



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E**  
**HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS**



**GEANE MACHADO ARAUJO**

**QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E O DIÁLOGO**  
**INTERCULTURAL: UM ESTUDO COLABORATIVO NO**  
**CONTEXTO DE COMUNIDADES TRADICIONAIS**

Salvador - BA

2024

**GEANE MACHADO ARAUJO**

**QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E O DIÁLOGO  
INTERCULTURAL: UM ESTUDO COLABORATIVO NO  
CONTEXTO DE COMUNIDADES TRADICIONAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências, sob a orientação da Profa. Dra. Geilsa Costa Santos Baptista.

Orientadora: Profa . Dra . Geilsa Costa Santos Baptista

Salvador - BA

2024

Araujo, Geane Machado.

Questões sociocientíficas e o diálogo intercultural [recurso eletrônico] : um estudo colaborativo no contexto de comunidades tradicionais / Geane Machado Araujo. - Dados eletrônicos. - 2024.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Geilsa Costa Santos Baptista.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação. Programa de Pós- Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Salvador, 2024.

Programa de Pós-Graduação em convênio com a Universidade Estadual de Feira de Santana.

Disponível em formato digital.

Modo de acesso: <https://repositorio.ufba.br/>


1. Ciência - Estudo e ensino. 2. Questões sociocientíficas. 3. Diálogo intercultural. 4. Comunidades tradicionais. I. Baptista, Geilsa Costa Santos. II. Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDD 507 - 23. ed.

**GEANE MACHADO ARAUJO**

## **QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E O DIÁLOGO INTERCULTURAL: UM ESTUDO COLABORATIVO NO CONTEXTO DE COMUNIDADES TRADICIONAIS**


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências, na área de Ensino de Ciências e formação de professores, avaliada pela seguinte banca examinadora:

Documento assinado digitalmente  
 **GEILSA COSTA SANTOS BAPTISTA**  
Data: 13/11/2024 20:52:42-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Geilsa Costa Santos Baptista, UEFS**


Presidente

Documento assinado digitalmente  
 **ALUSKA DA SILVA MATIAS**  
Data: 19/11/2024 01:10:32-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Aluska da Silva Matias, UFPB**

Examinador Externo

Documento assinado digitalmente  
 **ANA PAULA MIRANDA GUIMARAES**  
Data: 14/11/2024 18:57:26-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Miranda Guimarães, UFBA**

Examinador Interno

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram para a realização desta dissertação de mestrado. Em primeiro lugar, expresso minha gratidão a Deus, cuja orientação e bênçãos estiveram presentes em cada etapa deste processo.

À minha família, agradeço pelo amor incondicional, apoio constante e compreensão durante os momentos desafiadores desta jornada. Vocês foram meu refúgio e minha fonte de inspiração.

À minha orientadora, a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Geilsa Costa Santos Baptista, pela amizade e parceria construídas há alguns anos e por sua dedicação, paciência, que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Sua orientação sábia e incentivo constante foram essenciais para meu crescimento acadêmico e profissional.

Ao Grupo de Investigações em Etnobiologia e Ensino de Ciências (GIEEC), pela colaboração, troca de conhecimentos. Cada membro desse grupo contribuiu de maneira única para o enriquecimento desta dissertação.

À escola e à comunidade do Retiro, assim como aos participantes da pesquisa, aos estudantes, à professora e aos moradores da comunidade, agradeço pela disposição em participar e compartilhar suas experiências, sem as quais este estudo não seria possível. Espero que os resultados deste trabalho possam beneficiar de alguma forma a comunidade acadêmica e a sociedade em geral.

À professora colaboradora Indira Kelli Cunha Nobre Gusmão, por sua colaboração e contribuições valiosas para este trabalho. Sua parceria permitiu e enriqueceu significativamente o desenvolvimento da pesquisa.

À banca avaliadora, pela disponibilidade em dedicar seu tempo e conhecimentos na análise deste trabalho. Suas contribuições e sugestões foram fundamentais para aprimorar a qualidade desta dissertação.

Ao Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências por proporcionar uma sólida formação acadêmica e as condições necessárias para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meus colegas no mestrado, pela troca de experiências ao longo deste percurso. Suas contribuições foram essenciais para o meu crescimento pessoal e profissional.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Que este seja apenas o começo de uma jornada de contínuo aprendizado e contribuição para o avanço do conhecimento em nossa área.

## RESUMO

As questões sociocientíficas e a interculturalidade no Ensino de Ciências são o foco deste estudo. A Ciência é geralmente percebida como a única forma de conhecimento válido, gerando uma visão de superioridade conhecida como cientificismo, que diminui a importância de outros saberes. Isso acontece quando apenas os conhecimentos científicos estão presentes na sala de aula, sendo essencial proporcionar momentos que incluam diferentes conhecimentos e promovam o diálogo intercultural principalmente em comunidades tradicionais. A diversidade cultural é inerente ao espaço escolar, incluindo diferentes saberes, por isso é importante contextualizar o conhecimento científico com a realidade sociocultural dos estudantes, e a inclusão de questões sociocientíficas no ensino é uma oportunidade para isso. No entanto, existem alguns desafios relacionados principalmente com a formação docente que dificultam a implementação dessa abordagem. A presente pesquisa, possui um formato *multipaper* com o objetivo geral de analisar a viabilidade do diálogo intercultural no Ensino de Ciências em escolas situadas em comunidades tradicionais, através de uma sequência didática com questão sociocientífica direcionada às suas realidades. Para atingir esse objetivo, estabelecemos os seguintes objetivos específicos: investigar a relação entre questões sociocientíficas e o diálogo intercultural na literatura da área; analisar uma sequência didática com uma questão sociocientífica para a promoção do diálogo intercultural; e avaliar os tipos de abordagens (dialógica ou de autoridade) entre a professora e os estudantes durante a aplicação de uma sequência didática com QSC. Na revisão sistemática, constatamos que ambos os temas foram abordados nos artigos analisados, porém, não encontramos uma relação explícita entre eles. As semelhanças entre eles se deram pelo fato de apresentarem, de maneira separada, dificuldades e possibilidades na abordagem tanto das questões sociocientíficas quanto do diálogo intercultural, além de propostas de ensino que contribuem para a literatura e podem ser utilizadas por outros professores em suas práticas pedagógicas. Percebemos, assim, a necessidade de estudos adicionais para integrar essas abordagens. Com base nessa compreensão, propusemos a criação colaborativa de uma sequência didática com uma professora da Educação Básica com o intuito de incorporar questões sociocientíficas e promover o diálogo intercultural no contexto de comunidades tradicionais. Conscientes dos desafios envolvidos, nossa intenção foi contribuir auxiliando a professora para a elaboração e implementação da sequência didática. Durante esse processo, nos propusemos a analisar a sequência didática para o diálogo intercultural, o que nos permitiu ouvir e considerar opiniões de professores e pesquisadores da área, por meio de uma validação da sequência incluindo ajustes necessários para contribuir na melhoria da proposta. Feito isso, seguimos para a aplicação com a intenção de avaliar os tipos de abordagens ocorridas entre a professora e os estudantes durante o processo. Percebemos que a sequência didática com QSC permitiu o diálogo intercultural e contribuiu com reflexões importantes que tendem a auxiliar os professores em suas práticas envolvendo o diálogo de temas controversos.

**Palavras-chave:** questões sociocientíficas; diálogo intercultural; comunidades tradicionais.

## ABSTRACT

Socio-scientific issues and interculturality in science teaching are the focus of this study. Science is generally perceived as the only form of valid knowledge, generating a superiority view, known as scientism, which diminishes the importance of other types of knowledge. It often happens when only scientific knowledge is seen in a classroom, and it is essential to include moments to promote intercultural dialogue between different types of knowledge, especially in traditional communities. Cultural diversity is inherent to the school environment, including different knowledge, so it is important to contextualize scientific knowledge with the sociocultural reality of students, with the inclusion of socio-scientific issues in teaching. However, there are challenges, mainly related to teacher training, making it difficult to implement this approach. This research has a *multipaper* approach, general objective of analyzing the viability of intercultural dialogue in Science Teaching in schools located in traditional communities, through a didactic sequence with a socio-scientific question aimed at their realities. To achieve this objective, we established the following specific objectives: investigate the relationship between socio-scientific issues and intercultural dialogue in the literature about the area; analyze a didactic sequence with a socio-scientific issue to promote intercultural dialogue; and evaluate the types of approaches (dialogical or authoritative) between the teacher and students during the application of a didactic sequence with SSQ. In the systematic review, we found that both themes were addressed in the articles analyzed, however, we did not find an explicit relationship between them. The similarities are mostly because they present, separately, difficulties and possibilities in their approach, in addition to teaching proposals that contribute to literature and can be used by other teachers in their pedagogical practices. We therefore see the need for additional studies integrating these approaches. Based on this understanding, we proposed the collaborative creation of a didactic sequence with a teacher, aiming to incorporate socio-scientific issues and promote intercultural dialogue in the context of traditional communities. Aware of the challenges involved, our intention was to contribute by helping the teacher to develop and implement the teaching sequence. During this process, we analyzed the sequence for intercultural dialogue, which allowed us to listen to and consider opinions from teachers and researchers in the area, including necessary adjustments to improve the proposal. After that, we proceeded to the application of the sequence to evaluate the approaches between the teacher and students during the process. We noticed that the didactic sequence with SSQ allowed intercultural dialogue and contributed with important reflections that tend to help teachers in their practices involving dialogues on controversial topics.

**Keywords:** socio-scientific issues; intercultural dialogue; traditional communities.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Artigos encontrados nos Anais do ENEBIO (2005 a 2021).....	34
<b>Quadro 2</b> - Trabalhos selecionados para a análise.....	36
<b>Quadro 3</b> - Relação de trabalhos que apresentam propostas de ensino e contribuições da abordagem com QSC.....	42
<b>Quadro 4</b> - Concepções sobre questões sociocientíficas.....	48
<b>Quadro 5</b> - Sequência didática: O uso de agrotóxicos e suas implicações socioambientais: Essa é a melhor escolha?.....	77
<b>Quadro 6</b> - Encontros da sequência didática - O uso de agrotóxicos e suas implicações socioambientais: Essa é a melhor escolha?.....	96
<b>Quadro 7</b> - Tipos de abordagens comunicativas.....	100
<b>Quadro 8</b> - Mapa dos eventos ocorridos nas duas aulas do primeiro encontro no dia 14 de julho de 2023, com duração de 1 hora 12 minutos .....	101
<b>Quadro 9</b> - Mapa dos eventos ocorridos nas duas aulas do segundo encontro no dia 21 de julho de 2023, com duração de 58 minutos e 50 segundos.....	102
<b>Quadro 10</b> - Mapa dos eventos ocorridos nas duas aulas do terceiro encontro no dia 31 de julho de 2023, com duração de 1 hora e 25 minutos e 19s. ....	104
<b>Quadro 11</b> - Mapa dos eventos ocorridos nas duas aulas do quarto encontro no dia 06 de outubro de 2023, com duração de 1 hora e 14 minutos .....	105
<b>Quadro 12</b> - Episódio selecionado para análise: Diferentes tipos de controle de “pragas”, qual o melhor? .....	106
<b>Quadro 13</b> - Episódio selecionado para análise: O que é uma “praga” agrícola?.....	107

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1-</b> Fluxograma dos artigos incluídos para análise .....	35
<b>Figura 2</b> - Modelo para abordagem de QSC em contexto pedagógico CTSA.....	75

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BA	Bahia
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CPA	Conceitual, Procedimental e Atitudinal
CTSA	Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente
ENEBIO	Encontro Nacional de Ensino de Biologia
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GIEEC	Grupo de Investigações em Etnobiologia e Ensino de Ciências
HFC	História e Filosofia da Ciência
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Iniciação Científica
LDB	Lei de Diretrizes de Bases da Educação
PPGEFHC	Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
QSC	Questões Sociocientíficas
SD	Sequência Didática
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UFBA	Universidade Federal da Bahia

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1.1. Trajetória acadêmica e problema da pesquisa.....	16
1.2. Revisão de literatura.....	17
1.3. Objetivos.....	22
1.3.1 Objetivo geral.....	22
1.3.2. Objetivos específicos.....	23
1.4. Contexto da pesquisa.....	23
1.5. Relevância da pesquisa .....	24
1.6. Organização dos capítulos em artigos.....	26
<b>2. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO I - QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E O DIÁLOGO INTERCULTURAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA .....</b>	<b>29</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>29</b>
<b>3. Introdução .....</b>	<b>30</b>
<b>2. Aspectos metodológicos .....</b>	<b>32</b>
<b>3. Resultados e discussão.....</b>	<b>38</b>
3.1 Categoria 1: Contribuições e propostas de ensino acerca do diálogo intercultural e das questões sociocientíficas.....	39
3.2 Categoria 2: Interface entre as questões sociocientíficas e o diálogo intercultural.....	45
3.3 Categoria 3 - Diferentes concepções sobre questões sociocientíficas.....	48
3.4 Categoria 4 – Os desafios das questões sociocientíficas e do diálogo intercultural no ensino de ciências.....	50
<b>4. Considerações finais .....</b>	<b>57</b>
<b>5. Referências.....</b>	<b>60</b>
<b>CAPÍTULO II - QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA NO CONTEXTO DE COMUNIDADES TRADICIONAIS AGRÍCOLAS: O CASO DOS AGROTÓXICOS.....</b>	<b>65</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>65</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>66</b>
<b>2. Percorso metodológico .....</b>	<b>69</b>
2.1 Abordagem da pesquisa e realidade escolar .....	69
2.1 Encontros com a professora colaboradora e elaboração da sequência didática.....	70
<b>3. Resultados e discussão.....</b>	<b>72</b>
3.1 Validação da sequência didática .....	72
3.2 Apresentação da sequência didática .....	74
<b>4. Considerações finais .....</b>	<b>83</b>
<b>5. Referências.....</b>	<b>84</b>

<b>CAPÍTULO III - QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E O DIÁLOGO INTERCULTURAL NA PRÁTICA DOCENTE: UM ESTUDO SOBRE A ABORDAGEM NA SALA DE AULA.....</b>	<b>87</b>
Resumo .....	87
<b>1. Introdução .....</b>	<b>87</b>
<b>2. Aspectos metodológicos .....</b>	<b>90</b>
2.1 Tipo de pesquisa, aspectos éticos e caracterização dos sujeitos .....	90
2.2 Elaboração e estrutura da SD .....	93
2.3 Aplicação da SD.....	98
2.4 Produção e análise de dados .....	99
<b>3. Resultados e discussões.....</b>	<b>100</b>
3.1 Mapas das atividades.....	101
3.2 Episódio 1: Diferentes tipos de controle de “pragas”, qual o melhor? .....	109
3.3 Episódio 2: O que é uma “praga” agrícola?.....	112
<b>4. Considerações finais .....</b>	<b>117</b>
<b>5. Referências.....</b>	<b>119</b>
Anexo A – Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP-UEFS).....	126
APÊNDICES .....	138
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a professora colaboradora .....	138
Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a direção da escola.....	140
Apêndice C - Entrevista semiestruturada com a professora colaboradora .....	142
Apêndice D – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para os estudantes .....	154
Apêndice E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os estudantes .....	156
Apêndice F – Termo de consentimento livre e esclarecido para moradores da comunidade que participantes dos vídeos. ....	158
Apêndice G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos participantes da validação da sequência didática.....	160
Apêndice H – Validação da SD .....	162
Apêndice I - Textos de divulgação científica .....	171
Apêndice J – Questão sociocientífica .....	182
Apêndice K –Transcrição das aulas da sequência didática.....	184

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. Trajetória acadêmica e problema da pesquisa**

O percurso de um pesquisador perpassa por questionamentos e pela busca de mudanças, e suas experiências o levam a explorar novos horizontes. Digo isto, pois considero importante informar ao leitor a minha trajetória de pesquisa e o que me levou a chegar até a presente pesquisa. A minha carreira acadêmica começou quando ingressei no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e logo depois ingressei como membro do Grupo de Investigação em Etnobiologia e Ensino de Ciências (GIEEC), do qual faço parte até hoje. Além disso, participei do Programa de Iniciação Científica (IC) e do Programa de Bolsa Monitoria do componente curricular Pluralidade Cultural e Inclusão Escolar no período entre 2016 a 2019 também na UEFS, o que me permitiu vivenciar o mundo da pesquisa.

Durante o programa de monitoria, iniciei minhas reflexões sobre a interação entre professores e estudantes, reconhecendo a importância do diálogo diante da heterogeneidade cultural presente na sala de aula. Além disso, percebi a necessidade de que o(a) professor(a) seja sensível à diversidade cultural e possa valorizá-la no ambiente escolar.

Já na Iniciação Científica, foi possível realizar um estudo por meio de uma investigação com professoras de Ciências Naturais, com formação em pedagogia, que lecionavam na cidade de Coração de Maria, Bahia. O foco estava na temática cultural e no diálogo na sala de aula.

Posteriormente, minha pesquisa monográfica de conclusão de curso abordou questões sociocientíficas em uma escola que atendia estudantes de comunidades tradicionais no distrito de Coração de Maria - BA. Na monografia, desenvolvi uma Sequência Didática (SD) que incorporava uma Questão Sociocientífica (QSC) em colaboração com o GIEEC, a qual foi implementada em uma escola pública localizada no distrito de Retiro, situado no município de Coração de Maria, no estado da Bahia. Esta escola atende estudantes provenientes de comunidades agrícolas. Os resultados deste estudo apontaram desafios na compreensão da QSC, que abordava a temática dos alimentos transgênicos. Nem todos os estudantes conseguiram explicar com segurança os conceitos científicos envolvidos, nem estabelecer relações entre essas explicações e a realidade de suas comunidades, que possuem uma tradição agrícola (Araujo, 2020).

Os resultados obtidos sugerem a possível existência de lacunas na formação inicial e/ou contínua dos professores que atuam na referida escola, particularmente no que diz respeito à incorporação da QSC e ao estímulo do diálogo intercultural em suas práticas pedagógicas. No

entanto, é importante reconhecer alguns limites deste estudo que podem ter influenciado os resultados.

Em primeiro lugar, a SD com QSC não foi elaborada em conjunto com a professora, o que pode ter prejudicado a eficácia da intervenção. Além disso, o tempo limitado de seis horas em cada um dos três encontros para aplicar a SD impediu que os estudantes conversassem de maneira mais aprofundada com a professora e a pesquisadora, o que limitou sua capacidade de refletir e organizar seus pensamentos. Além disso, é importante observar que a escolha da QSC sobre alimentos transgênicos não estava diretamente relacionada às condições socioculturais dos estudantes agricultores que participaram da pesquisa. Poderia ser mais relevante abordar questões como o uso de fertilizantes e agrotóxicos, que têm um efeito significativo nas áreas agrícolas em que os estudantes participantes da pesquisa estão envolvidos.

Nossa pesquisa de Iniciação Científica encontrou resultados semelhantes aos da minha monografia, pois examinamos as concepções e os problemas que professores de Ciências Naturais com formação em pedagogia enfrentam ao lidar com a diversidade cultural em suas salas de aula. Observamos que os professores confirmam a importância do diálogo intercultural na educação. No entanto, encontramos contradições em algumas de suas declarações, sugerindo dificuldades na realização do diálogo de forma eficaz, especialmente quando se trata de integrar as perspectivas dos estudantes com as explicações científicas (Araujo; Baptista, 2020).

Diante dos resultados e reflexões dos trabalhos realizados surgiu o seguinte questionamento e interesse de pesquisa: - Como um trabalho colaborativo de construção e aplicação de uma SD com QSC pode contribuir para a prática pedagógica promotora do diálogo intercultural?

## **1.2. Revisão de literatura**

A Ciência muitas vezes é apresentada como uma verdade inquestionável (Aikenhead, 2009; Martínez-Pérez, 2012), sendo considerada a única forma legítima de conhecimento na sala de aula, o que gera uma visão de superioridade em relação a outras maneiras de compreender o mundo. Isso é conhecido como cientificismo, e ao promover a superioridade da Ciência, outros tipos de saberes são frequentemente negligenciados, diminuindo a sua importância (Baptista; Molina-Andrade, 2021). Por essa razão, não aconselhamos adotar uma abordagem de ensino que se limite exclusivamente à perspectiva científica, a fim de evitar a perpetuação do cientificismo. Em muitas sociedades, a Ciência não é a única base de informações, e mesmo em contextos nos quais ela é predominante, é importante adotar uma abordagem mais ampla que inclua e possibilite o diálogo com diferentes formas de conhecimento (Paiva, 2014).

Além disso, a abordagem filosófica desempenha um papel fundamental ao questionar essa visão cientificista quando é incorporada às estratégias de ensino (Martínez-Pérez, 2012). Ela examina a natureza da Ciência, seu método de produção de conhecimento, seus limites, acertos, contextos de aplicação e a possibilidade de estabelecer relações com outros modos de conhecimento. No entanto, apesar desses esforços, o cientificismo ainda persiste nas escolas, perpetuado pela ideia de que a Ciência é o único conhecimento válido (Baptista, 2014).

Ao afirmarmos que o conhecimento científico não é único, não estamos diminuindo sua importância; estamos, na verdade, reconhecendo que existem diversas formas de conhecimento, cada uma delas com suas particularidades, e todas merecem ser valorizadas. Conforme Baptista (2014) destaca com propriedade, é essencial estabelecer uma conexão entre o Ensino de Ciências e os saberes dos estudantes por meio do diálogo intercultural. Isso permite ao professor ouvir e dialogar com as diferentes perspectivas dos estudantes, demonstrando quando e como essas perspectivas podem ser aplicadas em seus contextos socioculturais, bem como quando a Ciência também deve ser considerada.

Os diferentes saberes apresentados em uma sala de aula revelam a diversidade cultural como inerente ao espaço escolar. No entanto, ainda existe uma visão homogênea dos sujeitos que estão presentes nesse ambiente, o que leva ao entendimento do contexto educacional como um espaço monocultural, sendo necessário romper esta visão através do reconhecimento e valorização dos diferentes sujeitos socioculturais (Barbosa; Candau, 2003).

Acredita-se que o diálogo intercultural pode efetivamente promover a valorização dos diversos conhecimentos, sejam eles os científicos ensinados ou dos estudantes, quando serão gerados espaços para expressão de diferentes perspectivas e significados culturais (Baptista, 2014). No entanto, como destacado por Araujo e Baptista (2020), a formação dos professores para a implementação do diálogo intercultural não é uma tarefa simples e não se concretiza da noite para o dia. É, na verdade, um processo gradual e complexo que demanda um considerável período. Isso se deve a diversos desafios, como a escassez de recursos, condições de trabalho desafiadoras, incluindo altas cargas horárias que dificultam o planejamento, e turmas com um elevado número de estudantes, o que torna mais difícil a investigação dos conhecimentos prévios dos estudantes. Além disso, a própria formação dos professores pode apresentar obstáculos à prática do diálogo intercultural.

Além das dificuldades associadas à promoção do diálogo no ensino, o uso de questões sociocientíficas na sala de aula também representa um desafio para os professores (Martínez-Pérez, 2012; Bernardo, 2013; Bernardo; Reis, 2020). Essa realidade pode estar diretamente relacionada ao processo de formação dos docentes, isto porque existe uma distância entre o

currículo da formação inicial e a sua prática pedagógica, além da compartimentalização disciplinar que entra em conflito com a interdisciplinaridade presente na QSC (Bernardo; Reis, 2020). Outra dificuldade relatada pelos autores é a mediação de diversos argumentos distintos trazidos pelos estudantes, pois demanda do(a) professor(a) o saber lidar com diferentes posicionamentos e ter o domínio do conteúdo que será abordado durante o diálogo.

Dessa forma, percebemos que integrar as QSC e promover um diálogo intercultural no Ensino de Ciências é um desafio. No entanto, as QSC possibilitam o intercâmbio de conhecimentos que vão além da ciência, e o diálogo intercultural desempenha um papel fundamental ao abordar essas questões considerando diversas perspectivas culturais.

Ainda que existam desafios, acreditamos em um Ensino de Ciências intercultural que é possível utilizando QSC, pois elas oferecem valiosas possibilidades para o ensino, como o envolvimento em situações sociais controversas que têm um impacto significativo na sociedade. Elas também estão frequentemente presentes na mídia, relacionam-se com o conhecimento científico e, portanto, permitem a exploração de aspectos políticos, ideológicos, culturais e éticos no Ensino de Ciências, como ressaltado por Martínez-Pérez (2012). Além disso, as QSC incentivam os estudantes a se envolverem na aprendizagem de conteúdos científicos (Hodson, 2018) podendo conhecer outro tipo de conhecimento e dialogar com os saberes que os estudantes já possuem. Elas oferecem uma oportunidade para que os estudantes se aproximem das condições reais de produção da Ciência e compreendam suas interações com a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente (Silva; Carvalho, 2007).

Apesar das contribuições das QSC, conforme destacado por Bernardo e Reis (2020), elas ainda são frequentemente utilizadas de maneira limitada nas salas de aula, muitas vezes sendo incorporadas de forma pontual, sem uma abordagem que promova a integração de conhecimentos, isso evidencia a necessidade de uma revisão curricular. Embora os princípios das QSC já estejam incorporados nos documentos oficiais que orientam a educação, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Brasil (Bernardo; Reis, 2020), ainda é fundamental proporcionar uma formação docente que tenha como objetivo preparar os professores para a efetiva implementação dessa abordagem.

É possível perceber esta presença na LDB e nas competências da BNCC ao incluir a necessidade de aprender a usar o conhecimento científico em determinadas situações sociais. Convergingo com a proposta da QSC, uma das finalidades para o Ensino Médio segundo a LDB, é “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (Brasil, 2023, p. 27).

A BNCC também destaca a importância da valorização das culturas e na preparação dos estudantes para a utilização do conhecimento científico e enfatiza a diversidade de indivíduos e grupos sociais, incentivando o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação. Além disso, ressalta a necessidade de os estudantes utilizarem os conhecimentos científicos para investigar, analisar criticamente e resolver problemas, assim como desenvolver habilidades argumentativas com base em fatos e informações confiáveis (Brasil, 2018).

Embora os princípios das QSC estejam presentes nos documentos que orientam o currículo da Educação Básica, e haja pesquisas que oferecem novas abordagens e estratégias de ensino, juntamente com sugestões de materiais e recursos didáticos que podem ser adotados pelos professores em sala de aula para auxiliá-los (Paiva, 2019; Conrado, 2017; Conrado; Nunes-Neto, 2018), ainda persiste a necessidade de uma mudança na prática pedagógica docente, como a superação do ensino fragmentado e distantes das situações reais do cotidiano, conforme indicam alguns estudos no campo educacional (Reis, 1999; Andrade, 2020)

No entanto, com nossas experiências em sala de aula percebemos que, considerando as diversas dificuldades enfrentadas pelo corpo docente em sala de aula, tais como a gestão da indisciplina, a pressão para cumprir os objetivos de aprendizagem e outras demandas relacionadas ao ensino, é compreensível que os professores possam sentir-se perdidos quanto à por onde iniciar, ou como aprimorar a prática pedagógica em suas aulas.

Embora reconheçamos que a formação docente seja apenas um dos fatores que dificultam a implementação de QSC, nosso objetivo é contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores, oferecendo experiências de prática pedagógica que envolvam QSC em escolas situadas em comunidades tradicionais. Concordamos com a visão de Lamego e Santos (2019) sobre o valor da parceria entre a Universidade e a escola, a qual pode ajudar a amenizar os desafios enfrentados pelos docentes e contribuir para um processo formativo contínuo. Para Nóvoa (2019, p. 6), a formação de professores envolve "o modo como cada pessoa constrói o seu percurso no interior da profissão docente", e, nesse percurso, a colaboração de outros professores é essencial para o seu desenvolvimento profissional.

Como alternativa para auxiliar no momento da aplicação de questões sociocientíficas, sugerimos as orientações de Hodson (2011). O autor apresenta três fases para esse processo: a) A modelagem, quando o(a) professor(a) apresenta a proposta e explica quais são os objetivos das atividades; b) a prática guiada, na qual o(a) professor(a) orienta os estudantes durante as atividades; c) a fase de aplicação, na qual o(a) professor(a) permite que os estudantes trabalhem de forma independente. Essas etapas podem ser valiosas para orientar a implementação da proposta e garantir um melhor entendimento por parte dos estudantes.

Outra fonte que pode ser consultada pelos professores para auxiliar na aplicação da QSC é a tese de doutorado de Paiva (2019). A autora apresenta uma QSC juntamente com textos de divulgação científica que foram utilizados ao longo de uma SD. Cada texto é acompanhado por um roteiro contendo questões para discussão. Inspirados por esse exemplo, os professores podem realizar pesquisas adicionais para encontrar outros textos relevantes e elaborar seus próprios roteiros de discussão com base na temática controversa que desejam abordar em sala de aula.

Apresentamos a relevância da abordagem de questões sociocientíficas, pois um ensino com ênfase em QSC pode motivar os estudantes e melhorar a aprendizagem, além de contextualizar o conhecimento científico e permitir que eles se envolvam em situações ou problemas semelhantes a realidade nas quais possam utilizar o que foi aprendido (Hodson, 2018). Sobretudo no contexto de comunidades tradicionais.

De acordo com o Decreto Nº 6040/2007 (Brasil, 2007), que instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, as comunidades tradicionais são:

[...] grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (Brasil, 2007).

Embora os agricultores não estejam incluídos no decreto como parte das comunidades tradicionais, estamos de acordo com Rosas-Bustos (2020) que classificam os agricultores familiares como comunidades tradicionais devido à conexão com o meio natural em que vivem.

Conforme Diegues e Arruda (2001), as comunidades tradicionais representam grupos humanos que historicamente preservam seus estilos de vida fundamentados na cooperação social e em relações específicas com o meio ambiente. Em contraste com o ambiente urbano e industrializado, as populações tradicionais possuem sistemas de conhecimento, práticas e modos de vida intrinsecamente relacionados à natureza. Suas formas tradicionais de viver dependem intimamente dela para a manutenção de seus modos de vida (Silva; Baptista, 2018).

Compreender essa estreita relação e poder valorizá-la faz parte do processo de formação do(a) professor(a), que segundo Tardif (2014), é contínuo, abrangendo desde sua formação inicial até sua prática pedagógica, e envolve a aquisição de experiência profissional relacionada aos saberes disciplinares e pedagógicos. Nesse contexto, a formação continuada pode ocorrer no ambiente de trabalho do(a) professor(a), envolvendo suas ações e reflexões sobre a prática pedagógica. A partir dessa perspectiva, é relevante que o(a) professor(a) reflita sobre como

aplicar o conhecimento científico em situações do cotidiano quando necessário, ao mesmo tempo em que valoriza os saberes prévios já existentes.

Isso implica reconhecer que indivíduos que não estão familiarizados com os aspectos específicos do conhecimento científico, como é o caso das sociedades tradicionais, é importante que elas compreendam a ciência para ampliar as suas visões de natureza podendo fazer uso de diferentes conhecimentos e práticas para a solução de problemas (Sørvik; Mork, 2015).

Nesse contexto, podemos observar a relevância do conhecimento científico contextualizado em comunidades rurais, como é o caso da população do município de Coração de Maria, que é composta em sua maioria por pessoas que residem na zona rural e atuam como agricultores (Robles-Piñeros, 2021). De maneira semelhante, outras regiões rurais têm na agricultura familiar um dos principais meios de subsistência. No distrito de Retiro, situado em Coração de Maria, a situação não é diferente, pois a população estudantil é predominantemente formada por trabalhadores rurais ou filhos de trabalhadores rurais que contribuem de diversas formas para as atividades agrícolas de suas famílias (Araujo, 2020).

Com base no que foi apresentado, torna-se evidente a importância de proporcionar acesso ao conhecimento científico para as comunidades tradicionais. Isso inclui a necessidade de compreender a linguagem científica utilizada para explicar e disseminar informações. De acordo com Sørvik e Mork (2015), é interessante que os estudantes tenham acesso a informações científicas para auxiliá-los na tomada de decisões relacionadas à sociedade em que vivem, ou fora dela, quando outros modos de conhecer, como os científicos, lhes são solicitados. Esse processo está ligado ao diálogo intercultural, que busca mediar entre as diferentes culturas sem haver anulações. Tal diálogo é fundamental, especialmente porque os saberes culturais nem sempre são suficientes para resolver determinados problemas, e é nesse contexto que a ciência pode contribuir. No entanto, é importante ressaltar que as informações científicas, nesse contexto, não se limitam à mera transmissão de conceitos; elas devem abranger uma abordagem ampla que inclui Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, com o objetivo de auxiliar o processo de tomada de decisões.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

Analisar a viabilidade do diálogo intercultural no Ensino de Ciências em escolas situadas em comunidades tradicionais, através de uma sequência didática com questão sociocientífica direcionada às suas realidades.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Investigar a relação entre questões sociocientíficas e o diálogo intercultural na literatura da área.
- Analisar uma sequência didática com uma questão sociocientífica para a promoção do diálogo intercultural.
- Avaliar os tipos de abordagens entre a professora e os estudantes durante a aplicação de uma sequência didática com QSC.

### 1.4. Contexto da pesquisa

Esta pesquisa foi conduzida no Colégio Estadual Professor José Waldomiro Santos da Conceição, localizado no Retiro, Distrito de Coração de Maria, BA, que representa o nosso campo de estudo. O município de Coração de Maria abriga uma população de aproximadamente 22.400 habitantes e possui uma área territorial de 378,420 km<sup>2</sup>, conforme dados do IBGE (IBGE, 2022). O Colégio, que faz parte da rede pública de ensino, atende à etapa do ensino médio da educação básica, recebendo estudantes da zona rural, oriundos de comunidades tradicionais agrícolas, e da zona urbana, incluindo comerciantes e seus filhos.

A equipe profissional do colégio é composta por um corpo docente diversificado, abrangendo diferentes disciplinas, incluindo a Biologia, que é a área do Ensino de Ciências que especificamente nos interessa. A interação dos professores dessa disciplina é relevante para o contexto da nossa pesquisa, primeiro por se tratar da área de formação da pesquisadora, Licenciatura em Ciências Biológicas, segundo porque a escola atende à etapa do Ensino Médio.

No que se refere aos aspectos históricos do Município de Coração de Maria, sua história teve origem a partir da existência de um povoado na fazenda pertencente a Bento Simões, no século XVIII, conhecido como "Lajes". Em 1848, João Manoel da Mata, Macrino Simões Ferreira e Antônio Fidelis de Cerqueira Daltro, motivados pela devoção, construíram uma capela coberta de palha no local onde hoje se encontra a sede do Distrito de Itacava. Essa capela

foi consagrada ao Santíssimo Sagrado Coração de Maria e foi anexada à freguesia do Santíssimo Sagrado Coração de Jesus do Pedrão. A partir desse momento, o fluxo de pessoas em reuniões religiosas impulsionou o desenvolvimento da região (P. M. C. M, 2021).

De acordo com Cunha e colaboradores (2022), o Retiro é um dos maiores distritos de Coração de Maria e sua economia é predominantemente baseada no comércio de animais e na agricultura. As práticas agrícolas na região incluem métodos tradicionais de cultivo e cuidados com a terra, como o cultivo manual da batata e do feijão, o funcionamento de casas de farinha, o uso de adubos orgânicos e estratégias naturais para o controle de "pragas agrícolas". Além

disso, ao longo do tempo, a comunidade também adotou alternativas mais modernas, como o uso de máquinas, adubos químicos e agrotóxicos para o manejo da terra (Cunha et al., 2022).

### **1.5. Relevância da pesquisa**

Neste item, fazemos uma breve contextualização sobre a importância da presente pesquisa, começando com a discussão sobre as mudanças científicas e tecnológicas que influenciam as sociedades, especialmente as comunidades tradicionais. Essas transformações têm impactado profundamente as formas de vida e as dinâmicas humanas em todo o mundo (Vieira; Veira, 2014), incluindo as comunidades tradicionais, cujos membros mantêm uma forte conexão com a natureza (Silva; Baptista, 2018, p. 95).

À medida que as realidades influenciadas pelas tecnologias se tornam presentes nas comunidades tradicionais, seja por meio da mídia ou do sistema educacional, a educação formal emerge como uma das formas de acesso a novos conhecimentos. Esses conhecimentos podem fornecer aos membros dessas comunidades ferramentas essenciais para a resolução de questões complexas. De acordo com Baptista (2014), por um lado, a relação intrínseca com a natureza em algumas dessas comunidades gera saberes que sustentam suas práticas de subsistência local. Por outro lado, esses conhecimentos muitas vezes se mostram insuficientes para abordar desafios sociais e ambientais contemporâneos, como os relacionados ao uso de agrotóxicos, que contaminam o solo e os alimentos (Baptista, 2007).

Com base nessa premissa, reconhecemos a importância do Ensino de Ciências nas comunidades tradicionais, com ênfase na promoção da criticidade, utilizando QSC. No entanto, é fundamental destacar que essa abordagem não desconsidera os saberes culturais inerentes às comunidades dos estudantes, os quais são trazidos por eles para as salas de aula. Pelo contrário, promove reflexão sobre os diferentes modos de conhecer, que são próprios das suas comunidades, e os científicos, que estão sendo ensinados nas escolas, compreendendo as possibilidades de complementaridade entre ambos.

Diante dessa realidade, defendemos a relevância de um Ensino de Ciências que incorpore questões sociocientíficas e promova o diálogo em sala de aula. Para alcançar esse objetivo, é fundamental repensar a formação docente sob essa perspectiva, isso ocorre porque compartilhamos da visão de Bernardo (2013), que argumenta ser raro encontrar uma preparação adequada para professores lidarem simultaneamente com a abordagem de QSC e a consideração dos conhecimentos culturais dos estudantes. Isso se deve às dificuldades enfrentadas pelos professores ao tentar incorporar QSC em suas práticas pedagógicas.

Nesse mesmo contexto, Baptista e Nascimento (2017) também argumentam que os professores de ciências enfrentam desafios ao promover o diálogo intercultural entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos culturais dos estudantes nas salas de aula. A dificuldade está em gerar oportunidades para que os estudantes compreendam como utilizar os conhecimentos científicos em suas realidades cotidianas.

O diálogo no Ensino de Ciências consiste em uma relação comunicativa que tenta igualar a importância das falas dos envolvidos, estudantes e professores, bem como entre os próprios estudantes, abordando um tema específico, objeto de ensino e aprendizado. Esse diálogo é caracterizado como intercultural, uma vez que ocorre entre a cultura científica ensinada e a cultura dos estudantes (Baptista, 2010). Conforme delineado por Baptista (2014), no contexto do diálogo intercultural, há uma mediação entre a cultura da ciência e a cultura dos estudantes. Para a autora, isso implica na negociação de significados e na aplicação cultural, com o objetivo de ampliar as perspectivas dos estudantes em relação à compreensão da natureza. Essa abordagem engloba o respeito pelas diversas visões sobre a natureza, sem estabelecer hierarquias, mas sim promovendo análises críticas.

Santos e Mortimer (2002) caracterizam a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) no Ensino de Ciências como aquela em que os conteúdos são contextualizados em situações autênticas dos meios sociais e tecnológicos. Essa abordagem visa envolver os estudantes, buscando integrar aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos.

Considerando que tanto o diálogo intercultural quanto QSC ainda não são amplamente integrados nas práticas pedagógicas das professoras de ciências do colégio onde a proponente realizou seu trabalho monográfico (Araujo, 2020), julgamos ser necessário conduzir novos estudos dentro desse mesmo contexto e com os profissionais envolvidos.

Nesse ínterim surge o presente estudo, realizado através de um período mais prolongado e colaborativo no âmbito de um programa de mestrado. Isso nos permitiu desenvolver e aplicar colaborativamente uma SD contendo QSC que se relacionam com a realidade sociocultural dos estudantes agricultores. Essa abordagem visa promover diálogos que possibilitem uma escuta mais atenta das diversas perspectivas sobre essas realidades. Além disso, busca auxiliar na construção de conhecimentos científicos que ampliem as visões dos estudantes em relação à natureza, incentivando um pensamento crítico e ação consciente em suas comunidades.

A partir da criação e aplicação colaborativa de uma SD com esse propósito, buscou-se promover a aprendizagem contextualizada e significativa por parte dos estudantes. Ademais, a relevância desta pesquisa está em possibilitar a experiência e proximidade com a abordagem de

QSC para o diálogo intercultural, podendo contribuir com a formação continuada dos professores, preparando-os para atuar em comunidades tradicionais, unindo a abordagem de QSC e o diálogo intercultural nesse processo colaborativo.

### **1.6. Organização dos capítulos em artigos**

O presente estudo adota o formato *multipaper*, composto por três artigos distintos, cada um deles refletindo os resultados de nossos objetivos específicos. Esse formato de dissertação implica na produção de textos independentes, porém mantendo a coesão entre eles, com o objetivo de alcançar um propósito maior que os une, conforme definido por Garnica (2011). Segundo o autor, neste tipo de abordagem “os textos dialogam, e muitas vezes revisitam momentos e temas já visitados: Algo como que uma independência que complementa” (Garnica, 2011, p. 8).

No primeiro capítulo, apresentamos os resultados de uma revisão sistemática, cujo propósito foi investigar como os anais do ENEBIO abordam as questões sociocientíficas e o diálogo intercultural em suas pesquisas, e se há relação entre ambos. Essa análise permitiu compreender a necessidade de estudos que se dediquem à associação das questões sociocientíficas com o diálogo intercultural.

A partir da necessidade que identificamos no capítulo um, elaboramos uma SD que é apresentada no capítulo dois, cujo objetivo foi incorporar QSC sobre o uso de agrotóxicos na promoção do diálogo intercultural. Essa sequência foi desenvolvida de forma colaborativa com uma professora da Educação Básica e implementada por ela. Além de apresentar a proposta, discutimos também os desafios e oportunidades associados à sua aplicação no contexto de comunidades tradicionais agrícolas.

No capítulo três, discutimos os resultados da aplicação da SD, analisando o tipo de abordagem ocorrida entre a professora e os estudantes durante o processo de aplicação da SD. Para concluir, apresentamos nossas considerações finais, sintetizando os principais resultados, reflexões e limitações do presente estudo. Almejamos contribuir com a literatura do Ensino de Ciências e esperamos que nossos resultados inspirem novas pesquisas sobre o tema, além de promover a conscientização sobre a importância da QSC e do diálogo intercultural principalmente em comunidades tradicionais.

## **2. REFERÊNCIAS**

ARAUJO, G. M. **Abordagem CTSA no letramento científico de estudantes de comunidades tradicionais**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) — Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), 2020.

ANDRADE, M. A. S. **Diálogos entre a abordagem de questões sociocientíficas sob o enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e a pedagogia freireana na formação de professores/as de ciências para os anos iniciais**. 2020.

BAPTISTA, G. C. S. **A contribuição da etnobiologia para o ensino e a aprendizagem de ciências: estudo de caso em uma escola pública do Estado da Bahia**. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) — Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2007.

BAPTISTA, G. C. S.. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. **Interacções**, Lisboa, v. 10, n. 31, p. 28-53, 2014.

BAPTISTA, G. C. S.; MOLINA-ANDRADE, A. Science teachers' conceptions about the importance of teaching and how to teach western science to students from traditional communities. **Human Arenas**, p. 1-28, 2021.

BARBOSA, A. F. M.; CANDAU, V. M. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. **Revista Brasileira de Educação**, n. 23, p. 156-168, 2003.

BRASIL. Decreto n.º 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília: Casa Civil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm). Acesso em: 14 dez. 2023.

BERNARDO, J. R. R. Limites e possibilidades para a abordagem de questões sociocientíficas na visão do professor de física da educação básica. Enseñanza de las Ciencias: **Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, n. Extra, p. 376-380, 2013.

BERNARDO, J. R. R.; REIS, P. G. R. A formação do professor de ciências e os desafios da prática em questões sociocientíficas. Tear: **Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, 2020.

CUNHA, I. K. N. G.; DOS SANTOS, U.; BAPTISTA, G. C. S. Pensando a educação intercultural: reflexões no contexto da comunidade do retiro – Coração de Maria/Ba. Biografia, [S. l.], 2023. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/18153>. Acesso em: 28 fev. 2023.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. (Orgs.). Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001.

GARNICA, A. V. M. Apresentação. In: SOUZA, L. A. de. **Trilhas na construção de versões históricas sobre um grupo escolar**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — UNESP de Rio Claro: São Paulo, 2011.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D. M.;

NUNES-NETO, N. (Orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/coracao-de-maria.html>. Acesso em: 10 maio 2022.

PAIVA, A. S. Princípios de design para o ensino de biologia celular: pensamento crítico e ação sociopolítica inspirados no caso de Henrietta Lacks. 2019.

ROSAS-BUSTOS, C. S. Factibilidad de gestión de los conocimientos tradicionales desde el hacer de la cultura sobre el territorio. **Revista de Estudios Andaluces (REA)**, Sevilla, n. 40, p. 96-116, jul. 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.12795/rea.2020.i40>.

ROBLES-PÍÑEROS, J. Etnoecologia, formação de professores de ciências e letramento ecológico: desenvolvendo um perfil culturalmente sensível. 2021.

LAMEGO, C. R. S.; SANTOS, M. C. F. Formação de professores e educação intercultural: concepções e práticas de licenciandos sobre diversidade cultural na educação básica. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 108, p. 9-25, 2019.

NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Educação & Realidade**, v. 44, 2019.

PAIVA, A. S. **Conhecimentos tradicionais e ensino de biologia**: desenvolvimento colaborativo de uma sequência didática sobre reprodução vegetal. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

MARTÍNEZ-PÉREZ, L. F. M. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

PMCM, Prefeitura Municipal de Coração de Maria. Disponível em: <https://www.coracaodemaria.ba.gov.br/historia>. Acesso em: 10 maio 2022.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: o ensino de física a partir de temas controversos. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. esp., nov. 2007.

SILVA, M. L. S.; BAPTISTA, G. C. S. Conhecimento tradicional como instrumento para dinamização do currículo e ensino de ciências. **Revista Gaia Scientia**, v. 12, n. 4, p. 90-104, 2018.

SØRVIK, G. O.; MORK, S. M. Scientific literacy as social practice: Implications for reading and writing in science classrooms. **Nordic Studies in Science Education**, v. 11, n. 3, p. 268-281, 2015.

## **CAPÍTULO I - QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E O DIÁLOGO INTERCULTURAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

### **Resumo**

No contexto atual do Ensino de Ciências, é fundamental incluir a realidade sociocultural dos estudantes, promovendo o diálogo intercultural para incorporar seus conhecimentos culturais ao processo educacional. Entretanto, os professores enfrentam desafios nesse sentido. Diante desse cenário, este trabalho investigou a relação entre questões sociocientíficas e o diálogo intercultural na literatura da área de Ensino de Ciências. Para isso, foi realizada uma análise dos trabalhos publicados no ENEBIO entre 2005 e 2021, utilizando a metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin. Os resultados obtidos revelam que as primeiras edições do ENEBIO não abordaram questões sociocientíficas, refletindo a recente introdução do tema no Brasil. A partir de 2010, o interesse pela temática aumentou, exceto em um ano. O diálogo intercultural foi explicitamente mencionado apenas uma vez, mas estava implicitamente presente em outros artigos. Dos trabalhos analisados, a maioria focou tanto no Ensino de Ciências quanto na formação docente, destacando dificuldades e oportunidades em ambas as temáticas. Apesar das dificuldades, diversas experiências e contribuições relacionadas ao diálogo intercultural e às questões sociocientíficas foram apresentadas nos estudos, podendo auxiliar professores interessados na temática e aplicá-la em suas aulas de ciências. Promover o diálogo intercultural por meio de temas controversos é essencial para dar significado ao conteúdo, permitindo que as vozes dos estudantes sejam ouvidas e valorizadas, refletindo suas experiências individuais e a aplicabilidade dos diversos tipos de conhecimento. Essa prática pode estimular a participação em sala de aula ao demonstrar que suas contribuições são importantes. No entanto, é necessário oferecer formação contínua para professores, discutindo a importância dessa temática e auxiliando-os na sua aplicabilidade na sala de aula.

**Palavras-chave:** revisão sistemática, questões sociocientíficas, diálogo intercultural, ENEBIO.

### **Abstract**

In the current context of science teaching, it is essential to include the sociocultural reality of students, promoting intercultural dialogue to incorporate their cultural knowledge into the educational process. However, teachers still face challenges in this regard. Given this scenario, this work investigated the relationship between socio-scientific issues and intercultural dialogue in the literature of science teaching. An analysis of papers published in ENEBIO between 2005 and 2021 was carried out, using the content analysis methodology proposed by Bardin. The results obtained reveal that the first editions of ENEBIO did not address socio-scientific issues, reflecting the recent introduction of the topic in Brazil. From 2010 onwards, interest in the topic increased, except for one year. Intercultural dialogue was explicitly mentioned only once, but was implicitly present in other articles. Most of the articles focused on both science teaching and teacher training, highlighting difficulties and opportunities. Despite the difficulties, several experiences and contributions related to intercultural dialogue and socio-scientific issues were shown in the studies, which can help teachers interested in the topic and apply it in their science classes. Promoting intercultural dialogue through controversial topics is essential to give meaning to content, allowing students' voices to be heard and valued, reflecting their individual experiences and the applicability of different types of knowledge. This practice can encourage participation in the classroom by demonstrating that their contributions are important. However,

it is necessary to offer ongoing training for teachers, discussing the importance of this topic and helping them to apply it in the classroom.

**Keywords:** systematic review, socio-scientific issues, intercultural dialogue, ENEBIO.

### 3. INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências é frequentemente caracterizado pelo cientificismo (Baptista, 2014), uma abordagem que é reforçada pela educação tradicional. Nesse modelo, o(a) professor(a) detém a maior parte do tempo de fala, enquanto o estudante assume predominantemente o papel de ouvinte (Freire, 2005). Diversos autores destacam a necessidade de mudanças nesse cenário, enfatizando a importância da inclusão do diálogo, da contextualização dos conteúdos e da promoção da autonomia dos estudantes (Reis, 1999; Baptista, 2012; Reis, 2013; Hodson, 2018). Para alcançar esse objetivo, é importante que a formação de professores leve em consideração a diversidade cultural, preparando os professores para que não compartilhem o cientificismo nas aulas de ciências (Martins, 2019).

Um professor sensível à diversidade cultural é aquele que promove o diálogo, valorizando a multiplicidade de vozes e representações dos estudantes na sala de aula, ao mesmo tempo em que facilita a compreensão da ciência (Baptista, 2012). Em outras palavras, trata-se de um educador crítico, atento à diversidade e receptivo à prática do diálogo. Esses princípios estão alinhados com as competências delineadas no recente documento normativo para a Educação Básica, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Dentre as competências é enfatizada a valorização das culturas, promovendo a “diversidade de indivíduos e grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza”, juntamente com a importância do “diálogo, da resolução de conflitos e a cooperação” (Brasil, 2018, p. 9).

A BNCC também destaca a preparação dos estudantes para a utilização do conhecimento científico como uma competência essencial, permitindo que eles utilizem os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo e recorram à abordagem própria das ciências para investigar, refletir, analisar criticamente, imaginar, criar soluções e resolver problemas com base nos conhecimentos de diversas áreas (Brasil, 2018). Além disso, enfatiza o desenvolvimento da habilidade argumentativa, capacitando os estudantes a argumentarem com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns (Brasil, 2018).

Na BNCC, destaca-se o protagonismo dos estudantes, com a orientação dos professores para que se tornem responsáveis pela sua própria aprendizagem (Brasil, 2018). Ser protagonista implica assumir um papel central em situações de aprendizagem. Assim, no contexto do ensino, os estudantes vão além de serem apenas ouvintes passivos, participando ativamente das atividades propostas, dialogando sobre as temáticas e aplicando os conhecimentos científicos em situações diversas, enquanto o(a) professor(a) atua como mediador desse processo.

Além do incentivo ao protagonismo, a BNCC introduz uma mudança significativa no ensino, promovendo uma abordagem mais integrada por áreas de conhecimento em vez da tradicional fragmentação disciplinar (Brasil, 2018). Segundo Lopes (2019), uma das principais críticas trazidas pela BNCC é a fragmentação disciplinar, que a reforma busca superar. Nas palavras dela, “as disciplinas escolares parecem ser o principal alvo a ser abordado pela reforma” (Lopes, 2019, p. 62).

Compreendemos que a fragmentação pode representar um desafio para uma aprendizagem abrangente. Contudo, não compartilhamos a ideia de que a junção das disciplinas, a exclusão de algumas, ou mesmo a redução da carga horária possa favorecer a educação científica. Isso porque nos questionamos se o problema está verdadeiramente na organização das disciplinas ou na forma como estas são abordadas pelos professores em sala de aula. Existem alternativas que buscam promover uma aprendizagem ampla e contextualizada, envolvendo a integração de diferentes áreas do conhecimento, como é o caso da abordagem de ensino com QSC. Apesar das críticas, considerando que a BNCC é o documento atual, salientamos que a QSC também pode ser utilizada nas disciplinas eletivas.

Para fomentar o protagonismo dos estudantes e apoiar os professores no desenvolvimento das competências já mencionadas, propomos a incorporação da QSC nas aulas de ciências, associada à prática do diálogo intercultural. Nossas orientações seguem as diretrizes da BNCC, mas também enfatizam objetivos específicos que podem ser adaptados às distintas realidades educacionais, uma vez que o texto do documento não contempla plenamente a diversidade existente nas escolas de todas as localidades.

Defendemos, por meio deste estudo, a relevância do uso da QSC em conjunto com o diálogo intercultural como estratégia de ensino. Tal abordagem visa apoiar os educadores durante as atividades de ensino, permitindo que eles incentivem a participação dos estudantes e saibam mediar as interações em sala de aula, ou seja, ouvindo e considerando as diferentes falas que surgirão, criando uma ponte com o conhecimento científico. E assim, desenvolvam tanto as competências previstas na BNCC quanto os objetivos de aprendizagem delineados nesta pesquisa de mestrado.

Uma QSC aborda questões controversas e procura identificar possíveis soluções para problemas ou situações que os estudantes enfrentam (Conrado; Nunes-Neto, 2018). Além disso, o uso de QSC no Ensino de Ciências oferece diversas vantagens, incluindo a superação das práticas pedagógicas tradicionais, o estabelecimento de conexões entre o conteúdo e os aspectos de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (Conrado; Nunes-Neto, 2018) e a melhoria da aprendizagem dos estudantes. Essa abordagem também contextualiza o conhecimento científico, permitindo que os estudantes se envolvam em situações ou problemas que se assemelham à realidade e apliquem o que aprenderam (Hodson, 2018).

Embora seja inegável a importância do conhecimento científico em uma abordagem com QSC, é igualmente essencial valorizar os saberes dos estudantes, considerando a diversidade cultural presente na sala de aula. Conforme delineado por Baptista (2014), essa valorização ocorre por meio da prática do diálogo intercultural, que estabelece uma ponte entre a cultura científica e a cultura dos estudantes. Nesse processo, o(a) professor(a) incentiva diferentes perspectivas e cria espaços para ouvir e refletir sobre como e quando utilizar cada tipo de conhecimento, sem desvalorizar nenhum deles (Baptista, 2014).

Apesar das contribuições significativas para o Ensino de Ciências, existem obstáculos que dificultam a implementação das QSC e do diálogo intercultural. Observa-se que a cultura escolar ainda está enraizada na transmissão tradicional de conhecimentos e na fragmentação disciplinar, mesmo quando existem pesquisas que criticam essa abordagem, apresentam sugestões alternativas e até mesmo considerando as orientações da BNCC. Mesmo assim, estudos continuam a documentar essa realidade (Reis, 2006; Bernardo, 2013; Baptista; Molina, 2021). Acreditamos que uma das formas para enfrentar tais obstáculos é pensar na formação docente necessária para romper com essa cultura.

O estudo aqui relatado teve por objetivo investigar a relação entre questões sociocientíficas e o diálogo intercultural nos trabalhos apresentados nos anais ENEBIO<sup>1</sup>. Optamos por utilizar o ENEBIO como fonte de pesquisa, uma vez que é um dos principais eventos nacionais dedicado ao Ensino de Biologia no Brasil, promovendo o desenvolvimento do ensino e da pesquisa na área, e reunindo professores e pesquisadores de diversos estados do país para a apresentação e discussão de investigações e produções relacionadas ao ensino (Marandino, 2005).

## 2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

---

<sup>1</sup> Os textos do ENEBIO foram obtidos em seus anais, disponíveis no site do evento: <https://www.sbenbio.org.br/categoria/anais/>

A presente pesquisa, de natureza qualitativa (André, 2001), foi conduzida com base na perspectiva teórica da análise de conteúdo (Bardin, 2011), utilizando uma abordagem de revisão sistemática de literatura. Essa modalidade de revisão se caracteriza pela descrição das etapas do estudo e pelo estabelecimento de critérios específicos de inclusão para a seleção dos trabalhos empíricos (Ramos et al., 2014). A revisão sistemática possibilita reunir informações atualizadas abrangendo o conhecimento produzido sobre a temática de pesquisa (Vosgerau; Romanowski, 2014).

O propósito da revisão sistemática é reunir evidências para responder a uma pergunta de pesquisa específica, além de identificar possíveis lacunas existentes na temática em estudo que direcionam a necessidade de futuras pesquisas (Lasserson et al., 2023). No caso desta pesquisa, a revisão foi realizada a fim de responder a seguinte questão: Qual a relação entre as questões sociocientíficas e o diálogo intercultural nos anais do ENEBIO?

Estabelecemos as seguintes etapas para a realização da revisão sistemática: Formulação da questão de pesquisa, a escolha de base de dados, seleção de palavras-chave, busca e armazenamento de dados, seleção dos critérios de inclusão e exclusão, análise dos artigos e interpretação dos dados (Costa; Zoltowski, 2014).

Optamos por utilizar os anais do ENEBIO, com o recorte entre o primeiro e último evento, abrangendo eventos de 2005 a 2021, para analisar a abordagem das temáticas ao longo desse período. A escolha do ENEBIO se deve à sua relevância como o maior evento na área de formação da pesquisadora, que é professora de biologia, formada em Licenciatura em Ciências Biológicas com pós-graduação em Metodologia do Ensino de Biologia. Além de sua experiência docente, a pesquisadora também possui um interesse particular em pesquisas sobre o Ensino de Ciências e Biologia.

Dessa forma, os artigos publicados nos anais do ENEBIO são particularmente valiosos para nossa análise, especialmente os artigos empíricos que abordam as temáticas em foco nesta pesquisa. A seleção dos artigos seguiu os critérios definidos na segunda etapa, conforme descrito por Costa e Zoltowski (2014).

O ENEBIO é um evento organizado pela Diretoria Executiva Nacional da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio). Segundo Marandino (2005), em sua apresentação dos anais do primeiro ENEBIO, embora eventos regionais já fossem realizados, este foi o primeiro esforço conjunto para estabelecer um evento nacional. Seu propósito, além de reunir experiências de Ensino de Ciências e Biologia do Brasil, também foi incorporar o planejamento

do evento de acordo com as necessidades dos diversos participantes e regiões (Marandino, 2005).

O evento teve a sua primeira edição realizada em 2005 com o tema "Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa". O II ENEBIO teve como tema "Os 10 anos e o Ensino de Biologia no Brasil: histórias entrelaçadas". Em 2010, o evento explorou "Temas polêmicos e o Ensino de Biologia". Em 2012, a temática do encontro foi "Repensando a experiência e os novos contextos formativos para o Ensino de Biologia". Em 2014, o foco foi "Entrelaçando histórias, memórias e currículo no Ensino de Biologia". Em 2018, o tema escolhido foi "O que a vida tem a ensinar ao Ensino de Biologia?", e em 2021 concentrou-se em "Itinerários de resistência: pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia".

As palavras-chave resumem o foco central da investigação, tornando-se a terceira etapa (Costa; Zoltowski, 2014). Utilizamos uma lista de oito termos de busca, que incluía palavras tanto no singular quanto no plural, além de suas siglas comumente utilizadas: "questões sociocientíficas", "QSC", "questão sociocientífica", "controvérsia sociocientífica", "controvérsias sociocientíficas", "diálogo intercultural", "intercultural" e "interculturalidade". Estes termos foram pesquisados individualmente nos títulos, resumos e palavras-chave dos trabalhos a fim de abranger o máximo de informações relacionadas à temática central. Ao separar os artigos que abordassem as temáticas, buscamos relações entre elas. Nessa fase de pesquisa, identificamos 36 artigos que continham os termos pesquisados (Quadro 1).

**Quadro 1** - Artigos encontrados nos Anais do ENEBIO (2005 a 2021).

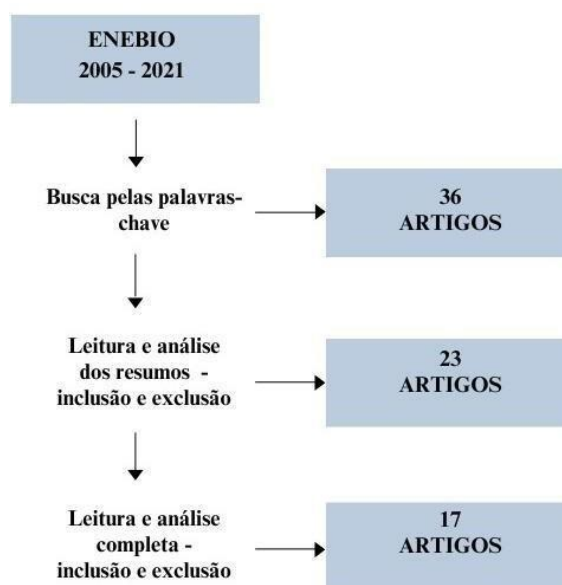
Termos pesquisados	Edições do ENEBIO e quantidade de trabalhos							
	I 2005	II 2007	III 2010	IV 2012	V 2014	VI 2016	VII 2018	VIII 2021
Questão sociocientífica/Questões sociocientíficas/QSC	0	0	1	0	1	8	3	6
Controvérsia (s) sociocientífica (s)	0	0	0	0	0	2	2	0
Diálogo intercultural	0	0	0	0	0	0	1	0

Intercultural/Interculturalidade	0	0	0	0	1	3	6	2
----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Posteriormente, os artigos foram organizados em pastas, separados por suas edições, concluindo a quarta etapa proposta por Costa; Zoltowski (2014). A etapa seguinte foi a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Foram excluídas pesquisas de natureza quantitativa, estudos do estado da arte, trabalhos de revisão e relatos de experiências, pois nosso foco está nos artigos empíricos relacionados ao Ensino de Ciências, com ênfase nas ciências e biologia enquanto componentes curriculares, abrangendo o Ensino Fundamental II e o Ensino Médio da Educação Básica, que compõem os critérios de inclusão. Além disso, consideramos artigos que tratam sobre a formação docente, trabalhos que descrevem uma QSC ou a aplicação dela, bem como trabalhos que abordam o diálogo intercultural ou a interculturalidade no contexto do Ensino de Ciências ou na formação de professores. Consequentemente, a aplicação desses critérios resultou na seleção inicial de um total de 23 artigos e depois totalizando 17 artigos, como resultado da leitura completa no material, como podemos observar na Figura 1.

**Figura 1-** Fluxograma dos artigos incluídos para análise.



Fonte: Elaborada pelas autoras (2024).

A última etapa foi a análise dos artigos e interpretação dos dados (Costa; Zoltowski, 2014). Para a análise dos dados coletados, adotamos a metodologia da análise de conteúdo de Bardin (2011), que se desdobra em três etapas: Organização do material, codificação e categorização. Na primeira fase, procedemos à organização do material a ser analisado, realizando uma leitura

dos resumos dos artigos previamente selecionados em português. Durante essa fase, aplicamos critérios de seleção, verificando se os artigos estavam relacionados ao Ensino de Ciências e/ou à formação docente. Em seguida, efetuamos uma leitura exploratória para identificar os materiais que se alinhavam com a temática de questões sociocientíficas e diálogo intercultural.

Na exploração do material, examinamos a proposta de cada trabalho em relação às questões sociocientíficas e ao diálogo intercultural, selecionando aqueles que se enquadram nessa temática através da leitura dos títulos e resumos dos trabalhos.

Na fase seguinte, a codificação foi realizada com base na busca por informações alinhadas aos nossos objetivos de pesquisa, o que envolveu uma leitura completa de cada um dos materiais selecionados. Após essa análise minuciosa, identificamos a necessidade de excluir seis artigos que não estavam em conformidade com os critérios anteriormente estabelecidos, percebidos apenas nesta etapa. Com a conclusão desse processo de seleção, obtivemos um total de 17 artigos que foram incorporados ao corpo deste trabalho. Esses artigos foram organizados em um quadro que inclui informações como títulos, autores e autoras, e ano de publicação (Quadro 2). Para identificar os trabalhos selecionados, adotamos códigos sequenciais (A1, A2, A3... e assim sucessivamente). Optamos por essa codificação para facilitar nossas discussões no próximo tópico, uma vez que as análises foram realizadas em ordem cronológica dos eventos seguimos a ordem pelas edições.

**Quadro 2** - Trabalhos selecionados para a análise.

<b>Edição do ENEBIO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>AUTORES E ANO</b>	<b>TÍTULOS</b>
V	A1	Castro et al. (2014)	Educação em saúde: do tradicional ao inovador.
V	A2	Andrade et al. (2014)	Classificação biológica: uma experiência pedagógica junto a estudantes de um curso de formação intercultural de educadores indígenas.
VI	A3	Moreira e Pedrancini (2016)	Abordagem da fosfoetanolamina como controvérsia sociocientífica: uma proposta para educação CTS(A) no ensino de ciência.
VI	A4	Conrado et al. (2016)	Análise de argumentos em uma questão sociocientífica no ensino de biologia.
VI	A5	Andrade et al. (2016)	Mobilização de conteúdos atitudinais sobre o tema agrotóxicos na educação, ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.
VI	A6	Martins e Albrecht (2016)	A formação inicial de professores e a abordagem de questões sociocientíficas (QSC): análise de planejamentos das aulas de bolsistas do PIBID.

VI	A7	Martins et al. (2016)	Dengue, zika e febre chikungunya: a abordagem socioecológica de saúde a partir de uma questão sociocientífica.
VI	A8	Martins et al. (2016)	Construindo um recurso didático a partir dos saberes tradicionais: implicações e proposições para o ensino intercultural de biologia.
VII	A9	Freitas et al. (2018)	Aspectos de natureza das ciências (NDC) na perspectiva CTSA e a formação de professores de ciências: reflexões mediadas por oficinas.
VII	A10	Silva e Vieira (2018)	Embriologia, argumentação e temas controversos: possibilidades ao ensino de biologia no nível médio.
VII	A11	Araujo et al. (2018)	Unindo licenciandos em ciências biológicas a estudantes da educação básica na universidade: uma contribuição para a formação inicial sensível à diversidade cultural.
VII	A12	Santos et al. (2018)	Os sentidos de ser educador do campo: discursos de licenciandos em educação do campo – ciências da natureza, da universidade federal do Paraná.
VII	A13	Rédua; Kato, (2018)	Interculturalidade no ensino de biologia: concepções de licenciandos sobre aspectos da biodiversidade local.
VII	A14	Souza et al. (2018)	Biografia de Mendel: uma proposta metodológica para o ensino intercultural de genética mendeliana.
VII	A15	Santos; Kato (2018)	Capociência: o potencial intercultural entre a educação em ciências e a educação para as relações étnico-raciais na formação de professoras.
VIII	A16	Souza et al. (2021)	Controvérsias, museus e formação de professores: possibilidades e desafios.
VIII	A17	Mazato e Iszlaji (2021)	Controvérsias científicas em ambientes educacionais: o que os estudantes pensam?

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Após a conclusão das etapas de busca, procedemos com as análises. Para esse fim, escolhemos as seguintes unidades de registro: "questão sociocientífica", "questões sociocientíficas", "QSC" e "diálogo intercultural". Seleccionamos trechos dos trabalhos que continham essas unidades e estavam relacionados ao Ensino de Ciências e/ou à formação de professores, para posterior categorização. Utilizamos a perspectiva categorial de Bardin (2011),

que constituiu a terceira fase do processo e foi realizada considerando critérios de semelhanças e diferenças.

No que diz respeito à análise do material coletado para esta revisão sistemática, adotamos uma adaptação dos critérios propostos por Vosgerau e Romanowski (2014) para identificar semelhanças e diferenças entre os artigos. Para cada trabalho, identificamos a definição dos conceitos essenciais (questões sociocientíficas e diálogo intercultural), a questão de pesquisa e os principais resultados obtidos em cada estudo.

Na fase de categorização, identificamos as semelhanças entre os artigos que abordavam a QSC, investigando as dificuldades e possibilidades relacionadas a essa abordagem, bem como sua conexão com o ensino ou a formação de professores. Da mesma forma, realizamos uma análise semelhante com os artigos que tratavam do diálogo intercultural, avaliando se havia alguma relação entre as questões sociocientíficas e o diálogo intercultural em todos os artigos analisados.

Como resultado desse processo, identificamos os seguintes eixos temáticos que direcionaram as categorias: Concepções e propostas de ensino envolvendo questões sociocientíficas e o diálogo intercultural; dificuldades e potencialidades referentes às questões sociocientíficas e o diálogo intercultural; e, a relação entre ambos no processo de Ensino de Ciências e ou formação de professores. A partir daí foi possível a geração de quatro categorias temáticas: Categoria 1 - Contribuições e propostas de ensino acerca do diálogo intercultural e das questões sociocientíficas; Categoria 2 - Interface entre as questões sociocientíficas e o diálogo intercultural; Categoria 3 - Diferentes concepções sobre questões sociocientíficas; e Categoria 4 – Os desafios das questões sociocientíficas e do diálogo intercultural no Ensino de Ciências.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Em nossas descobertas iniciais, observamos que nas duas primeiras edições do evento (2005 e 2007), não foram identificados trabalhos que abordassem os termos de pesquisa em questão. Apenas a partir de 2010, começou a surgir um interesse crescente pelas questões sociocientíficas, estando presente em todas as edições seguintes, com exceção de 2012. A ausência de produções sobre QSC nas primeiras duas edições do ENEBIO se justifica pelo fato de que as pesquisas com QSC e ensino no Brasil são relativamente recentes, tendo sido encontradas a partir de 2001 em pequena quantidade (Souza; Gehlen, 2017). Resultado semelhante ao nosso foi encontrado no trabalho de Souza e Gehlen (2017), o qual perceberam

um aumento significativo de produções científicas na literatura da área de Ensino de Ciências somente a partir de 2009.

Quanto ao termo “diálogo intercultural”, na primeira busca foi localizado apenas uma vez na VII edição, em 2018. Posteriormente, análises mais aprofundadas revelaram que esse diálogo também está implicitamente presente nos demais artigos, conforme será detalhado nas próximas subseções. A análise geral revelou que, dos 17 trabalhos analisados, 10 estão relacionados a questões sociocientíficas. Dentre esses, seis mencionam o Ensino de Ciências (A1, A3, A5, A7, A10, A17) e quatro estão relacionados à formação docente (A4, A6, A9 e A16). No que diz respeito aos trabalhos sobre o diálogo intercultural, identificamos um total de sete, os quais foram encontrados por meio dos demais termos de pesquisa, de maneira implícita no corpo dos trabalhos. Dentre eles, dois se referem ao Ensino de Ciências (A8 e A14), enquanto cinco artigos relacionam o diálogo intercultural com a formação docente (A2, A11, A12, A13 e A15). Diante de todos os artigos analisados, apenas três deles apresentam uma relação implícita entre ambas as temáticas (A1, A5 e A15). As categorias apresentadas posteriormente são resultantes da análise desses trabalhos.

### **3.1 Categoria 1: Contribuições e propostas de ensino acerca do diálogo intercultural e das questões sociocientíficas**

A primeira semelhança encontrada nos trabalhos dos anais do ENEBIO sobre QSC e o diálogo intercultural foi a existência de propostas de ensino, embora cada temática esteja presente em diferentes artigos, sem estabelecer uma conexão direta entre si. A análise desses artigos permitiu a criação desta categoria que reúne trabalhos com propostas de ensino dialógicas e contribuições sobre o diálogo intercultural. E propostas sobre QSC e contribuições relevantes sobre seu uso em sala de aula, baseadas nos resultados de sua elaboração e/ou aplicação.

Os artigos A8, A12 e A14 se assemelham por incluírem propostas de ensino com ênfase no diálogo intercultural. Os demais trabalhos (A2, A11, A15) estão focados na formação de professores tanto inicial quanto continuada, envolvendo a participação de professores ou licenciandos em seus estudos, apresentando contribuições relevantes acerca do tema. As propostas de ensino apresentam possibilidades para um ensino intercultural por meio de estratégias para promover o diálogo intercultural com os estudantes sobre os seguintes temas: morfologia dos animais, classificação biológica e genética.

O artigo A8 teve como objetivo a discussão de uma proposta de ensino baseada em uma pesquisa etnobiológica com marisqueiras da comunidade da Ilha de Maré - BA, visando a valorização do diálogo intercultural. As autoras deste trabalho afirmam que a pesca é uma atividade diária para as estudantes marisqueiras. Portanto, esses estudantes possuem conhecimento sobre a distribuição temporal das espécies, os locais de coleta, a alimentação, a reprodução e as estratégias de conservação. A partir dessa investigação, as autoras propõem um recurso didático para aulas de ecologia que incorpora elementos do cotidiano dos estudantes. A abordagem visa integrar o conhecimento científico sem desvalorizar os saberes tradicionais.

O recurso didático apresentado pelo trabalho A8 é relevante para os professores que se preocupam com a contextualização no Ensino de Ciências sem, contudo, desconsiderar as falas dos estudantes. Sendo uma alternativa que pode ser utilizada por outros professores para incluir o diálogo intercultural em suas práticas pedagógicas em realidades semelhantes ou até mesmo inspirar os professores para trabalhar outros tipos de conteúdo e/ou outras realidades.

Os autores do estudo A12 apresentam uma experiência voltada para a formação intercultural de professores indígenas, abrangendo diferentes etnias. A proposta pedagógica baseou-se na classificação biológica, proporcionando aos futuros professores momentos de reflexão e compartilhamento de informações. Durante a atividade, eles foram convidados a desenhar seres vivos, classificá-los em grupos e, em seguida, apresentar e justificar essa organização. Os resultados revelaram diferenças nos organismos desenhados, bem como nos critérios de organização adotados, os quais estavam diretamente relacionados ao contexto local de origem de cada grupo.

Essa experiência proporcionou uma oportunidade de aprender a ensinar um tema específico, no caso a classificação biológica, levando em consideração os saberes e a biodiversidade das comunidades. Essa abordagem é relevante para a formação docente, uma vez que prepara os futuros professores para integrar os saberes tradicionais em suas práticas pedagógicas por meio do diálogo intercultural. Além disso, os autores descrevem a atividade realizada, a qual pode ser facilmente adaptada e utilizada por outros professores em suas aulas de ciências e biologia, permitindo a inclusão dos saberes locais.

Outro trabalho que introduz um recurso didático é o artigo A14, no qual aborda o uso de uma revista em quadrinhos para o ensino intercultural de genética. A distinção está no fato de que este estudo foi conduzido com estudantes da etnia Wai Wai da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) e teve como objetivo promover o diálogo em torno da primeira Lei de Mendel. Para desenvolver esse recurso, foram conduzidas entrevistas com os estudantes para entender o contexto em que vivem e identificar suas principais dificuldades, que incluem a

compreensão de termos científicos e a conexão entre o conhecimento científico e o ambiente em que estão inseridos. O objetivo do estudo foi apresentar os resultados desse material didático intercultural adaptado, abordando a primeira lei de Mendel em português e posteriormente traduzindo-o para a língua Wai Wai, falada pelos indígenas.

A revista foi impressa e utilizada em grupos, e os resultados apontaram para as seguintes contribuições: um aumento na participação dos estudantes durante as aulas e uma percepção de que "[...] a busca por novos métodos de ensino é constante, e os resultados deste estudo revelaram aspectos positivos ao abordar conteúdos considerados complexos de forma mais dinâmica e alinhada com a realidade cultural dos estudantes" (Souza et al., 2018, p. 3684).

Além dessas, outras contribuições do diálogo intercultural foram encontradas. A proposta do trabalho A2 destaca a relevância de um ensino de biologia que esteja alinhado com os conhecimentos prévios dos estudantes, especialmente em iniciativas como a educação intercultural indígena, que está diretamente relacionada às questões culturais e à busca pela autonomia desses grupos. Isso fica evidente no trecho a seguir: "O ensino de biologia deve ser contextualizado de acordo com as experiências prévias dos estudantes, principalmente em propostas como a educação intercultural indígena, que lida diretamente com as relações culturais e busca a autonomia desses povos" (Andrade et al., 2014, p. 6401). Além disso, o artigo enfatiza a importância do diálogo intercultural ao permitir que se "discutam os conceitos da ciência biológica de forma a contribuir para uma nova forma de aprendizado, sem desvalorizar os métodos cotidianos de sistematização e classificação" (Andrade et al., 2014, p. 6401). Vale destacar que a estratégia do estudo A2 também pode ser utilizada por professores em atuação quando forem trabalhar sobre a classificação biológica de maneira contextualizada com a realidade local dos estudantes.

Identificamos no artigo A15 a contribuição para a formação continuada de professores, especialmente no contexto da interculturalidade. O estudo se concentrou em facilitar o diálogo entre os saberes científicos e tradicionais através do projeto Capociência. Além disso, buscou-se compreender as relações étnico-raciais e o papel das ciências nessas discussões entre os professores participantes. Os resultados obtidos após análise dos questionários preenchidos pelos professores revelaram que a capoeira pode ser uma estratégia eficaz para integrar discussões sobre relações étnico-raciais no Ensino de Ciências permitindo a valorização cultural. Portanto, o estudo destacou a relevância de explorar as relações étnico-raciais no ambiente escolar, contribuindo para a ampliação de discussões culturais e valorização de diferentes saberes, evidenciando a importância do diálogo intercultural na formação docente.

Ao contrário dos estudos anteriores, o artigo A11 apresenta uma contribuição ao descrever a experiência de estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas na elaboração e implementação de sequências didáticas fundamentadas no diálogo intercultural. Essa abordagem se destaca pela interação direta dos licenciandos com os estudantes da Educação Básica, priorizando essas interações em comparação com os recursos didáticos tradicionais. Os resultados identificaram diversas contribuições para a formação de professores, incluindo a oportunidade de vivenciar o ambiente escolar, reconhecendo a riqueza da diversidade cultural presente na sala de aula e a importância de considerá-la nos planejamentos pedagógicos. A experiência destacou a relevância de integrar práticas que promovam o diálogo intercultural na formação docente, visando sensibilizar os professores para a diversidade cultural em suas salas de aula.

Dos 10 trabalhos relacionados à QSC, cinco apresentam propostas de ensino (A1, A3, A7, A10 e A17). Os artigos A1 e A10 introduzem propostas de sequências didáticas que incorporam QSC. Uma Sequência Didática (SD) é composta por atividades sequenciais que visam atingir metas educacionais específicas, com cada etapa do processo compreendida tanto pelos professores quanto pelos estudantes (Zabala, 1998).

Elaboramos um quadro contendo artigos que apresentam propostas de ensino e suas respectivas temáticas, além de artigos que trazem contribuições relacionadas às QSC (Quadro 3), para facilitar e auxiliar os professores na busca por materiais com ênfase nesta abordagem.

**Quadro 3** - Relação de trabalhos que apresentam propostas de ensino e contribuições da abordagem com QSC.

Artigos	Proposta de ensino	Contribuições	Temática abordada
A1	X	X	O uso de drogas relacionado ao ensino de anatomia e fisiologia humana.
A3	X	X	Fosfoetanolamina e câncer.
A4	-	X	-
A5	-	X	Agrotóxicos
A6		X	-
A7	X	X	Dengue, Zika e febre Chikungunya
A10	X	X	Gravidez; pílula do dia seguinte; e evolução.
A16	-	X	-
A17	X	X	As diversas visões da vacina contra HPV

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A proposta do A1 foi elaborada sob a perspectiva de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), integrando uma QSC voltada ao tema do uso de drogas, no contexto do ensino de anatomia e fisiologia humana para estudantes do 2º ano do Ensino Médio. Os autores detalham cada encontro da SD, facilitando sua implementação por outros professores em suas próprias aulas. O intuito dos autores é que a aplicação da sequência possa contribuir não apenas para a compreensão dos sistemas nervoso e respiratório humanos, mas também para o desenvolvimento da capacidade crítica dos estudantes.

O A10 apresenta, de maneira concisa, uma SD, enfatizando os resultados obtidos durante sua implementação, os quais propiciaram o aprimoramento da capacidade argumentativa dos estudantes diante de situações controversas. Este artigo evidencia a viabilidade de abordar temas polêmicos em ambiente escolar, contribuindo, assim, para o desenvolvimento da habilidade de argumentação. A relevância argumentativa presente no A10 está alinhada com o conceito de processo argumentativo discutido por Reis (2006). Segundo esse autor, a discussão de questões sociocientíficas pode estimular os estudantes a compreenderem a importância de suas contribuições como agentes ativos, desde que utilizem argumentos que considerem tanto as perspectivas individuais quanto as coletivas (Reis, 2013).

O A7 propõe uma abordagem de ensino que envolve uma QSC relacionada à Dengue, Zika e Chikungunya, explorando seu potencial para enriquecer o ensino de Biologia por meio de uma perspectiva socioecológica de saúde. A QSC é apresentada como um estudo de caso, com objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais (CPA), juntamente com questões destinadas a promover a discussão. Embora essa proposta possa ser adotada por outros professores, o estudo não fornece uma explicação detalhada sobre a condução de cada etapa do ensino, permitindo interpretação e adaptação por parte dos professores.

Embora não seja o principal foco do artigo, o A17 apresenta uma proposta didática sucinta sobre a vacina contra HPV, incluindo informações sobre a duração da aula, o local e o conteúdo de cada encontro. Por outro lado, o A3, embora não apresente uma proposta de ensino organizada, se assemelha aos artigos mencionados anteriormente, pois aborda em seus resultados como uma temática controversa, a fosfoetanolamina, pode ser utilizada na sala de aula. Ele adota uma abordagem com QSC para o Ensino de Ciências, fornecendo indicações de como a temática pode ser relacionada aos conteúdos curriculares e explorada em sala de aula.

Dada a carência de conhecimento didático, identificada como uma das principais dificuldades enfrentadas por professores ao lidar com questões sociocientíficas (Reis, 2006), reconhecemos a relevância desse tipo de divulgação, visando proporcionar a outros professores recursos que os auxiliem no processo de incorporar QSC em sua prática pedagógica.

Destacamos, assim, a produção de propostas de ensino que oferecem detalhes sobre sua aplicabilidade, buscando apoiar os professores e fomentar a integração da QSC no Ensino de Ciências.

Além das propostas didáticas, observamos que os trabalhos também apresentam contribuições relevantes da QSC. Ela ajuda os professores a incorporarem em suas práticas pedagógicas propostas de ensino inovadoras, facilitando o ensino e a aprendizagem (A1). Além de promover a contextualização entre o conhecimento científico e a realidade dos estudantes (A5, A7), amplia os conhecimentos (A5, A17). Ademais, contribui para o desenvolvimento da capacidade crítica (A3, A6, A7, A16) e para a resolução de problemas e tomada de decisões diante de situações controversas (A4, A6, A7). E, desenvolve habilidades argumentativas (A4), mobilizando conteúdos atitudinais (A5) e estimulando a participação ativa dos estudantes (A17).

Tais contribuições estão alinhadas com as ideias de Conrado e Nunes-Neto (2018), ao afirmarem que as questões sociocientíficas possibilitam uma abordagem contextualizada e interdisciplinar, auxiliando, assim, na busca de soluções para problemas ou situações enfrentadas pelos estudantes por meio do conhecimento científico. Hodson (2018) complementa essa visão, destacando que fornecer aos estudantes um ensino centrado em QSC pode não só motivá-los e melhorar a aprendizagem, mas também contextualizar o conhecimento científico, permitindo que eles se envolvam em situações ou problemas semelhantes à realidade, nos quais possam aplicar o que aprenderam e argumentar considerando diferentes aspectos e pontos de vista e então tomar decisões próprias. Além de favorecer a participação ativa dos estudantes (Martínez-Pérez, 2012) e auxiliar no desenvolvimento da criticidade e reflexões sobre o ambiente e a sociedade (Martins, et al., 2016).

A abordagem de questões sociocientíficas, como mencionado por Bernardo (2013), é uma estratégia que possibilita a contextualização do conteúdo científico conferindo significado ao tema estudado e promovendo o entendimento da produção desse conhecimento. Desse modo, reconhecemos a importância da produção e divulgação de artigos que apresentem as contribuições das questões sociocientíficas, para que outros pesquisadores e professores possam ter acesso e perceber que essa abordagem é viável. E encontrem um caminho para colocá-la em prática por meio da divulgação de materiais como propostas de ensino ou recomendações que de alguma forma se relacionem com a prática pedagógica com QSC. Isto é relevante para auxiliar os docentes em suas atividades e contribuir para a implementação dessa abordagem em sala de aula, trazendo seus diversos benefícios para o ensino e aprendizagem, como mencionado anteriormente.

### 3.2 Categoria 2: Interface entre as questões sociocientíficas e o diálogo intercultural

Inicialmente, ao buscar os termos presentes nos títulos, resumos e palavras-chave, não encontramos trabalhos que estabeleçam uma relação explícita entre as QSC e o diálogo intercultural. No entanto, mesmo que não tenhamos encontrado uma relação de forma direta, identificamos na literatura do ENEBIO uma abordagem implícita que pode indicar uma relação entre QSC e o diálogo intercultural, conforme documentado nos trabalhos A1, A5 e A15.

A abordagem é implícita, pois na SD com uma QSC sobre o uso de drogas do A1, um dos objetivos é: “Entender o conteúdo que será trabalhado, através de explicações e diálogos” (Castro et al., 2014, p. 4922). Além disso, a proposta inclui a prática de “diálogos, discussões e resoluções de problemas” (Castro et al., 2014, p. 4922) como ferramentas de ensino e aprendizagem. Considerando que o diálogo envolve o compartilhamento de conhecimentos (Candau, 2011) e que cada indivíduo possui sua própria interpretação do mundo, influenciada por suas experiências e conhecimentos prévios (Baptista, 2012), é possível inferir que, embora não seja o foco principal do artigo, os autores podem ter a intenção de abordar o diálogo intercultural na sala de aula em conjunto com questões sociocientíficas. Isso ocorre porque as pessoas que participam do diálogo compartilham o que sabem sobre um determinado tema, e esses conhecimentos são influenciados pela cultura à qual estão inseridos. Esse espaço de fala pode ser um caminho muito importante para o diálogo, mas não necessariamente significa que ele irá acontecer, pois o compartilhamento de concepções é entendido como uma abordagem comunicativa entre professor(a) e estudantes na sala de aula, podendo ela ser de autoridade ou dialógica, sendo que, a abordagem dialógica necessita das exposições de saberes, mas vai além delas (Mortimer e Scott, 2002).

No artigo A5, com base na definição de Sadler e Zeidler (2004), os autores conceituam questões sociocientíficas como “problemas controversos que, para sua solução ou compreensão, exigem a mobilização de conteúdos científicos, sociais, políticos e econômicos, além de conhecimentos provenientes de tradições religiosas, culturais, valores éticos e ambientais” (p. 7123). Além disso, é relevante notar que a QSC utilizada no A5 se baseia em uma situação real que ocorreu no local onde os estudantes estão inseridos, com o propósito de contextualizar socioculturalmente.

A contextualização sociocultural pode ser um passo importante em direção ao diálogo intercultural, pois, embora não seja explicitamente mencionado, o fato de considerar a relevância do contexto dos estudantes na elaboração de uma QSC é significativo, pois indica que as temáticas que refletem sua realidade serão abordadas. No entanto, é importante observar

que contextualizar não equivale necessariamente à promoção do diálogo intercultural, já que a prática pedagógica pode envolver o conhecimento de uma determinada realidade, mas não necessariamente incentivar a participação ativa dos estudantes nesse diálogo e a valorização dos seus conhecimentos.

No entanto, quando os autores ressaltam a relevância dos conhecimentos tradicionais no trecho a seguir, podemos inferir que a contextualização mencionada no A5 visa proporcionar aos estudantes uma oportunidade de expressão:

Neste momento, destacamos e discutimos a **importância dos conhecimentos tradicionais**, da sabedoria do homem do campo em relação ao cuidado e respeito pela terra, para a produção de alimentos saudáveis e para a construção e manutenção de uma sociedade fundamentada no reconhecimento do valor intrínseco da natureza (Andrade et al., 2016, grifo nosso).

Este trecho sugere a relevância do diálogo intercultural, pois se preocupa em incluir os conhecimentos tradicionais. Quando tais saberes são incluídos e valorizados nos momentos de ensino implica dizer que diversas vozes serão ouvidas. Assim, tanto o diálogo, quanto a contextualização e a importância dada aos saberes tradicionais fazem parte do que o diálogo intercultural propõe.

Outra relação implícita entre QSC e diálogo foi encontrada no A15, como é possível notar nos trechos a seguir. A abordagem CTS e a abordagem de questões sociais estão de acordo com o propósito da QSC. Assim como a ampliação de visão de mundo, ampliação de saberes e valorização da diversidade cultural são propostas do diálogo intercultural.

[...] no discurso da professora, ela demarca a possibilidade de poder trabalhar a África como produtora de conhecimento, estudando e discutindo com os Estudantes, cientistas africanos, abordando conhecimentos de matriz africana/ afro-brasileira **em diálogo com as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), resultando em discussões referentes à produção de conhecimento científico**, os métodos científicos, a tecnologia e os impactos sociais no contexto africano e brasileiro, o que converge numa ampliação de visão de mundo, **permitindo a valorização da diversidade cultural**.”( Santos; Kato, 2018, p.3709-3710, grifos nossos).

[...] a professora destaca a importância da execução do projeto, no que concerne a **inserção de questões sociais relevantes para a valorização da diversidade cultural**, em especial a afro-brasileira, além do mais a atividade desempenhada pela professora, estava relacionada a **narrativa intercultural** que foi construída tendo como cenário um quilombo, e possibilitou uma ampliação dos conhecimentos acerca dos saberes de matriz afro-brasileira, destacando a importância para sua prática (Santos; Kato, 2018, p. 3710, grifos nossos).

Embora o A15 não estabeleça uma relação explícita sobre como ambos podem ser incorporados no ensino, há uma conscientização da necessidade da valorização da diversidade cultural no processo de Ensino de Ciências. Conforme Baptista (2012), o Ensino de Ciências é culturalmente sensível e permite a exposição de diferentes ideias dos estudantes.

Vale ressaltar a importância da integração entre QSC e diálogo intercultural a qual defendemos neste estudo, cujo principal objetivo consiste em criar um ambiente propício ao diálogo, em que haja espaço para uma escuta atenta e livre de discriminações.

As QSC têm a capacidade de abordar uma variedade de problemas, tanto globais quanto locais. Ao buscar o diálogo intercultural, é interessante utilizar termos e situações do contexto local, que sejam próximos aos estudantes (Candau, 2012; Baptista, 2014). Essa abordagem permite que possamos ouvir atentamente suas perspectivas com base em suas próprias culturas e utilizar o conhecimento científico para oferecer suporte quando necessário. Essa conexão entre as QSC e o diálogo intercultural pode enriquecer significativamente o ambiente educacional, promovendo uma compreensão mais profunda e inclusiva dos conhecimentos.

É fundamental que os professores estejam atentos à orientação de respeitar as diferentes opiniões, promovendo o diálogo e a ampliação do conhecimento. É relevante observar que as discussões dos artigos analisados nesta categoria (A1, A5 e A15) estão incluídas na abordagem das questões sociocientíficas. Além disso, é crucial exercer cautela, pois, de acordo com Baptista e Molina-Andrade (2021), o diálogo envolve a comunicação do conhecimento científico e a abertura de oportunidades para a exposição de outros saberes presentes na sala de aula, com a negociação de como esses saberes se relacionam com as explicações científicas, considerando semelhanças e diferenças de origem, significado e aplicabilidade. Em outras palavras, a simples exposição de ideias não implica necessariamente em um diálogo intercultural, nem leva em consideração o conhecimento cultural dos estudantes. Isso é importante, uma vez que as escolas possuem raízes fortes em uma abordagem cientificista, o que dificulta a participação dos estudantes nesse aspecto.

É importante evitar visões ingênuas sobre o diálogo intercultural, pois até agora encontramos indicações dialógicas em momentos específicos ao longo dos artigos. No entanto, para que ocorra de fato o diálogo intercultural é essencial que a prática pedagógica dos professores tenha esta intencionalidade e saibam de fato realizar uma abordagem dialógica.

De acordo com Mortimer e Scott (2002), a abordagem dialógica entre o professor e os estudantes ocorre através da valorização das contribuições dos estudantes, bem como da abertura para considerar múltiplas perspectivas. Além disso, envolve uma reflexão crítica e a problematização das ideias (Mortimer e Scott, 2002). Assim, foi possível perceber uma carência de estudos que tragam essa abordagem de maneira explícita em conjunto. Por isso, salientamos a necessidade de mais pesquisas voltadas para a união entre QSC e o diálogo intercultural, pois ambos têm potencial para contribuir com o Ensino de Ciências. Isso permitiria uma abordagem ampla com reflexões críticas que auxiliam no dia a dia dos estudantes, ao mesmo tempo em que

seus conhecimentos são valorizados e eles têm a oportunidade de serem respeitados em relação às suas culturas.

### 3.3 Categoria 3 - Diferentes concepções sobre questões sociocientíficas

A presente categoria surgiu quando nos propusemos a analisar as concepções e propostas de ensino sobre as questões sociocientíficas. Nossa intenção foi apresentar a semelhança encontrada na forma pela qual os trabalhos publicados nos anais do ENEBIO compreendem as questões sociocientíficas e para isto apresentamos uma relação com as definições (Quadro 4).

Por meio de nossas análises, foi possível identificar as diferentes compreensões dos autores sobre a QSC. Alguns a concebem como tópicos que geram controvérsias, enquanto em outros casos, são tratadas apenas como temas gerais sem exploração de sua aplicabilidade. Em contrapartida, alguns estudos adotam uma abordagem mais detalhada em relação às QSC. Diante dessas variações, reunimos as diferentes concepções sobre as QSC presentes em cada estudo (Quadro 4).

**Quadro 4** - Concepções sobre questões sociocientíficas.

Artigo	Definição de QSC
A1	“As QSC são questões contextualizadas, com objetivo de proporcionar a criticidade dos educandos, para que os mesmos possam fazer tomada de decisão sobre determinados conteúdos, como estímulo para o ensino e a aprendizagem (BELL, 2003; CONRADO, 2013).” (p. 4921).
A3	“Segundo Ratcliffe e Grace (2003), as questões sociocientíficas apresentam as seguintes características em comum: têm uma base científica; apresentam impacto na sociedade; envolvem formação de opiniões e escolhas a nível individual e social; são relatadas com frequência pela mídia, porém de forma incompleta; abordam problemas de dimensões locais, nacionais e globais, envolvendo aspectos políticos e sociais; contemplam análise de custo-benefício e risco-valores; poderão implicar análises ambientais e do desenvolvimento sustentável e envolvem valores e raciocínio ético.” (p. 7763)
A4	“A adoção de abordagens baseadas em questões sociocientíficas (QSCs) tem sido considerada uma excelente oportunidade para o desenvolvimento de habilidades argumentativas, pois a controvérsia é uma de suas principais características, o que estimula a investigação e a avaliação de evidências, justificativas, conclusões e refutações (SADLER; DONNELLY, 2006). Além disso, a partir das QSCs, podem ser explicitados diferentes valores e pontos de vista, permitindo o debate com a mobilização de conhecimentos científicos, porém também de modo crucial, conhecimentos de ética (PUIG; JIMÉNEZ ALEIXANDRE, 2014; CONRADO; EL-HANI; NUNES-NETO, 2013; HODSON, 2011).” (p. 5523)
A5	“Segundo Sadler e Zeidler (2004), as QSCs são problemas controversos que, para sua solução ou compreensão, exigem a mobilização de conteúdos científicos, sociais, políticos e econômicos, além de conhecimentos provenientes de tradições religiosas, culturais, valores éticos e ambientais.” (p. 7123)
A6	“As QSCs abordam controversas públicas que envolvem ciência, tecnologia e sociedade. Tais questões têm como principais características a abordagem de assuntos tratados com frequência na mídia e a inclusão de elementos de pesquisa científica e tecnológica que

	implicam questionamentos socioambientais e/ou éticos. (MARTÍNEZ PÉREZ, 2012).” (p. 4722)
A7	“as QSCs são importantes, pois, geralmente, trazem debates com mais destaque para a sociedade atual, o que favorece o diálogo e a discussão; além disso, elas exigem do estudante a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades para pensar criticamente sobre soluções para problemas atuais de sua realidade, a partir de discussões e reflexões sobre interesses e necessidades que orientam o desenvolvimento científico e tecnológico, consequências sociais e ambientais da atividade científica, além de questões morais e éticas relacionadas com a QSC (HODSON, 2013; MARTÍNEZ-PÉREZ et al., 2011; ZEIDLER; NICHOLS, 2009).” (p. 3847)
A9	“Nosso foco, neste trabalho, recai sobre a discussão de aspectos de NdC, mas aponta, também, no sentido de promover práticas que incorporem as QSC.” (p. 2844)
A10	<p>“a biologia do desenvolvimento é um campo fértil para discussões e problematizações em temas controversos.” (p. 1179)</p> <p>“Ao propor questões norteadoras, o professor pode conduzir o Estudante: aos ciclos argumentativos atrelados aos temas controversos existentes, no âmbito deste trabalho, os relacionados com a embriologia” (p. 1179)</p> <p>“A atividade proposta nesta investigação iniciou com sugestões para discutir temas controversos” (p. 1179)</p>
A16	“Segundo Hodson (2013) diversas QSC são altamente controversas, sendo algumas delas clonagem, pesquisas com células tronco, experimentação em animais, desertificação, perda da biodiversidade e crise ambiental.” (p. 343).
A17	“Segundo Kolstø (2001), questões sociocientíficas englobam assuntos da ciência e da tecnologia que se relacionam com diferentes aspectos sociais, podendo ser de natureza controversa e incluir divergências relacionadas às avaliações de vários atores sociais sobre a validade ou confiabilidade das alegações relacionadas à ciência.” (p. 418)

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Ao investigar a concepção de questão sociocientífica utilizada por cada autor, identificamos que a maioria dos trabalhos a define como uma controvérsia (A1, A4, A5, A6, A16 e A17). Essa definição está de acordo com as abordagens de Conrado e Nunes-Neto (2018) e Reis (2006), que entendem as questões sociocientíficas como problemas controversos que podem ser incorporados à educação científica.

Os trabalhos A3 e A7 não apresentam uma definição explícita, mas abordam características que incluem a relação entre as QSC, a ciência, a tecnologia e os aspectos sociais. No caso do artigo A9, os autores mencionam a QSC em alguns trechos do artigo, porém, não fornecem uma definição.

Um ponto relevante a ser destacado no A10 é a ausência de menção direta à QSC, pois embora não utilize o termo "QSC" explicitamente, compreendemos sua presença quando os autores utilizam os termos "temas controversos" e "questões norteadoras". Entendemos que a controvérsia é inerente à QSC (Reis, 2006; Conrado; Nunes-Neto, 2018; Bernardo; Reis, 2020).

Ademais, ao mencionar que os temas são controversos e ao utilizar as questões orientadoras, que fazem parte do processo de abordagem da QSC conforme proposto por Conrado e El-Hani (2018), percebemos que existe uma relação. Além disso, é válido observar que o foco principal do trabalho A10 foi apresentar as argumentações dos estudantes, e a capacidade argumentativa é um dos objetivos centrais de uma QSC (Reis, 2013; Hodson, 2018).

Os resultados apresentados nesta categoria mostram as diversas concepções sobre a QSC, destacando a importância de definir claramente o que constitui uma QSC e suas características. Não basta apenas afirmar que um tópico é considerado uma QSC; é fundamental apresentar razões que justifiquem essa classificação, bem como ter um planejamento para sua aplicação. Isso pode facilitar a pesquisa sobre o tema, especialmente para professores interessados ou na busca de recursos didáticos relacionados. Portanto, é essencial fornecer uma explicação para aqueles que não estão familiarizados com o assunto, bem como detalhes da sua aplicabilidade na sala de aula.

Para a aplicação da QSC, sugerimos a orientação de Conrado e El-Hani (2018), que propõem três elementos essenciais: a) Um cenário de caso; b) questões orientadoras; c) e objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais (CPA). Isso porque, ao lidar com a QSC, é fundamental auxiliar os educadores, fornecendo orientações sobre como implementar essas questões em sala de aula e quais recursos podem ser utilizados.

### **3.4 Categoria 4 – Os desafios das questões sociocientíficas e do diálogo intercultural no ensino de ciências**

Considerando que não identificamos relações explícitas entre as temáticas, analisamos como elas são abordadas de maneira separada, o que levou à elaboração da presente seção, que reúne a existência de desafios associados tanto as QSC quanto ao diálogo intercultural presentes nos trabalhos dos anais do ENEBIO.

No que tange as dificuldades relacionadas às QSC, percebemos que incluem questões como argumentação, discussões éticas, formação de professores, ensino centrado na memorização de conceitos, divergências de opiniões na sala de aula e a percepção de distância entre os estudantes e temas científicos controversos. Essas situações foram observadas em seis estudos (A4, A6, A9, A10, A16 e A17).

No trabalho A4, a produção argumentativa e a inclusão de conceitos éticos nos argumentos representaram um desafio, como evidenciado nos seguintes trechos: “consideramos que são necessários mais momentos e atividades destinados à prática da argumentação, para o aperfeiçoamento desta habilidade” (Conrado et al., 2016, p. 5531), principalmente porque

“muito escassamente os estudantes mobilizaram termos e conceitos associados à ética” (Conrado et al., 2016, p. 5532).

De acordo com Reis (1999), um tema controverso permite estabelecer relações entre os conteúdos e os impactos sociais, analisar diferentes opiniões sobre uma mesma temática, discutir questões éticas, e assim preparar os estudantes para situações do cotidiano. A discussão sobre QSC envolve questões éticas ao incentivar a reflexão sobre o que pode ser feito ou não diante de uma situação, bem como qual decisão seria correta (Hodson, 2018). Ao estimular a reflexão sobre o que é certo ou errado, estamos lidando com questões morais, enquanto as justificativas dessas escolhas são abordadas pela ética. Dessa forma, a QSC incorpora tanto aspectos morais quanto éticos em suas discussões (Hodson, 2018).

O processo argumentativo envolve a compreensão dos diferentes aspectos sobre um determinado tema que possa auxiliar na tomada de decisão (Hodson, 2018). A natureza controversa da QSC necessita do(a) professor(a) a capacidade de mediar situações de argumentação (Bernardo; Reis, 2020). No entanto, a mediação de distintos argumentos trazidos pelos estudantes é uma dificuldade enfrentada pelo(a) professor(a) no uso da QSC (Bernardo; Reis, 2020).

Percebemos que a dificuldade argumentativa é uma realidade entre os estudantes que pode ser mudada com o uso de QSC. No entanto, não podemos partir de uma visão ingênua acreditando que apenas o(a) professor(a) pode resolver esta situação, isto porque os docentes também vivenciam a dificuldade em mediar este processo e precisam de auxílio neste sentido, seja com orientações práticas, momentos de estudos e diálogo com profissionais dessa área de pesquisa com QSC. Outro fato relevante é trazido no artigo A6 ao apresentarem uma referência que afirma que:

Muitas vezes os professores de ciências enfrentam dificuldades para trabalhar com seus Estudantes questões relativas à produção tecnológica, à ética e tomada de decisão, uma vez que, tradicionalmente, a ciência e a tecnologia são abordadas em sala de aula de maneira dissociada (Pérez e Carvalho, 2011). (Martins; Albrecht, 2016, p. 4722).

De modo semelhante, o trabalho A9 também destaca dificuldades relacionadas à ciência e à tecnologia. Os professores "apontaram a importância da inclusão de uma perspectiva CTSA a partir da HFC" (Freitas et al., 2018, p. 2848) e evidenciaram "a deficiência de suas formações nesse sentido" (Freitas et al., 2018, p. 2848). A perspectiva de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) permite entender a ciência como um processo histórico influenciado por fatores culturais, além de seu funcionamento, sua influência na sociedade e na natureza, e os interesses envolvidos (Martínez-Pérez, 2012).

Conforme destacado por Moura (2014), compreender a natureza da ciência implica entender a construção do conhecimento científico dentro de seu contexto histórico. Um dos métodos para alcançar essa compreensão é através da História e Filosofia da Ciência (HFC), que desempenha um papel essencial na formação tanto de professores quanto de estudantes, auxiliando no desenvolvimento da capacidade crítica e na percepção da integração do conhecimento com o ambiente em que vivem (Moura, 2014).

Apesar de reconhecer a importância da integração da perspectiva CTSA a partir da HFC, a formação de professores surge como um obstáculo para a eficaz incorporação desses elementos. Em consonância com Moura (2014), que ressalta o potencial pedagógico dos conteúdos históricos e filosóficos para o Ensino de Ciências e observa dificuldades na abordagem desses conteúdos tanto por parte dos professores quanto dos estudantes.

Portanto, é interessante observar que a HFC faz parte da abordagem com QSC. Isso se deve ao fato de que ela incorpora, além do conhecimento científico, outros tipos de conhecimento, como o filosófico e o histórico (Conrado; Nunes-Neto, 2018). No entanto, alguns professores, como exemplificado no estudo A9, enfrentam dificuldades e as associam às suas formações. Assim, surge a necessidade de ampliação de cursos de formação continuada com essa intencionalidade, além da inserção da temática em encontros pedagógicos, visando auxiliar os professores em suas práticas pedagógicas e aproximar as pesquisas da prática da sala de aula.

Outra realidade que entendemos também estar associada à deficiência da formação docente consiste na dificuldade em abandonar a ideia de que o Ensino de Ciências é apenas memorização conceitual, conforme presente no A10: “Podemos considerar que um dos grandes desafios atuais no ensino de ciências biológicas na educação básica é o abandono da ideia de que essa ciência constitui majoritariamente um conjunto de informações que necessitam ser memorizadas” (Silva; Vieira, 2018, p. 1185).

Acreditamos que os desafios mencionados anteriormente no que diz respeito ao Ensino de Ciências, podem estar ligados à formação dos professores. De acordo com Reis (2006, p. 101), “torna-se urgente romper uma tradição escolar que encara o ensino apenas como transmissão de conhecimento”. Isso ocorre porque a sociedade atual enfrenta diversas questões sociocientíficas, tornando desnecessária a abordagem meramente memorística na educação (Reis, 2006). Essa abordagem não está alinhada com o contexto social, não contribui com o desenvolvimento do pensamento crítico e para a resolução de problemas controversos.

Diante desse cenário, acreditamos em um ensino que vá além e possa contribuir para o desenvolvimento da capacidade crítica dos estudantes. Isso inclui a integração de momentos dedicados à interpretação de textos e à avaliação da confiabilidade das informações (Hodson,

2018), bem como a promoção de diálogos para a construção de conhecimento. No entanto, ao buscar realizar isso, o(a) professor(a) pode se deparar com outra questão, que é a dificuldade em lidar com a diversidade de opiniões na sala de aula, como exemplificado no seguinte trecho do estudo A16:

Como abordar a controvérsia sem ser maniqueísta ou chegar a conclusões antes considerar todos os aspectos relevantes do tema; Conflitos entre os conhecimentos provenientes do senso comum e conhecimentos acadêmicos científicos apresentados nos museus, também entre diferentes discursos ideológicos, crenças e posicionamentos (2021, p. 346).

Com a intenção de amenizar esses desafios, conforme indicado por Baptista (2012), acreditamos que um Ensino de Ciências culturalmente sensível deve ser caracterizado por um diálogo efetivo, no qual os estudantes tenham a oportunidade de compartilhar uma variedade de perspectivas na sala de aula. Esse diálogo deve ser direcionado para promover a compreensão da ciência pelos estudantes e acrescentar sua bagagem de conhecimentos.

Sugerimos, portanto, que, ao trabalhar com questões sociocientíficas, o(a) professor(a) tenha um domínio do conteúdo científico relacionado à temática e, a partir disso, promova o diálogo intercultural. Conforme Baptista (2014) salienta, esse diálogo ocorre quando há compartilhamento de conhecimentos entre diferentes culturas, permitindo uma reflexão sobre cada um deles e sua aplicabilidade, sempre com respeito e valorização dos saberes dos estudantes. Estes são alguns exemplos que podem auxiliar na gestão da diversidade de opiniões em uma sala de aula. A valorização de saberes implica o combate ao cientificismo, dando espaço para estabelecer conexões entre os diferentes tipos de conhecimento, permitindo a ampliação de diferentes visões sobre a natureza, além de compreendê-los em seus contextos de origem e aplicabilidades (Baptista, 2014).

Apesar de não ser discutida como um desafio explícito ao uso de QSC, foi possível perceber no trabalho A17 que: “[...] na maioria das respostas, os cientistas e especialistas da área aparecem como autoridades para discutir esses assuntos (Tabela 2), não havendo a inclusão de outros atores sociais [...] (p. 420)”. Este trecho revela uma interpretação equivocada sobre quem pode abordar controvérsias científicas, distanciando a população e sugerindo que apenas os cientistas desempenham esse papel. Essa concepção pode levar os estudantes a se manterem afastados dessas discussões, o que, por sua vez, pode complicar o trabalho do(a) professor(a) com a abordagem de QSC.

De acordo com Reis (2013), discutir sobre questões sociocientíficas não cabe apenas aos cientistas, é importante estimular os estudantes sobre a importância das suas participações enquanto seres atuantes. Além disso, através de um diálogo que envolva uma QSC os estudantes poderão compreender que existem possíveis respostas para além da ciência, pois em diversas

situações os conhecimentos tradicionais têm muito a contribuir com a resolução de problemas, a exemplo da agroecologia quando falamos do uso de agrotóxico, suas implicações e alternativas. Os diferentes tipos de conhecimentos são válidos, na medida em que se conhece o seu contexto de aplicabilidade, podendo ser utilizados quando for necessário (Baptista; Molina-Andrade, 2021).

Dada essa situação, é importante que o(a) professor(a) destaque a importância desse tipo de diálogo no ambiente escolar, envolvendo o conhecimento científico ao mesmo tempo em que estabelecem uma conexão com o contexto sociocultural dos estudantes, a fim de facilitar a implementação dessa abordagem no Ensino de Ciências.

Apesar dessa necessidade, a análise de sete artigos (A2, A8, A11, A12, A13, A14 e A15) revelou desafios associados ao diálogo intercultural no Ensino de Ciências. No entanto, antes de abordar especificamente o ensino, o primeiro desafio foi a dificuldade de localizar esses artigos durante o processo de busca.

Inicialmente, ao realizar uma pesquisa com o termo “diálogo intercultural”, obtivemos apenas um trabalho, o A11, que é mencionado parcialmente em seu resumo no seguinte trecho: “Sugerimos uma formação docente inicial submersa em experiências de ensino pautadas no diálogo intercultural (Araujo et al., 2018, p. 3423)”. No entanto, as autoras não fornecem uma definição explícita do que constitui o diálogo intercultural. Em vez disso, elas delineiam as características desse diálogo com base na concepção de diversidade cultural proposta por Gadotti (1992):

A diversidade cultural é a riqueza da humanidade. Para cumprir sua tarefa humanista, a escola precisa mostrar aos Estudantes que existem outras culturas além da sua. [...] Pluralismo não significa ecletismo, um conjunto amorfo de retalhos culturais. Significa sobretudo diálogo com todas as culturas, a partir de uma cultura que se abre às demais (Gadotti, 1992 *apud* Araujo et al., 2018, p. 3424).

No entanto, consideramos o número de artigos, relacionados a essa temática, bastante reduzido. E ao prosseguirmos com as etapas da pesquisa, constatamos a presença do diálogo intercultural em outros trabalhos, tanto de forma explícita (A8 e A14) quanto de forma implícita (A2, A12, A13 e A15). Daí surge esta categoria, pois percebemos que em sua maioria, o diálogo intercultural aparece nas entrelinhas dos trabalhos, sendo citado sem definição, e em outros casos aparece implicitamente com breves características.

O trabalho A8 não traz uma definição do diálogo intercultural, mas destaca a sua importância no contexto de comunidades tradicionais, como podemos perceber no seguinte trecho: “[...] é necessário que haja a valorização do diálogo intercultural nos espaços escolares para a demarcação da ciência” (Martins et al., 2016, p. 2393). Já no estudo A14, os autores definem o diálogo intercultural como uma abordagem que envolve a valorização das diferentes

culturas por meio do seguinte trecho: “Reconhecer as especificidades de cada povo abre oportunidades para aprimorar o diálogo intercultural nos espaços acadêmicos, uma vez que, possibilita dinamizar o ensino, agregando valores sem desvalorizar as culturas” (Souza et al., 2018, p. 3683).

De forma semelhante ao artigo A8, as autoras do trabalho A12 também não fornecem uma definição explícita do diálogo intercultural, mas diferenciam-se ao não o abordar diretamente, utilizando apenas o termo 'diálogo', ao afirmar que “o diálogo vai além da construção de algo novo, é um misto de saberes, que se adicionam e são reconhecidos através da dimensão individual desses sujeitos e que envolve respectivas identidades culturais diferentes” (Santos, et al., 2018, p. 3008).

Os resultados do trabalho A12 destacam a importância dos diversos tipos de conhecimento, como evidenciado no seguinte trecho:

O conhecimento empírico, cotidiano ou os saberes locais, são aqueles baseados na experiência [...] passados de geração em geração. Fica evidente que, para esse futuro educador, deve haver a correlação desse tipo de conhecimento com o científico, pois se trata de um conhecimento valioso (Santos et al., 2018, p. 3008).

É compreensível que, ao reconhecer a importância dos diferentes tipos de conhecimento, sem, contudo, mencionar o termo, o trecho esteja relacionado ao diálogo intercultural, uma vez que envolve a interação entre diferentes culturas neste contexto. Conforme Santos (1997) observou, o diálogo intercultural envolve o compartilhamento de ideias entre culturas diversas.

O artigo A2 sinaliza a presença do diálogo intercultural de forma implícita ao descrever o trecho a seguir: “[...] foi possível discutir os conceitos da ciência biológica de forma a contribuir para um novo aprendizado, sem desvalorizar os modos cotidianos de sistematizar e classificar”

(Andrade et al., 2014, p. 6401). Os termos "sem desvalorizar os modos cotidianos" e "consideração e expressão dos conhecimentos prévios", estão em concordância com a visão de Baptista (2014) sobre o diálogo intercultural. Segundo a autora, o diálogo intercultural ocorre entre a cultura da ciência e as diversas culturas trazidas pelos estudantes. Candau (2012) também ressalta que, a perspectiva intercultural na educação busca promover o diálogo e o reconhecimento das diferentes culturas nos ambientes escolares.

O trabalho A13 cita a importância desse diálogo entre saberes científicos e culturais sem usar necessariamente o termo “diálogo intercultural” ao afirmar que, quando:

[...] questões socioculturais são postas em discussão existe certa dificuldade na manutenção enquanto diálogo, sem a sobreposição de um ao outro pelos indivíduos participantes. Esta dificuldade é ilustrada quando, seja os saberes científicos ou os saberes sobre a biodiversidade local eram mais valorizados [...]. Com isso, arrisca-se em pensar um currículo de formação de professores que busque provocar reflexões e posicionamentos dentro da profissão docente sem esvaziar esse processo dos saberes

científicos, mas incorporar o diálogo destes com os saberes sobre a biodiversidade local (Rédua; Kato, 2018, p. 3775).

A15 também não utiliza o termo, mas se encaixa nesta categoria, pois no seguinte trecho podemos identificar a presença do diálogo intercultural de modo implícito:

A formação em serviço intitulada Capociência é uma proposta que possibilita a interface entre os conhecimentos científicos previstos no currículo escolar de Ciências em diálogo com saberes e expressões artísticas populares africanos e afro-brasileiros, tendo como eixo a capoeira (Santos; Kato, 2018, p. 3705).

Foi observada a necessidade de um consenso entre os pesquisadores sobre o diálogo intercultural, pois muitos estudos apresentam características que o diálogo intercultural propõe sem citá-lo explicitamente. Além disso, notamos a falta de uma definição clara do termo diálogo intercultural. Destacamos a importância da utilização esclarecedora desses termos nas pesquisas científicas, seguida pela explicação de seu significado, o que demonstra a base conceitual dos autores e facilita a compreensão dos leitores. Isso também auxilia outros pesquisadores e professores interessados no tema ao buscar trabalhos na área.

Além da presença do termo ‘diálogo intercultural’ nas entrelinhas dos artigos, percebemos desafios associados ao diálogo intercultural no Ensino de Ciências. A dificuldade em implementar efetivamente esse diálogo na sala de aula é uma realidade enfrentada pelos professores (Baptista; Nascimento, 2017; Araujo; Baptista, 2020). Esses desafios também foram observados em nossas análises dos trabalhos A8 e A14.

No artigo A8, uma das dificuldades identificadas nesse processo diz respeito à escassez de professores nativos atuando na comunidade, com a maioria vindo de contextos culturais distintos. Isso muitas vezes leva à realização de atividades que não se conectam com a realidade dos estudantes, carecendo de significado para eles. Outros desafios incluem a formação fragmentada para a prática do diálogo intercultural e a dificuldade em saber como dialogar considerando os conhecimentos prévios dos estudantes sem desvalorizá-los. Além disso, algumas áreas da biologia parecem ser particularmente desafiadoras para o diálogo intercultural, como evidenciado no estudo A14:

Existem áreas dentro da biologia, como genética, a qual há uma maior dificuldade na realização de práticas pedagógicas associadas ao cotidiano dos Estudantes indígenas e ao diálogo intercultural, devido principalmente à quantidade de termos e conteúdos científicos associados à referida disciplina (Souza et al., 2018, p. 3679).

De fato, segundo Baptista (2007), o diálogo só acontecerá quando os professores tiverem uma formação que seja sensível culturalmente. Para tal propósito, eles precisam compreender que cada sujeito possui uma interpretação sobre o mundo e elas são influenciadas por suas vivências e conhecimentos prévios (Baptista, 2012). A fim de tentar superar os desafios relatados, acreditamos que o primeiro passo seja conhecer a realidade sociocultural dos

estudantes, e para isso, estudos na área da Etnobiologia podem ser úteis. Além disso, é interessante que os professores comecem com ações simples, como incentivar os estudantes a se expressarem, ouvindo atentamente suas falas e considerando as informações no Ensino de Ciências, respeitando-as e tentando estabelecer relações. A partir desse ponto, os estudantes podem sentir-se motivados a participar ativamente das aulas, o que representa um passo importante na prática do diálogo intercultural.

A formação fragmentada dos professores aparece no artigo A13 como um obstáculo para o diálogo, pois há uma tendência a dar mais importância a um tipo de conhecimento em detrimento do outro. No A13, os autores reconhecem que todo ser humano possui conhecimentos intrínsecos resultantes de sua ancestralidade. No entanto, devido à formação disciplinar e fragmentada dos professores, surgem desafios quando se deparam com situações problemáticas que exigem o diálogo entre os saberes científicos e os saberes relacionados à biodiversidade local.

Compreendemos que não é tão fácil superar esse desafio, mas acreditamos na possibilidade de superação quando há a compreensão da importância do diálogo intercultural e do que envolve uma abordagem dialógica. Segundo Crepalde e colaboradores (2019), isso envolve a integração dos conhecimentos tradicionais no Ensino de Ciências de forma contextualizada, com o objetivo de facilitar um diálogo efetivo. De acordo com Baptista (2014), dialogar significa expor significados sem hierarquizações, permitindo aos estudantes expressarem seus conhecimentos, que podem ser semelhantes ou não ao conhecimento científico.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este artigo teve como objetivo investigar a relação entre questões sociocientíficas e o diálogo intercultural nos anais do ENEBIO. Percebemos que os trabalhos não estabelecem uma relação de forma direta. Identificamos na literatura uma abordagem implícita que sugere a existência de uma possível relação entre QSC e o diálogo intercultural. Isso acontece quando os artigos sobre QSC mencionam o termo “diálogo”, ou ressaltam a importância da mobilização de conhecimentos tradicionais, ou ainda a valorização da diversidade sem aprofundar as discussões.

Embora não haja uma relação explícita com o diálogo intercultural, é possível inferir uma conscientização para essa prática e para valorização da diversidade cultural, bem como a inclusão dos conhecimentos tradicionais no Ensino de Ciências. Isso pode representar uma oportunidade para a integração do diálogo intercultural, ao utilizar a abordagem com QSC, que

permite aos estudantes compartilharem seus conhecimentos relacionados às problemáticas do seu contexto. No entanto, não podemos afirmar que os autores tinham a intenção de abordar o diálogo intercultural, uma vez que os termos foram encontrados sem discussão. Mesmo assim, reconhecemos a importância dessas indicações e acreditamos no potencial da integração de ambos os conceitos para o ensino.

Apesar de não encontrarmos trabalhos empíricos que relacionem diretamente o diálogo intercultural e as questões sociocientíficas, nos propusemos a analisar os artigos separadamente em suas respectivas temáticas reunindo semelhanças entre elas. A busca inicial por "diálogo intercultural" utilizando título, resumo e palavras-chave apresentou dificuldades, sendo necessário analisar os trabalhos completos para encontrá-lo. Sua presença foi percebida nas entrelinhas dos trabalhos, pois a maioria dos artigos menciona o termo apenas no corpo do texto, sem definição explícita e, em alguns casos, descrevendo suas características sem utilizar o termo diretamente.

A falta de uma definição clara do diálogo intercultural dificulta o processo de busca e compreensão nas produções científicas. Destacamos a importância de incluir essa explicação para apoiar os leitores e facilitar sua aplicação prática. Além disso, os artigos ressaltam dificuldades relacionadas à prática do diálogo, como atividades descontextualizadas em comunidades tradicionais e a formação fragmentada dos professores. Apesar desses desafios, os estudos analisados oferecem contribuições e propostas de ensino para estimular o diálogo intercultural. Aumentar a participação dos estudantes, conectar os conteúdos científicos com suas experiências e valorizar os saberes tradicionais são alguns exemplos. Além disso, as propostas e estratégias de ensino que visam incorporar essas contribuições, como aulas de ecologia baseadas na vivência das marisqueiras, abordagens contextualizadas da classificação biológica e o uso de quadrinhos para ensinar genética de forma intercultural.

No que diz respeito às questões sociocientíficas, observamos um aumento das produções sobre QSC ao longo das edições do ENEBIO, refletindo um crescente interesse nessa área. Há diferentes concepções sobre QSC, com a maioria dos estudos a considerando como uma questão controversa, enquanto outros não oferecem uma definição explícita, limitando-se a descrever características e contribuições. Destacamos a importância de os estudos incluírem uma definição de QSC, juntamente com uma explicação detalhada de suas características e aplicabilidade no ensino. Isso pode facilitar sua busca e utilização para professores e pesquisadores interessados na área ou em recursos didáticos relacionados. Portanto, é fundamental oferecer uma explicação acessível para aqueles que não estão familiarizados com o tema.

Além de propostas de ensino com QSC, os anais também oferecem recursos valiosos que reunimos para facilitar a busca dos professores na escolha de materiais. Destacamos a importância do embasamento teórico e da clareza para orientar a aplicabilidade dessas propostas e facilitar sua utilização por outros educadores. Apesar das contribuições, identificamos desafios na implementação da QSC, como a necessidade de desenvolver habilidades argumentativas, promover discussões éticas, melhorar a formação docente e superar a distância percebida entre os estudantes e temas controversos em ciências.

De maneira geral, a presente revisão contribui ao identificar a falta de trabalhos que falem explicitamente sobre QSC e diálogo intercultural salientando a necessidade de mais estudos com ênfase nesta união. Além de apresentar resultados de trabalhos sobre QSC e diálogo intercultural, destacando contribuições e desafios. Reunindo propostas de ensino que podem ser aplicadas por outros professores. Defende a integração dessas abordagens no Ensino de Ciências, reconhecendo a importância de incorporar as QSC de forma dialógica e culturalmente relevante, especialmente em escolas que atendem comunidades tradicionais.

Para que essa integração seja efetiva, é importante uma formação docente, tanto a inicial quanto a continuada. Os professores precisam ter acesso a conhecimentos teóricos e empíricos que os auxiliem a incorporar práticas pedagógicas que promovam o diálogo entre culturas e estimulem a criticidade. Sugerimos que os pesquisadores que investigam questões sociocientíficas e o diálogo intercultural promovam cursos de formação de professores com essa abordagem para contribuir com o aprimoramento das práticas pedagógicas.

É importante destacar ainda que a pesquisa apresenta lacunas devido à impossibilidade de incluir termos como “conhecimentos tradicionais”, “conhecimento ecológico local”, “saberes tradicionais” e “diálogo de saberes” devido a mudanças no processo de busca de artigos do ENEBIO durante a pesquisa. Essas mudanças restringiram a busca aos termos presentes nos títulos e resumos dos trabalhos, enquanto a proposta inicial abrangia também as palavras-chave. Além disso, reconhecemos que a revisão poderia ter sido mais abrangente, incluindo outros eventos nacionais na área de biologia e Ensino de Ciências, como o ENPEC, e periódicos especializados.

Por fim, a presente revisão, embora represente um recorte dentro o vasto campo acadêmico relacionado à temática, é relevante por se dedicar a um evento específico que reúne produções científicas sobre Ensino de Ciências, especialmente o ensino de biologia, conforme o título do evento cujos anais foram analisados. Este artigo é parte de uma pesquisa mais abrangente inserida em um estudo de mestrado, e consideramos relevante esse enfoque devido à nossa intenção de seguir nessa área ao longo da pesquisa. No entanto, é importante ressaltar que essa

escolha também pode ser uma limitação, já que não abrange a diversidade de temas relacionados a outras áreas do conhecimento. Diante disso, recomendamos a continuidade deste estudo por meio de novas pesquisas com uma maior abrangência, contemplando os termos de busca mencionados anteriormente incluindo outras bases de dados, e a inserção de outras ciências que fazem parte do currículo, como a física e a química, para além da biologia.

## 5. REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 113, p. 51-64, 2001.

AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos** trad. Maria Tereza Oliveira Portugal: Pedago, 2009.

ANDRADE, M. A. S.. **Diálogos entre a abordagem de questões sociocientíficas sob o enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e a pedagogia freireana na formação de professores/as de ciências para os anos iniciais**. 2020.

ARAUJO, G. M. **Abordagem CTSA no letramento científico de estudantes de comunidades tradicionais**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) — Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), 2020.

ARAUJO, G. M.; BAPTISTA, G. C. S. Etnobiologia e diálogo intercultural: concepções de professores de ciências e implicações para a formação docente. *Ethnoscintia*, v. 5, n. 1, 2020.

BAPTISTA, G. C. S. **A Contribuição da etnobiologia para o ensino e a aprendizagem de Ciências**: estudo de caso em uma escola pública do Estado da Bahia. 2007. 159 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.

BAPTISTA, G. C. S. **A etnobiologia e sua importância para a formação do professor de ciências sensível à diversidade cultural**: indícios de mudanças das concepções de Professoras de biologia do estado da Bahia. 2012. 248 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.

BAPTISTA, G. C. S. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. **Revista Interações**, v. 10, n. 31, 2014.

BAPTISTA, G. C. S.; MOLINA-ANDRADE, A. Science teachers' conceptions about the importance of teaching and how to teach western science to students from traditional communities. **Human arenas**, p. 1-28, 2021.

BAPTISTA, G. C. S.; NASCIMENTO, J. G. A. Formação de professores de ciências para o diálogo intercultural: análise de um caso. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 420-441, 2017.

BARBOSA, A. F. M.; CANDAU, V. M. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. **Revista Brasileira de Educação**, n. 23, p. 156-168, 2003.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.

BERNARDO, J. R. R. Limites e possibilidades para a abordagem de questões sociocientíficas: a visão do professor de física da educação básica. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra (1), p. 376-380, 2013.

BERNARDO, J. R. R.; REIS, P. G. R. A formação do professor de ciências e os desafios da prática em questões sociocientíficas. Tear: **Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, 2020.

BRASIL. Decreto n.º 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília: Casa Civil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm). Acesso em: 14 dez. 2023.

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

BRASIL. Decreto n.º 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília: Casa Civil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm). Acesso em: 14 dez. 2023.

CANDAU, V. M. Diferenças culturais, cotidiano escolar e práticas pedagógicas. **Currículo sem Fronteiras**, v. 11, n. 2, p. 240-255, 2011.

CANDAU, V. M. Diferenças culturais, interculturalidade e educação em direitos humanos. **Educação & Sociedade**, v. 33, n. 118, p. 235-250, 2012.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. 570 p.

CONRADO, D. M. **Questões sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico**. 2017.

CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N. Questões sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no ensino de ciências. In: CONRADO, Danilo M.; NUNES-NETO, Nicolau (Org.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 173-189.

COSTA, A. B; ZOLTOWSKI, A. P. C. Como escrever um artigo de revisão sistemática. In: KOLLER, Sílvia Helena; COUTO, Maria Clara Pinheiro de Paula; HOHENDORFF, Jean Von (Org.). **Manual de produção científica**. Porto Alegre: Penso, 2014. cap. 3, p. 55-70.

CUNHA I. K. N. G.; DOS SANTOS, U. S.; BAPTISTA, G. C. S. Pensando a educação intercultural: reflexões no contexto da comunidade do retiro – Coração de Maria/Ba. *Bio-grafia, [S. l.]*, 2023. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18153>. Acesso em: 28 fev. 2023.

CREPALDE, R. S. et. A Integração de Saberes e as Marcas dos Conhecimentos Tradicionais: Reconhecer para Afirmar Trocas Interculturais no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 275-297, 2019.

DEPAEPE, F. et al. Pedagogical content knowledge: a systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. **Teaching and Teacher Education**, v. 34, p. 12-25, 2013.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. (Orgs.). **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001.

GARNICA, A. V. M. Apresentação. In: SOUZA, L. A. de. **Trilhas na construção de versões históricas sobre um grupo escolar**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — UNESP de Rio Claro: São Paulo, 2011.

HODSON, D. Looking to the Future: Building a Curriculum for Social Activism. Auckland: Sense, 2011.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: Algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, Danilo M.; NUNES-NETO, Nicolau (Org.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 173-189.

LAMEGO, C. R. S.; SANTOS, M. C. F. Formação de professores e educação intercultural: concepções e práticas de licenciandos sobre diversidade cultural na educação básica. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n.108, p. 9-25, 2019.

LASSERSON T. J, T. HIGGINS J. P. T. J. Capítulo 1: Iniciando uma revisão. In: Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editores). Manual Cochrane para Revisões Sistemáticas de Intervenções versão 6.4 (atualizado em agosto de 2023). Cochrane, 2023. Disponível em: [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook).

LOPES, A.C. Itinerários formativos na BNCC do Ensino Médio: identificações docentes e projetos de vida juvenis. Retratos da escola, v. 13, n. 25, p. 59-75, 2019.

MARTÍNEZ-PÉREZ, L. F. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

MARTINS, K. V. **Formação inicial de professores de biologia**: elementos da etnoecologia para uma prática docente sensível à diversidade cultural. 2019. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador.

MARTINS, L. et al. Dengue, zika e febre chikungunya: a abordagem socioecológica de saúde a partir de uma questão sociocientífica. **Revista da SBEnBio**, v. 1, n. 1, p. 3845-3856, 2016.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MOURA, R. A. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

BAPTISTA, G. C. S.; NASCIMENTO, J. G. A. Formação de professores de ciências para o diálogo intercultural: análise de um caso. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 420-441, 2017.

NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Educação & Realidade**, v. 44, 2019.

PAIVA, A. S. **Conhecimentos tradicionais e ensino de biologia**: desenvolvimento colaborativo de uma sequência didática sobre reprodução vegetal. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

PAIVA, A. S. Princípios de design para o ensino de biologia celular: pensamento crítico e ação sociopolítica inspirados no caso de Henrietta Lacks. 2019.

RAMOS, A; FARIAS, P. M.; FARIAS, A.. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 17-36, 2014. Disponível em:  
<<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=12610&dd99=view&dd98=pb>>.  
Acesso em: 04 out. 2021.

REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sociocientíficas: uma questão de cidadania. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, p. 1-10, 2013.

REIS, P. Uma iniciativa de desenvolvimento profissional para a discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula. **Interacções**, v. 2, n. 4, 2006.

REIS, P. A discussão de assuntos controversos no ensino de ciências. **Inovação**, n. 12, p. 107-112, 1999.

ROBLES-PIÑEROS, J. et al. Etnoecologia, formação de professores de ciências e letramento ecológico: desenvolvendo um perfil culturalmente sensível. 2021.

SANTOS, B. S. Uma concepção multicultural de direitos humanos. Lua Nova: Revista de Cultura e Política, n. 39, 1997.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: o ensino de física a partir de temas controversos. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. esp., nov. 2007.

SILVA, M. L. S.; BAPTISTA, G. C. S. Conhecimento tradicional como instrumento para dinamização do currículo e ensino de ciências. **Revista Gaia Scientia**, v. 12, n. 4, 2018, p. 90-104.

SØRVIK, G. O.; MORK, S. M. Scientific literacy as social practice: Implications for reading and writing in science classrooms. **Nordic Studies in Science Education**, v. 11, n. 3, p. 268-281, 2015.

SOUSA, P. S.; GEHLEN, S. T. Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Revista Ensaio**, v. 19, p. 23-40, 2017.

VIEIRA, C. T.; VIEIRA, R. M. Construindo Práticas Didático Pedagógicas Promotoras da Literacia Científica e do Pensamento Crítico. Documentos de Trabalho e IBERCIENCIA. n. 2. Madrid: IBERCIENCIA, 2014.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, Joana Paulin. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. *Revista Diálogo Educacional*, v. 14,

## **CAPÍTULO II - QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA NO CONTEXTO DE COMUNIDADES TRADICIONAIS AGRÍCOLAS: O CASO DOS AGROTÓXICOS**

### **Resumo**

O Ensino de Ciências tem a capacidade de orientar os estudantes a tomar decisões informadas em um mundo onde os avanços científicos e tecnológicos têm um grande impacto na vida social. No entanto, é fundamental reconhecer que existem outros tipos de conhecimentos, principalmente em comunidades tradicionais, que mantêm uma estreita relação com a natureza e enfrentam desafios específicos relacionados ao seu modo de vida. Nesse sentido, é necessário promover o diálogo entre os conhecimentos científicos e culturais, permitindo que os estudantes compreendam as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. O objetivo dessa pesquisa foi analisar uma sequência didática com uma questão sociocientífica como forma de promover o diálogo intercultural. Para isso, realizamos um estudo qualitativo em uma escola de realidade tradicional agrícola, investigando essa realidade e, partir dela, elaboramos colaborativamente uma sequência didática para o 3º ano do Ensino Médio. Em nossos resultados, apresentamos e discutimos o processo de validação por pares da sequência didática, que gerou sugestões úteis para alcançar nosso objetivo principal da sequência: proporcionar aos estudantes conhecimento científico sobre agrotóxicos e gerar situações que contribuam para a tomada de decisões sobre o tema. Detalhamos sua aplicabilidade para facilitar seu uso em contextos semelhantes, reconhecendo a necessidade de orientações claras, pois muitos estudos não as oferecem, dificultando o uso dos materiais. Por fim, salientamos que, ao elaborar uma sequência didática, é essencial considerar a realidade sociocultural da escola e da comunidade, trabalhar colaborativamente e utilizar o saber docente durante esse processo. Isso garante que as propostas sejam viáveis e não fiquem apenas no papel, destacando a importância da parceria entre Universidade e escola. A sequência didática desenvolvida resulta de estudo e colaboração extensivos, visando um Ensino de Ciências contextualizado e relevante. Analisamos seu potencial para promover o diálogo intercultural e esperamos que outros professores a utilizem. Nossa experiência e interação com educadores mostraram a importância de materiais didáticos práticos, promovendo um Ensino de Ciências amplo, crítico, contextualizado e dialógico.

**Palavras-chave:** questão sociocientífica, agrotóxico, comunidades tradicionais.

### **Abstract**

Science education can guide students to take informed decisions in a world where scientific and technological advances have a major impact on social life. However, it is essential to recognize that there are other types of knowledge, especially in traditional communities, which maintain a close relationship with nature and face specific challenges related to their way of life. In this sense, it is necessary to promote dialogue between scientific and cultural knowledge, allowing students to understand the relationships between science, technology, society and the environment. This study aims to analyze a didactic sequence with a socio-scientific issue to promote intercultural dialogue. To achieve this, we carried out a qualitative study in a school with a traditional agricultural reality, investigating this reality and, based on it, we collaboratively developed a teaching sequence for the 3rd year of high school. In our results, we present and discuss the peer validation process of the didactic sequence, which generated useful suggestions to achieve our main objective: providing students with scientific knowledge about pesticides and generating situations that contribute to decision-making on the topic. We

detail how the didactic sequence can be applied, facilitating its use in similar contexts. Finally, when developing a didactic sequence, it is essential to consider the sociocultural reality of the school and the community, work collaboratively and use teaching knowledge. This ensures that the proposals are viable and do not just remain on paper, highlighting the importance of the partnership between university and school. The didactic sequence developed is the result of extensive study and collaboration, aiming at contextualized and relevant science teaching. We analyze its potential to promote intercultural dialogue and hope that other teachers use it, which is why we detail its applicability to facilitate teaching work, recognizing the need for clear guidelines, as many studies do not offer them, making the use of the materials difficult. Our experience and interaction with educators showed the importance of practical teaching materials, promoting broad, critical, contextualized and dialogic science teaching.

**Keywords:** socio-scientific issue, pesticides, traditional communities.

## 1. INTRODUÇÃO

A maioria das sociedades do mundo é marcada pela presença de avanços científicos e tecnológicos que impactam todas as formas de vida, sejam elas humanas ou não. Estar no mundo moderno significa tomar decisões em várias situações, especialmente ambientais, o que exige uma educação que capacite os cidadãos a intervir e se posicionar no mundo de maneira consistente e informada, apoiando-se nas explicações científicas para decidir sobre situações em que seus conhecimentos prévios não são suficientes. Assim, partindo da ideia de que a ciência ajuda a explicar o mundo, os estudantes devem estar preparados para participar e contribuir para torná-lo melhor (Vieira; Vieira, 2014).

Levando em consideração que a ciência é uma prática social, entendida como um produto do seu tempo e lugar que está inserida em um contexto social, político e econômico, entende-se que a ciência é influenciada pelo seu contexto sociocultural. Desse modo, é importante que os estudantes tenham um olhar crítico para que possam compreender como a ciência e a tecnologia são influenciadas por determinados interesses e como as normas e valores da prática científica são geralmente subordinados aos interesses comerciais, para que a partir daí possam ser capazes de questionar o que pode ser modificado para alcançar uma sociedade mais justa (Hodson, 2018). Considerando a natureza do conhecimento científico, o Ensino de Ciências não pode reforçar a sua neutralidade, mas realizar a contextualização através da discussão social desse conhecimento, pois quando os conteúdos científicos são contextualizados passam a dar significado aos estudantes (Santos, 2007).

Essa perspectiva de compreender a ciência e usá-la em práticas sociais dá-se o nome de letramento científico (Santos, 2007). Segundo Hodson (2004, 2011) o letramento científico envolve o reconhecimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, da influência de interesses científicos e tecnológicos, bem como a capacidade de abordagens

críticas que envolvam valores e tomada de decisão. Assim, uma prática pedagógica voltada para a promoção do letramento tem o intuito de mostrar caminhos que proporcionem desenvolvimento crítico para a tomada de decisões em questões sociais (Socoloski, 2011).

Para que isso aconteça é necessário superar o modelo atual de ensino nas escolas, através da inserção de três aspectos importantes apresentados por Santos (2007): A natureza da ciência, sendo importante para a compreensão da ciência como produção humana e entendimento do trabalho dos cientistas, bem como as limitações de seus conhecimentos; a linguagem da ciência, que se distingue da linguagem do cotidiano; e os aspectos sociocientíficos. E então, os estudantes aprenderão a questionar utilizando argumentos científicos por meio de uma educação científica crítica, que contribua na tomada de decisões, sabendo-se que, é preciso problematizar os valores e modelos de desenvolvimento científico e tecnológico, incluindo a superação da visão cientificista, na qual o conhecimento científico-tecnológico é visto como superior, e haja maior participação do cidadão nas decisões democráticas que questione a ideologia dominante (Santos, 2008).

Contudo, Martínez-Pérez (2012) afirma que o ensino formal ainda tem apresentado a ciência e a tecnologia como conhecimento fixo que deve ser memorizado. Isto pode explicar as dificuldades vivenciadas pelos estudantes no uso do conhecimento científico, especificamente no que tange a problemáticas controversas, como é o caso das questões sociocientíficas (QSC). Elas podem ser compreendidas como temáticas que abrangem controvérsias sobre questões sociais que estão relacionadas com o conhecimento científico e têm grande impacto na sociedade, e, em geral, são discutidas pela mídia (Martínez-Pérez, 2012).

Alguns estudos empíricos reforçam essa afirmação ao apresentarem em seus resultados a dificuldade em que os estudantes têm em utilizar o conhecimento científico para tomar decisões em situações cotidianas, bem como o entendimento sobre determinados temas próximos à sua realidade baseando-se em discussões midiáticas (Souza; Farias, 2011; Pedrancini et al., 2008). A partir desse cenário, e com base em Pedrancini e seus colaboradores (2008), percebe-se que os conhecimentos ensinados na escola não têm possibilitado aos estudantes o entendimento da realidade atual que envolve a ciência e, por conseguinte, o pensar, falar e agir científico. Diante disso, é necessária uma educação escolar que possibilite aos estudantes a compreensão de conhecimentos científicos e, com base neles, possam fazer escolhas e tomar decisões conscientes diante de problemas enfrentados (Pedrancini et al., 2008).

Entendemos que essa premissa se faz ainda mais importante para as comunidades tradicionais, visto que elas “[...] ainda vivem em contato direto com a natureza e possuem uma estreita dependência desta, para a manutenção do seu modo de vida” (Silva; Baptista, 2018, p.

95). Segundo Diegues e Arruda (2001), as comunidades tradicionais constituem grupos humanos que reproduzem historicamente seu modo de vida com base na cooperação social e em relações próprias com a natureza, como por exemplo, indígenas, agricultores, quilombolas, pescadores artesanais, ribeirinhas, entre outros. Essa relação com a natureza em prol da subsistência produz conhecimentos que são locais e, em alguns casos, não conseguem dar conta dos seus problemas sociais e ambientais (Baptista, 2007).

Considerando o desafio que é articular os conhecimentos científicos e a realidade vivenciada pelos estudantes (Molina; Freitas, 2011) defendemos o diálogo intercultural como uma alternativa para estabelecer essa relação aos diferentes tipos de conhecimento e a necessidade de usá-los a depender de cada situação (Baptista, 2014).

Acreditamos que tanto as escolas do campo quanto aquelas possuem realidades semelhantes vivem, essa dificuldade, o que reforça a importância de uma educação científica escolar com abordagens temáticas relacionadas ao contexto sociocultural dos estudantes de comunidades tradicionais. Essa abordagem pode ampliar seus saberes com ideias científicas e auxiliar na tomada de decisões em questões ambientais que possam envolver a ciência e tecnologia. Diante da realidade em que os estudantes apresentam dificuldades em analisar situações de forma crítica e utilizar o conhecimento científico para tomar decisões, consideramos essencial uma educação científica escolar que amplie seus conhecimentos e prepare os estudantes de comunidades tradicionais para lidar com questões relacionadas à ciência e tecnologia, sobretudo aquelas que lhes atingem diretamente, como é o caso dos agrotóxicos.

Considerando também a revisão sistemática apresentada no capítulo I, na qual analisamos a relação entre QSC e diálogo intercultural na literatura sobre o Ensino de Ciências, constatamos a existência de uma relação implícita entre ambas as temáticas, assim como uma lacuna significativa na publicação de artigos que abordem simultaneamente QSC e diálogo intercultural.

Desse modo, considerando a necessidade de trabalhos voltados para a união dessas temáticas, optamos pelo tema dos agrotóxicos para desenvolver uma Sequência Didática (SD) com QSC associada à abordagem CTSA para promoção do diálogo intercultural em comunidades tradicionais. Partimos do entendimento de Zabala (1998, p. 18) sobre SD, que a define como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais”, incluindo o planejamento, aplicação e avaliação como aspectos para uma intervenção reflexiva.

A temática dos agrotóxicos é controversa, pois resulta em divergência de opiniões possibilitando a compreensão de que não há verdade absoluta nem neutralidade na ciência, sendo este tema entendido aqui como uma QSC (Reis, 1999; Martínez-Pérez, 2012). Ademais, acreditamos que a temática dos agrotóxicos pode ser capaz de motivar os estudantes e melhorar a aprendizagem de conteúdos científicos, sobretudo em comunidades tradicionais com tradição em agricultura, como foi o caso da escola em que este trabalho se insere, sendo parte de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História da Ciência (PPGEFHC) da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Uma proposta de ensino que incorpora aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais do conteúdo é desenvolvida nesse contexto. Esta proposta de ensino é integrada a uma abordagem CTSA associada ao uso de QSC (Conrado; Nunes-Neto, 2018) para promover o diálogo intercultural em comunidades tradicionais.

A perspectiva educacional CTSA objetiva, dentre outras coisas, a emancipação do sujeito ao permitir que ele problematize a ciência e seus conhecimentos. Consiste em uma forma de incluir as implicações sociais, políticas, culturais, éticas e ambientais na compreensão do conhecimento científico, visto como processo histórico e humano influenciado por vários interesses e ideologias, bem como para promover uma educação para que os cidadãos compreendam o funcionamento da ciência na sociedade e a forma pela qual ela influencia o nosso relacionamento com a sociedade e a natureza (Martínez-Pérez, 2012).

O presente estudo apresenta uma proposta de intervenção pedagógica baseada em uma QSC, elaborada considerando a realidade sociocultural de comunidades tradicionais agrícolas. O objetivo é analisar uma sequência didática com uma questão sociocientífica para a promoção do diálogo intercultural.

## **2. PERCURSO METODOLÓGICO**

### **2.1 Abordagem da pesquisa e realidade escolar**

O presente artigo adota uma abordagem qualitativa (Creswell, 2010) e resulta de uma colaboração entre a pesquisadora e uma professora de Biologia que atua em uma escola que atende estudantes de comunidades tradicionais agrícolas na Bahia<sup>2</sup>.

Para Schön (1983), o trabalho colaborativo envolve o processo de planejamento e aplicação de uma SD e pode contribuir significativamente para a formação continuada dos professores.

---

<sup>2</sup> Aprovação CONSEPE-UEFS nº 097/2018, consultar anexo A.

Nesse processo, há aplicações de estratégias de ensino e reflexões sobre as ações docentes, o que promove o desenvolvimento profissional. Jones (2008) também destaca que o trabalho colaborativo é uma parceria essencial para realizar planejamentos e reflexões sobre práticas pedagógicas, além de auxiliar no desenvolvimento e formação contínua dos professores.

A escola está localizada no distrito de Retiro, em Coração de Maria - Bahia. Optamos por trabalhar nessa comunidade devido à necessidade de abordar a temática dos agrotóxicos, uma vez que, de acordo com Baptista (2007), a maioria da população do município de Coração de Maria reside na zona rural e está envolvida na agricultura familiar. Isso também se reflete em Retiro, onde a maioria dos estudantes são trabalhadores rurais ou filhos de trabalhadores rurais que contribuem de alguma forma para as atividades agrícolas de suas famílias.

Antes de iniciar a elaboração da SD, foi conduzida uma entrevista semiestruturada com a professora colaboradora, com o objetivo de compreender sua percepção da realidade sociocultural dos estudantes. Durante essa entrevista, identificamos que os estudantes estão imersos em um contexto rural e que existe uma questão significativa relacionada a esse contexto, que é o uso de agrotóxicos na agricultura. Portanto, consideramos fundamental introduzir informações científicas sobre agrotóxicos para que os estudantes dessas comunidades possam tomar decisões informadas, combinando seu conhecimento tradicional com as necessidades do contexto sociocultural agrícola em que vivem. No próximo tópico, apresentamos como a SD foi desenvolvida nesse contexto específico. Posteriormente, apresentamos e discutimos a SD com QSC para a promoção do diálogo intercultural.

## **2.1 Encontros com a professora colaboradora e elaboração da sequência didática**

Para organizarmos a elaboração da SD, realizamos encontros com a professora da escola-campo, tanto presencialmente quanto por meio do Google Meet, com uma frequência semanal. O primeiro encontro foi presencial, no qual apresentamos a proposta à professora colaboradora. Ela aceitou participar e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A). No mesmo dia, apresentamos a proposta à direção da escola, que também aprovou a realização do trabalho e assinou o TCLE (Apêndice B).

Em seguida, conduzimos uma entrevista semiestruturada (Apêndice C) para investigar a formação, concepções e dificuldades da professora em relação às temáticas centrais da pesquisa: A abordagem de QSC e o diálogo intercultural na mediação em sala de aula, com ênfase em suas definições e aplicabilidade no ensino de biologia. Além disso, investigamos a realidade sociocultural dos estudantes do Retiro e os problemas socioambientais enfrentados na

região. Entre os desafios mencionados pela professora estava o uso de agrotóxicos, o que levamos em consideração para os próximos encontros, propondo-o como uma possível temática para o caso de QSC, aspecto que ela considerou relevante. Vale ressaltar que a entrevista teve como objetivo apenas auxiliar na interpretação da aplicação da SD e não teve a intenção de ser uma coleta de dados para a dissertação.

A partir dos resultados da entrevista elaboramos um momento de conversas informais para compartilhar conhecimentos sobre a abordagem de ensino com QSC, sua importância no processo de ensino e aprendizagem, como utilizá-la em sala de aula, bem como o diálogo intercultural. Em seguida, foi realizada uma simulação de aplicação de QSC para a professora, foi apresentado um caso contendo algumas questões orientadoras como se estivéssemos trabalhando com os estudantes em sala sobre a criticidade e necessidade de diálogo para que o estudante saiba usar o conhecimento científico em situações semelhantes. Mostramos o caso do uso de antibióticos diante de uma situação, um problema de saúde relacionado com o conteúdo de evolução, especificamente, a resistência bacteriana. A professora afirmou ter compreendido, ela participou no momento do diálogo da QSC, mas de maneira reduzida, pois ela ouviu mais do que falou e não demonstrou nenhuma dúvida sobre o assunto neste encontro.

No encontro seguinte, em conjunto com a professora, decidimos que a temática dos agrotóxicos seria o ponto de partida para nossa abordagem pedagógica. Além do conhecimento da professora, consideramos essencial obter uma compreensão mais profunda da realidade da comunidade, direto dos moradores locais. Para isso, a pesquisadora visitou a escola e apresentou a proposta de pesquisa aos estudantes. Após a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice D) e TCLE para os responsáveis (Apêndice E), os estudantes foram orientados a criar vídeos que abordassem o tema do uso de agrotóxicos. Todos eles conduziram entrevistas com familiares e/ou conhecidos que trabalham como agricultores para investigar os conhecimentos e a realidade da comunidade no contexto da agricultura e ecologia, e todos as participantes também assinaram o TCLE (Apêndice F). Posteriormente, eles apresentaram os vídeos na sala de aula e participaram de um diálogo com a professora e a pesquisadora para compartilhar suas experiências e percepções sobre a realidade agrícola da comunidade.

Esse momento de diálogo foi fundamental, pois nos permitiu identificar quais tipos de agrotóxicos são utilizados na região e compreender aspectos relacionados ao controle biológico. Após esse momento, o passo seguinte foi a elaboração da SD, considerando os possíveis temas que poderiam ser trabalhados dentro de sua realidade, conforme retratado nos vídeos. Usamos, então, os conhecimentos dos estudantes e sua realidade sociocultural como base para

desenvolver uma SD centrada em uma QSC sobre os agrotóxicos, com o objetivo de aplicá-la nas aulas de biologia.

A partir daí, nos encontros subsequentes com a professora, ela relatou a necessidade de incluir conteúdos conceituais como: relações ecológicas, conceitos básicos em ecologia, a intervenção humana no ambiente e como essa intervenção afeta o ambiente, quais são as formas de interferência que levam à quebra desse equilíbrio, e como os agrotóxicos estão relacionados a esses conceitos. Ela também expressou o desejo de trabalhar com mapas mentais produzidos pelos estudantes durante as aulas, na tentativa de relacionar diferentes tipos de conhecimentos. Assim, a SD foi construída com base nas orientações da professora.

Considerando sua experiência, para uma melhor organização das temáticas das aulas, a professora propôs iniciar com o tema do controle biológico e apresentar a QSC no primeiro dia. Em seguida, sugeriu que cada estudante elaborasse um mapa mental sobre a cadeia alimentar e a realidade do quintal de suas casas. Na aula seguinte, seria feita uma explicação sobre a cadeia alimentar com base nas contribuições dos estudantes e seus mapas mentais.

Em seguida, realizamos um diálogo para elaborar a SD, abordando orientações importantes sobre o que seria trabalhado, a distribuição de dias e conteúdo, bem como as atividades planejadas.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Validação da sequência didática**

Após a elaboração realizamos a validação por pares da SD, que ocorreu por meio de apresentação e discussão no Grupo de Investigação em Etnobiologia e Ensino de Ciências (GIEEC), do qual fazem parte a pesquisadora e a professora colaboradora. Conforme destacado por Paiva e colaboradores (2017), a validação é um processo crucial, pois possibilita ajustes na pesquisa por meio da análise dos elementos. Nesse caso, analisamos se os objetivos poderiam ser alcançados por meio das propostas elaboradas.

O GIEEC é composto por estudantes de graduação, mestrado e doutorado, bem como por mestres, doutores e professores atuantes na Educação Básica e no Ensino Superior, os quais aceitaram participar e assinaram o TCLE (Apêndice G). O processo de validação ocorreu da seguinte maneira: A autora apresentou o objetivo geral da SD, juntamente com cada encontro da proposta composta por um total de 6 encontros, totalizando 12 aulas. Nessa apresentação, detalhamos a QSC e explicamos a dinâmica de cada encontro, incluindo as questões orientadoras e seus objetivos de aprendizagem para cada momento. O objetivo foi verificar se

a SD que construímos permite alcançar os objetivos almejados, analisando se a relação entre os objetivos propostos e as ações didáticas estava adequada e se contribuiria para alcançar os objetivos correspondentes. Ao término da exposição, foi aberto espaço para considerações por parte dos participantes, promovendo um diálogo sobre dúvidas e sugestões importantes, visando aprimorar a proposta educacional.

Durante a validação, as falas foram gravadas e posteriormente transcritas (Apêndice H), e considerando as sugestões, foram realizadas adaptações na SD levando em conta as contribuições dos participantes. É importante ressaltar que nem todas as sugestões foram incorporadas neste momento. A fim de manter o foco da pesquisa, não incluímos propostas que podem fugir do nosso propósito, que é o uso de QSC para o diálogo intercultural. Dessa forma, destacamos a seguir as principais contribuições desse processo.

Essa análise contribuiu para refletir sobre as ações didáticas, visando evitar a perpetuação do cientificismo. Ademais, as seguintes considerações também foram incorporadas tanto na SD quanto na elaboração deste estudo: A preocupação em alinhar a proposta com a BNCC, incluindo competências e habilidades; a redução dos objetivos a serem alcançados por encontro; bem como a atenção à importância da problematização das falas ao longo da SD.

A redução do número de encontros e a preocupação com a sobrecarga de conteúdo por aula, que poderia prejudicar o diálogo, foram pontos relevantes mencionados pelos participantes. Essa preocupação também foi discutida em conversas com a professora colaboradora, uma vez que, além das aulas de cada disciplina na escola, há outras atividades programadas que limitam a disponibilidade para uma proposta mais extensa. Além disso, levando em conta que, no início do ano letivo os estudantes já haviam participado de um projeto sobre agricultura familiar, adquirindo conhecimento sobre agrotóxicos e controle biológico, foi considerada viável a redução do número de encontros.

Dar ênfase à tomada de decisão entre o uso de agrotóxicos e o controle biológico representa uma abordagem diferenciada em relação à proposta anterior à validação. Em vez de explicar o que é o agrotóxico, o objetivo passa a ser apresentada aos estudantes uma problemática que os leve a posicionar-se sobre a escolha entre o uso de agrotóxicos e o controle biológico.

Consideramos importante destacar a valorização dos conhecimentos dos estudantes, utilizando a temática dos agrotóxicos como ponto de partida para a contextualização sociocultural e a tomada de decisão. Uma sugestão adicional foi a inclusão da história dos agrotóxicos no primeiro encontro. No entanto, devido ao projeto anterior realizado pelos estudantes antes da SD, em que já haviam adquirido esse conhecimento conceitual inicial, foram feitas adaptações considerando essa situação. Assim, a historicidade e as implicações dos

agrotóxicos foram abordadas no último encontro, permitindo uma síntese por parte dos estudantes sobre o que aprenderam ao longo da SD. Para facilitar o diálogo, foram utilizados textos de divulgação científica e um roteiro de discussão. Outro instrumento que pode auxiliar no processo dialógico, e foi incluído na sequência, consiste no uso de mapas mentais sugerido tanto pela professora colaboradora quanto pelos participantes.

Os indicativos observados na validação orientaram a reelaboração da SD, que será detalhada no próximo item. Como resultado dessa colaboração, apresentamos nesta seção uma SD destinada à implementação em sala de aula, especialmente no contexto da agricultura. Essa abordagem busca integrar os conhecimentos dos estudantes com os objetivos educacionais, promovendo uma aprendizagem que se relaciona diretamente com sua realidade na agricultura diante de situações controversas.

O processo de validação foi essencial neste momento, pois os diversos pontos de vista diante de um fenômeno auxiliam na busca pelo aprimoramento. Neste caso, a experiência e formação dos professores e estudantes foram relevantes, pois trouxeram contribuições significativas para a SD. Todo esse processo também nos fez refletir sobre a importância do trabalho colaborativo, pois o docente que está em sala de aula conhece as turmas que ministra e pode contribuir com sugestões e ações didáticas mais adequadas para cada realidade. Isso ficou evidente nesta pesquisa, pois a pesquisadora propôs sugestões que a professora considerou não pertinentes, promovendo alterações para melhor contribuir com o ensino e a aprendizagem dos estudantes.

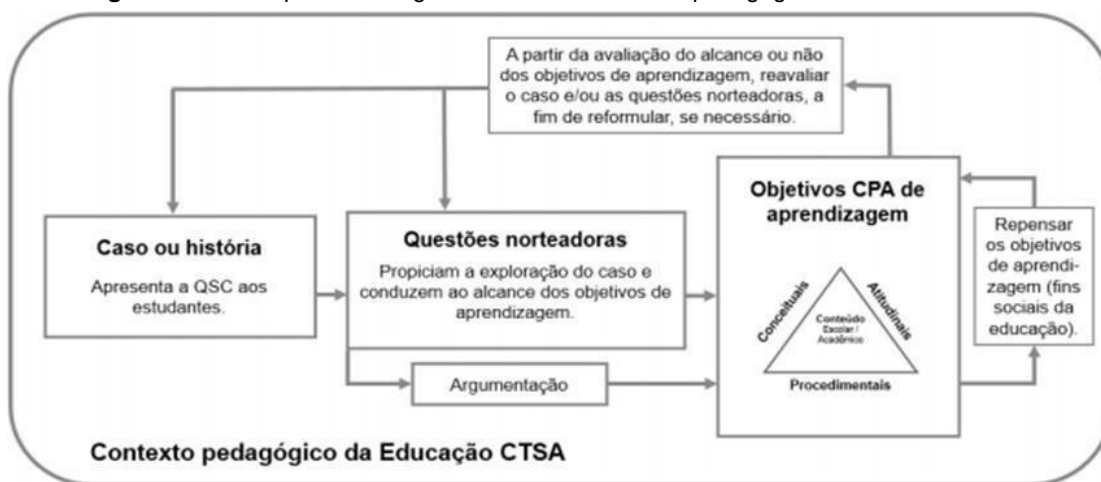
### **3.2 Apresentação da sequência didática**

A utilização de QSC tem sido uma contribuição relevante para a estruturação metodológica das abordagens de ensino, além de promover reflexões sobre os domínios da ciência e tecnologia, também tem favorecido o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo (Andrade, 2020). A partir dessa premissa apresentamos uma SD sobre os agrotóxicos e suas implicações socioambientais, orientada a partir de uma QSC demonstrando sua aplicabilidade no contexto do Ensino de Ciências.

Para a construção da SD investigamos a realidade do Retiro com os moradores e os estudantes da escola e a partir daí desenvolvemos um caso abordando uma QSC, tendo como principal objetivo proporcionar aos estudantes o contato com o conhecimento científico a respeito dos agrotóxicos e gerar situações que contribuam para a promoção do diálogo intercultural e tomada de decisões que envolvem a problemática.

De acordo com Conrado e Nunes-Neto (2018), as QSC podem ser abordadas como um método de ensino que mobiliza conteúdos de modo contextualizado, possibilitando a compreensão da natureza das ciências e o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao raciocínio crítico. Utilizamos a proposta delimitada por esses autores para a abordagem de QSC no Ensino de Ciências a partir da educação CTSA organizada com três elementos: a) um caso de QSC; b) questões orientadoras; c) e os objetivos CPA. Dessa forma, para o desenvolvimento da nossa SD foi estruturado um caso envolvendo a temática dos agrotóxicos em contexto de comunidades agrícolas, e a partir desse caso foram delimitadas algumas questões orientadoras e os objetivos CPA (Figura 2).

**Figura 2** - Modelo para abordagem de QSC em contexto pedagógico CTSA.



Fonte: Conrado e Nunes-Neto (2018).

O caso apresenta a QSC por meio de uma problemática, envolvendo dilemas possíveis dentro da temática. Ao abordar a problemática dos agrotóxicos em comunidades tradicionais priorizamos a divergência entre o uso de agrotóxicos e o controle biológico. Para Conrado e Nunes-Neto (2018, p. 89) os casos são “[...] construídos como histórias curtas, contendo, se possível, diálogos e personagens que se aproximam do(s) contexto(s) sociocultural(is) dos estudantes”.

Queiroz e Cabral (2016) ao discutirem sobre o uso de casos da educação buscam em Herried (1998) *apud* Queiroz; Cabral, (2016) as características de um bom caso. Para essas autoras, bons casos narram uma história, despertam o interesse dos estudantes, precisam ser atuais e produzir empatia com os personagens, geralmente apresentando diálogos que sejam relevantes ao leitor, provocando um conflito e solicitando uma tomada de decisão. Além disso, o caso deve ter uma utilidade pedagógica, ser curto e promover certas generalizações. O caso que apresentaremos contemplou tais características, sobretudo se considerarmos o contexto de

aplicação, no nosso caso, em uma sala de aula do 3º ano do Ensino Médio de comunidades tradicionais.

As questões orientadoras fazem parte da utilidade pedagógica do caso e expressam perguntas bem delimitadas que contribuem na mobilização dos aspectos sociocientíficos envolvidos. Dessa maneira, as questões orientadoras “[...] são simplesmente, questões, claramente colocadas como perguntas sobre o caso [...] e que demandam dos estudantes ações condizentes com objetivos de aprendizagem previamente definidos” (Conrado; Nunes-Neto, 2018, p. 90). Desse modo, elas têm a função de auxiliar os professores a direcionarem a aprendizagem dos estudantes, colocando para eles a complexidade e as múltiplas perspectivas envolvidas na problemática abordada.

Além disso, essas questões contribuem para compreensão dos conceitos científicos e das técnicas e tecnologias associadas à QSC, para o desenvolvimento da argumentação e da apreensão das relações que a ciência e tecnologia estabelecerão com a sociedade e ambiente em um caso fictício, mas que aborda uma controvérsia real. Elas também são úteis para conhecer os atores sociais envolvidos na QSC e contribuir para a tomada de decisão informada por parte dos estudantes (Conrado, 2017).

Segundo Zabala (1998), as questões orientadoras se articulam aos objetivos CPA, que contemplam uma visão mais ampla dos conteúdos. De acordo com esse autor, na escola é comum relacionar o termo conteúdo com o conhecimento disciplinar que geralmente aborda nomes e conceitos. No entanto, para ele o conteúdo é entendido como tudo aquilo que deve ser aprendido para alcançar determinados objetivos que incluem várias capacidades além das cognitivas, como os conteúdos que possibilitam o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relações interpessoais e de inserção social, propondo assim, uma visão ampla de conteúdo que inclui o conceitual, procedimental e atitudinal (Zabala, 1998).

Os objetivos de aprendizagem que constituem nossa sequência foram elaborados a partir dessa concepção ampla de conteúdo para o ensino de biologia por meio das QSC. Segundo Conrado e Nunes-Neto (2018), a dimensão conceitual está relacionada a fatos, conceitos e princípios. Os fatos são informações e acontecimentos memorizados para serem reproduzidos; os conceitos são mais amplos, relacionados especificamente a algo particular; e os princípios, que são elementos essenciais para explicações.

A dimensão procedimental é composta por técnicas, métodos e procedimentos. As técnicas “são as atividades necessárias para se realizar um procedimento” (Conrado; Nunes-Neto, 2018, p. 98). E os métodos são mais gerais, envolvendo técnicas e procedimentos específicos a partir do objetivo. Já os procedimentos, segundo Zabala (1998) são ações com determinado objetivo.

Por fim, a dimensão atitudinal inclui valores, normas e atitudes. O valor implica o juízo moral sobre as ações, as normas são regras estabelecidas para um determinado grupo, e as atitudes se referem à conduta das pessoas baseada nas normas e nos valores (Zabala, 1998).

A SD também foi associada às três fases para trabalhar uma QSC propostas por Hodson (2011), são elas: a) a modelagem, na qual o(a) professor(a) vai explicar a abordagem e orientar para alcançar os objetivos; b) a prática guiada, em que o(a) professor(a) auxilia os estudantes na realização das atividades; c) e a aplicação, que consiste na realização das atividades por parte dos estudantes sem a ajuda do(a) professor(a) para a resolução do caso. Apresentamos em seguida o caso da QSC e como ela pode ser utilizada em cada encontro da SD.

**Quadro 5** - Sequência didática: O uso de agrotóxicos e suas implicações socioambientais: Essa é a melhor escolha?

Caso sobre os agrotóxicos e suas implicações socioambientais
<p>Joana vive em uma cidade pequena no interior da Bahia, lá, as pessoas trabalham principalmente nos comércios e na agricultura. Um dia ao chegar na casa da sua avó ela encontra algumas fotos da família, outras de grandes plantações de seus avós, e ela curiosa pergunta:</p> <p>- Onde foi essa foto?</p> <p>E a avó responde rindo:</p> <p>- Foi aqui onde nós moramos, mas mudou muito desse tempo pra cá, antes era tudo diferente, as coisas eram mais difíceis, mas nós vivíamos melhor, com mais saúde.</p> <p>- Ah, entendi! Mas eu prefiro hoje mesmo, a nossa cidade tem mais coisas, antes era tudo terra e agora está mais bonita, até asfalto na rua da escola tem! Disse Joana.</p> <p>Enquanto elas conversavam seu avô chega. Joaquim, um dos moradores que trabalha na roça plantando feijão, milho, mandioca e aipim. Ele entra em casa reclamando:</p> <p>- Não aguento mais, o milho está cheio de pragas, vou ali pegar logo o grão verde ou o pulfo que eu quero ver elas não morrerem tudo!</p> <p>Dona Maria logo responde:</p> <p>- Tá vendo, eu estava aqui falando para ela como as coisas eram. Antigamente não precisava usar isso, bastava colocar umas folhas de mandioca ao redor do pé de milho que elas saiam de lá correndo e deixavam o milho em paz.</p> <p>Joaquim replicou:</p> <p>- Mas pensando aqui, é verdade, já coloquei tanto veneno e hoje eu preciso aumentar a dose porque me disseram que era bom, mas parece que não está adiantando como antes. Ah! E de um tempo pra cá eu até comecei sentir umas dores estranhas...</p> <p>Levando em consideração os avanços para a produção da agricultura, você considera que o uso de agrotóxico é a melhor forma para evitar as pragas das plantações? Quais medidas possíveis o grupo propõe para lidar com esse problema das pragas? Justifique.</p>
QUESTÕES ORIENTADORAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A avó de Joana diz que “Antigamente não precisava usar isso, bastava colocar umas folhas de mandioca ao redor do pé de milho que elas saiam de lá correndo e deixavam o milho em paz”. Qual o objetivo dessa prática? (C1, C2, P1, A4, A1)</li> <li>2. Existe alguma cadeia alimentar no caso? Explique. (C2, P1, A1)</li> <li>3. Discuta sobre como a ciência e a tecnologia influenciam o ambiente e a sociedade; (C3, C8, P2, A1)</li> <li>4. Na fala “Não aguento mais, o milho está cheio de pragas”. O que são pragas e por que elas atacam as plantações? (C2, P1, P2, A1)</li> <li>5. Sobre a fala “já coloquei tanto veneno e hoje eu preciso aumentar a dose porque me disseram que era bom, mas parece que não tá adiantando como antes”. Por que isso acontece? (C3, C4, C5, C8, C9, P2, P4, A1, A2)</li> </ol>

<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Situe historicamente o início do uso de agrotóxicos no Brasil. Quais as mudanças que aconteceram até os dias atuais? (C1, C3, C9, P3, P5, A1, A2, A3)</li> <li>7. O que diz a legislação brasileira sobre os agrotóxicos? (C1, C7, C9, P3, P4, A2, A3) “Quando Joaquim fala “o milho está cheio de pragas, vou ali pegar logo o grão verde ou o pulfo que eu quero ver elas não morrerem!”. Que método é utilizado contra as pragas? Quais outros métodos naturais de controle de pragas vocês conhecem? Expliquem (C7, C8, A1, A3)</li> <li>8. Busque e discuta quais as vantagens e desvantagens do uso dos agrotóxicos e do controle biológico na agricultura. (C8, P4, P5, P7, A1, A2, A3)</li> <li>9. A ética pode estar relacionada à ciência? Discuta com os colegas. (C7, C8, C9, P6, A1)</li> <li>10. Existe alguma relação ecológica no caso? Explique. (C2, P1, A1)</li> </ol>
<b>OBJETIVOS CONCEITUAIS (C)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o conceito e histórico dos agrotóxicos (C1);</li> <li>• Compreender através da cultura científica conceitos básicos em ecologia como: cadeia alimentar e relações ecológicas (C2);</li> <li>• Compreender como as ações antrópicas interferem nos aspectos socioambientais (C3);</li> <li>• Compreender a importância do equilíbrio ecológico e os fatores que interferem nesse processo (C4);</li> <li>• Relacionar a redução da biodiversidade com o uso de agrotóxicos (C5);</li> <li>• Compreender como os agrotóxicos influenciam na evolução e resistência das populações (C6);</li> <li>• Entender a relação da ciência, da tecnologia e dos interesses econômicos na produção e comercialização de agrotóxicos (C7);</li> <li>• Discutir sobre as implicações sociais, ambientais e para a saúde humana resultantes do uso de agrotóxicos (C8);</li> <li>• Relacionar a quantidade de agrotóxicos utilizados no Brasil em diferentes momentos historicamente (C9).</li> </ul>
<b>OBJETIVOS PROCEDIMENTAIS (P)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar conhecimentos prévios sobre o controle de pragas e relações ecológicas (P1);</li> <li>• Apresentar conhecimentos prévios sobre a influência da Ciência e da tecnologia na sociedade (P2);</li> <li>• Identificar agrotóxicos que estão em uso conforme a legislação vigente (P3);</li> <li>• Analisar dados científicos sobre o uso dos agrotóxicos e as consequências para a saúde humana e biodiversidade (P4);</li> <li>• Argumentar sobre os interesses científicos e tecnológicos na produção e comercialização dos agrotóxicos (P5);</li> <li>• Construir argumentos na tomada de decisão sobre o uso de agrotóxicos na agricultura (P6);</li> <li>• Realizar leitura de textos de divulgação científica sobre as temáticas (P7);</li> <li>• Comparar o uso de agrotóxico e o controle biológico (P8).</li> </ul>
<b>OBJETIVOS ATITUDINAIS (A)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhar em grupos e respeitar as diferentes opiniões oriundas de diferentes contextos culturais (A1);</li> <li>• Considerar as opiniões diversas e controversas sobre o uso dos agrotóxicos e suas consequências sociais, ambientais e econômicas (A2);</li> <li>• Posicionar-se de maneira crítica frente aos conhecimentos científicos e opiniões divergentes sobre agrotóxicos (A3).</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

### *1º Encontro: Agrotóxicos e controle biológico*

No primeiro encontro, nosso objetivo principal é introduzir os estudantes à abordagem de QSC, seguindo a etapa de modelagem, conforme sugerida por Hodson (2011). A aula é iniciada com uma explicação detalhada sobre como as aulas baseadas em QSC serão conduzidas,

ênfatizando a importância do trabalho em grupo, respeito às diferentes opiniões e cooperação entre os colegas.

Após essa introdução, a turma pode ser dividida em grupos, sugerindo que cada grupo seja composto por até quatro pessoas. No entanto, o(a) professor(a) que desejar aplicar esta sequência tem a liberdade de adaptá-la de acordo com o tamanho e a dinâmica de cada turma. Uma vez formados os grupos, distribuímos o caso, que é lido em voz alta pelo(a) professor(a) para todos os estudantes. Em seguida, será solicitado que cada grupo faça uma leitura cuidadosa do caso e das questões orientadoras que o acompanham.

Posteriormente, o(a) professor(a) irá pedir aos estudantes que compartilhem suas reflexões sobre as questões orientadoras, compartilhando o que já sabem sobre o tema e o que desejam aprender. O docente desempenha um papel fundamental na mediação desse diálogo, explorando os conhecimentos prévios dos estudantes. Recomendamos o uso das seguintes questões para orientar esse momento:

**1. Questão 1** - "A avó de Joana diz que 'Antigamente não precisava usar isso, bastava colocar umas folhas de mandioca ao redor do pé de milho que elas saiam de lá correndo e deixavam o milho em paz'. O que você pensa sobre isso?" (**C1, C2, P1, A4, A1**).

**2. Questão 4** – “Na fala ‘Não aguento mais, o milho está cheio de pragas’. O que são pragas e por que elas atacam as plantações?” (**C2, P1, P2, A1**).

**3. Questão 8** - "Quando Joaquim fala 'o milho está cheio de pragas, vou ali pegar logo o grão verde ou o pulfo que eu quero ver elas não morrerem!' Que método é utilizado contra as pragas? Você conhece outra alternativa? Explique." (**C7, C8, A1, A3**).

**4. Questão 9** - "Busque e discuta quais as vantagens e desvantagens do uso dos agrotóxicos e do controle biológico na agricultura." (**C8, P4, P5, P7, A1, A2, A3**).

Cada uma dessas questões está alinhada com objetivos de aprendizagem específicos identificados em nosso planejamento. O propósito de usá-las é estabelecer um diálogo significativo com os estudantes, investigando seus conhecimentos prévios e considerando suas contribuições durante a aula.

Nesta etapa, enfatiza-se a importância do diálogo para criar um ambiente em que os estudantes se sintam à vontade para expressar suas opiniões sobre o tema. Como Baptista (2014) destaca, o diálogo no Ensino de Ciências permite a apresentação de argumentos relacionados à temática em discussão.

Após a conclusão desse diálogo inicial, os estudantes serão orientados a realizar uma atividade extraclasse: cada um deles deverá criar um mapa mental que representa sua percepção da natureza e do ambiente ao seu redor. O objetivo é que os estudantes identifiquem relações

entre os seres vivos e comecem a organizar seus conhecimentos conceituais, atitudinais e procedimentais. Essa atividade será utilizada na aula seguinte como ponto de partida para nossa exploração mais aprofundada da QSC.

### *2º Encontro: Cadeia e teia alimentar*

Nesta aula expositiva dialogada, serão explorados conceitos fundamentais da ecologia, incluindo os níveis de organização dos seres vivos, nicho ecológico, habitat, cadeia e teia alimentar, produtores, consumidores, decompositores, heterotróficos, autotróficos e como fatores tecnológicos e sociais impactam a dinâmica ambiental.

Inicialmente, serão abordados esses conceitos e a cadeia alimentar. Em seguida, a professora revisitará o caso da 'QSC' e usará a Questão 2 – “Existe alguma cadeia alimentar no caso? Explique” (**C2, P1, A1**) e a Questão 4 – “Na fala ‘Não aguento mais, o milho está cheio de pragas’. O que são pragas e por que elas atacam as plantações?” (**C2, P1, P2, A1**) para estimular a participação dos estudantes.

O próximo passo será utilizar os mapas mentais dos estudantes e convidá-los a apresentá-los. Nesse momento, a professora facilitará o diálogo, relacionando o conhecimento dos estudantes presentes nos mapas e em suas apresentações com o conhecimento científico, destacando semelhanças e diferenças.

Por fim, exploraremos a seguinte questão para compreender a relação entre a cadeia alimentar e o uso de agrotóxicos: Questão 3 - "Discuta sobre como a ciência e a tecnologia influenciam o ambiente e a sociedade." (**C3, C8, P2, A1**) Espera-se que os estudantes compreendam como a ciência e a tecnologia, representadas pelos agrotóxicos, podem influenciar a sociedade e o ambiente por meio da cadeia alimentar. Trataremos também do processo de bioacumulação e de como isso pode afetar diversos seres vivos na cadeia, incluindo seres humanos, bem como as implicações ambientais, como no solo, na água, no ar etc. Além disso, discutiremos como qualquer influência externa sobre um ser vivo em uma cadeia alimentar pode afetar negativamente os demais seres.

### *3º Encontro: Relações ecológicas*

Nesta aula expositiva com abordagem dialógica, serão exploradas as interações entre os seres vivos e o meio ambiente, incluindo relações harmônicas e desarmônicas, bem como como essas relações podem ser influenciadas por fatores humanos, como o uso de agrotóxicos.

A aula começará com explicações sobre essas relações, e nesse momento, será revisitado o caso da 'QSC', utilizando a seguinte questão para incentivar a participação dos estudantes:

Questão 11 – “Existe alguma relação ecológica no caso? Explique.” (C2, P1, A1) A mediação ocorrerá com ênfase nas contribuições dos estudantes, integrando seus conhecimentos com os conceitos científicos. Espera-se que os estudantes identifiquem as relações ecológicas que observam em seu cotidiano e ampliem seus conhecimentos.

Em seguida, discutiremos como o uso de agrotóxicos pode causar impactos socioambientais. Para isso, sugerimos o uso das seguintes questões: Questão 5 – “Sobre a frase ‘já coloquei tanto veneno e hoje eu preciso aumentar a dose porque me disseram que era bom, mas parece que não tá adiantando como antes’. Por que isso acontece?” (C3, C4, C5, C8, C9, P2, P4, A1, A2) Questão 10 – “A ética pode estar relacionada à ciência? Discuta com os colegas.” (C7, C8, C9, P6, A1) Nesse ponto, a professora explicará o conceito de ética e promoverá uma discussão com os estudantes sobre como eles percebem a ética no caso da 'QSC'.

Após essa conversa, os estudantes serão orientados a realizar uma atividade extraclasse. Cada grupo receberá um texto de divulgação científica acompanhado de um roteiro para discussão (Apêndice I). O material será individual, e cada estudante deverá ler sobre o histórico dos agrotóxicos e suas implicações, preparando-se para a aula seguinte. Essa atividade visa iniciar a organização dos conhecimentos conceituais, atitudinais e procedimentais que serão aplicados ao longo desta SD.

#### *4º Encontro: O processo histórico dos agrotóxicos e suas implicações socioambientais*

Neste próximo encontro, os grupos serão organizados novamente, tendo à disposição 10 minutos para compartilhar suas respostas entre si. Em seguida, cada grupo apresentará as temáticas dos textos, dando início a um diálogo na sala de aula. A professora desempenhará um papel de mediação, aproveitando a oportunidade para relembrar o caso da 'QSC'.

Durante este processo, serão utilizadas as seguintes questões como guias: Questão 6 – “Situe historicamente o início do uso de agrotóxicos no Brasil. Quais mudanças ocorreram até os dias atuais?” (C1, C3, C9, P3, P5, A1, A2, A3). Questão 7 – “O que diz a legislação brasileira sobre os agrotóxicos?” (C1, C7, C9, P3, P4, A2, A3).

Para garantir que todos os estudantes tenham acesso ao material, é importante que a professora tenha cópias impressas disponíveis, caso os estudantes não tragam os textos para a aula. Se necessário, a leitura e o diálogo das questões podem ser realizados durante a aula para que o objetivo não seja perdido.

Para tomar uma decisão informada e argumentar sobre o caso da 'QSC', os estudantes precisam aprofundar seu conhecimento sobre a temática. Isso pode ser alcançado através das

dúvidas que surgirem durante os diálogos. O(a) professor(a) desempenhará um papel de mediação, abordando os conhecimentos científicos, o contexto histórico, a legislação e reflexões críticas sobre o uso de agrotóxicos, incluindo resistência de plantas a eles, empobrecimento do solo, problemas de saúde humana, entre outros. Vale ressaltar que, fica a critério dos professores escolherem quais questões orientadoras poderão ser contempladas nesse encontro, podendo haver inclusões ou substituições.

Ao final desta etapa, os estudantes serão orientados a responderem ao seguinte questionamento do caso: “Levando em consideração os avanços para a produção agrícola, você considera que o uso de agrotóxicos é a melhor forma de evitar pragas nas plantações? Quais medidas o grupo propõe para lidar com esse problema das pragas? Justifique.” Em grupos, eles devem indicar se apoiam ou não o uso de agrotóxicos, explicando os argumentos que embasam sua decisão. Devem também construir um pequeno texto fundamentado para comunicar sua decisão à professora.

É crucial que o(a) professor(a) adote uma abordagem dialógica, respeitando as decisões dos grupos, mesmo que sejam diferentes de suas próprias opiniões. Valorizar as contribuições e considerações dos estudantes é essencial no ensino de questões sociocientíficas, pois elas são complexas e multifacetadas, frequentemente sem soluções definitivas (Ferraz; Sasseron, 2017). Portanto, é importante reconhecer que as questões sociocientíficas são abordadas sob várias perspectivas, além do ponto de vista da ciência (Souza; Gehlen, 2017).

Os argumentos desenvolvidos pelos estudantes e suas respostas às questões orientadoras ao longo de toda a SD podem ser usados para avaliar seu desempenho. No entanto, não existe uma resposta certa ou errada, apenas informações e conhecimento relevantes para tomar uma decisão. O objetivo principal é que os estudantes alcancem os objetivos, mesmo que suas decisões sejam diversas das que um cientista ou professor tomaria. O importante é que tomem suas decisões de maneira fundamentada, buscando apoio também no conhecimento científico, e em outros aspectos relevantes para entender o problema e a necessidade de uma tomada de decisão.

É importante ressaltar que os encontros 2 e 3 compõem a etapa de prática guiada proposta por Hodson (2011), visto que já se delineia a tomada de decisão com base nas informações e conhecimentos que foram discutidos em grupo e com a mediação dos professores. Assim, o estudante nesta etapa tem a oportunidade de realizar uma prática guiada pela intervenção e suporte de seus professores. Na próxima etapa, que se realizará no 4º encontro, os estudantes têm a oportunidade de aplicar os conhecimentos por meio da tomada de decisão a respeito do uso de agrotóxico na agricultura.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar ciências para contribuir com o desenvolvimento de ações e promover a tomada de decisões conscientes e responsáveis não é uma tarefa simples, pois ainda não se tornou uma realidade na maioria das instituições. Como discutido neste trabalho, para que isso ocorra, os objetivos de aprendizagem devem contribuir para a formação crítica dos estudantes, possibilitando que suas decisões sejam informadas pelo conhecimento científico, além dos conhecimentos culturais que já possuem. Imersos em um contexto científico e tecnológico crescente, a tomada de decisões sociocientíficas é cada vez mais comum, e vai desde a que produto escolher para comprar, considerando diferentes variáveis como sustentabilidade do produto, preço e utilidade, até a decisão de usar ou não agrotóxicos nas plantações, ou alimentos orgânicos ou produzidos com o uso de agrotóxicos. Um Ensino de Ciências adequado para essa intenção auxilia os estudantes a perceber como a ciência e seus conhecimentos estão inseridos na complexa teia cultural das sociedades contemporâneas.

A SD apresentada neste trabalho é o resultado de um extenso processo de estudo e colaboração. Este processo incluiu momentos dedicados à investigação da realidade dos estudantes, por meio da experiência da professora, pelos moradores da comunidade e pelos próprios estudantes da escola. A partir dessas investigações, a SD foi elaborada e validada. Isso foi feito a fim de proporcionar um Ensino de Ciências contextualizado, abordando temáticas controversas relevantes ao contexto sociocultural em questão. Nosso foco neste artigo foi analisar a SD, e a partir disso, reconhecemos o potencial de sua aplicação para a promoção do diálogo intercultural.

Nos preocupamos em detalhar sua aplicabilidade enfatizando a descrição de cada momento da SD para facilitar o trabalho docente, pois muitos estudos trazem propostas de ensino, mas não oferecem orientações sobre como o professor pode utilizar na sala de aula. Essa é uma das nossas inquietações, pois, para o pesquisador que está informado sobre as temáticas e abordagens, pode ser fácil, mas para um docente que muitas vezes está distante da academia e busca materiais, a falta de uma orientação bem definida e explicada pode se tornar um empecilho para o uso dos materiais que são produzidos. Isso porque a experiência da pesquisadora como professora da educação básica, juntamente com suas interações com professores, a levou a reconhecer a importância de materiais didáticos que realmente auxiliem os professores em sua prática, oferecendo orientações claras sobre o que fazer em sala de aula.

Portanto, para aqueles que buscam um Ensino de Ciências que promova uma formação ampla, crítica, contextualizada e dialógica, nossa SD pode contribuir com essa busca.

Salientamos que, ao elaborar uma SD é fundamental considerar diversos aspectos, principalmente a necessidade de que o planejamento esteja relacionado com a realidade sociocultural da escola e da comunidade. Assim, destacamos a importância do trabalho colaborativo, pois as propostas devem estar de acordo com cada realidade para tornar a aplicação viável. Além disso, o conhecimento sobre a escola, os estudantes, e a dinâmica de cada turma é resultado do saber docente, da sua experiência profissional, sendo essencial para o processo de elaboração de sequências didáticas. Isso porque não basta apenas elaborar grandes propostas que talvez permaneçam apenas no papel, sem serem aplicadas na sala de aula. Desse modo, destacamos a importância do saber docente dos profissionais que estão em exercício, bem como da parceria entre a Universidade e a escola.

Por fim, este estudo contribui com a elaboração de uma SD que pode ser utilizada por professores que lecionam em comunidades tradicionais agrícolas ou em contextos semelhantes e que busquem, por meio do uso de QSC, promover o diálogo intercultural. A expectativa é que este trabalho possa incentivar a adoção desta SD como uma ferramenta no Ensino Médio de Biologia, especialmente para aqueles inseridos em comunidades tradicionais e/ou rurais. Acreditamos que, através dela, os estudantes poderão ir além da compreensão dos conteúdos conceituais, estabelecendo conexões com os conhecimentos tradicionais e a realidade em que vivem, utilizando também o conhecimento científico para refletir criticamente sobre diversas questões que influenciam as relações socioambientais.

## 5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. da S. Diálogos entre a abordagem de questões sociocientíficas sob o enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e a pedagogia freireana na formação de professores/as de ciências para os anos iniciais. 2020.

BAPTISTA, G. C. S. **A Contribuição da etnobiologia para o ensino e a aprendizagem de Ciências**: estudo de caso em uma escola pública do Estado da Bahia. Salvador: Instituto de Física (UFBA). [Dissertação de mestrado, apresentada na Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)], 2007.

BAPTISTA, G. C. S. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. **Revista Interações**, v. 10, n. 31, 2014.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**; tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.

CONRADO, D. M. **Questões sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico**. 2017.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018, pp. 173-189.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. (Orgs). **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos Epistêmicos para a Promoção da Argumentação em Aulas Investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, 2017.

HODSON, D. Going beyond STS: Towards a Curriculum for Sociopolitical Action. **Science Education Review**, v. 3, n. 1, p. 2-7, 2004.

HODSON, D. Looking to the Future: Building a Curriculum for Social Activism. Auckland: Sense, 2011.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: Algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Orgs.). **Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018.

MARTÍNEZ-PÉREZ, L. F. **Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores**. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

MOLINA, M.; FREITAS, H. C. Avanços e desafios na construção da educação do campo. *Em aberto*, v. 24, n. 85, 2011.

PAIVA, A. de S. et al. Validação de uma sequência didática sobre mitose e câncer articulada com discussões éticas e ações sociopolíticas. In: VIII Encontro Regional de Ensino de Biologia (VIII EREBIO). Rio de Janeiro: SBEnBio, 2017.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; NUNES, W. M. de C. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de Estudantes do ensino médio sobre transgênicos. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008.

QUEIROZ, S. L.; CABRAL, P. F. O. (Orgs.). Estudos de Caso no ensino de ciências naturais. São Carlos, SP: Art Point Gráfica e Editora, 2016.

REIS, P. R. A discussão de assuntos controversos no ensino de ciências. **Inovação**, n. 12, 1999, p. 107-112.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria (Florianópolis)*, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

SILVA, M. L. S.; BAPTISTA, G. C. S. Conhecimento tradicional como instrumento para dinamização do currículo e ensino de ciências. **Revista Gaia Scientia**, v. 12, n. 4, 2018, p. 90-104.

SOCOLOSKI, T. S. **Letramento científico crítico e gênero notícia de PC**: análise de atividades didáticas de leitura em língua inglesa. 2011. Dissertação (Mestrado em Letras) - Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

SOUSA, P. S. de; GEHLEN, S. T. Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 19, 2017.

SOUZA, A. F.; FARIAS, G. B. Percepção do conhecimento dos Estudantes do ensino médio sobre transgênicos: concepções que influenciam na tomada de decisões. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 6, n. 1, p. 21-32, 2011.

VIEIRA, C. T.; VIEIRA, R. M. Construindo Práticas Didático Pedagógicas Promotoras da Literacia Científica e do Pensamento Crítico. Documentos de Trabalho e IBERCENCIA. n. 2. Madrid: IBERCENCIA, 2014.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

### **CAPÍTULO III - QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E O DIÁLOGO INTERCULTURAL NA PRÁTICA DOCENTE: UM ESTUDO SOBRE A ABORDAGEM NA SALA DE AULA**

#### **Resumo**

As inovações científicas e tecnológicas têm impacto na vida social, mas a educação científica muitas vezes se limita à transmissão de conhecimento, resultando na visão da ciência como a única detentora de conhecimento válido, sem abordar suas limitações. A inclusão de questões sociocientíficas no Ensino de Ciências pode contribuir para mostrar a relevância dos conhecimentos científicos e sua relação com o contexto social. Para integrar essas questões, é necessário que os professores reconheçam sua importância e reflitam sobre suas práticas pedagógicas, principalmente em comunidades tradicionais, onde a valorização dos conhecimentos culturais é fundamental. O artigo analisa os resultados obtidos a partir da implementação de uma sequência didática com questões sociocientíficas em uma escola com contexto tradicional agrícola. O objetivo principal foi avaliar os tipos de abordagens entre a professora e os estudantes durante a aplicação de uma sequência didática com QSC, utilizando uma ferramenta de análise inspirada em Mortimer e Scott (2002). Os resultados indicam que a sequência desenvolvida proporcionou uma abordagem comunicativa dialógica. No entanto, também foram identificadas algumas dificuldades na abordagem das QSC, ressaltando a necessidade de futuros estudos direcionados à abordagem desses temas, à promoção do diálogo intercultural com temáticas controversas por meio de ações reflexivas.

**Palavras-chave:** diálogo intercultural, questões sociocientíficas, comunidades tradicionais; abordagem na sala de aula.

#### **Abstract**

Scientific and technological innovations have an impact on social life, but scientific education is often limited to the transmission of knowledge, resulting in the view of science as the only holder of valid knowledge, without addressing its limitations. The inclusion of socio-scientific issues in teaching can help showing the relevance of scientific knowledge and its relationship with the social context. To integrate these issues, it is necessary for teachers to recognize their importance and reflect on their practice, especially in traditional communities, where valuing cultural knowledge is fundamental. The article analyzes the results obtained from the implementation of a didactic sequence with socio-scientific issues in a school of traditional agricultural context. The main objective was to evaluate the types of approaches between the teacher and students during the application of a didactic sequence with QSC, using an analysis tool inspired by Mortimer and Scott (2002). The results indicate that the developed sequence provided a dialogical communicative approach. However, some difficulties were also identified, highlighting the need for future studies aimed at addressing these themes, promoting intercultural dialogue with controversial themes through reflective actions.

**Keywords:** intercultural dialogue, socio-scientific issues, traditional communities; approach in the classroom.

## **1. INTRODUÇÃO**

As inovações científicas e tecnológicas influenciam significativamente a vida social e, cada vez mais, vêm se tornando uma temática comum de discussões em espaços que não possuem um foco educativo. Apesar de serem temas frequentes em conversas informais, as pessoas, muitas vezes, demonstram um conhecimento limitado em relação aos aspectos da ciência e da tecnologia e como eles influenciam seu cotidiano (Pedrancini, 2015).

No Brasil, essa realidade pode ser atribuída ao fato de que o Ensino de Ciências, com frequência, se baseia na transmissão de conhecimentos científicos, sem proporcionar um espaço para diálogos que tenham significados para os estudantes (Baptista; Nascimento, 2017). Assim, a educação científica escolar ocorre de forma fragmentada e carente de uma abordagem crítica (Paiva, 2019).

Outra característica preocupante do Ensino de Ciências no Brasil é a apresentação da ciência como a detentora da verdade absoluta, sendo considerada inquestionável e capaz de resolver todos os problemas existentes (Reis, 1999; Aikenhead, 2009; Martínez-Pérez, 2012). Raramente, limitações e implicações sociais são associadas à ciência e discutidas com os estudantes e, como resultado, eles podem perceber que existem respostas prontas e inquestionáveis (Reis, 1999). Isso contribui para uma visão ingênua e para a crença na neutralidade da ciência. Além disso, a maioria dos estudantes não compreende a relevância dos conteúdos científicos para suas vidas (Aikenhead, 2009).

A inclusão de tópicos controversos no Ensino de Ciências pode significar uma maneira de contestar essa neutralidade e mostrar a utilidade dos conhecimentos científicos em determinadas situações cotidianas, uma vez que esses temas estão ligados à vida humana. Eles auxiliam na compreensão de questões sociais e ações humanas, permitindo a conexão entre os conteúdos e seus impactos na sociedade. Ademais, segundo Reis (1999), possibilitam a análise de diferentes perspectivas sobre um mesmo assunto, possibilitando discussões éticas e preparando os estudantes para situações do cotidiano.

As temáticas controversas, de acordo com Conrado e Nunes-Neto (2018), são também conhecidas como questões sociocientíficas e para que sejam integradas de maneira eficaz ao processo de ensino, é fundamental que os professores reconheçam sua importância e reflitam sobre suas práticas pedagógicas. Somente após essa reflexão é que eles podem incorporar estratégias que capacitem os estudantes a desenvolver autonomia no pensamento e na construção do conhecimento (Reis, 1999).

Concordamos com Pedrancini (2015, p. 217) quando afirma que as questões sociocientíficas vivenciadas pelos estudantes em seu contexto “[...] deveriam ser a base para a organização e desenvolvimento do ensino das ciências”. Assim, conhecer a realidade dos

estudantes é essencial antes de desenvolver uma proposta didática. Nesse sentido, Aikenhead (2009) propõe que a abordagem da ciência no contexto educacional deve ser centrada na necessidade de conhecimento do estudante, em contraposição à abordagem convencional que espera que o estudante entenda a perspectiva do cientista ao ingressar no mundo da ciência. Essa perspectiva, contudo, sugere que a educação científica deve ser mais orientada para as demandas, interesses e contextos dos estudantes, a fim de promover uma compreensão significativa e duradoura da ciência.

Essa consideração ganha ainda mais importância ao lidar com comunidades tradicionais porque são formadas por pessoas que, ao longo do tempo, preservam seus estilos de vida, fundamentados na cooperação social e em relações específicas com a natureza (Diegues; Arruda, 2001). Esses grupos mantêm uma relação direta com o meio natural e dependem dele para manter seus modos de vida, como ressaltado por Silva e Baptista (2018).

Nesse contexto, defendemos a relevância da associação entre a QSC e o diálogo intercultural, a fim de garantir que temas controversos sejam trabalhados no Ensino de Ciências e que os conhecimentos dos estudantes não sejam ignorados ou considerados irrelevantes no processo de ensino. Entendemos o diálogo intercultural, na perspectiva de Santos (1997), como um momento que envolve a interação entre culturas distintas, isto é, entre diferentes conjuntos de significados que são expressos na sala de aula.

Nesse contexto, o Ensino de Ciências deve envolver o cruzamento de fronteiras existentes entre os conhecimentos científicos representados pelo(a) professor(a) e os conhecimentos culturais dos estudantes (Aikenhead, 2009). Segundo este autor, a educação científica é vista sob uma perspectiva cultural, pois a ciência é como uma cultura, uma vez que engloba normas, valores, crenças e expectativas compartilhadas por uma comunidade. Baptista (2014) a considera como uma das formas de explicar o mundo, porém não é única e nem a melhor, essa visão depende do contexto de sua aplicabilidade.

Acreditamos na importância de situar os conhecimentos científicos dentro do contexto vivenciado pelos estudantes, visando estimular o interesse pela aprendizagem e ampliar os conhecimentos que possam ter significado e aplicabilidade em sua vida, para além do que eles já conhecem. Esse processo envolve o reconhecimento e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes, no sentido de promover o diálogo intercultural. Além disso, é igualmente importante permitir aos professores momentos que possam auxiliá-los com esse tipo de abordagem por meio de vivências em suas práticas pedagógicas.

De acordo com Mortimer e Scott (2002), a prática docente pode acontecer a partir de diferentes tipos de abordagens na sala de aula. Esses autores distinguem quatro tipos de

abordagens comunicativas: a interativa dialógica, não interativa dialógica, a interativa de autoridade, e a não interativa de autoridade.

Com base nos argumentos até aqui expostos, surge o seguinte questionamento: Que tipo de abordagem a professora é capaz de adotar durante a aplicação de uma SD com QSC, construída de forma colaborativa, no contexto de uma escola que atende estudantes de comunidades tradicionais?

Nossa intenção foi, por meio de um trabalho colaborativo, proporcionar oportunidades para a professora refletir sobre a inclusão de temas controversos e socialmente relevantes, ao mesmo tempo em que se promove o diálogo entre os conhecimentos culturais e científicos dos estudantes de comunidades tradicionais, visando a ampliação de seus conhecimentos.

Para Schön (1983), o trabalho colaborativo pode contribuir para a formação continuada dos professores, envolvendo-os no processo de planejamento e aplicação de uma Sequência Didática (SD). Nesse processo, os professores participam do planejamento, aplicam estratégias de ensino e refletem sobre suas ações, auxiliando-os, assim, no seu desenvolvimento profissional (Jones, 2008). O presente estudo consiste em um trabalho colaborativo que tem por objetivo avaliar os tipos de abordagens entre a professora e os estudantes durante a aplicação de uma SD com QSC. Isso ocorre porque, após elaborar essa SD, o foco deste artigo é analisar, na prática, se ela possibilita esse diálogo.

## **2. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1 Tipo de pesquisa, aspectos éticos e caracterização dos sujeitos**

Para alcançar os objetivos desta pesquisa, optamos por uma abordagem qualitativa, essa escolha se fundamenta na diversidade de métodos e técnicas de análise disponíveis nessa abordagem (André, 2001), as quais incluem a interpretação de falas e ações de professores e estudantes (Carvalho, 2006).

Considerando que esta pesquisa envolve a participação de seres humanos, é essencial ressaltar nosso compromisso em seguir todos os cuidados éticos necessários, conforme estabelecido na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Brasil. Esse compromisso visa garantir o respeito à dignidade humana e a proteção dos participantes, por meio da utilização dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os maiores de idade e o Termo de Assentimento (TA) para os menores de idade envolvidos na pesquisa (Brasil, 2012). Ressaltamos que a pesquisa faz parte de um projeto maior intitulado:

Interculturalidade na formação docente para o letramento científico e tomada de decisões por estudantes de comunidades tradicionais, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP-UEFS), sob o número 5.349.929/2022 (Anexo A).

Esse trabalho, envolvendo a elaboração e aplicação foi desenvolvido no ano de 2023. Inicialmente, nos dirigimos à escola para apresentar a proposta de pesquisa à diretora, que aceitou a participação da instituição escolar no projeto, assinando, dessa forma, o TCLE. Neste primeiro momento, identificamos que a escola possui três professoras com formação em Biologia, porém apenas uma, que aceitou participar da pesquisa, leciona Biologia nas duas turmas do 2º ano e em três turmas do 3º ano do Ensino Médio, anos escolares que poderiam contemplar conteúdos curriculares relacionados com a temática a ser abordada na SD (agrotóxicos). Das outras duas professoras, uma trabalha apenas com o componente curricular química e a outra, embora leccione Biologia, suas turmas são formadas apenas por estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Por essas razões, apenas uma professora participou da nossa pesquisa, a que leciona biologia nas turmas do 2º e 3º anos do Ensino Médio. Após a leitura sobre o desenvolvimento da pesquisa e seus objetivos, prontamente ela aceitou a sua participação, assinando o TCLE (Apêndice A).

A professora participante, que é formada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Feira de Santana e mestre em Biotecnologia, tem 23 anos de docência e, além de lecionar no Colégio Estadual Professor José Waldomiro Santos da Conceição, é doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em Convênio com Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e participa como membro do Grupo de Investigações em Etnobiologia e Ensino de Ciências da UEFS (GIEEC). Esse foi um fator motivador para a sua participação na pesquisa ora relatada, pois, segundo ela mesma, foi uma oportunidade para aplicar os seus conhecimentos acerca do Ensino de Ciências e interculturalidade.

Em seguida, conduzimos entrevistas com a professora participante, que tem aqui o pseudônimo Maria, a fim de garantir a sua privacidade. O intuito das entrevistas foi somente nos auxiliar a compreender o contexto e a realidade escolar e nos apoiar na interpretação das aulas por ela ministradas, especialmente as interações ocorridas em sala de aula entre estudantes entre professor e estudantes. Posteriormente, apresentamos a pesquisa aos estudantes, convidando-os a participar da aplicação da SD. Aqueles que eram maiores de idade assinaram o TCLE diretamente, enquanto os menores de idade levaram o TA para o consentimento e assinatura dos seus pais e/ou responsáveis.

Partimos da premissa, então, de que seria possível estabelecer diversas conexões entre os agrotóxicos, os conteúdos curriculares (genética, ecologia e evolução) e a realidade agrícola dos estudantes, particularmente no contexto de uma turma do 3º ano. Isto aconteceu por indicação da professora participante que considerou o tempo escolar em que estava trabalhando os conteúdos de ensino e os horários disponíveis da pesquisadora que, por residir e trabalhar como professora em outro município (Valente, Bahia), não dispunha de tempo suficiente para deslocamentos até o distrito de Retiro, Coração de Maria (cerca de 160 km de distância entre os municípios), podendo comprometer o acompanhamento e aplicação da SD, caso envolvesse mais que uma turma.

Este estudo foi realizado no Colégio Estadual Professor José Waldomiro Santos da Conceição, localizado no distrito de Retiro, município de Coração de Maria, Bahia. A região tem uma forte ligação com a agricultura familiar, e seus moradores utilizam métodos tradicionais de cultivo e estratégias naturais para o controle de “pragas agrícolas”, mas, com o tempo, no entanto, novas alternativas, como o uso de agrotóxicos, têm sido implementadas (Robles-Piñeros, 2021; Cunha et al., 2022).

A instituição de ensino atende estudantes tanto da zona urbana quanto da rural. A maioria dos estudantes, provenientes da zona rural, tem uma relação estreita com as atividades agrícolas, que constituem a principal ocupação de suas famílias (Araujo, 2020). A turma que acompanhamos (3º ano, Nível Médio) era composta por 20 estudantes entre homens e mulheres e merece destaque o fato de que alguns deles mantêm contato direto com a atividade agrícola, enquanto outros são filhos de agricultores, o que lhes proporciona uma conexão próxima com o contexto sociocultural relacionado à agricultura, caracterizando, em outras palavras, comunidades tradicionais agrícolas.

As comunidades tradicionais são aquelas que dependem dos recursos naturais e têm um compromisso com a preservação ambiental, os exemplos incluem indígenas, extrativistas, camponeses, pescadores artesanais, quilombolas e ribeirinhos (Diegues; Arruda, 2001). De acordo com esses autores, essas comunidades possuem conhecimentos transmitidos de geração em geração.

Desse modo, compartilhamos da definição de Rosas-Bustos (2020) que identifica os agricultores familiares como parte das comunidades tradicionais, devido à sua estreita ligação com o ambiente natural. Isso é evidente no contexto desta pesquisa, como no caso dos agricultores do Retiro. Nessa região, esses agricultores apresentam semelhanças com as comunidades tradicionais mencionadas anteriormente, visto que os estudantes aprendem sobre

agricultura com seus familiares e demonstram respeito pela natureza por meio do revezamento de plantações para descanso do solo.

## 2.2 Elaboração e estrutura da SD

Para orientar a nossa SD, utilizamos as competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular brasileira (BNCC), um documento normativo que estabelece as aprendizagens essenciais que os estudantes devem adquirir ao longo da Educação Básica. Para alcançar esse objetivo, o documento define dez competências gerais que servem como orientações para o desenvolvimento de habilidades (Brasil, 2018).

A “competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana” (Brasil, 2018, p. 8). As competências estão relacionadas às áreas de conhecimento e cada competência possui suas habilidades específicas. As áreas do Ensino Médio são as seguintes: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (Brasil, 2018, p. 469). Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, a principal finalidade consiste em um ensino contextualizado que tem como objetivo permitir aos estudantes a construção de conhecimentos científicos para saber argumentar e resolver problemas sociais (Brasil, 2018).

É fundamental salientar que as habilidades da BNCC são muito abrangentes, o que nos permitiu orientar a elaboração de objetivos mais específicos e adaptados à realidade dos estudantes envolvidos nesta pesquisa. A partir das seguintes habilidades fornecidas, realizamos reformulações e inclusões de outros objetivos:

(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos (Brasil, 2018, p. 541).

(EM13CNT105) Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida (Brasil, 2018, p. 541).

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações (Brasil, 2018, p. 545).

(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de

pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista (Brasil, 2018, p. 545).

Os objetivos de aprendizagem (Apêndice J) são habilidades, mas podem não ser suficientes para uma abordagem dialógica com QSC em algumas situações. Como resultado, a BNCC reconhece a importância de criar currículos e propostas pedagógicas que levem em consideração as necessidades de formação, os interesses dos estudantes, as características regionais e as culturas locais. Isso ocorre porque, conforme observado por Lopes (2019), as habilidades da BNCC podem ser padronizadas e não abrangem toda a diversidade existente. Portanto, é necessário desenvolver novas abordagens em vez de se basear apenas na BNCC para orientar as aulas de ciências.

Como resultado, para expandir nossa abordagem educacional, foram necessários objetivos de aprendizagem adicionais. Em resumo, identificamos a importância da BNCC, mas, ao mesmo tempo, reconhecemos a necessidade de adaptações e complementações para promover uma educação mais abrangente e contextualizada. Assim, este trabalho permitiu apresentar uma estratégia didática que considerou os aspectos previstos na BNCC, porém realizou uma ampliação deles por entender que esse documento não dá conta de envolver todos os objetivos almejados.

Desenvolvemos uma SD fundamentada em QSC para o contexto de comunidades tradicionais, o tema: os agrotóxicos e suas implicações socioambientais. Para isso, investigamos a realidade do Retiro, junto aos moradores e estudantes, para construir um caso abordando uma QSC, com o intuito de proporcionar uma aproximação com o conhecimento científico sobre os agrotóxicos. Assim, ampliam-se os conhecimentos culturais dos estudantes e os auxiliam na tomada de decisão diante dessa problemática. Seguindo a proposta de Conrado e Nunes-Neto (2018), organizamos nossa SD em torno de uma QSC, contendo um caso, questões orientadoras e objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais (CPA).

Os casos devem ser construídos de forma a se aproximarem do contexto sociocultural dos estudantes, contendo elementos, como diálogos e personagens (Conrado; Nunes-Neto, 2018); narrando uma história atual; apresentando diálogos relevantes; e provocando conflitos que demandem uma tomada de decisão. Esses são aspectos essenciais para despertar o interesse e a empatia dos estudantes (Queiroz; Cabral, 2016). O caso em especial elaborado nesta pesquisa envolve uma problemática que desencadeia dilemas relacionados à temática dos agrotóxicos em comunidades tradicionais, com foco na divergência entre o uso de agrotóxicos e o controle biológico.

As questões orientadoras, parte integrante da utilidade pedagógica do caso, são formuladas de forma direcionada, visando mobilizar aspectos sociocientíficos e orientar a reflexão dos estudantes sobre a problemática apresentada, conforme destacado por Conrado e Nunes-Neto (2018). Essas questões integram os objetivos CPA e auxiliam os professores a conduzir a aprendizagem dos estudantes. A dimensão conceitual de conteúdo está relacionada a fatos, conceitos e princípios; já o procedimental inclui técnicas, métodos e procedimentos, e a dimensão atitudinal, refere-se a valores, normas e atitudes (Conrado; Nunes-Neto, 2018).

O estudo em questão é colaborativo, uma vez que envolve a participação de uma professora da Educação Básica e de pesquisadores da área do Ensino de Ciências, na elaboração de uma SD com uma situação envolvendo uma QSC. O que promove uma aproximação entre o pesquisador e o(a) professor(a), visando a reflexão conjunta e a construção de conhecimentos (Desgagné, 2007).

Concordando com Maria, estabelecemos reuniões semanais por meio de videochamadas. Nesses encontros, realizamos conversas, troca de informações e anotações no diário de campo da pesquisadora, o que ajuda na investigação das concepções e nas dificuldades relacionadas à temática em estudo, além de fornecer informações sobre a realidade sociocultural dos estudantes. Com base nessas informações, prosseguimos com momentos destinados ao compartilhamento de conhecimentos por meio de conversas informais sobre questões sociocientíficas e do diálogo intercultural na próxima etapa.

A etapa seguinte consistiu no desenvolvimento de atividades para investigar o conhecimento dos estudantes e dos moradores da comunidade sobre a temática identificada pela professora (agrotóxicos). Optamos por orientá-los na produção de vídeos, nos quais os estudantes realizaram entrevistas com agricultores locais da comunidade do Retiro. Esses vídeos foram, posteriormente, assistidos e discutidos em sala de aula, proporcionando uma compreensão mais aprofundada dos conhecimentos tradicionais dos participantes sobre agricultura, controle biológico e uso de agrotóxicos. Essa fase foi registrada por meio de anotações no diário de campo da pesquisadora e serviu como base para as etapas subsequentes. Não é pertinente descrever as anotações em detalhes neste artigo, uma vez que nosso foco são as aulas, mas as anotações foram consideradas para o planejamento da SD.

A partir dessa análise, avançamos para a elaboração da SD. Inicialmente, refletimos sobre quais objetos de conhecimento poderiam ser incluídos, levando em consideração os conhecimentos dos estudantes. Maria propôs a temática Ecologia, abrangendo as relações ecológicas, conceitos básicos em ecologia, a interferência humana no ambiente e suas

implicações, como os agrotóxicos. Ela também sugeriu a integração de mapas mentais elaborados pelos próprios estudantes como parte das atividades da SD.

Continuamos com a elaboração da SD, agora organizando o caso da QSC, as questões orientadoras e os objetivos CPA, bem como aquilo que seria abordado em cada encontro. Após essa etapa, a SD passou por uma validação no GIEEC que possibilitou ajustes importantes (Apêndice H). A seguir, apresentamos os detalhes e procedimentos dos quatro encontros que compõem nossa SD. O caso dos agrotóxicos, juntamente com as questões orientadoras estão disponíveis no Apêndice J.

**Quadro 6** - Encontros da sequência didática - O uso de agrotóxicos e suas implicações socioambientais: Essa é a melhor escolha?

<b>1º Encontro: Agrotóxicos e controle biológico</b>
<p><b>Objetivos de aprendizagem:</b></p> <p>CONCEITUAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o conceito e histórico dos agrotóxicos (C1);</li> <li>• Compreender através da cultura científica conceitos básicos em ecologia, como: cadeia alimentar e relações ecológicas (C2);</li> <li>• Compreender a importância do equilíbrio ecológico e os fatores que interferem nesse processo (C4);</li> <li>• Entender a relação da ciência, da tecnologia e dos interesses econômicos na produção e comercialização de agrotóxicos (C7);</li> <li>• Discutir sobre as implicações sociais, ambientais e para a saúde humana, resultantes do uso de agrotóxicos (C8);</li> </ul> <p>PROCEDIMENTAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar conhecimentos prévios sobre o controle de pragas e relações ecológicas (P1);</li> <li>• Apresentar conhecimentos prévios sobre a influência da ciência e da tecnologia na sociedade (P2);</li> <li>• Analisar dados científicos sobre o uso dos agrotóxicos e as consequências para a saúde humana e biodiversidade (P4);</li> <li>• Argumentar sobre os interesses científicos e tecnológicos na produção e comercialização dos agrotóxicos (P5);</li> <li>• Realizar leitura de textos de divulgação científica sobre as temáticas (P7);</li> </ul> <p>ATITUDINAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar as opiniões diversas e controversas sobre o uso dos agrotóxicos e suas consequências sociais, ambientais e econômicas (A2);</li> <li>• Posicionar-se de maneira crítica frente aos conhecimentos científicos e opiniões divergentes sobre agrotóxicos (A3).</li> </ul> <p><b>Recursos:</b> Caso da QSC e questões orientadoras impressas, quadro e piloto.</p> <p><b>Duração:</b> 2 aulas geminadas.</p> <p><b>Procedimentos:</b> Apresentar aos estudantes a abordagem de QSC e explicar detalhadamente como as aulas serão conduzidas, enfatizando o trabalho em grupo e a cooperação entre os colegas. Dividir os estudantes em grupos, entregar o caso sobre os agrotóxicos para análise, sendo orientados a refletir sobre as questões orientadoras relacionadas ao tema. Em seguida, compartilhar suas reflexões com os colegas. Neste momento, a professora desempenha um papel crucial na mediação do diálogo, explorando os conhecimentos prévios dos estudantes.</p>

Ao final da aula, a professora orienta os estudantes a realizar um mapa mental sobre sua realidade de seu quintal de casa como atividade extraclasse para a aula seguinte.

## **2º Encontro: Cadeia e teia alimentar**

### **Objetivos de aprendizagem:**

#### **CONCEITUAIS:**

- Compreender através da cultura científica conceitos básicos em ecologia, como: cadeia alimentar e relações ecológicas (C2);
- Compreender como as ações antrópicas interferem nos aspectos socioambientais (C3);
- Discutir sobre as implicações sociais, ambientais e para a saúde humana, resultantes do uso de agrotóxicos (C8);

#### **PROCEDIMENTAIS:**

- Apresentar conhecimentos prévios sobre o controle de pragas e relações ecológicas (P1);
- Apresentar conhecimentos prévios sobre a influência da Ciência e da tecnologia na sociedade (P2);

#### **ATITUDINAIS:**

- Trabalhar em grupos e respeitar as diferentes opiniões oriundas de diferentes contextos culturais (A1);

**Recursos:** Caso da QSC e questões orientadoras impressas, quadro e piloto, mapas mentais.

**Duração:** 2 aulas geminadas.

### **Procedimentos:**

Aula expositiva dialogada explorando os principais conceitos da ecologia, como os níveis de organização dos seres vivos, nicho ecológico, habitat, cadeia e teia alimentar, produtores, consumidores e decompositores, e abordagem dos aspectos tecnológicos e sociais que afetam o ambiente. Durante essa exposição, o caso da QSC é revisitado pela professora, incentivando a participação dos estudantes por meio de questões orientadoras relacionadas ao caso. Além disso, os mapas mentais produzidos pelos estudantes são utilizados para facilitar o diálogo, relacionando o conhecimento deles com o conhecimento científico. Por fim, há a discussão sobre a influência da ciência e tecnologia no ambiente e na sociedade, principalmente em relação ao uso de agrotóxicos na cadeia alimentar, destacando suas implicações ambientais e socioeconômicas.

## **3º Encontro: Relações ecológicas**

### **Objetivos de aprendizagem:**

#### **CONCEITUAIS:**

- Compreender através da cultura científica conceitos básicos em ecologia, como: cadeia alimentar e relações ecológicas (C2);
- Compreender como as ações antrópicas interferem nos aspectos socioambientais (C3);
- Compreender a importância do equilíbrio ecológico e os fatores que interferem nesse processo (C4);
- Relacionar a redução da biodiversidade com o uso de agrotóxicos (C5);
- Entender a relação da ciência, da tecnologia e dos interesses econômicos na produção e comercialização de agrotóxicos (C7);
- Discutir sobre as implicações sociais, ambientais e para a saúde humana, resultantes do uso de agrotóxicos (C8);
- Relacionar a quantidade de agrotóxicos utilizados no Brasil em diferentes momentos históricos (C9).

#### **PROCEDIMENTAIS:**

- Apresentar conhecimentos prévios sobre o controle de pragas e relações ecológicas (P1);
- Apresentar conhecimentos prévios sobre a influência da Ciência e da tecnologia na sociedade (P2);
- Analisar dados científicos sobre o uso dos agrotóxicos e as consequências para a saúde humana e biodiversidade (P4);
- Construir argumentos na tomada de decisão sobre o uso de agrotóxicos na agricultura (P6);

#### **ATITUDINAIS:**

- Trabalhar em grupos e respeitar as diferentes opiniões oriundas de diferentes contextos culturais (A1);
- Considerar as opiniões diversas e controversas sobre o uso dos agrotóxicos e suas consequências sociais, ambientais e econômicas (A2);
- Recursos: Caso da QSC e questões orientadoras impressas, quadro e piloto.

**Duração:** 2 aulas geminadas.

**Procedimentos:**

Explicação sobre as relações ecológicas, revisitando o caso da QSC para incentivar a participação dos estudantes na identificação dessas relações. Durante esse processo, a professora está mediando um diálogo sobre os impactos socioambientais do uso de agrotóxicos, com foco na ética e em questões como aumento da dose devido à resistência aos inseticidas.

Como atividade extraclasse, os textos de divulgação científica são distribuídos e os estudantes são orientados a realizar a leitura para dialogar sobre as temáticas na aula seguinte.

**4º Encontro: O processo histórico dos agrotóxicos e suas implicações socioambientais**

**Objetivos de aprendizagem:**

**CONCEITUAIS:**

- Compreender o conceito e histórico dos agrotóxicos (C1);
- Compreender como as ações antrópicas interferem nos aspectos socioambientais (C3);
- Entender a relação da ciência, da tecnologia e dos interesses econômicos na produção e comercialização de agrotóxicos (C7);
- Relacionar a quantidade de agrotóxicos utilizados no Brasil em diferentes momentos históricos (C9).

**PROCEDIMENTAIS:**

- Identificar agrotóxicos que estão em uso conforme a legislação vigente (P3);
- Analisar dados científicos sobre o uso dos agrotóxicos e as consequências para a saúde humana e biodiversidade (P4);
- Argumentar sobre os interesses científicos e tecnológicos na produção e comercialização dos agrotóxicos (P5);

**ATITUDINAIS:**

- Trabalhar em grupos e respeitar as diferentes opiniões oriundas de diferentes contextos culturais (A1);
- Considerar as opiniões diversas e controversas sobre o uso dos agrotóxicos e suas consequências sociais, ambientais e econômicas (A2);
- Posicionar-se de maneira crítica frente aos conhecimentos científicos e opiniões divergentes sobre os agrotóxicos (A3).

**Recursos:** Caso da QSC e questões orientadoras impressas, quadro e piloto.

**Duração:** 2 aulas geminadas.

**Procedimentos:**

Os estudantes compartilham suas reflexões sobre as temáticas dos textos (o surgimento e uso de agrotóxicos, bem como seus impactos socioambientais e para a saúde humana). A professora atua mediando um diálogo relacionando o conhecimento dos estudantes com os conceitos científicos. Para isso, utiliza as questões orientadoras para problematizar e incentivar as reflexões dos estudantes. É essencial adotar uma abordagem dialógica, valorizando as diferentes perspectivas dos estudantes e reconhecendo que não há respostas definitivas em questões sociocientíficas. Tudo isso auxiliará os estudantes a refletir sobre qual a melhor opção de controle de pragas e na tomada de decisão sobre usar ou não agrotóxicos em suas plantações.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

## 2.3 Aplicação da SD

Ao final da elaboração da proposta, a aplicação foi realizada pela professora colaboradora em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, no período de julho a outubro de 2023. Contudo, essa aplicação foi adiada devido a algumas interrupções não planejadas. Inicialmente, foi planejada para ser executada em quatro encontros consecutivos, porém a sequência acabou sendo concluída semanas após o prazo inicialmente estabelecido. Embora os três primeiros encontros tenham ocorrido sem interrupções, o último foi adiado para a semana seguinte e, posteriormente, remarcado novamente por algumas semanas.

Diversos fatores contribuíram para essas interrupções, como a necessidade da professora de realizar outras atividades como demandas da escola, feriados, eventos escolares não previstos, a realização de simulados para o ENEM e paralisações dos professores no dia das aulas. Todas essas circunstâncias resultaram no atraso para a conclusão da SD, interferindo, desse modo, no processo já planejado.

## **2.4 Produção e análise de dados**

Os dados foram gerados a partir das gravações das aulas (Carvalho, 2006), ao longo da SD, utilizando um aparelho de gravador de voz e o gravador de voz de um celular. As gravações foram posteriormente transcritas para fins de análise (Apêndice K). Para preservar a identidade dos participantes, não faremos menção aos nomes dos estudantes em nenhum momento deste estudo, optando por designá-los por números na sequência em que eles falavam, por exemplo, E1 para o primeiro que começou a falar, E2 para o segundo e assim sucessivamente.

Para analisar os tipos de abordagem ocorridas entre a professora e os estudantes durante as aulas, utilizamos um recorte da ferramenta desenvolvida por Mortimer e Scott (2002), pois nesta pesquisa nos interessou apenas saber que tipo de abordagem a professora realizava, analisando as perguntas que ela fazia, as respostas que os estudantes davam e se havia uma interanimação de ideias. Nosso intuito foi identificar o tipo de abordagem comunicativa estabelecida nos momentos de ensino, distinguindo se era dialógica ou de autoridade, assim como se era interativa ou não-interativa.

Conforme Mortimer e Scott (2002) afirmam, em uma sala de aula de ciências, observamos diversas formas de interação entre professores e estudantes. Alguns professores estimulam os estudantes a desenvolver um pensamento crítico, organizar suas ideias, e formar suas próprias opiniões e conclusões, enquanto outros tendem a monopolizar a comunicação. Alguns docentes assumem um papel de auxiliar no processo de aprendizagem, permitindo que os estudantes colaborem em grupos, enquanto outros limitam a interação a perguntas e respostas, com pouca

participação ativa dos estudantes. Por fim, alguns professores enfatizam a transmissão de conhecimento sem proporcionar espaço para que os estudantes participem ativamente das discussões (Mortimer; Scott, 2002).

Segundo Mortimer e Scott (2002), em uma abordagem comunicativa dialógica, o(a) professor(a) escuta atentamente os estudantes e “*mais de uma ‘voz’ é considerada*” (p. 287) na fala deles. Na abordagem comunicativa de autoridade, o(a) professor(a) também escuta os estudantes, mas, principalmente no que se refere aos aspectos científicos, nesse caso, “*apenas uma ‘voz’ é ouvida*” (p. 287). Assim, o diálogo não acontece apenas quando o outro tem espaço de fala, mas quando tais falas são consideradas. Esses autores distinguem quatro tipos de abordagens comunicativas: a) a interativa dialógica, na qual o(a) professor(a) e estudantes desenvolvem perguntas e respostas explorando diferentes perspectivas; b) a não interativa dialógica, em que o(a) professor(a) reconsidera diversos pontos de vista e semelhanças e diferenças; c) a interativa de autoridade que envolve perguntas e respostas para se chegar a uma compreensão específica; d) e a não interativa de autoridade, na qual apenas um ponto de vista é apresentado pelo(a) professor(a).

O discurso interativo ocorre quando há o envolvimento de mais de uma pessoa na conversa, permitindo a troca de ideias e perspectivas. Por outro lado, o discurso não-interativo ocorre quando apenas uma pessoa fala, sem uma verdadeira interação com os outros presentes na situação de ensino (Mortimer; Scott, 2002). Desse modo, a comunicação e o discurso são combinados, gerando quatro tipos de abordagem comunicativas, que analisam como o(a) professor(a) conduz o discurso na sala de aula, presentes no quadro a seguir:

**Quadro 7** - Tipos de abordagens comunicativas

<b>Interativo/dialógico</b>	O “professor e estudantes exploram idéias, formulam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista (p. 288)”.
<b>Não-interativo/dialógico</b>	O “professor reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças (p. 288)”.
<b>Interativo/de autoridade</b>	O “professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico (p. 288)”.
<b>Não-interativo/ de autoridade</b>	O “professor apresenta um ponto de vista específico (p. 288)”.

Fonte: Adaptado de Mortimer e Scott (2002).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando a extensão das gravações e suas transcrições resultantes de todas as aulas, torna-se inviável apresentar todas elas neste trabalho, pois totalizam 4 horas, 50 minutos e 9 segundos de duração. Portanto, optamos por apresentar os mapas das atividades de cada encontro e neles destacamos e analisamos dois episódios específicos mais relevantes. O critério adotado para a seleção desses episódios baseou-se nos momentos em que os estudantes participaram de forma mais ativa, fornecendo informações explícitas sobre a temática abordada, permitindo, assim, uma análise mais detalhada da abordagem comunicativa realizada pela professora na sala de aula com os estudantes. Após essa seleção, discutimos as abordagens ocorridas durante a SD. A seguir, apresentamos os mapas de atividades e os episódios de ensino, juntamente com nossas reflexões decorrentes do processo da SD.

### 3.1 Mapas das atividades

Conforme pode ser observado nos mapas das atividades que seguem (Quadros 8, 9, 10 e 11), as intervenções aconteceram em quatro encontros. No dia 14 de julho de 2023, com duração de 1 hora 12 minutos; no dia 21 de julho de 2023, com duração de 58 minutos e 50 segundos; no dia 31 de julho de 2023, com duração de 1 hora e 25 minutos e 19s; e no dia 06 de outubro de 2023, com duração de 1 hora e 14 minutos. A SD teve como temática central “o uso de agrotóxicos e suas implicações socioambientais: essa é a melhor escolha?”

**Quadro 8** - Mapa dos eventos ocorridos nas duas aulas do primeiro encontro no dia 14 de julho de 2023, com duração de 1 hora 12 minutos.

Duração	Atividades	Temas abordados	Ações dos participantes	Comentários
26min10s	- Leitura individual do caso da QSC e questões orientadoras.		- A professora apresentou os objetivos das aulas e as gravações que seriam realizadas. - A professora distribuiu individualmente o material impresso com o caso da QSC e as questões orientadoras; - Os estudantes leram os textos e responderam às questões em seus cadernos.	- Os estudantes estavam sentados, organizados em filas, pois teriam avaliação da disciplina posterior à aula de biologia; - Os estudantes responderam à atividade individualmente, mas conversaram com os colegas sobre a atividade. - Ao longo da atividade, eles chamaram a professora para tirar dúvidas sobre as questões e ela os ajudou individualmente.

16min36s	- Explicação de como realizar um mapa mental.	- Mapa mental e conceitual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A professora chamou os estudantes para a discussão sobre mapa mental e conceitual, mas, antes de iniciar essa explicação, ela apresentou a atividade extraclasse (mapa mental) sobre o ambiente do quintal da casa deles.</li> <li>- A professora apresentou a diferença entre mapa conceitual e mental e ressaltou a importância deles próprios produzirem seu mapa sem pesquisarem na internet.</li> <li>- Os estudantes conversaram entre eles para a produção do material.</li> </ul>	- No início da explicação da professora, os estudantes prestavam atenção em silêncio, mas, após alguns minutos, começaram a conversar, fazendo barulho na sala.
27min.57s	<p>- Diálogo sobre o caso.</p> <p>Episódio 1: Diferentes tipos de controle de “pragas”, qual o melhor?</p>	<p>- Método natural para controle de pragas - controle biológico;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Substâncias químicas para controle de pragas;</li> <li>- Consequências dos agrotóxicos;</li> <li>- Vantagens e desvantagens de cada método de controle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A professora retomou a informação sobre a participação dos estudantes na pesquisa;</li> <li>- A professora explicou que o caso foi criado a partir da realidade sociocultural dos estudantes;</li> <li>- A professora solicitou que alguém fizesse a leitura do caso;</li> <li>- Uma das estudantes se prontificou para realizar a leitura;</li> <li>- A professora utilizou as questões orientadoras e os estudantes foram respondendo às perguntas e interagindo com ela durante a aula;</li> <li>- A professora explicou a diferença dos tipos de controle de pragas (controle biológico e agrotóxico);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os estudantes participaram do diálogo, alguns falavam muito baixo;</li> <li>- Enquanto conversava com os estudantes, a professora elaborou um esquema no quadro com as informações sobre pragas, controle biológico e alimentação.</li> <li>- A professora finalizou a aula informando que o que fora dito naquele momento, seria explicado e ampliado nas aulas seguintes;</li> </ul>

Fonte: Elaborado com base em Baptista e Nascimento (2017).

**Quadro 9** - Mapa dos eventos ocorridos nas duas aulas do segundo encontro no dia 21 de julho de 2023, com duração de 58 minutos e 50 segundos.

Duração	Atividades	Temas abordados	Ações dos participantes	Comentários
---------	------------	-----------------	-------------------------	-------------

12min30s	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aula expositiva dialogada utilizando o quadro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecologia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A professora iniciou a aula solicitando que os estudantes pegassem os mapas mentais que fizeram em casa;</li> <li>- A professora elogiou os mapas produzidos, falou sobre a representação do ambiente onde vivemos e perguntou o que eles sabiam sobre ecologia;</li> <li>- Os estudantes responderam à pergunta da professora e depois ela apresentou uma definição;</li> <li>- A professora questionou sobre as relações que são estabelecidas no meio ambiente;</li> <li>- Os estudantes responderam às perguntas da professora e ela continuou a explicação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os estudantes estavam organizados em fila;</li> <li>- Ocorreu uma interação entre a professora e os estudantes sobre o tema da aula.</li> </ul>
14min40s	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentações sobre as informações presentes nos mapas mentais;</li> <li>- Diálogo entre conhecimentos.</li> </ul> <p>Episódio 2: O que é uma “praga” agrícola?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relações ecológicas harmônicas e desarmônicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A professora questionou sobre o significado das relações ecológicas harmônicas e desarmônicas;</li> <li>- Os estudantes apresentaram suas concepções;</li> <li>- A professora solicitou as relações que os estudantes colocaram em seus mapas;</li> <li>- Os estudantes apresentaram exemplos e citaram as pragas como seres que participam das relações desarmônicas;</li> <li>- A professora questionou o porquê de algumas relações serem negativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicialmente, quando a professora fez a pergunta, os estudantes ficaram em silêncio e, após ela insistir algumas vezes, eles começaram a participar, apresentando as relações que colocaram em seus mapas mentais e desse ponto, continuaram a participar da aula.</li> </ul>
27min30s		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotossíntese, cadeia alimentar, teia alimentar, consumidores e produtores e relações ecológicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A professora explicou o conceito de fotossíntese, cadeia e teia alimentar;</li> <li>- Os estudantes contribuíram para a construção dos conceitos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os estudantes participaram da aula e riram durante a construção da cadeia alimentar, envolvendo os seres humanos.</li> </ul>

4min10s		- Relações ecológicas.	- A professora solicitou aos estudantes a entrega dos mapas, citou dois exemplos de relações ecológicas. Finalizou a aula pedindo que eles observassem e identificassem, em casa, as relações harmônicas e desarmônicas para a aula seguinte.	
---------	--	------------------------	---	--

Fonte: Elaborado com base em Baptista e Nascimento (2017).

**Quadro 10** - Mapa dos eventos ocorridos nas duas aulas do terceiro encontro no dia 31 de julho de 2023, com duração de 1 hora e 25 minutos e 19s.

<b>Duração</b>	<b>Atividades</b>	<b>Temas abordados</b>	<b>Ações dos participantes</b>	<b>Comentários</b>
25min19s	- Revisão dos conteúdos da aula anterior.	- Cadeia alimentar; - Relações ecológicas harmônicas e desarmônicas;  - Relações ecológicas interespecíficas e intraespecíficas.	- A professora iniciou a revisão do conteúdo; - A professora lembrou os mapas mentais e foi identificando, junto aos estudantes, as relações ecológicas e o que cada uma fornece aos envolvidos.	- Os estudantes conversaram muito no início da aula e a professora parou a explicação e chamou a atenção dos estudantes para o simulado que eles fariam com os conteúdos. - Os estudantes participaram da revisão e riram em alguns momentos.
11min	- Revisão de conteúdos da aula anterior.	- Tipos de controle: biológico e uso de agrotóxico; - Implicações do uso de agrotóxico na cadeia alimentar. - Descarte correto de lixo;	- A professora chamou a atenção dos estudantes para prestarem a atenção na aula; - A professora fez questionamentos sobre os tipos de controle e a cadeia alimentar; - Os estudantes respondem as perguntas da professora.	- Enquanto a professora explicava, os estudantes conversavam muito e ela chamava a atenção deles. - Quando ela começou a fazer os questionamentos, eles participaram respondendo às perguntas.
38min	- Diálogo sobre os diferentes tipos de relações ecológicas.	- Tipos de relações ecológicas: herbivoria, predação, mutualismo, parasitismo, competição, inquilinismo, epifitismo, comensalismo.	- A professora utilizou cadeias alimentares para identificar diferentes tipos de relações ecológicas; - Os estudantes participaram dessa identificação.	- Participação ativa dos estudantes.

5min	- Revisão dos conteúdos.	- Relações harmônicas e desarmônicas	- A professora utilizou os exemplos escritos no quadro e perguntou aos estudantes quais eram positivas e quais eram negativas; - Os estudantes identificaram as relações respondendo à pergunta da professora.	- Participação ativa dos estudantes.
6min13s	- Aula expositiva dialogada.	- Relação ecológicas:	- A professora apresenta os exemplos dos insetos sociais (formigas, abelhas e cupins);	

Fonte: Elaborado com base em Baptista e Nascimento (2017).

**Quadro 11** - Mapa dos eventos ocorridos nas duas aulas do quarto encontro no dia 06 de outubro de 2023, com duração de 1 hora e 14 minutos.

Duração	Atividades	Temas abordados	Ações dos participantes	Comentários
9min			- A professora iniciou a aula lembrando como seria a dinâmica naquele momento; - A professora explicou as atividades extraclasses que os estudantes fariam para a aula seguinte.	- Diferente das aulas anteriores, hoje, os estudantes estavam organizados em um semicírculo.
6min30s	- Apresentação dos textos.		- O primeiro grupo iniciou lendo as respostas do caderno; - A professora entrevistou informando que não queria a leitura do que estava escrito, mas sim a conversa sobre o entendimento deles acerca do tema estudado.	
58min35s	- Diálogo sobre os textos.	- Agrotóxicos; - Implicações do uso dos agrotóxicos para o meio ambiente e seres vivos;	- Cada grupo apresentou o tema do seu texto; - A professora mediu o diálogo sobre as temáticas a partir das falas dos estudantes.	- Foram quatro grupos que se apresentaram e houve participação dos estudantes; - As questões orientadoras para auxiliar aquele momento de interação não foram utilizadas pela professora, mas sim as falas dos estudantes.

Fonte: Elaborado com base em Baptista e Nascimento (2017).

Os episódios destacados nos mapas das atividades da SD (Quadros 8, 9, 10 e 11) são discutidos a seguir (Quadro 12 e 13). Identificamos dois episódios que apresentaram momentos

de interações relevantes, para a nossa investigação, entre a professora e os estudantes. Além de sua relevância, justificamos a escolha da quantidade, considerando as limitações de espaço para um artigo.

**Quadro 12-** Episódio selecionado para análise: Diferentes tipos de controle de “pragas”, qual o melhor?

<b>Professora:</b> [...] Aí ao redor da plantação de milho eles jogam assim a folha da mandioca, e aí ele coloca aqui, é... para os bichos saírem correndo. Qual é objetivo dessa prática? Então pra que eles fazem isso daí?
<b>Estudante 1:</b> Pra controlar a praga.
<b>Professora:</b> Sim, ele botou a folha de mandioca, mas por quê? Como é que a folha de mandioca acaba controlando a praga? Só pra eu entender.
<b>Estudante 1:</b> A praga vai deixar de comer a folha do milho para comer a folha da mandioca.
<b>Professora:</b> Do milho. Eu tenho um milho e veio uma praga comer a folha do milho. Aí quando eu coloco aqui a folha da mandioca ao redor, a praga come primeiro ela, né?
<b>Estudante 1:</b> Na minha cabeça é.
<b>Professora:</b> [...] na quarta questão, ele pergunta: Além desse controle natural, que outro controle tem, né? Que é a questão do uso de algumas substâncias químicas, né? Que vocês, quais são as substâncias que vocês conhecem aqui?
<b>Estudante 2:</b> Pulfo
<b>Professora:</b> Pulfo? O que é um pulfo?
<b>Estudante 2:</b> Um pó branco
<b>Estudante 14:</b> É um pó branco, só não pode cheirar.
<b>Professora:</b> Então o pulfo, tem alguns outros? [...] Então, a ideia do agrotóxico é que você coloca algumas substâncias, a ideia de tóxico vem de toxicidade, de veneno, né? De algo que é alguma coisa nociva. Então essa substância que você usa, por exemplo, na agricultura. Pra quê? Para você destruir algumas plantações, destruir algumas pragas, não é isso? Qual é a diferença do agrotóxico para o adubo?
<b>Estudante 1:</b> Que o adubo é pra ajudar o solo.
<b>Professora:</b> Que o adubo é pra ajudar o solo e o agrotóxico pra matar as pragas. Então, além desse controle biológico todo, quando é que a gente chama de controle biológico? Quando esse controle sempre surgir a partir de outro ser vivo. Pode ser uma planta, pode ser um animal, seja o que for que eu usei e foi natural. É a casca, as fezes, a cinza da planta, seja o que for que tem uma origem de um ser vivo, é controle biológico. E aí, pra terminar, só pra gente tentar entender. O que seria, por exemplo, de vantagens. Vamos pensar assim no controle biológico, o que vocês acham que tem de vantagem?
<b>Estudante 1:</b> Economia.
<b>Professora:</b> Economia, muito bem, porque economia?
<b>Estudante 1:</b> Por que pode usar o que já tem em casa e não precisa comprar.
<b>Estudante 15:</b> Não prejudica o solo.
<b>Estudante 8:</b> Não prejudica a saúde.
<b>Professora:</b> Pronto, fortalece o solo, não prejudica a saúde. E teria alguma vantagem, por exemplo, os agrotóxicos talvez?

<b>Estudante 1:</b> Talvez um efeito mais rápido.
<b>Professora:</b> Um efeito mais rápido, né? E desvantagem? O que seria uma desvantagem do controle biológico? Pode ser que na ideia de vocês não tenha...
<b>Estudante 1:</b> Não tem mesmo não.
<b>Estudante 8:</b> Não tem.
<b>Professora:</b> [...] então o que seria desvantagem do agrotóxico?
<b>Estudante 4:</b> Prejudicial à saúde.
<b>Professora:</b> Prejudicial à saúde. Então, entenderam um pouquinho daqui, dessa discussão nossa? Isso foi uma espécie de é... busca ou revisão daquilo que a gente sabe, é em torno dessa questão dos agrotóxicos e do controle biológico que tem aqui na, na, na, na, na região. Algumas coisas que a gente falou aqui ó, como isso daqui. Algumas dessas coisas, dessas informações, lembra, eu botei o milho aqui que serve de alimento para praga alguma dessas a gente vai trabalhar e ampliar algumas dessas discussões. A partir daí, na próxima aula, entenderam? [...]

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

**Quadro 13** - Episódio selecionado para análise: O que é uma “praga” agrícola?

<b>Professora:</b> [...] que mais relações vocês botaram aí? Positivo ou negativo [...].
<b>Estudante 8:</b> Coloquei muita coisa.
<b>Professora:</b> Olha aí. Colocou o quê? Traz uma coisinha.
<b>Estudante 8:</b> Lagarta e planta.
<b>Professora:</b> Lagarta e uma planta. Você representou isso aí? Muito bem, você achou que era positivo ou negativo?
<b>Estudante 8:</b> Negativo.
<b>Professora:</b> Negativo. Vou colocar desse lado e você me explica o porquê. Lagarta e uma planta. O que essa lagarta está fazendo nessa planta? O que essa lagarta está fazendo essa planta?
<b>Estudante 8:</b> Se alimentando.
<b>Professora:</b> Ela está se alimentando, tá. Uma relação de alimentação e está bom para a lagarta?
<b>Estudante 6:</b> Tá.
<b>Professora:</b> Para a lagarta está beleza. E por que para a planta, não?
<b>Estudante 8:</b> Por que tá matando.
<b>Professora:</b> É porque está matando, né? Então já foi negativo para a planta, gera uma relação desarmônica aqui, né? Porque a planta está morrendo. Como é que a gente chama? Quando o organismo se alimenta de plantas. A lagarta seria no sentido de alimentação, como? Como é que ela é chamada?
<b>Estudante 6:</b> Praga.
<b>Professora:</b> Praga, por que é uma praga? Todo mundo que come planta é praga? A gente é praga?
<b>Estudante 6:</b> Não (risos).
<b>Estudante 3:</b> Às vezes.

<b>Professora:</b> Por que às vezes?
<b>Estudante 3:</b> Porque tá comendo folha demais.
<b>Professora:</b> Então é uma praga porque ela come demais? É essa ideia? Pode falar. Quando é que se torna uma Praga? Qualquer lagarta é uma praga? E quando é que eu vejo ela como uma praga?
<b>Estudante 4:</b> Quando come tudo.
<b>Professora:</b> Pronto, então a ideia da praga é a ideia associada à destruição, né? [...] Então, a lagarta sozinha ela só é um organismo, né? Que está naturalmente se alimentando e daí ela se torna uma praga para gente, na medida em que a grande quantidade delas pode acabar destruindo, por exemplo, uma plantação nossa, né? Muito bem, então ela não é por si só uma praga, ela se torna, pronto. A atividade em excesso dela, de se alimentar se torna. [...] Todos os dois processos “envolveu” o quê?
<b>Todos os Estudantes:</b> [Alimentação.]
<b>Professora:</b> Alimentação é um ser vivo que utiliza o outro. Para quê?
<b>Estudante 6:</b> Para se alimentar.
<b>Professora:</b> Para se alimentar. Alguém botou mais algum exemplo desse? Um ser vivo serve de alimento para o outro? Tem mais alguma representação? Vocês não encontraram nada disso no quintal de vocês?
<b>Estudante 15:</b> Só o grilo.
<b>Professora:</b> O grilo tá fazendo o quê?
<b>Estudante 15:</b> No pé de manga.
<b>Professora:</b> [...] O grilo no pé de Manga. [...]
<b>Estudante 15:</b> Não foi um só não, foi vários. Apareceu vários do nada lá na frente.
<b>Professora:</b> Esse grilo também está aqui na mesma ideia da lagarta como uma praga? No seu pé, você viu ele como uma praga?
<b>Estudante 15:</b> Sim! Se destruiu o pé de manga!
<b>Professora:</b> Destruiu o pé de manga?
<b>Estudante 15:</b> Ficou só os talinhos assim.
<b>Professora:</b> [...] Aí em todos eles a gente viu uma relação entre dois seres vivos aqui, de que? De alimentação. Uma sequência onde um ser vivo serve de alimento para o outro, não é? Na natureza uma das funções, um dos objetivos do ser vivo é se manter vivo e continuar a espécie e para isso uma coisa é importante, a gente se alimentar, né? Porque a gente ganha energia para se manter vivo. O outro para a gente continuar a perpetuação da espécie, é a gente fazer o quê? As espécies fazem o que para não acabarem, serem extintas?
<b>Estudante 7:</b> Reproduzir.
<b>Professora:</b> Reproduzir, então a reprodução e alimentação são duas, digamos assim, são dois objetivos que todos os seres vivos na natureza, eles buscam. Preciso comer para manter vivo. [...] Nessa questão da alimentação, a gente então tem um processo ecológico que a gente pode chamar de que? Alguém sabe me dizer que termo a gente usa quando a gente quer se alimentar?
<b>Estudante 7:</b> Cadeia alimentar.
<b>Professora:</b> Cadeia alimentar. Então eu vou colocar aqui. Manga e grilo. Essa ideia que eu estou botando aqui da manga e do grilo é a mesma coisa desse, né? (ela aponta para o exemplo da lagarta e da planta).

### 3.2 Episódio 1: Diferentes tipos de controle de “pragas”, qual o melhor?

No primeiro episódio, descrevemos a interação entre a professora e os estudantes durante o primeiro encontro da SD (Quadro 12). Nessa aula, realizou-se a leitura do caso de QSC e foram apresentadas as questões orientadoras relacionadas aos agrotóxicos. O objetivo dessa aula foi promover um diálogo sobre os agrotóxicos e o controle biológico, utilizando as questões orientadoras como ponto de partida para esse momento. Este episódio é um recorte que mostra a comunicação entre a professora e os estudantes sobre os diferentes tipos de controle de pragas (Quadro 12).

A professora apresentou a proposta da QSC e solicitou que os estudantes lessem o caso e respondessem às questões. Durante esse período, alguns estudantes conversaram entre si, e, após alguns minutos, a professora os convocou para uma conversa em grupo sobre essas questões. Ela começou solicitando a uma das estudantes que fizesse a leitura do caso em voz alta para toda a turma e, em seguida, fez o primeiro questionamento:

[ ] Na primeira questão tem assim: Segundo o texto acima, a avó de Joana, diz que antigamente não precisava usar isto, bastava colocar umas folhas de mandioca ao redor do pé de milho, que elas saiam de lá correndo e deixavam o milho em paz. Então a ideia que ele estava falando, é como se fosse assim, tem um pé de milho lá na lavoura [...] e [ ] Aí ao redor da plantação de milho eles jogam assim a folha da mandioca, e aí ele coloca aqui, é... para os bichos saírem correndo. Qual é objetivo dessa prática? Então, pra que eles fazem isso daí? (Maria).

Respondendo à pergunta, E1 diz que é “*Pra’ controlar a praga*”. A professora continua o questionamento indagando: “*como é que a folha de mandioca acaba controlando a praga? Só para eu entender*”. E ela responde: *A praga vai deixar de comer a folha do milho para comer a folha da mandioca*. Então, afirmou a professora: “... *quando eu coloco aqui a folha da mandioca ao redor, a praga come primeiro ela, né?*” e ela responde: “*Na minha cabeça é*”.

A docente continuou utilizando as questões orientadoras e perguntou: “[...] *além desse controle natural, que outro controle tem, né? Que é a questão do uso de algumas substâncias químicas, né? Que vocês, quais são as substâncias que vocês conhecem aqui?*”. E2 responde “*pulfo*” e ela questiona “*pulfo? O que é um pulfo?*” e ele explica que é “*um pó branco*”. O E14 concorda e acrescenta: “*é um pó branco, só não pode cheirar*”. Todos os estudantes riem nesse momento e a professora explica o conceito do agrotóxico e continua com seus questionamentos:

[ ] Então, a ideia do agrotóxico é que você coloca algumas substâncias, a ideia de tóxico vem de toxicidade, de veneno, né? De algo que é alguma coisa nociva. Então essa substância que você usa, por exemplo, na agricultura. ‘Pra’ quê? Para você destruir algumas plantações, destruir algumas pragas, não é isso? Qual é a diferença do agrotóxico para o adubo? (Maria).

E1 acrescenta que serve “[...] *pra ajudar o solo*”. A professora explica o significado do controle biológico e, ao se aproximar do final da aula, utiliza mais uma questão orientadora:

[...] Então, além desse controle biológico todo, quando é que a gente chama de controle biológico? Quando esse controle sempre surgir a partir de outro ser vivo. Pode ser uma planta, pode ser um animal, seja o que for que eu usei e foi natural. É a casca, as fezes, a cinza da planta, seja o que for que tem uma origem de um ser vivo, é controle biológico. E aí, ‘pra’ terminar, só ‘pra’ gente tentar entender. O que seria, por exemplo, de vantagens. Vamos pensar assim no controle biológico, o que vocês acham que têm de vantagem? (Maria).

E1 lhe responde: “*economia*” e a professora pergunta o porquê de sua resposta e o estudante afirma que “[...] *pode usar o que já tem em casa e não precisa comprar*”. Outras falas também foram ditas para responder à mesma pergunta: “*não prejudica o solo* (E15)” e “*não prejudica a saúde* (E8)”. Concordando com eles, a professora problematiza: “*pronto, fortalece o solo, não prejudica a saúde. E teria alguma vantagem, por exemplo, os agrotóxicos, talvez?*”. Para E1, “*talvez um efeito ‘mais rápido’*”. Nesta fala da professora percebemos que ela considera o que fora dito pelos estudantes e problematiza suas falas, incentivando a reflexão sobre as possíveis vantagens do uso de agrotóxicos.

Na sequência, a professora questiona a respeito da existência de desvantagens em relação ao uso do controle biológico na plantação: “*O que seria uma desvantagem do controle biológico?*”. Além de perguntar, a professora incentiva uma resposta negativa na seguinte fala: “*Pode ser que na ideia de vocês não tenha...*”. Obtém, dessa forma, as seguintes respostas: “*não tem mesmo não* (E1)” e “*não tem* (E8)”. Finalizando esse momento, a professora traz mais um questionamento: “*então o que seria desvantagem do agrotóxico?*” e apenas E4 responde: “*prejudicial à saúde*”. Nesse contexto, considerando a negação de desvantagens associadas ao controle biológico, a professora poderia ter aproveitado para continuar problematizando as falas e questionar os estudantes sobre qual a necessidade do uso de agrotóxico, se para eles, o controle biológico não possui nenhuma desvantagem. No entanto, acreditamos que essa oportunidade foi perdida devido à proximidade do término da aula, pois, após a fala dessa estudante, a professora finalizou a aula informando que as discussões seriam ampliadas nas aulas seguintes, e o sinal toca, indicando o término da aula.

De acordo com Hodson (2018), o papel do Ensino de Ciências é auxiliar a entender os problemas de maneira mais ampla, sabendo argumentar diante de diferentes aspectos e pontos de vista e, então, tomar decisões próprias. Na situação acima, percebemos a importância de dialogar sobre diferentes perspectivas, considerando aspectos negativos e positivos a respeito de uma temática controversa para ampliação de conhecimentos dos estudantes.

A perspectiva intercultural na educação visa ampliar os conhecimentos dos estudantes, estimulando o diálogo e a valorização das diferentes culturas nos contextos escolares (Candau,

2012). Segundo a autora, essa abordagem tem o potencial de contribuir para a construção da autonomia e empoderamento dos estudantes. Essa valorização acontece quando o professor permite que eles tenham espaço de fala durante as aulas. Conforme destacado por Fleuri (2003), no ensino intercultural, a sala de aula se torna um ambiente interativo no qual os estudantes interagem entre si e com o(a) professor(a), aprendendo não apenas conceitos e valores, mas também compreendendo os contextos nos quais esses elementos se tornam significativos.

Neste episódio, observamos uma aula interativa na qual os estudantes participaram ativamente junto com a professora (Mortimer; Scott, 2002). Essa interação foi positiva, pois, ao longo de toda a aula, a professora constantemente incentivava a participação dos estudantes, fazendo perguntas e buscando ouvir suas opiniões sobre os conteúdos abordados. Com esse incentivo, os estudantes se envolveram, respondendo aos questionamentos da professora e contribuindo, assim, para que diversas vozes fossem ouvidas na sala de aula, o que favoreceu a ampliação da diversidade de perspectivas e conhecimentos.

Segundo Baptista (2014), é fundamental dar voz aos estudantes no Ensino de Ciências, uma vez que eles possuem diferentes visões sobre a natureza que devem ser investigadas sem interferências indevidas por parte do(a) professor(a). Ao permitir que expressassem seus conhecimentos, o(a) professor(a) reconhece sua importância e evita impor ideias científicas de forma inadequada, valorizando o respeito às diversas culturas presentes na sala de aula. Destacamos que a habilidade de ouvir e evitar monopolizar a comunicação durante as aulas de ciências representa um avanço significativo em direção ao diálogo intercultural, principalmente dentro de contextos culturais tradicionais, o que foi realizado pela professora.

Acreditamos que a participação ativa dos estudantes nesse encontro ocorreu devido à conexão dos conteúdos com sua realidade sociocultural e, principalmente, pelas problematizações realizadas pela professora ao longo das aulas, o que despertou um maior interesse por parte deles. Segundo Mortimer e Scott (2002), quando a professora problematiza as falas dos estudantes, há uma valorização das contribuições trazidas por eles. De acordo com Silva e Baptista (2018), a falta de contextualização com a realidade escolar pode criar uma distância entre a experiência dos estudantes e os conteúdos abordados em sala de aula. Por outro lado, a contextualização pode levar à aproximação deles, como constatado neste estudo.

Durante as interações do presente episódio, houve a problematização das falas, o que Mortimer e Scott (2002) compreendem como abordagem comunicativa dialógica. Essa abordagem acontece quando as falas dos estudantes são ouvidas, consideradas e problematizadas pelos professores (Mortimer; Scott, 2002). Ainda de acordo com Baptista e Molina-Andrade (2021), dialogar envolve a comunicação entre o conhecimento científico e

outras formas de conhecimento, abrindo espaço para que outros saberes sejam expressos na sala de aula. No caso deste estudo, os estudantes tiveram a oportunidade de expressar seus conhecimentos e a professora adotou uma abordagem dialógica, apresentando a visão científica por meio das suas explicações sobre agrotóxico e controle biológico, mediando, desse modo, o diálogo entre esses conhecimentos.

No encontro seguinte, a professora concentrou-se em explicar o conhecimento científico, principalmente sobre a cadeia e teia alimentar, partindo dos conhecimentos tradicionais e das experiências dos estudantes, o que é discutido posteriormente.

### 3.3 Episódio 2: O que é uma “praga” agrícola?

Este episódio é resultado das interações ocorridas no segundo encontro (Quadro 13) e surgiram de uma aula expositiva dialógica planejada para discutir a cadeia e teia alimentar a partir do caso de QSC. A professora utilizou os mapas mentais que os estudantes elaboraram retratando suas observações nos quintais de suas residências. O objetivo dela, ao usar o mapa, foi promover a contextualização e o diálogo, permitindo, dessa forma, que os estudantes expressassem suas concepções sobre a cadeia alimentar, conforme sua realidade. Inicialmente, ela explicou os conceitos básicos da ecologia e as relações entre os seres vivos, incentivando os estudantes a compartilhar o que haviam colocado em seus mapas mentais para identificar as cadeias alimentares existentes. A seguir, apresentamos o episódio selecionado no qual há uma interação sobre o conceito de praga diante da temática ecológica.

Este episódio se inicia quando a professora questiona quais relações foram colocadas no mapa e se seriam positivas ou negativas, se referindo às relações harmônicas e desarmônicas respectivamente. O E8 respondeu "*Lagarta e planta*", e "*negativa*". A professora então problematiza afirmando: "*Negativo. Vou colocar desse lado e você me explica porquê. Lagarta e uma planta. O que essa lagarta está fazendo nessa planta?*" e ele afirmou: "*Se alimentando*". Ela perguntou: "*Uma relação de alimentação, e está bom para a lagarta?*" E o estudante confirmou dizendo que "Tá". A professora continua os questionamentos: "*Para a lagarta está beleza. E por que para a planta, não?*" E o estudante justificou: "*porque 'tá' matando*".

Nessa comunicação retratada acima, percebemos que o E8 se limita a dizer que a relação entre a lagarta e a planta é negativa e depois acrescenta com a justificativa de que ela mata a planta. Essa justificativa foi apresentada porque a professora aproveitou a fala dele e problematizou, continuando seus questionamentos, o que Mortimer e Scott (2002) chamam de

abordagem comunicativa dialógica. Essa abordagem acontece, segundo os autores, quando as vozes existentes em uma sala de aula são consideradas e há uma diversidade de perspectivas.

Dando continuidade a essa comunicação, a professora concorda e a amplia com a seguinte exposição:

É porque está matando, né? Então já foi negativo para a planta, gera uma relação desarmônica aqui, né? Porque a planta está morrendo. Como é que a gente chama? Quando o organismo se alimenta de plantas. A lagarta seria no sentido de alimentação, como? Como é que ela é chamada? (Maria).

Percebemos aqui uma ampliação de conhecimentos, pois ela utiliza os conhecimentos dos estudantes e traz a visão científica para a mesma situação. O estudante trouxe apenas o fato de que matar outro organismo é um fator negativo e a docente acrescenta com o conceito científico, denominando essa situação como uma relação ecológica desarmônica.

Segundo Baptista e Molina-Andrade (2021), a ampliação de conhecimentos implica enriquecer o conhecimento sociocultural dos estudantes, permitindo-lhes compreender e incorporar a ciência junto com seus saberes culturais prévios, evitando, assim, que sintam a necessidade de renunciar aos seus conhecimentos culturais anteriores. Isso os capacitará a participar de maneira crítica e a tomar decisões em diversos contextos, independentemente de ser dentro ou fora de suas comunidades (Baptista; Molina-Andrade, 2021).

Continuando a interação, E6 responde que nessa relação apresentada anteriormente a lagarta seria uma “praga”. Na tentativa de entender o conceito de praga, ela pergunta novamente: “*Praga, por que é uma praga? Todo mundo que come planta é praga? A gente é praga?*”. E3 responde afirmando que “às vezes”, justificando por meio da seguinte afirmação: “*porque está comendo folha demais*”. Ainda na tentativa de entender, ela pergunta mais uma vez: “*então é uma praga porque ela come demais? É essa ideia? Pode falar. Quando é que se torna uma praga? Qualquer lagarta é uma praga? E quando é que eu ‘vejo ela’ como uma praga?*”. E4 responde ressaltando que é uma praga “*quando come tudo*”. Então a professora conclui:

Pronto, então a ideia da praga é a ideia associada à destruição, né? [...] Então, a lagarta sozinha ela só é um organismo, né? Que está naturalmente se alimentando e daí ela se torna uma praga para gente, na medida em que a grande quantidade delas pode acabar destruindo, por exemplo, uma plantação nossa, né? Muito bem, então ela não é por si só uma praga, ela se torna, pronto... A atividade em excesso dela, de se alimentar se torna... Todos os dois processos ‘envolveu’ o quê? (Maria).

A fala da professora revela um momento de interação com os estudantes e, buscando resumir e valorizar suas contribuições, ela demonstra interesse em ouvir suas opiniões fazendo várias perguntas para estimular a participação. No entanto, na fala acima não houve integração entre as diferentes formas de conhecimento. Isso porque, além de ser considerada como uma

praga relacionada à destruição, o papel ecológico da lagarta e sua importância para o meio ambiente poderia ter sido explorado a fim de ampliar os conhecimentos.

Continuando com a comunicação, a professora perguntou se eles haviam mencionado mais algum exemplo, e E15 respondeu “*só o grilo*”. A docente repetiu a fala do estudante e ele esclareceu: “*Não foi um só não, ‘foi’ vários. ‘Apareceu’ vários do nada lá na frente*”. Na tentativa de compreender o significado da praga para eles, ela perguntou novamente: “*Esse grilo também está aqui na mesma ideia da lagarta como uma praga? No seu ‘pé’, você ‘viu ele’ como uma praga?*” e E15 confirmou “*Sim! Se destruiu o pé de manga*”, “*ficou só os talinhos assim*”. A fim de relacionar os dois exemplos citados a professora discorre sobre a necessidade da alimentação entre os seres vivos para a sobrevivência:

[...] Aí em todos eles a gente viu uma relação entre dois seres vivos aqui, de que? De alimentação. Uma sequência onde um ser vivo serve de alimento para o outro, não é? Na natureza uma das funções, um dos objetivos do ser vivo é se manter vivo e continuar a espécie e para isso uma coisa é importante, a gente se alimentar, né? Porque a gente ganha energia para se manter vivo. O outro para a gente continuar a perpetuação da espécie, é a gente fazer o quê? As espécies fazem o que para não acabarem, serem extintas? (Maria).

E7 responde que as espécies precisam “*reproduzir*” para não serem extintas, e a fim de justificar as necessidades de sobrevivência de um ser vivo, a professora prossegue:

Reproduzir, então a reprodução e alimentação são duas, digamos assim, são dois objetivos que todos os seres vivos na natureza, eles buscam. Preciso comer para manter vivo. [...] Nessa questão da alimentação, a gente então tem um processo ecológico que a gente pode chamar de que? Alguém sabe me dizer que termo a gente usa quando a gente quer se alimentar? (Maria).

“*Cadeia alimentar*”, diz E7, e a professora finaliza afirmando que a relação da manga e do grilo é a mesma da lagarta e da planta. Nas situações acima, assim como percebido no episódio 1, houve tanto problematização, quanto ampliação de conhecimentos. Assim, no caso acima, ela apresentou a visão científica sobre a necessidade de alimentação e reprodução entre os seres vivos para garantir a sobrevivência. Nessa perspectiva, no presente episódio, foi possível perceber que as aulas aconteceram de maneira participativa e contextualizada com a realidade dos estudantes, e eles participaram ativamente durante toda a aula.

Conforme Mortimer e Scott (2002) apontam, percebe-se que a professora adotou uma abordagem dialógica, já que ouviu os estudantes, utilizou suas falas para relacionar e explicar o conhecimento científico, tecendo comentários e ampliando os conhecimentos dos estudantes por meio da visão científica sobre as temáticas abordadas. Além da promoção do diálogo, percebemos outro aspecto positivo deste episódio, que foi a contribuição do mapa mental como recurso relevante para o resgate de conhecimentos tradicionais, permitindo, com isso, a relação com o conhecimento científico. Dessa forma, a partir do que estava nos mapas produzidos pelos

estudantes, a professora foi explicando com base nos exemplos deles sobre a cadeia e teia alimentar e assim a aula se tornou dinâmica e interativa. Entretanto, não podemos deixar de relatar algumas dificuldades identificadas durante esse processo.

Primeiro, no uso de QSC por parte da professora, porque, embora as aulas tenham seguido com as temáticas e atividades planejadas, algumas questões orientadoras foram esquecidas durante esse processo, exceto o encontro 1. Durante a aplicação da sequência, nem todos os objetivos foram alcançados, mas a professora seguiu com as aulas. Percebemos assim, a dificuldade dela em desvincular-se da sua prática pedagógica comumente realizada na escola e, conseqüentemente, a dificuldade em seguir o planejamento utilizando a QSC durante as aulas expositivas dialógicas.

Quando o assunto é QSC, não são poucas as dificuldades vivenciadas pelos professores, desde a mediação de distintos argumentos trazidos pelos estudantes (Bernardo; Reis, 2020), o conhecimento didático e a apropriação para a abordagem com QSC, até a inclusão dos objetivos CPA, uma vez que, comumente, apenas o conceitual é trabalhado em sala.

Apesar de algumas dificuldades relatadas, Vasconcelos (2014) entende que além de orientar a prática pedagógica, o planejamento consiste em um caminho para repensar, refletir e ressignificar sua prática pedagógica. Este estudo traz essa necessidade de continuarmos as pesquisas sobre QSC e diálogo intercultural, envolvendo professores nesse processo de elaboração e aplicação a fim de contribuir para que a prática pedagógica seja ressignificada, considerando todas as contribuições associadas a esse tipo de abordagem para o Ensino de Ciências.

No caso específico dos desafios vivenciados por Maria na presente pesquisa, acreditamos que eles podem ser justificados pelo fato de a QSC ser uma abordagem nova para ela. Apesar das discussões sobre QSC nos encontros que precederam a aplicação da SD, parece que esses momentos não foram suficientes para auxiliá-la na prática, sendo necessário que ela vivenciasse mais situações semelhantes à vivenciada neste trabalho. Tais dificuldades podem estar relacionadas à preocupação com a organização curricular e à insegurança na abordagem de QSC (Bernardo, 2013). É interessante ressaltar que a professora nunca teve contato com a abordagem de QSC e, mesmo após a aplicação da SD, não relatou dificuldades com esse tipo de abordagem. Quando questionada sobre isso, ela respondeu que não houve dificuldade e justificou da seguinte forma:

É, não, não teve dificuldade, porque era um assunto assim, um assunto que é muito abordado, né? Na biologia, a gente trabalha com esses sistemas e mais particularmente na educação do campo, é, se... é, é a sequência, o estudo de caso, a sequência, partindo desse estudo de caso que aproxima dos Estudantes, ajudou muito, né? Favoreceu aqui aquele todo, o processo de entendimento, né? É, por parte dos Estudantes também

facilitou a questão é... docente, né? Da minha prática ali de, né? Tentar fazer, é... essa comunicação dialógica com os meninos (Maria).

A fala dela não reflete desafios em relação ao conteúdo abordado. No entanto, ao mesmo tempo em que a professora afirma não ter enfrentado dificuldades, sua justificativa é confusa, o que sugere que talvez não tenha compreendido completamente a proposta, o que já revela um desafio por si só.

Infelizmente, essa é uma situação comum, pois, apesar dos inúmeros benefícios associados à abordagem das questões sociocientíficas, muitas dificuldades são relatadas. Um exemplo semelhante no que tange ao uso de QSC em comunidades tradicionais foi descrito no estudo realizado por Pimentel-Júnior e Bittencourt (2018), os autores perceberam que aplicar a QSC nesse contexto representou um desafio devido à necessidade de valorização dos diferentes tipos de conhecimento e à promoção do diálogo com os saberes tradicionais.

Essa valorização não foi um obstáculo para Maria devido às suas concepções. Ao ser questionada sobre o significado de diálogo intercultural, a professora se expressou da seguinte maneira:

‘Pra’ mim é justamente essa troca, não sei bem se a palavra seria troca, mas é justamente esse momento que você compartilha, digamos assim os saberes entre os saberes da ciência que a gente que é professor leva, o da ciência, mais formal, acadêmico, né, e o que eles trazem das suas vivências, das suas experiências e encontrando um momento, por exemplo, que a gente compreenda que não há, como a gente fala, uma superioridade da ciência de um com o outro, mas que são só saberes diferentes, formas de conhecimentos que são diferentes, que foram produzidos de maneiras diferentes nas suas vivências na comunidade ou no meio científico.

A fala acima evidencia a influência das concepções na prática pedagógica. As aulas ocorreram conforme descritas, promovendo uma troca de informações com valorização da participação e da realidade dos estudantes, o que é positivo. A preocupação da professora em evitar uma abordagem cientificista pode estar relacionada aos seus estudos centrados na valorização dos conhecimentos tradicionais, essenciais para o diálogo intercultural. Além disso, merece destaque sua participação em um grupo de pesquisa que discute essas temáticas, o que pode ter contribuído para sua abordagem. Nesse contexto, a prática dialógica pode ter sido favorecida pelo envolvimento da professora em discussões sobre interculturalidade e diálogo.

Por outro lado, há também a dificuldade de inserir as QSC no ensino, possivelmente relacionada à cultura escolar e à familiaridade da professora com outras práticas de ensino. Portanto, é necessário um processo de reflexão e mudanças na prática, o que felizmente, em parte, já se observa nesta professora. Assim, o diferencial de nossa pesquisa está na integração das questões sociocientíficas com o diálogo, considerando que Maria concentra seus estudos na interculturalidade, mas não nas questões sociocientíficas.

Assim, os resultados da presente pesquisa ressaltam a importância de dois aspectos essenciais que contribuem para o Ensino de Ciências. Primeiramente, o trabalho colaborativo, que permite parcerias no planejamento e na reflexão sobre práticas pedagógicas, influenciando no desenvolvimento e formação profissional (Jones, 2008). No contexto específico deste estudo, a professora esteve envolvida em todas as etapas de elaboração e aplicação de uma SD com QSC, colaborando com a pesquisadora no planejamento, nas discussões e reflexões acerca das ações didáticas voltadas para uma abordagem dialógica de temáticas controversas. Acreditamos que a vivência desse processo contribuiu para que a professora tenha realizado uma abordagem dialógica durante as aulas.

O segundo aspecto relevante é sobre a participação dos professores em grupos de pesquisa, como exemplificado pelo caso da professora Maria. Essa participação visa aproximar a escola da Universidade e os educadores das discussões científicas na área de ensino, podendo contribuir, desse modo, para o aprimoramento da prática docente.

Esses resultados nos fazem refletir que existem teorias implícitas enraizadas na prática do(a) professor(a) que têm relação com a cultura escolar e é difícil se desvincular delas, conforme dados encontrados por Nuñez e colaboradores (2009). As teorias implícitas são assim porque são inconscientes, têm sua origem a partir das experiências sobre o mundo que cada indivíduo possui, influenciada pelo contexto sociocultural e as interações entre os indivíduos (Nuñez et al., 2009). Essas representações simbólicas se desenvolvem ao longo do tempo como crenças que direcionam a prática pedagógica, fazendo parte do conhecimento profissional dos docentes e são influenciadas pelo contexto sociocultural em que atuam (Nuñez et al., 2009).

Acreditamos que somente por meio da investigação e da reflexão ao longo do tempo, realizada de forma coletiva, é possível contribuir para amenizar as dificuldades associadas à abordagem de ensino com QSC, sendo necessária a continuidade do estudo com foco em como a cultura escolar influencia as teorias implícitas do(a) professor(a) e, conseqüentemente, a mudança da sua prática. Além disso, é importante analisar como experiências com QSC e o diálogo intercultural podem contribuir com a prática pedagógica do professor.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para concluir este capítulo, vamos abordar as contribuições, limitações e reflexões acerca da análise dos tipos de interações entre a professora e os estudantes durante a aplicação de uma SD com QSC. A presente pesquisa apresenta contribuições significativas. Primeiramente, houve uma ênfase na contextualização sociocultural a partir de uma questão sociocientífica, vivenciada pelos estudantes em suas comunidades. Isso promoveu uma participação ativa e a

valorização dos seus saberes culturais durante as aulas e possibilitou as análises das interações entre a professora e os estudantes, contribuindo com reflexões que podem servir como base para a melhoria das práticas pedagógicas futuras que envolvam o uso de QSC para o diálogo intercultural.

Buscamos aqui analisar o tipo de abordagem ocorrida entre a professora e os estudantes através da aplicação da nossa SD com QSC. Evidenciamos que ela conseguiu realizar uma abordagem comunicativa dialógica por meio da SD, o que permitiu o diálogo na sala de aula entre os conhecimentos tradicionais dos estudantes e os conhecimentos científicos. Percebemos neste estudo que, ao adotar uma abordagem dialógica, a professora, que já estuda sobre o tema, demonstrou habilidade para dialogar com os estudantes. Por outro lado, algumas dificuldades foram percebidas quando se tratava da abordagem com QSC.

No entanto, é importante notar que nossa pesquisa se destaca pela inclusão das questões sociocientíficas junto com a promoção do diálogo, uma área que a professora não aborda em seus estudos sobre interculturalidade. A dificuldade na abordagem de ensino com QSC pode estar relacionada à formação docente, bem como à cultura escolar, que tende a manter as práticas habituais dos professores devido à rotina previamente estabelecida. Por isso, a relevância de estreitar as relações entre pesquisa e prática, bem como entre a Universidade, escola e comunidade, com o intuito de produzir sequências didáticas viáveis que possam ser aplicadas na sala de aula, permitindo aos professores vivenciarem-nas nos contextos em que estão inseridos, assim como fizemos nesta pesquisa.

Quanto às professoras e pesquisadoras, este estudo nos fez refletir sobre como podemos auxiliar os docentes na abordagem de questões sociocientíficas por meio do diálogo intercultural na sala de aula e contribuir com o Ensino de Ciências. Sabemos da necessidade de formação continuada para isso, mas compreendemos sua complexidade dada a ausência de ofertas de cursos e, até mesmo, a falta de disponibilidade dos professores para tanto, considerando sua extensa carga horária de trabalho, por isso não cabe a nós apenas reafirmar essa necessidade, mas sim, apontar caminhos que possam auxiliar esse processo e amenizar as dificuldades que são comumente relatadas por diversos estudos quando se trata de QSC e diálogo intercultural. Por isso, apresentamos alguns aspectos essenciais que podem conduzir a prática de questões sociocientíficas para o diálogo intercultural na sala de aula.

Em primeiro lugar, é necessário compreender, realmente, o que envolve uma abordagem dialógica intercultural com questões sociocientíficas. Entender que, ao abordar uma QSC na sala de aula, ela precisa estar contextualizada com a realidade sociocultural dos estudantes, e, para que o diálogo aconteça, é necessário o envolvimento dos estudantes, com espaços de falas

permitidos e incentivados pelo(a) professor(a). A QSC por si só traz uma controvérsia que irá gerar muitas falas e este é o momento em que elas precisam ser respeitadas e dialogadas com o conhecimento científico. Embora nossas análises indiquem uma abordagem dialógica, que é muito relevante, é importante mencionar que o diálogo requer um trabalho prático constante e uma reflexão contínua.

Então, surge a próxima sugestão que é compreender como, de fato, ocorre uma abordagem dialogada, isto é, isso acontece quando o(a) professor(a) apresenta uma situação ou um questionamento e escuta os estudantes e, logo após escutá-los, ele os incentiva a continuar falando e, então, utiliza o que foi dito e apresenta um conceito científico, ou seja, relacionando a fala do estudante com a visão científica. Cabe destacar que é possível que nem sempre haja concordância entre os tipos de conhecimentos a respeito de uma mesma temática. Caso isso aconteça, não há problema, o interessante é a compreensão das origens de cada tipo de conhecimento e que proporcione a ampliação deles com a visão científica.

A partir de então, as ações didáticas da prática da QSC orientam os estudantes a saber utilizar os conhecimentos diante de situações problemáticas da sua vida. Para que tudo isso seja possível, se faz relevante a inclusão da teoria e prática envolvendo ação, reflexão e ação, a fim de auxiliar no processo de reflexão após a prática para poder perceber o que precisa ser melhorado nas ações didáticas rumo ao diálogo intercultural, ressaltando a importância de o(a) professor(a) ser um investigador, reflexivo. Acreditamos que a implementação desses aspectos pode favorecer significativamente a prática dialógica de questões sociocientíficas, rumo a um Ensino de Ciências intercultural.

Por fim, gostaríamos de destacar o quanto foi satisfatório conduzir esta pesquisa e proporcionar à professora uma experiência pedagógica com uma abordagem nova para ela, como a abordagem de QSC para o diálogo, que tem muito a contribuir para o Ensino de Ciências. Acreditamos que a aproximação da professora com essa abordagem foi uma contribuição relevante, acreditamos também na importância desse tipo de vivência para os professores em atuação, pois proporciona experiências e permite reflexões para o seu processo formativo contínuo. Sempre há algo novo para aprender e aprimorar na prática docente e por isso sugerimos a replicação de momentos como este que realizamos neste estudo, visando alcançar outros professores, contribuindo para um Ensino de Ciências com questões sociocientíficas de acordo com as realidades locais que promova o diálogo intercultural.

## **5. REFERÊNCIAS**

AIKENHEAD, G. S. Educação científica para todos. Trad. Maria Tereza Oliveira Portugal: Pedago, 2009.

ANDRADE, Maria Aparecida da Silva. Diálogos entre a abordagem de questões sociocientíficas sob o enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e a pedagogia freireana na formação de professores/as de ciências para os anos iniciais. 2020. 380 f. Tese (Doutorado em Ensino Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2020.

ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. Cadernos de Pesquisa, n. 113, p. 51-64, 2001.

ARAÚJO, G. M.; BAPTISTA, G. C. S. Etnobiologia e diálogo intercultural: concepções de professores de ciências e implicações para a formação docente. Ethnoscience, v. 5, n. 1, 2020.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. Do cientificismo ao diálogo intercultural na formação do professor e ensino de ciências. Interacções, Lisboa, v. 10, n. 31, p. 28-53, 2014.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos; MOLINA-ANDRADE, Adela. Science teachers' conceptions about the importance of teaching and how to teach western science to students from traditional communities. Human arenas, p. 1-28, 2021.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos; NASCIMENTO, Janaina Gelma Alves do. Formação de professores de ciências para o diálogo intercultural: análise de um caso. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 19, p. 420-441, 2017.

BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para sociedades tradicionais. Ciência & Educação, v. 16, n. 3, p. 679-694, 2010.

BAPTISTA, G. C. S.; NASCIMENTO, Janaina Gelma Alves do. Formação de professores de ciências para o diálogo intercultural: análise de um caso. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 19, p. 420-441, 2017.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Tradução de Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Recuperado em 31 de outubro de 2017, de <<https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>>.

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

CANDAU, Vera Maria Ferrão. Diferenças culturais, interculturalidade e educação em direitos humanos. Educação & Sociedade, v. 33, p. 235-250, 2012.

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, F. M. T. dos; GRECA, I. M. (Org.). A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias. Ijuí: Editora Unijuí, p. 13-48, 2006.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Org.). Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018. 570 p.

CUNHA NOBRE GUSMÃO, I. K.; DOS SANTOS SANTANA, U.; COSTA SANTOS BAPTISTA, G. Pensando a educação intercultural: reflexões no contexto da comunidade do retiro – Coração de Maria/Ba. Bio-grafia, [S. l.], 2023. Disponível em: <<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18153>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

DESGAGNÉ, Serge. O conceito de pesquisa colaborativa: a ideia de uma aproximação entre pesquisadores universitários e professores práticos. Tradução de Adir Luiz Ferreira e Margarete Vale Sousa. Revista Educação em Questão, v. 29, n. 15, p. 7-35, 2007.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. (Org.). Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001.

FLEURI, R. M. Intercultura e educação. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 10, n. 23, p. 16-35, maio/ago. 2003.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Org.). Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 173-189.

JONES, M. M. Collaborative partnerships: a model for science teacher education and professional development. Australian Journal of Teacher Education, v. 33, n. 3, 2008. DOI: 10.14221/ajte.2008v33n3.5.

LOPES, A. C. Itinerários formativos na BNCC do Ensino Médio: identificações docentes e projetos de vida juvenis. Retratos da escola, v. 13, n. 25, p. 59-75, 2019.

MARTÍNEZ-PÉREZ, L. F. Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

MARTINS, K.; BAPTISTA, G.; ALMEIDA, R. Construindo um recurso didático a partir dos saberes tradicionais: implicações e proposições para o ensino intercultural de biologia. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia, p. 2392-2403, 2016.

MORTIMER, Eduardo F.; SCOTT, Phil. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

NUÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betânia Leite; UEHARA, Fabia Maria Gomes. As teorias implícitas sobre a aprendizagem de professores que ensinam ciências naturais e futuros professores em formação: a formação faz diferença?. Ciências & Cognição, v. 14, n. 3, p. 39-61, 2009.

PAIVA, Ayane de Souza. Princípios de design para o ensino de biologia celular: pensamento crítico e ação sociopolítica inspirados no caso de Henrietta Lacks. 2019. Salvador, 2019. 391 f.

PEDRANCINI, V. D. Percepção pública da ciência e da tecnologia dos medicamentos:

subsídios para o ensino de ciências. Bauru-SP, 2015. 317 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.

PIMENTEL-JÚNIOR, C.; BITTENCOURT, W. Pesca da lagosta: questões sociocientíficas no contexto de uma intervenção de educação ambiental multicultural em comunidade tradicional. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Org.). Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018. p. 173-189.

PMCM, Prefeitura Municipal de Coração de Maria. Disponível em: <<http://www.coracaodemaria.ba.gov.br/>>. Acesso em: 23 set. 2021.

QUEIROZ, S. L.; CABRAL, P. F. O. (org.). Estudos de caso no ensino de ciências naturais. São Carlos, SP: Art Point Gráfica e Editora, 2016.

REIS, P. R. A discussão de assuntos controversos no ensino de ciências. Inovação, n. 12, p. 107-112, 1999.

ROBLES-PIÑEROS, Jairo et al. Etnoecologia, formação de professores de ciências e letramento ecológico: desenvolvendo um perfil culturalmente sensível. 2021. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Salvador, 2021.

ROSAS-BUSTOS, C. S. Factibilidad de Gestión de los Conocimientos Tradicionales desde el Hacer de la Cultura sobre el Territorio. Revista de Estudios Antaluces (REA), Sevilla, n. 40, p. 96-116, jul. 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.12795/rea.2020.i40>.

SANTOS, B. S. Uma concepção multicultural de direitos humanos. Lua Nova: Revista de Cultura e Política, n. 39, 1997.

SCHÖN, D. The reflective practitioner. New York: Basic Books, 1983.

SILVA, M. L. S.; BAPTISTA, G. C. S. Conhecimento tradicional como instrumento para dinamização do currículo e ensino de ciências. Revista Gaia Scientia, v. 12, n. 4, p. 90-104, 2018.

VASCONCELLOS, C. dos S. Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político pedagógico. São Paulo: Libertad Editora, 2014.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve por objetivo geral analisar a possibilidade do diálogo intercultural no Ensino de Ciências de escolas localizadas em comunidades tradicionais a partir de uma questão sociocientífica direcionada às suas realidades. Para isso, elencamos os seguintes objetivos específicos: investigar a relação entre questões sociocientíficas e o diálogo intercultural na literatura da área; analisar uma SD com uma questão sociocientífica para a promoção do diálogo intercultural; e avaliar os tipos de abordagens entre a professora e os estudantes durante a aplicação de uma SD com QSC.

A investigação ocorreu por meio da análise dos anais do ENEBIO, com o intuito de examinar como as QSC e o diálogo intercultural eram abordados e qual a relação entre eles. Observamos como cada um desses temas é tratado de maneira individual, buscando estabelecer uma relação entre ambos. Identificamos relações implícitas que sugerem uma possível relação com o diálogo intercultural em artigos sobre QSC, porém não encontramos nenhuma relação explícita. No contexto brasileiro deste evento analisado, faz-se necessário ampliar os trabalhos que integrem as questões sociocientíficas e o diálogo intercultural. Embora existam dificuldades na aplicabilidade de cada um dos temas, também existem diversas contribuições. Para auxiliar em tais contribuições, é essencial o desenvolvimento de estudos com essa abordagem específica, incluindo pesquisas sobre concepções, elaboração e aplicação dessas estratégias de ensino. Essas investigações têm muito a contribuir com o Ensino de Ciências, principalmente em comunidades tradicionais. A ausência da relação explícita entre a QSC e o diálogo intercultural nos artigos analisados evidencia essa lacuna e ressalta a necessidade de pesquisas nesse contexto.

Acreditamos na potencialidade da promoção do diálogo intercultural na abordagem com QSC e esses resultados nos preocupam, ao mesmo tempo em que salientamos a necessidade dessa inclusão. Geralmente, os trabalhos com QSC usam o termo “debate” que se difere do diálogo. Entendemos o debate como uma ideia de convencimento e o diálogo como a possibilidade de ouvir e relacionar falas dando a devida relevância, no sentido de aplicabilidade, para cada tipo de conhecimento. Esses resultados apontam a existência de uma lacuna nas pesquisas sobre questões sociocientíficas e o diálogo intercultural.

Esta revisão de literatura nos conduziu à elaboração colaborativa de uma SD com QSC para promover o diálogo intercultural em comunidades tradicionais. Nessas comunidades, as pessoas têm um modo de viver específico, e acreditamos que as questões sociocientíficas,

quando perpassam realidade dessas pessoas, podem facilitar o diálogo, permitindo que elas expressem o que sabem e o que é comum a elas. Isso vai facilitar a compreensão da ciência porque, muitas vezes, esses conhecimentos se relacionam e já outros se distanciam, e o papel do(a) professor(a) é justamente mediar esse diálogo entre culturas, a partir de QSC e orientar para o uso dos diferentes tipos de conhecimento.

A elaboração e divulgação da SD representa uma contribuição relevante para o Ensino de Ciências podendo ser aplicada por outros docentes. Com a SD, nosso objetivo foi promover o diálogo intercultural por meio de uma QSC em comunidades tradicionais. Esperamos que essa proposta possa ser utilizada por professores de biologia no Ensino Médio, principalmente em contextos semelhantes, permitindo aos estudantes uma formação ampla, para além dos conteúdos conceituais, incluindo aspectos procedimentais e atitudinais, assim como o diálogo de saberes.

O trabalho colaborativo e a validação foram etapas relevantes durante esse processo, permitindo uma reflexão para a prática pedagógica, destacando a necessidade de alinhar o planejamento à realidade sociocultural dos estudantes, no sentido de promover a aproximação entre a Universidade e a escola. Além disso, o trabalho colaborativo resultou no desenvolvimento de uma SD aplicável de acordo com as necessidades locais de comunidades tradicionais agrícolas.

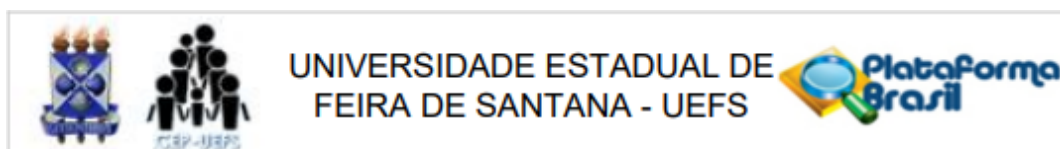
A presente pesquisa abrangeu todo este processo, desde a revisão sistemática, até a elaboração, análise e aplicação da SD. Durante esse percurso, foram realizadas gravações da aplicação para analisar o tipo de interação realizada entre a professora e os estudantes, verificando se a SD proporcionou uma abordagem dialógica na sala de aula.

Por fim, ao analisarmos a viabilidade do diálogo intercultural no Ensino de Ciências, constatamos que ele pode ser promovido por meio de uma abordagem com QSC, como demonstrado na SD apresentada nesta pesquisa, a qual possui um grande potencial para isto. A professora relatou a contribuição da SD para o diálogo intercultural. Indo ao encontro dos resultados, as análises das interações permitem-nos concluir que a professora teve uma abordagem comunicativa dialógica por meio da SD. Mesmo com dificuldades no que tange à abordagem com QSC, houve o diálogo, o que para nós é muito importante, principalmente no contexto da educação brasileira. Reconhecemos que se os professores se desvincularem de práticas pedagógicas já realizadas durante muito tempo é um processo gradual que carece tempo. No entanto, momentos semelhantes a essa vivência que proporcionamos na presente pesquisa podem contribuir significativamente para isso.

Sugerimos, portanto, a continuidade deste estudo, visando promover novas aplicações da SD em contextos semelhantes, incluindo a ação e reflexão sobre suas práticas, com o intuito de poder melhorar o que for necessário. Para isso, é importante o auxílio de pesquisadores que estudam sobre as temáticas, buscando, assim, aproximar ainda mais a Universidade e a escola, reduzindo, com isso, essa distância existente entre a teoria e a prática.

## ANEXOS

### Anexo A – Aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP-UEFS)



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** INTERCULTURALIDADE NA FORMAÇÃO DOCENTE PARA O LETRAMENTO CIENTÍFICO E TOMADA DE DECISÕES POR ESTUDANTES DE COMUNIDADES TRADICIONAIS.

**Pesquisador:** Geilsa Baptista

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 57174021.0.0000.0053

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual de Feira de Santana

**Patrocinador Principal:** Universidade Estadual de Feira de Santana

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.349.929

##### Apresentação do Projeto:

Este é o parecer ético a respeito dos protocolos da pesquisa "INTERCULTURALIDADE NA FORMAÇÃO DOCENTE PARA O LETRAMENTO CIENTÍFICO E TOMADA DE DECISÕES POR ESTUDANTES DE COMUNIDADES TRADICIONAIS", que tem como pesquisadora responsável Geilsa Baptista.

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa".

Segundo o que está nas informações básicas do projeto (doravante, IBP), "A presente pesquisa, que tem natureza qualitativa e o interacionismo simbólico como abordagem central, objetiva descrever e fomentar a formação docente e ensino intercultural de ciências naturais e biologia como forma de contribuir para o letramento científico e a tomada de decisões por parte dos estudantes oriundos de comunidades tradicionais, tendo como base a etnobiologia, a história e a filosofia das ciências. Os procedimentos metodológicos têm amparo na pesquisa ação e consistirá em dois momentos, envolvendo uma escola pública estadual do Retiro, município de Coração de Maria, Bahia. 1. Diagnóstico, com a realização de entrevistas semiestruturadas com professores de ciências naturais e biologia bem como com estudantes agricultores dos níveis Fundamental e Médio a fim de conhecer as suas realidades, expectativas e interesses no que tange ao diálogo intercultural e letramento científico; elaborar e avaliar programas de cursos de formação de

**Endereço:** Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, UEFS

**Bairro:** Módulo I, MA 17

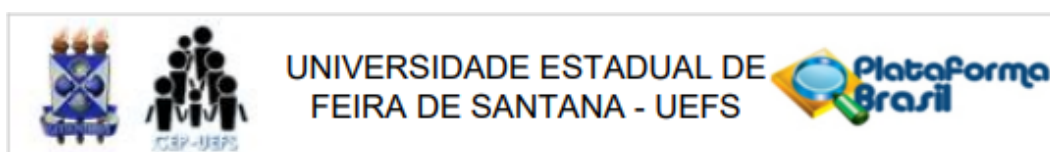
**CEP:** 44.031-460

**UF:** BA

**Município:** FEIRA DE SANTANA

**Telefone:** (75)3161-8124

**E-mail:** cep@uefs.br

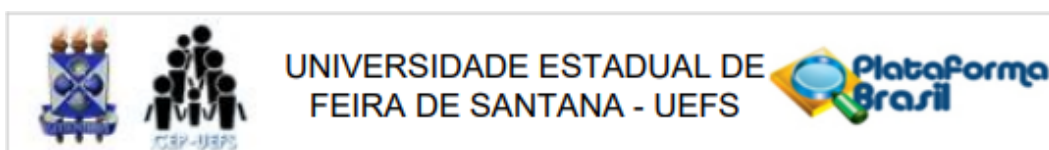


Continuação do Parecer: 5.349.929

professores de ciências e biologia para o diálogo intercultural, letramento científico e tomada de decisões pelos estudantes e 2. Aplicação de um curso de formação continuada envolvendo aspectos teóricos (da etnobiologia, da história e da filosofia da ciência) e práticos (da etnobiologia e do ensino de ciências) com investigação de saberes tradicionais, elaboração e aplicações em salas de aula de recursos e sequências didáticas e montagem de um laboratório de etnobiologia agrícola na escola. Serão realizadas entrevistas semiestruturadas com os professores de biologia do colégio sob estudo antes e após as suas participações nos referidos cursos a fim de avaliar o impacto nas suas formações e aprendizagens dos estudantes agricultores. Os registros serão gravados e anotados em diários de campo e as análises serão sobre os conteúdos, com geração de categorias temáticas e em diálogos com a literatura da área de ensino de ciências e da etnobiologia" (IBP, p. 01-02).

A metodologia é a que segue: "A pesquisa terá duas etapas: Na primeira etapa, a caracterização e análise das concepções dos professores de biologia através de entrevistas semiestruturadas no que tange às suas realidades, dificuldades, necessidades e expectativas com relação à formação do professor e o ensino intercultural. De igual forma dos estudantes e com relação à agricultura local e ensino de biologia no Colégio Estadual do Campo José Waldomiro Santos da Conceição. Um protocolo contendo questões acerca da temática sob estudo guiarão as entrevistas. Antes disso a obtenção das assinaturas dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Assentimento (TA). Será consultado o currículo de ciências com o intuito de verificar abordagens, ou não, de temáticas voltadas para a diversidade cultural, da história e da filosofia da ciência e da realidade agrícola local. As entrevistas serão registradas com um gravador e transcritas para análise. Na segunda etapa, o planejamento e aplicação de um curso de formação de professores de ciências para lidar com a diversidade cultural, considerando aspectos teóricos e práticos relacionados à etnobiologia, história e filosofia das ciências e ao trabalho colaborativo para a interculturalidade. O participantes irão: - Investigar e analisar os saberes tradicionais dos estudantes através de entrevistas, após as suas assinaturas de um TCLE e de Assentimento; - Organizar um laboratório de etnobiologia agrícola na escola com espécimes vegetais e animais ligadas à agricultura local, podendo construir réplicas biológicas (Anelli et al., 2010); - Montar um álbum de fotografias das plantas indicadas pelos estudantes que são cultivadas na localidade, com todos os seus detalhes morfológicos e ecológicos; Um calendário socioecológico para o plantio e colheita em formato de jogo computacional (BERK et al., 2016); - Elaborar um banco de dados contendo os nomes das espécies cultivadas, seus procedimentos locais de cultivo, principais problemas agrícolas, espécies para o controle biológico, uso de agrotóxicos, nutrientes necessários ao desenvolvimento etc; -

**Endereço:** Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, UEFS  
**Bairro:** Módulo I, MA 17 **CEP:** 44.031-460  
**UF:** BA **Município:** FEIRA DE SANTANA  
**Telefone:** (75)3161-8124 **E-mail:** cep@uefs.br



Continuação do Parecer: 5.349.929

Criar hortas; - Elaborar mapas mentais e cartilhas ilustradas acerca da agricultura local; - Realizar desenhos esquemáticos, de observações participantes nos espaços agrícolas com anotações em diário de campo; Feiras agroecológicas em combinação com a agricultura familiar (FAO, 2016). Ao final, a construção de sequências didáticas para serem aplicadas no ensino de biologia baseado no diálogo entre os conhecimentos científicos e culturais dos estudantes (BAPTISTA, 2007; BAPTISTA; EL-HANI, 2009). As entrevistas realizadas com os estudantes serão feitas seguindo um enfoque emicista-eticista (STURTEVANT, 1964) e, com apoio de um gravador digital, partirá de um protocolo previamente elaborado por esses profissionais acerca da agricultura local. A amostra será constituída de estudantes de ambos os gêneros, com idades variadas" (IBP, p. 05).

O orçamento informado nas Informações Básicas do Projeto, prevê a utilização de R\$ 2.757,00 (dois mil, setecentos e cinquenta e sete reais).

O cronograma de execução informado nas Informações Básicas do Projeto como está no arquivo Cronograma (há arquivo Cronograma anexado à parte), prevê a coleta de dados após a aprovação do CEP.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Os objetivos são os que seguem:

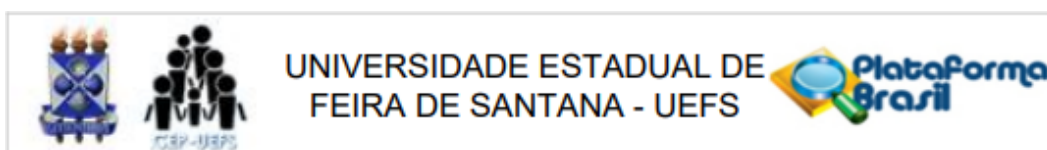
##### **"Objetivo Primário:**

Descrever e fomentar a formação docente e ensino intercultural de ciências naturais e biologia como forma de contribuir para o letramento científico e a tomada de decisões por parte dos estudantes oriundos de comunidades tradicionais.

##### **Objetivo Secundário:**

1. Etapa: - Analisar as concepções dos professores de biologia no que tange às suas realidades, dificuldades, necessidades e expectativas com relação à formação do professor e o ensino para a diversidade cultural, envolvendo aí questões da etnobiologia, da história e a filosofia da ciência para o ensino de ciências e necessidades do campo;- Analisar as concepções dos estudantes no que tange às suas realidades, dificuldades, necessidades e expectativas com relação à agricultura local e ensino de ciências e biologia no referido colégio;- Avaliar colaborativamente programas de cursos de formação de professores de biologia para o diálogo intercultural e letramento científico, tendo por base as concepções dos professores e dos estudantes previamente identificadas; 2. Segunda etapa – Propostas de melhoria da formação docente e ensino de ciências intercultural:- Desenvolver cursos colaborativos de formação de professores para a interculturalidade no ensino de biologia, envolvendo a etnobiologia, a história e a filosofia da ciência;- Analisar as concepções

**Endereço:** Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, UEFS  
**Bairro:** Módulo I, MA 17 **CEP:** 44.031-460  
**UF:** BA **Município:** FEIRA DE SANTANA  
**Telefone:** (75)3161-8124 **E-mail:** cep@uefs.br



Continuação do Parecer: 5.349.929

de ciência, de ensino de ciências para a diversidade cultural e letramento científico agrícola dos professores de ciências e de biologia antes e após as suas participações nos cursos envolvendo a etnobiologia, a história e a filosofia da ciência; Promover aos professores momentos para reflexões e avaliações (individual e em grupo) sobre a própria prática pedagógica bem como as repercussões para a vida profissional deles; - Identificar os saberes tradicionais dos estudantes agricultores sobre a fauna e a flora agrícola da localidade, incluindo aí, aspectos biológicos, ecológicos e culturais; - Mapear os saberes tradicionais dos estudantes agricultores e seus familiares sobre a biologia. Inicialmente dos insetos que são considerados pragas agrícolas no que concerne ao comportamento e à morfologia, classificação, fisiologia e ecologia desses organismos nos sistemas de produção agrícola; - Contribuir para o resgate do histórico da agricultura local e dos saberes tradicionais a ela relacionados; - Montar um laboratório de etnobiologia agrícola na escola que permita aos professores e estudantes estudar a biologia das espécies animais e vegetais presentes na agricultura e em diálogo com os saberes tradicionais agrícolas do município; Aplicar recursos e sequências didáticas voltadas ao diálogo intercultural e letramento científico para tomada de decisões no que tange a solução dos problemas ligados à ao entorno natural da localidade; - Analisar como os processos de colaboração se refletiram na formação continuada dos professores envolvidos e no desenvolvimento de competências para o ensino de biologia intercultural" (IBP, p. 05).

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Em relação aos riscos e benefícios, são os que seguem:

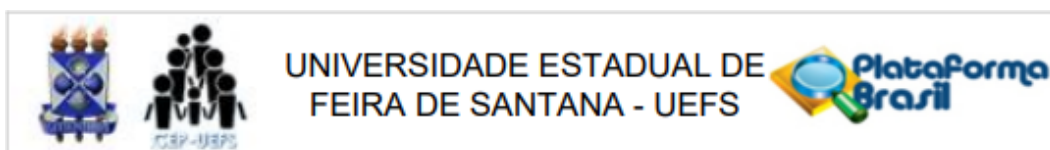
"Riscos:

A pesquisa não oferece riscos significativos para os sujeitos, porque o que se deseja é apenas saber o que eles conhecem sobre a agricultura local e o ensino de biologia para a interculturalidade. cremos que os riscos que podem acontecer envolvem apenas constrangimentos, como, por exemplo, ao serem entrevistados, fotografados ou filmados, poderão sentir-se envergonhados ou, ainda, trazer à memória experiências ou situações vividas que lhes causam sofrimento psíquico. Todavia, não é desejo que isto aconteça. Caso aconteça algum dano decorrente da pesquisa e que seja devidamente comprovado, nós garantimos a indenização.

Benefícios:

Da primeira etapa, tendo realizado o diagnóstico sobre as condições de ensino e aprendizagem bem como opiniões e expectativas dos estudantes e professores no que tange ao diálogo

**Endereço:** Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, UEFS  
**Bairro:** Módulo I, MA 17 **CEP:** 44.031-460  
**UF:** BA **Município:** FEIRA DE SANTANA  
**Telefone:** (75)3161-8124 **E-mail:** cep@uefs.br



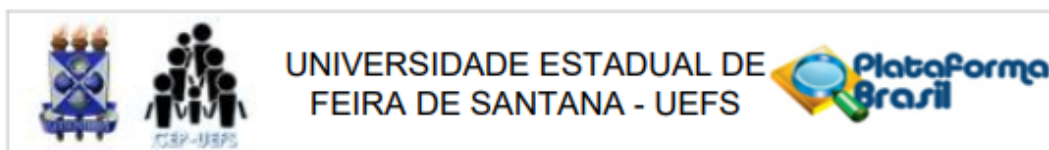
Continuação do Parecer: 5.349.929

intercultural e letramento científico para a tomada de decisões relativas à agricultura, espera-se a obtenção de planejamentos de cursos de formação continuada de professores de ciências e de biologia para a diversidade cultural. Já da segunda etapa do projeto, depois da aplicação dos cursos de formação para professores, espera-se ultrapassar as lacunas encontradas e, assim, propor e incentivar melhorias na formação dos professores relativamente à diversidade cultural. Pretendemos utilizar os resultados para escrever artigos e trabalhos científicos em revistas da área, em encontros de professores sobre ensino de Biologia, tanto no Brasil como em outros países. Espera-se melhorar o ensino de biologia que respeita e considera a diversidade cultural" (IBP, p. 05).

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é uma investigação com a natureza qualitativa e o interacionismo simbólico como abordagem central, objetiva descrever e fomentar a formação docente e ensino intercultural de ciências naturais e biologia como forma de contribuir para o letramento científico e a tomada de decisões por parte dos estudantes oriundos de comunidades tradicionais, tendo como base a etnobiologia, a história e a filosofia das ciências. Os procedimentos metodológicos têm amparo na pesquisa que consistirá em dois momentos, envolvendo uma escola pública estadual do Retiro, município de Coração de Maria, Bahia. Serão realizadas entrevistas semiestruturadas com professores de ciências naturais e biologia bem como com estudantes agricultores dos níveis Fundamental e Médio a fim de conhecer as suas realidades, expectativas e interesses no que tange ao diálogo intercultural e letramento científico; elaborar e avaliar programas de cursos de formação de professores de ciências e biologia para o diálogo intercultural, letramento científico e tomada de decisões pelos estudantes. Depois, será aplicado um curso de formação continuada envolvendo aspectos teóricos (da etnobiologia, da história e da filosofia da ciência) e práticos (da etnobiologia e do ensino de ciências) com investigação de saberes tradicionais, elaboração e aplicações em salas de aula de recursos e sequências didáticas e montagem de um laboratório de etnobiologia agrícola na escola. Serão realizadas entrevistas semiestruturadas com os professores de biologia do colégio sob estudo antes e após as suas participações nos referidos cursos a fim de avaliar o impacto nas suas formações e aprendizagens dos estudantes agricultores. Os registros serão gravados e anotados em diários de campo e as análises serão sobre os conteúdos, com geração de categorias temáticas e em diálogos com a literatura da área de ensino de ciências e da etnobiologia.

**Endereço:** Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, UEFS  
**Bairro:** Módulo I, MA 17 **CEP:** 44.031-460  
**UF:** BA **Município:** FEIRA DE SANTANA  
**Telefone:** (75)3161-8124 **E-mail:** cep@uefs.br



Continuação do Parecer: 5.349.929

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os itens obrigatórios do Protocolo de Pesquisa estão de acordo com as exigências da Norma Operacional CNS n. 001, de 2013.

**Recomendações:**

Não há recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Protocolos de pesquisa aprovados.

Pendência 1 – Instrumento de Coleta de Dados

a) Anexar os instrumentos de coleta de dados para todos os grupos pesquisados;

Pendência atendida

b) Substituir o nome por códigos que impeçam a identificação do participante de pesquisa.

Pendência atendida

Pendência 2 - Orçamento

a) Anexar o Orçamento na Plataforma Brasil;

Pendência atendida

b) Indicar no orçamento a contrapartida da instituição proponente de pesquisa (UEFS);

Pendência atendida

c) Aferir para que o orçamento apareça rigorosamente igual em todos os lugares em que ele é indicado (Orçamento, Informações Básicas do Projeto e Projeto Detalhado).

Pendência atendida

Pendência 3 – TCLE – Professores

a) O TCLE é individual, não devendo ser empregada a segunda pessoa do plural;

Pendência atendida

b) Informar quantos encontros para coletas de dados serão realizados, e o tempo que durará cada um, em cada etapa da pesquisa;

Pendência atendida

c) Apresente uma breve explicação do que é o CEP, e informar o horário de atendimento ao público do CEP -UEFS;

Pendência atendida

d) Fazer constar no TCLE que todas as páginas deverão ser rubricadas pelo pesquisador responsável/pessoa por ele delegada e pelo participante, apresentando um espaço no final das páginas para essas rubricas (conforme Item IV.5.d da Resolução CNS nº 466 de 2012);

**Endereço:** Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, UEFS

**Bairro:** Módulo I, MA 17

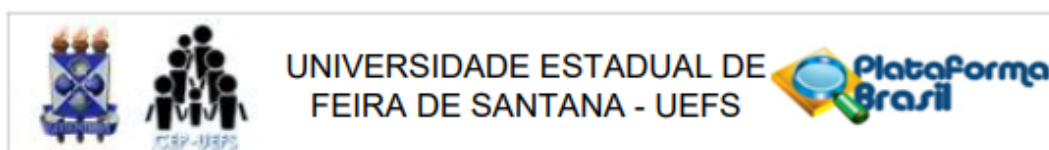
**CEP:** 44.031-460

**UF:** BA

**Município:** FEIRA DE SANTANA

**Telefone:** (75)3161-8124

**E-mail:** cep@uefs.br



Continuação do Parecer: 5.349.929

Pendência atendida

e) Retirar o condicionamento (menção ao "que seja devidamente comprovado") para o exercício do direito à indenização caso ocorram danos causados pela pesquisa, comprometendo-se a indenizar o participante;

Pendência atendida

f) Apresentar de forma clara e afirmativa, que o participante da pesquisa receberá assistência integral e imediata, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário, em caso de danos decorrentes da pesquisa;

Pendência atendida

g) Esclarecer no TCLE o(s) local(is) em que a pesquisa será realizada;

Pendência atendida

h) Indicar a utilização de protocolos contra a COVID-19 durante a coleta de dados;

Pendência atendida

i) Explicitar no TCLE como, onde e quando será garantido o acesso aos participantes aos resultados da pesquisa;

Pendência atendida

j) Numerar as páginas do TCLE no formato 1 de 2, 2 de 2.

Pendência atendida

Pendência 4 – TCLE – Estudantes

a) O TCLE é individual, não devendo ser empregada a segunda pessoa do plural;

Pendência atendida

b) Informar quantos encontros para coletas de dados serão realizados, e o tempo que durará cada um, em cada etapa da pesquisa;

Pendência atendida

c) Apresente uma breve explicação do que é o CEP, e informar o horário de atendimento ao público do CEP-UEFS;

Pendência atendida

d) Fazer constar no TCLE que todas as páginas deverão ser rubricadas pelo pesquisador responsável/pessoa por ele delegada e pelo participante, apresentando um espaço no final das páginas para essas rubricas (conforme Item IV.5.d da Resolução CNS nº 466 de 2012);

Pendência atendida

e) Retirar o condicionamento (menção ao "que seja devidamente comprovado") para o exercício do direito à indenização caso ocorram danos causados pela pesquisa, comprometendo-se a indenizar

**Endereço:** Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, UEFS

**Bairro:** Módulo I, MA 17

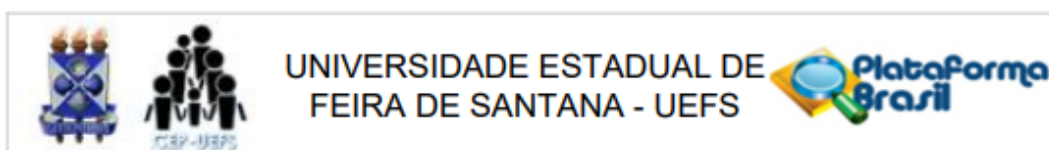
**CEP:** 44.031-460

**UF:** BA

**Município:** FEIRA DE SANTANA

**Telefone:** (75)3161-8124

**E-mail:** cep@uefs.br



Continuação do Parecer: 5.349.929

o participante;

Pendência atendida

f) Apresentar de forma clara e afirmativa, que o participante da pesquisa receberá assistência integral e imediata, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário, em caso de danos decorrentes da pesquisa.

Pendência atendida

g) Esclarecer no TCLE o(s) local(is) em que a pesquisa será realizada;

Pendência atendida

h) Indicar a utilização de protocolos contra a COVID-19 durante a coleta de dados;

Pendência atendida

i) Explicitar no TCLE como, onde e quando será garantido o acesso aos participantes aos resultados da pesquisa;

Pendência atendida

j) Numerar as páginas do TCLE no formato 1 de 2, 2 de 2;

Pendência atendida

k) É preciso elaborar um termo para autorização de utilização de imagens, assinado pelos menores e seus responsáveis legais, no caso de registros em imagem de menores;

Pendência atendida

l) O TCLE deve ser reescrito em uma linguagem compreensível e acessível aos responsáveis pelos menores que participarão da pesquisa.

Pendência atendida

Pendência 5 – TALE

a) O TALE é individual, não devendo ser empregada a segunda pessoa do plural;

Pendência atendida

b) Informar quantos encontros para coletas de dados serão realizados, e o tempo que durará cada um, em cada etapa da pesquisa;

Pendência atendida

c) Apresente uma breve explicação do que é o CEP, e informar o horário de atendimento ao público do CEP-UEFS;

Pendência atendida

d) Fazer constar no TALE que todas as páginas deverão ser rubricadas pelo pesquisador responsável/pessoa por ele delegada e pelo participante, apresentando um espaço no final das páginas para essas rubricas (conforme Item IV.5.d da Resolução CNS nº 466 de 2012);

**Endereço:** Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, UEFS

**Bairro:** Módulo I, MA 17

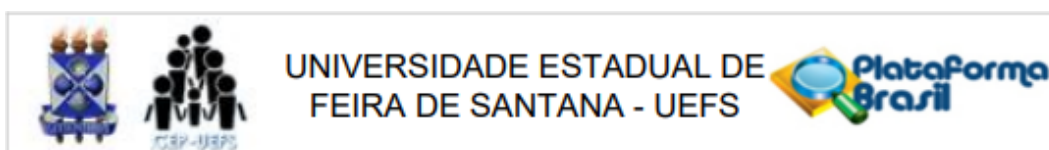
**CEP:** 44.031-460

**UF:** BA

**Município:** FEIRA DE SANTANA

**Telefone:** (75)3161-8124

**E-mail:** cep@uefs.br



Continuação do Parecer: 5.349.929

Pendência atendida

e) Retirar o condicionamento (menção ao "que seja devidamente comprovado") para o exercício do direito à indenização caso ocorram danos causados pela pesquisa, comprometendo-se a indenizar o participante;

Pendência atendida

f) Apresentar de forma clara e afirmativa, que o participante da pesquisa receberá assistência integral e imediata, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário, em caso de danos decorrentes da pesquisa;

Pendência atendida

g) Esclarecer no TALE o(s) local(is) em que a pesquisa será realizada;

Pendência atendida

h) Indicar a utilização de protocolos contra a COVID-19 durante a coleta de dados;

Pendência atendida

i) Explicitar no TALE como, onde e quando será garantido o acesso aos participantes aos resultados da pesquisa;

Pendência atendida

j) Numerar as páginas do TALE no formato 1 de 2, 2 de 2;

Pendência atendida

k) É preciso elaborar um termo para autorização de utilização de imagens, assinado pelos menores e seus responsáveis legais, no caso de registros em imagem de menores;

Pendência atendida

l) O TALE deve ser reescrito em uma linguagem compreensível e acessível aos menores que participarão da pesquisa.

Pendência atendida

Pendência 4 – Cronograma

a) Inserir o cronograma em um arquivo à parte na Plataforma Brasil;

Pendência atendida

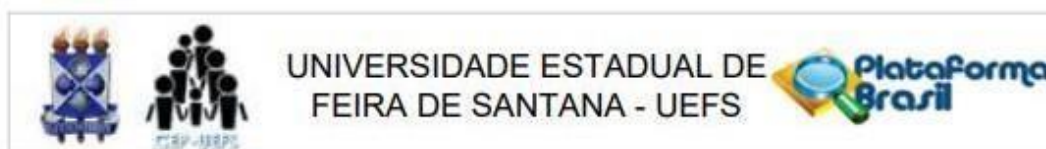
b) Alterar a data de início da pesquisa para depois da avaliação dos protocolos de pesquisa do CEP-UEFS. O CEP-UEFS não analisa protocolos de pesquisas que estão em andamento;

Pendência atendida

c) Inserir a devolutiva dos resultados de pesquisa no Cronograma, inserindo a informação no TCLE, no Projeto Detalhado e nas Informações Básicas da Pesquisa.

Pendência atendida

**Endereço:** Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, UEFS  
**Bairro:** Módulo I, MA 17 **CEP:** 44.031-460  
**UF:** BA **Município:** FEIRA DE SANTANA  
**Telefone:** (75)3161-8124 **E-mail:** cep@uefs.br



Continuação do Parecer: 5.349.929

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1839705.pdf	11/04/2022 15:51:14		Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	Oficio_CEP_UEFS.pdf	11/04/2022 15:50:37	Geilsa Baptista	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	11/04/2022 15:47:28	Geilsa Baptista	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_autorizacao_uso_imagem.doc	11/04/2022 15:43:11	Geilsa Baptista	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Assentimento.docx	11/04/2022 15:41:02	Geilsa Baptista	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_estudantes.docx	11/04/2022 15:40:29	Geilsa Baptista	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Professores.docx	11/04/2022 15:40:06	Geilsa Baptista	Aceito
Orçamento	Orcamento_2022.docx	11/04/2022 15:33:49	Geilsa Baptista	Aceito
Outros	Protocolo_entrevista_professores.docx	11/04/2022 15:22:32	Geilsa Baptista	Aceito
Outros	Protocolo_entrevista_estudantes.docx	11/04/2022 15:21:36	Geilsa Baptista	Aceito
Outros	Transcricao_declaracao.docx	15/02/2022 18:25:40	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de concordância	Carta_escola_concordancia.pdf	17/11/2021 12:45:16	Geilsa Baptista	Aceito
Outros	Anexo_9.docx	17/11/2021 12:44:47	Geilsa Baptista	Aceito
Outros	Anexo_3.docx	17/11/2021 12:44:23	Geilsa Baptista	Aceito
Outros	Anexo_2.docx	17/11/2021 12:44:04	Geilsa Baptista	Aceito

**Endereço:** Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, UEFS

**Bairro:** Módulo I, MA 17

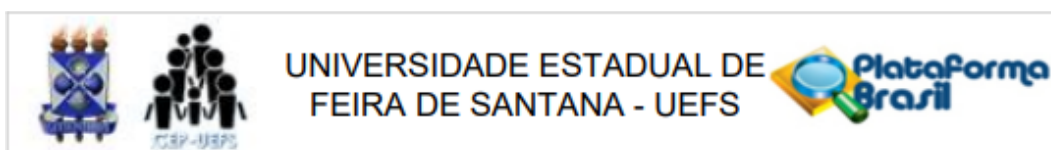
**CEP:** 44.031-460

**UF:** BA

**Município:** FEIRA DE SANTANA

**Telefone:** (75)3161-8124

**E-mail:** cep@uefs.br



Continuação do Parecer: 5.349.929

Outros	Anexo_1.docx	17/11/2021 12:41:27	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Maria_Laura_2.pdf	17/11/2021 12:38:53	Geilsa Baptista	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_2471094.pdf	10/11/2021 12:24:53	Geilsa Baptista	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_geilsa.pdf	10/11/2021 12:19:38	Geilsa Baptista	Aceito
Outros	Carta_Plataforma_Brasil_CEPUEFS.pdf	08/11/2021 22:41:18	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Uilian.pdf	08/11/2021 22:37:41	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Ritali.pdf	08/11/2021 22:37:08	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Pamela.pdf	08/11/2021 22:36:55	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Nadenka.pdf	08/11/2021 22:36:30	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Lanna.pdf	08/11/2021 22:36:03	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Karina.pdf	08/11/2021 22:35:34	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Josenaide.pdf	08/11/2021 22:35:20	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Jairo.pdf	08/11/2021 22:34:50	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Italo.pdf	08/11/2021 22:34:36	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Indira.pdf	08/11/2021 22:34:21	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Henrique.pdf	08/11/2021 22:34:11	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Helenadja.pdf	08/11/2021 22:33:45	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Geane.pdf	08/11/2021 22:33:34	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Gabriely.pdf	08/11/2021 22:33:24	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Frederick.pdf	08/11/2021 22:33:07	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Francisca.pdf	08/11/2021 22:32:48	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Fernanda.pdf	08/11/2021 22:27:05	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Estefani.pdf	08/11/2021 22:26:43	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de	Emanuele.pdf	08/11/2021	Geilsa Baptista	Aceito

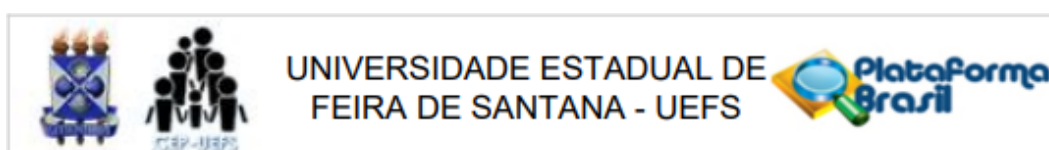
**Endereço:** Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, UEFS

**Bairro:** Módulo I, MA 17 **CEP:** 44.031-460

**UF:** BA **Município:** FEIRA DE SANTANA

**Telefone:** (75)3161-8124

**E-mail:** csp@uefs.br



Continuação do Parecer: 5.349.929

Pesquisadores	Emanuele.pdf	22:26:28	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Camila.pdf	08/11/2021 22:26:16	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	BrendaSouza.pdf	08/11/2021 22:26:01	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	BrendaEvelyn.pdf	08/11/2021 22:25:47	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	AnaCaroline.pdf	08/11/2021 22:25:33	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Amanda.pdf	08/11/2021 22:24:03	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Aluska.pdf	08/11/2021 22:23:38	Geilsa Baptista	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Alondra.pdf	08/11/2021 22:23:26	Geilsa Baptista	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	GeilsaBaptista_Projeto_Pesquisa_Completo.pdf	08/11/2021 22:01:08	Geilsa Baptista	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FEIRA DE SANTANA, 13 de Abril de 2022

---

**Assinado por:**  
**Brian Gordon Lutalo Kibuuka**  
 (Coordenador(a))

**Endereço:** Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, UEFS  
**Bairro:** Módulo I, MA 17 **CEP:** 44.031-460  
**UF:** BA **Município:** FEIRA DE SANTANA  
**Telefone:** (75)3161-8124 **E-mail:** cep@uefs.br

## APÊNDICES

### Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a professora colaboradora



**Universidade Federal da Bahia**  
**Universidade Estadual de Feira de Santana**



**Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC)**

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar de um estudo que tem como objetivo investigar as experiências de professores em um trabalho colaborativo acerca dos processos de construção e aplicação de uma sequência de ensino e uma situação envolvendo uma questão sociocientífica para o diálogo intercultural. Se você aceitar participar dessa pesquisa, terá apenas que participar dos encontros com as pesquisadoras para realizar entrevistas e planejarmos atividades para serem desenvolvidas em sala de aula durante as aulas da disciplina de biologia. A minha participação será por meio dos encontros e durante as aulas para realizar anotações sobre a sua interação com a turma durante as aulas e sobre a temática desta pesquisa. Os riscos que podem acontecer envolvem constrangimentos nos momentos da entrevista, caso não se sinta confortável em responder determinada pergunta, ou nos momentos de observação das aulas. Mas esperamos que nada disso aconteça, também almejamos que nosso estudo com você seja tranquilo e amigável, que traga retorno positivo para nós, para você e para a escola, pois a sua colaboração é muito importante para que possamos contribuir com a formação continuada dos professores e consequentemente com o ensino de biologia.

Nós iremos tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo com garantia de confidencialidade, ou seja, em nenhum momento será citado, será mantido em segredo. Além disso, as informações obtidas serão utilizadas apenas para a minha conclusão de mestrado no PPGEFHC e produção de artigos científicos. É importante deixar claro que você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar, e é livre para retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento sem penalidade ou prejuízo. Ao participar deste estudo você não terá nenhum gasto, os custos serão mantidos pelas pesquisadoras, e também não receberá qualquer vantagem financeira. A pesquisa tem a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Geilsa Costa Santos Baptista e faz parte de um projeto de mestrado de Geane Machado Araújo.

Ressaltamos que, a pesquisa tem como título “Questões sociocientíficas e o diálogo intercultural: um estudo colaborativo para a formação continuada de professores de biologia no contexto de comunidades tradicionais” a qual faz parte de um projeto maior intitulado: A formação docente e o ensino intercultural de biologia como contributo para o empoderamento científico e tomada de decisões: Estudo de caso, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em

Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP-UEFS) sob o número 2.471.094 / 2018; o Conselho Superior de Educação, Pesquisa e Extensão (CONSEPE-UEFS) com o número 097-2018; e está cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimentos Tradicionais Associados (SisGen), sob o número AB1A096, de agosto de 2018.

Este termo apresenta duas vias que devem ser assinadas por mim, que sou a pesquisadora responsável, e por você. Uma fica comigo e será guardada na sala do GIEEC, MT 54 que fica localizada na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), e a outra via você guarda na sua casa. Assim, caso você queira participar desse estudo, por favor, assine na linha abaixo.

Agradecemos pela sua colaboração.

Responsável pela pesquisa:

---

**Geane Machado Araujo**

Professora colaboradora: \_\_\_\_\_

Coração de Maria, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2023

**Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a direção da escola**

**Universidade Federal da Bahia  
Universidade Estadual de Feira de Santana  
Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC)**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Levo ao conhecimento da direção da escola, que estaremos aplicando uma sequência de ensino nas turmas do terceiro ano do Ensino Médio no componente curricular biologia em colaboração com a professora que leciona esta disciplina. Vale lembrar que o termo de consentimento livre e esclarecido será assinado pelos estudantes maiores de idades e pelos responsáveis daqueles que são menores de idade. A minha participação na escola ocorrerá entre os meses de maio a julho de 2023, o objetivo desse estudo é investigar as experiências da professora em um trabalho colaborativo acerca dos processos de construção e aplicação de uma sequência de ensino e uma situação envolvendo uma questão sociocientífica para o diálogo intercultural. E para isso iremos investigar a realidade dos estudantes e propor atividades de leitura, escrita, discussões, e produção de materiais durante as aulas de biologia juntamente com a professora, respeitando seu cronograma e os conteúdos do componente curricular da referida série.

A pesquisa tem a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Geilsa Costa Santos Baptista e faz parte de um projeto de mestrado de Geane Machado Araujo. Almejamos que nosso estudo seja tranquilo e amigável, que traga retorno positivo para nós, para os Estudantes e para a escola.

Ressaltamos que, nós iremos tratar a identidade dos Estudantes com padrões profissionais de sigilo com garantia de confidencialidade. Além disso, as informações obtidas serão utilizadas apenas para a minha conclusão de mestrado no PPGEFHC e produção de artigos científicos. A pesquisa tem como título “Questões sociocientíficas e o diálogo intercultural: um estudo colaborativo para a formação continuada de professores de biologia no contexto de comunidades tradicionais” a qual faz parte de um projeto maior intitulado: A formação docente e o ensino intercultural de biologia como contributo para o empoderamento científico e tomada de decisões: Estudo de caso, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo

Seres Humanos (CEP-UEFS) sob o número 2.471.094 / 2018; o Conselho Superior de Educação, Pesquisa e Extensão (CONSEPE-UEFS) com o número 097-2018; e está cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimentos Tradicionais Associados (SisGen), sob o número AB1A096, de agosto de 2018.

Este termo apresenta duas vias que devem ser assinadas por mim, que sou a pesquisadora responsável, e por você. Uma fica comigo e será guardada na sala do GIEEC, MT 54 que fica localizada na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), e a outra via você guarda na sua casa. Desde já, agradecemos pela importante colaboração para o desenvolvimento desta pesquisa que visa contribuir com a formação continuada dos professores consequentemente com o ensino de biologia.

Após esclarecimento sobre o objetivo e importância da pesquisa, autorizo o desenvolvimento da mesma nas turmas da terceira série do Ensino Médio.

Responsável pela pesquisa:

---

**Geane Machado Araujo**

Professor(a) de Biologia da Instituição de Ensino: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Direção da Instituição de Ensino: \_\_\_\_\_

Coração de Maria, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2023

## **Apêndice C - Entrevista semiestruturada com a professora colaboradora**

**Pesquisadora: Qual a tua formação? Você trabalha na comunidade a quanto tempo? Atua também em outra escola?**

**Professora colaboradora:** Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas, com mestrado e agora doutoranda. Fiz mestrado em Biotecnologia lá na UEFS e o doutorado agora do Programa de Pós da UFBA, Ensino, Filosofia e História da Ciências. Eu já trabalho lá, eu acho que tem 22 anos porque eu entrei em 2001, nós estamos em 2023, né. Entrei na metade de 2001, em junho, uma coisa assim. Eu tenho dois concursos diferentes, né. A diferença de um pra o outro é de um ano. Eu entrei na metade de 2001 e no outro concurso na metade de 2002, né, então eu tenho essa diferença. Aí o primeiro eu fiz lá para Coração de Maria porque não tinha aqui em Feira aí tenho as minhas vinte horas direto lá, né, esses 22 anos lá. E as outras 20 horas eu tinha aqui em Feira, aí trabalhei em algumas escolas aqui em Feira e depois quando uma Professora se aposentou lá, de ciências surgiu vaga aí eu fui pra lá, deve ter o que? Que eu fui pra lá, as outras 40 horas, cinco anos ou um pouquinho mais assim, eu sou perdida de datas.

**Pesquisadora:** Na sede?

**Professora colaboradora:** Não, no Retiro. Na sede eu nunca trabalhei não, foi só no Retiro mesmo, na zona rural, sempre.

**Pesquisadora: Como você descreveria a realidade dos estudantes? (Existe alguma especificidade, algo que os diferencie das escolas da sede, qual o meio de sobrevivência...)**

**Professora colaboradora:** Ao longo desse tempo, né. Desses mais de 20 anos mudou muito, né. Você tinha um... primeiro uma questão local, digamos assim o comércio lá se desenvolveu muito lá nesses 20 anos, né! É... então isso tirou um pouco, por exemplo, a visão dos estudantes que antes era voltada somente para a questão da agricultura, né. Quando eu entrei lá a ideia dos estudante ssaindo do terceiro ano era ir para a roça, como eles falavam, e trabalhar lá do mesmo jeito que os pais como agricultores, nem se falava de vestibular, que não existia ENEM, né. Depois de um tempo, de alguns anos, aí essa visão foi mudando, né, eles foram começando a ter uma visão diferentes, essa necessidade de sair um pouco. Então chegou a época até antes da pandemia que era difícil você ver um estudante que não queria fazer ENEM, um ou outro que às vezes não tem gosto, ou a tendência, mas a maioria queria sair, né. Vir pra Feira fazer ENEM, fazer um curso, muitos tinham isso daí e depois seguiam mesmo, mas depois da pandemia isso foi caindo um pouquinho, né. Estamos voltando agora, então os meninos estão tentando pegar esse ritmo de novo, que ficou muito defasado, digamos assim, por conta da pandemia. Mas aquela comunidade que era muito voltada pra questão da agricultura, mais rural, né. Durante esses anos todos foi se modificando, vindo a tecnologia, o asfalto, lá tem asfalto hoje em dia passando na porta da escola. Tá tudo asfaltado, pra chegar na minha rua é paralelepípedo, lá é asfalto. Aí isso muda muito porque a questão da facilidade agora em transitar entre Feira, oração de Maria, Feira, Retiro, então fez com o que muitos dos estudantes viessem muitas vezes trabalhar aqui, aí já vem com outra mentalidade, né. Muitos nem pensam mais em desenvolver atividades na área da agricultura, alguns ainda gostam, outros não, entendeu! Aí chegou à tecnologia, esse desenvolvimento comercial e mudou muito a mente dos meninos, né. É. Inclusive fatores até negativos porque as drogas começaram a circular assim

na região, violência aumentando e todas essas coisas que a gente sabe que vem junto, né. Então houve muita mudança, tanto de positiva quanto de negativa também.

**Pesquisadora: Mas a questão da agricultura ainda existe, né?**

**Professora colaboradora:** Existe, e muitos estudantes ainda trabalham com seus avôs, pais, quando a gente, por exemplo, fala sobre alguma questão ligada ao meio ambiente muitos ainda sabem explicar, né. por exemplo, formas e manejo de cultivos, conhece algumas realidades sobre plantas medicinais, então algumas coisas assim que é muito comum eles utilizarem. Então assim, eles ainda têm uma ligação, mas acredito que bem menos do que tinha antes, entendeu? Bem menos até porque até a forma de cultivo tá diferente porque hoje em dia já chegaram máquinas, então tem alguns que o ano passado, até então eu nem sabia que para fazer a bata do feijão, tirar o feijão ali, agora tem uma máquina, você passa a máquina e já sai até ensacada, então alguns estudantes adoram isso porque diminui o trabalho deles, já outros falam que gostam do método tradicional porque talvez seja porque faz parte da cultura, até porque é caro também a máquina então normalmente eles alugam pra fazer o trabalho do dia. Então assim, sabe.

**Pesquisadora:** E a bata do feijão era um evento, né.

**Professora colaboradora:** Sim, tem comunidade que vai pra ver. É um momento de resenha e aí agora alguns acham que não vale mais a pena.

**Pesquisadora: Então se fossemos pensar no meio de sobrevivência, seria o comércio e em parte a agricultura?**

**Professora colaboradora:** Os dois, eu poderia dizer que antes tinha muita agricultura, mas eu acho que hoje o comércio tá começando a ficar muito forte, tem aberto muitos comércios ali ao redor, inclusive de ex-estudantes botando comércio ali, gente de Feira indo ali e botando comércio lá, entende? Então assim, eu não diria mais assim a agricultura como sendo o ponto mais forte, né. Mas agora, por exemplo, entrou um prefeito agora e fez, na semana passada a gente teve uma palestra com o secretário da agricultura, eu não assisti essa palestra, mas ele tinha feito uma live no período que a gente “tava” de forma remota ainda ele falou sobre o novo olhar da prefeitura mais atencioso pra essa questão da agricultura, que eu acho que antes nem tinha o departamento de agricultura e agora tem e estão falando muito sobre o desenvolvimento da agricultura local, da agricultura familiar e de outras atividades, né, de outras comunidades mesmo mais distantes, a questão da apicultura, né. Então eu “tô” vendo que isso agora tá acontecendo pra... não sendo pra agricultura, mas também é um olhar da questão dos peixes lá, cursos de piscicultura, então eles estão tentando desenvolver atividades de crescimento da população com atividades locais. Mas o comércio agora também tá chegando junto, então a agricultura não seria assim um ponto forte que eu diria.

**Pesquisadora: Existe alguma situação ou problema socioambiental vivenciado pelos moradores e estudantes dessa comunidade?**

**Professora colaboradora:** A. Eu acho que uma das coisas é... que talvez, né, que eu vejo os meninos relatando assim algumas vezes que a gente pergunta é a questão, por exemplo, pelo menos que eles têm noção, assim, né. Quando a gente fala da questão ambiental, queimadas, né, eu acho que eles falam muito das queimadas e das construções que estão sendo feitas lá, muito loteamento, muita gente querendo morar lá, gente de Feira tá indo construir casas lá, então, então os meninos já relataram a questão da retirada das terras, que muitas vezes tira, mata

aquele local e ele fica improdutivo, né. Das queimadas que são feitas, do uso por exemplo, de agrotóxicos, né, eles estão utilizando mais isso, por isso que a gente está se atentando agora nesse primeiro trimestre tentar trabalhar muito com a questão do controle biológico porque eles têm utilizado muito isso daí. Se você for perguntar por exemplo, para os meninos como que eles fazem controle de pragas, né, por exemplo, a maioria vai dizer logo, imediatamente isso, de uso de agrotóxico, inseticida, como eles falam. Ai se eu pergunto se tem outra forma mais natural e tudo aí eles têm que consultar os mais antigos, entende? Alguns acabam, aí eu vou dando uma ideia, eles vão lembrando “Ah, é isso...”. Parece que isso ficou bem mais assim no passado porque o uso dessas substâncias passou a ser uma coisa mais comum pra eles, mais viável, eles sempre falam o uso desses produtos.

**Pesquisadora:** Foi se perdendo, né?

**Professora colaboradora:** Sim, sim.

**Pesquisadora:** E a questão das queimadas você falou que é porque estão chegando novas pessoas, mas também poderia estar relacionado às plantações, né?

**Professora colaboradora:** Sim, as queimadas eu acho que vem das atividades deles mesmos. O que eu acho que vem do pessoal que tá chegando é, você vai lá para a retirada de terra, né, e quando você vai pra lá muitos caçambeiros, agora tá tendo muita caçamba, muitos caçambeiros vão lá para retirada de terra, ou pra levar aquela terra pra construções aqui em Feira ou justamente para limpar aquele terreno pra construção de casas, de loteamento, entendeu! Aí tem estudante que as vezes fala: “pró, eles cavam buracos pra tirar a terra e quando não tem mais terra eles deixam o buraco lá, não fazem nada, não fazem um plantio, não faz uma cobertura vegetal”. Então sei lá, essas são algumas questões que tem... E não sei se entraria nisso porque eu não sei se você quer saber só da questão ambiental ou social mesmo de uma em geral o que eu acho, acredito que essas questões das drogas, o aumento disso, por exemplo, tem gerado violência. Isso é uma preocupação que a gente tem na escola, os meninos hoje eles demandam de nós um outro olhar, uma preocupação. Não que talvez isso não tivesse em todo lugar, mas eu acho que tem sido mais crescente, então, é... houve uma mudança do comportamento dos meninos de antes para agora, houve uma mudança muito grande. Então por isso eu acho importante falar porque não é só a questão da ecologia local que mudou, mas uma questão social por causa dessas tecnologias, das drogas, da violência, e eu acredito que isso tudo veio por causa do desenvolvimento do comércio. Depois que colocou uma pista que botou lá, botou asfalto primeiro numa parte que era cheio de buracos, não sei se “tu lembra” uma vez que tu foi se já tinha asfalto e depois que colocou, o índice de assalto, de violência cresceu muito, entendeu!

**Pesquisadora:** E é engraçado que quando “tu fala” na minha cabeça “tava” totalmente diferente porque tem tanto tempo que eu fui, aí tu tá falando e eu aqui lembrando.

**Professora colaboradora:** “Tu vai” ver lá como tá mudado, os meninos “tão” danado, lá tá tudo mudado. Agora vão fazer uma... o prefeito teve lá essa semana e do lado da escola vai construir uma UBS, imagine, né! Já tem um posto de saúde que fica na esquina, agora vai fazer construir uma UBS que é uma estrutura maior e gerou uma preocupação entre os moradores aí eu pensei numa coisa, até comentei com um professor e ele disse que teve uma mão que perguntou a mesma coisa, e a questão do lixo? porque a questão do lixo, lá tinha um lixão que era um lixo, se eu não me engano de Coração de Maria também, não tenho certeza, mas o lixo

era jogado nesse local a céu aberto e eu acredito que até hoje esteja assim. Então pra você colocar um lugar, um mini hospital, né, uma UBS é um mini hospital, uma coisa de uma amplitude maior do que um posto pequeno. E aí gera com certeza lixo, que são lixos hospitalares, então a preocupação é: vai fazer o que com esse lixo? Então é uma outra questão que você já vê um futuro com novas possibilidades que podem ser negativas para a questão ambiental se não tiver uma regularidade do uso, de jogar fora, muitas vezes até falta de consciência deles que não sabem e joga em qualquer lugar, lixo a céu aberto. Então virão outras questões a partir disso daí, então vamos ver futuramente. Aí você ver, por exemplo, quando a gente pensava lá no Retiro a gente pensava numa zoninha rural, uma coisa pequenininha, agora você imagina um Retiro com muito comércio, asfaltada e com estrutura de quase hospital, pelo menos UBS é assim, eu não sei como será. Tá se desenvolvendo, então a ideia, eu acho que vai ficar mais pra frente, cada vez menos com uma visão de agricultura familiar, acho que vai cair cada vez mais.

**Pesquisadora:** Como você costuma trabalhar a biologia com os estudantes dessa comunidade? Você acha que teria um olhar diferenciado ou não? Como você costuma fazer.

**Professora colaboradora:** Eu trabalho muito com estudantes assim, sempre buscando fazer com o que eles se aproximem da realidade deles porque a gente sabe que os livros que a gente tem, por exemplo, vamos supor, eu falo sempre isso pra eles, né. Embora por mais que a gente fale tem estudante que tem essa dificuldade de ter essa visão, por isso que eu fiz um trabalho pra que eles apresentassem a comunidade deles e eu queria ver a visão que eles têm do ambiente deles e tentar cada vez mais trabalhar, tipo assim, trabalhar a visão deles, esse olhar, pra a comunidade deles, porque às vezes a gente passa... vou dar um exemplo, trabalhar sobre relações ecológicas, se você abrir um livro de biologia, que é o livro tradicional que vai para todas as escolas na cidade e na zona rural vai tá lá o exemplo de um jacaré e um crocodilo e um pássaro que não tem na região deles, aí a gente explica mais ou menos como é a relação e eu sempre peço pra eles, eu sempre utilizo exemplos de lá da comunidade e às vezes peço pra eles me relatarem essas relações, mas dentro do campo deles observando o quintal da casa deles, observando quando eles vão pra escola, e aí às vezes eles têm essa dificuldade porque querem trazer coisas de fora. E aí hoje eu estou puxando mais pra esse olhar, tenho entendido ultimamente ainda a necessidade de trabalhar essas questões que são significativas pra eles pra favorecer o aprendizado, né. E eu creio que dessa forma eles vão, o conteúdo, digamos assim, aquilo que a gente precisa trabalhar em biologia vai fazer mais sentido pra eles. E inclusive como não dá pra fazer, por exemplo, não dá pra você dar um conteúdo, um assunto todo de biologia no segundo e o terceiro ano que você trabalharia em determinadas escolas, não dá pra dizer que você trabalharia por exemplo lá, acho que muitas outras também não, mas eu digo lá especificamente. Então se a gente precisa ter uma seleção de conteúdo ou dentro do conteúdo focar algumas partes, aí tento, tento fazer isso fazendo uma associação com coisas da realidade deles, entendeu!

**Pesquisadora:** Já me peguei usando exemplos de ecologia descontextualizada e quando percebi mudei nas aulas seguintes.

**Professora colaboradora:** E você sabe que eu me pego muitas vezes fazendo uma prova, porque a gente copia, faz as provas numa rapidez, pega umas questões da internet, claro que dentro da realidade assim um pouco mais assim, mas eu me pego às vezes mudando algumas

coisas, por exemplo, algumas coisas do texto eu boto “estudantes do Retiro” alguma coisa e outra questão eu me vejo botando outra coisa distante também, então às vezes eu me perco ainda nessa questão. Aí acaba copiando e colando ali, e uma você modifica e a outra você: ah, “tô” cansada, vai assim mesmo”. Uma coisa que eu fico imaginando, sinceramente, tem conteúdos que ou porque eu não sei trabalhar, eu fico imaginando porque eu penso assim que na biologia tem muitos conteúdos que você vai conseguir aproximar, mas eu acho que tem outros que vai ter uma dificuldade maior, né. Então naquilo que dá para aproximar e eu consigo fazer eu faço.

**Pesquisadora:** Conteúdos que você mais gosta de trabalhar.

**Professora colaboradora:** Nunca mais eu consegui dar cruzamento. Agora eu tenho um outro olhar que eu não tinha antes, a variedade de espécies ou alguma coisa que eu poderia trabalhar, mas esses assuntos são os que eu mais gosto de trabalhar. Eu acho que alguns assuntos chatos, é a parte de células, mas aí eu não trabalho com isso que é primeiro ano. Então como eu trabalho com segundo e terceiro ano acho que dá pra aproximar bem porque depois vem a parte de corpo humano do segundo ano e corpo humano eles adoram. Evolução eu não sei se eu consigo, eu falo algumas coisas, mas não sei até que ponto eu poderia aproximar mais ou eu tenho limitações com essa aproximação ainda, sabe...

**Pesquisadora:** Você conhece a abordagem CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente)? Já ouviu falar.

**Professora colaboradora:** Não, se eu ouvir não me lembro, não associei.

**Pesquisadora:** O que são questões sociocientíficas? (o que você pensa quando escuta, o que poderia ser ou estar relacionado a que...) Um exemplo de temática que seja uma QSC...

**Professora colaboradora:** Não sei, poderia imaginar que alguma coisa... tipo assim... pensar, por exemplo, como a ciência é... poderia... tipo assim, fazer com o que os meninos... a questão do letramento, talvez, né! Pra que eles aprendam que aquilo que se vê ali nos conteúdos, na biologia, por exemplo, é algo que eles podem aplicar no dia a dia deles, né. Que eu acredito que é mais ou menos isso que a gente faz, né, promover esse processo de letramento, né. Não sei se seria isso, mas eu entendo por esse caminho.

**Pesquisadora:** Você saberia dar um exemplo de uma temática de QSC?

**Professora colaboradora:** Sim, eu penso que uma das temáticas, por exemplo, pelo menos lá no ambiente rural é essa questão da ecologia de uma forma em geral, entendeu? Das relações ecológicas ali, da questão do uso do solo, é... de toda essa questão que envolve um ponto forte que é a agricultura, então todo é... os assuntos que podem favorecer ele naquele ambiente pra que eles tenham um uso sustentável daquele local onde eles vivem, então eu acredito que sejam os assuntos que pelo menos, eu acredito que no meu ponto de vista, a princípio são os mais interessantes pra abordar.

**Pesquisadora:** O que é diálogo intercultural? (você realiza nas suas aulas, de que forma...)

**Professora colaboradora:** Pra mim é justamente essa troca, não sei bem se a palavra seria troca, mas é justamente esse momento que você compartilha, digamos assim os saberes entre os saberes da ciência que a gente que é professor leva, o da ciência, mais formal, acadêmico, né, e o que eles trazem das suas vivências, das suas experiências e encontrando um momento, por exemplo, que a gente compreenda que não há, como a gente fala, uma superioridade da ciência de um com o outro, mas que são só saberes diferentes, formas de conhecimentos que

são diferentes, que foram produzidos de maneiras diferentes nas suas vivências na comunidade ou no meio científico. E engraçado que ano passado eu até... tinha um livro que a gente tinha que pegar lá e que falava sobre isso e eu achei muito interessante no doutorado quando a gente voltou pra sala de aula a diretora falava sempre, logo no primeiro ano, aí a Professora voltando pra sala de aula aí tinha muitos estudantes falando sobre a questão das vacinas, que não queria tomar vacina, que na comunidade dela tinha muita gente dizendo que a vacina dava câncer, que dava isso, dava aquilo, aí eles começaram nos primeiros dias de aula conversando sobre isso. Aí como no primeiro dia é uma abordagem geral, você não começa assunto na primeira semana e tal, lá as vezes até estende mais do que na primeira semana porque os meninos vão chegando aos pouquinhos. Aí eu fiquei pensando sobre essas conversas que os meninos estavam tendo logo no início e aí eu pensei, poxa, eu devia antes de dar qualquer assunto falar pra eles sobre a construção do conhecimento científico porque se fala muito da questão... tipo assim: “ah, porque essa vacina... A vacina que é feita em tantos dias...” por questão política jogaram isso e o povo que não sabia nem ler achava que já sabia falar sobre construção de vacina, né. Imagine! Aí começaram assim, aí eu quis começar sobre isso, fiquei com isso na minha cabeça, vou falar com Ivonete e ver como arrumar uma aula pra falar sobre isso. E aí por incrível que pareça tinha um livro lá que eles distribuíram e depois nem encontrei mais o livro procurei a torto e a direita pra botar os conteúdos na caderneta, peguei o caderno dos estudantes depois pra ver o que eu tinha dado e depois uma das aulas sobre a questão do conhecimento científico, né, como ele foi elaborado e aí eu acrescentei a questão do conhecimento tradicional e o conhecimento científico. Perguntava pra eles: “quando os seus pais, por exemplo, vão lá, como é que faz, da mandioca como é que faz a farinha? fala as etapas...” e eles iam falando “faz isso... faz assim, faço assado” e iam contando. Aí eu ia perguntando, ‘e pra vocês fazerem isso, seus pais, seus avós eles foram pra faculdade pra aprender fazer isso?’. Não, foi passando de um pra outro, então isso é um conhecimento, é uma produção de conhecimento também, só que é uma produção de conhecimento tradicional, vocês foram passando, aí eu fui falando, aí quando a gente fala do conhecimento científico também é uma produção de conhecimento só que precisa passar por etapas de elaboração com maiores precisões pra ser testada, eu falo a questão da vacina e outras tantas coisas e aí eu fui tento a ideia, não foi nem tanto a questão do doutorado em si, mas quando eu voltei me inquietou muito alguns comentários aí eu falei, pô, eu vou começar a aula como se nada tivesse acontecendo, eu vou pensar e fazer alguma coisa simples porque eu não tinha leitura aprofundada e nem queria fazer uma aula aprofundada se não fica chata, é só um pouquinho pra mostrar pra eles que o que eles fazem também é conhecimento, só que diferente do outro.

**Pesquisadora: Existe alguma dificuldade em ensinar biologia na escola que você trabalha no Retiro? Quais? Você tem alguma sugestão de como tentar amenizar tais dificuldades?**

**Professora colaboradora:** Não, assim, se você for parar pra pensar talvez a dificuldade seja no sentido de laboratório se você pensasse assim, lá a gente tem, se bem que tem uma espécie de laboratório e acabo que eu não uso muito assim, né... E sinceramente confesso que eu não sou muito de prática assim de laboratório não. Mas não vejo dificuldade não, não vejo dificuldade não. eu acho bem interessante que os meninos gostam da biologia do segundo e terceiro ano que é o que eu ensino. Como a gente trabalha com conteúdos relacionados ao meio ambiente ou corpo humano que eles também gostam muito, então eu acredito que eu posso dizer que no meu ponto de vista, com isso que eu trabalho eles gostam muito principalmente

quando a gente fala de coisas que encontra correspondência com aquilo que ele sabe, você fala de uma coisa que eles entendem com um vizinho ou com não sei o que... aí eles participam aí eles gostam, mas quando chega num conteúdo ou outro que eles não encontram essa identificação digamos assim aí eu percebo que eles ficam tipo assim, ah... mas.

**Pesquisadora:** Imagine que um agricultor foi orientado a não usar durante muito tempo um inseticida nas plantas. Ele não considerou essa orientação e seguiu. Na plantação seguinte as pragas voltaram e ele seguiu com o inseticida, mas já não deu efeito. Que perguntas a Professora faria para iniciar um diálogo intercultural com os estudantes? Que conhecimentos científicos trabalharia?

**Professora colaboradora:** Eu sei que eu poderia trabalhar com eles assuntos relacionados a cadeia alimentar pra falar sobre a questão do controle biológico, né, que a gente fala isso, poderia ... de substâncias, né, e de como essas substâncias elas podem interferir é... em organismos, por exemplo, em microrganismos presentes no solo e que ajudam no processo de decomposição e que isso alteraria, por exemplo, a ecologia local de forma até a prejudicar a questão fertilidade do solo, trabalharia com isso, com a questão de saúde, como algumas dessas substâncias podem prejudicar não só o solo em si, mas o próprio agricultor que tá utilizando, inalando, sei lá, ou consumindo os produtos que podem estar contaminados e aí a gente trabalharia nesse sentido. Poderia perguntar pra eles, por exemplo, o que eles acham dessas substâncias que eles estavam usando, se isso não poderia afetar o solo de alguma maneira, se não fosse pra usar isso de outra forma, por exemplo, antigamente como é que havia o controle dessas pragas, né, quando eles não tinham conhecimento dessas substâncias o que eles faziam, pediria pra eles pesquisarem até com os próprios pais ou avós deles porque provavelmente antigamente não tinha esse uso aí eu trabalharia com essa questão do controle biológico versos agrotóxicos, pensaria nisso, que outros, insetos, que outros animais poderiam se alimentar daquelas pragas, se eles conheciam algum bicho, por exemplo, que pode se alimentar daquela praga que tá se alimentando daquela plantação. E a partir dessas respostas, né, na verdade iria, a gente vai com uma ideia com as perguntas ou de temas, e outros eles vão surgindo de acordo com as respostas dos estudantes, né. porque tem coisa que eu creio que num momento como esse tem uma parte que é aberta, que você não vai com o planejamento todo fechado, eu vou falar sobre isso, isso e isso, você pensar, eu vou falar sobre isso e isso, mas você imagina que a partir das suas perguntas os estudantes vão responder determinadas coisas, mas na hora da discussão ele pode falar outra que te gera outra pergunta e que te faz pensar em outro tipo de abordagem depois, mas a princípio assim de primeira, você me perguntando assim eu pensaria nessas perguntas iniciais pra eles, que tipo de produtos eles usavam antes, né... ou como eles faziam o controle antes e abordaria esses assuntos a princípio.

**Pesquisadora:** Às vezes eles vem com coisas que a gente nem pensou...

**Professora colaboradora:** Normalmente é isso e muitas vezes eles podem vir com coisas que a gente não conhece. Quer ver uma coisa? A gente olha assim e pensa, eu sou Professora de biologia, todo assunto que o estudante trouxe eu vou sempre ter uma resposta pra ele, isso não é verdade, pelo menos não é comigo, vai ter alguma resposta pronta ou se tem muitas que não, eu não sei isso aí engabela o estudante com outras respostas, sabe quando você sai na tangente, o estudante não conhece então você já é... Mas no fundo você não respondeu, mas assim, o estudante pode trazer questionamentos que você não sabe, que vai fazer você parar pra elaborar uma outra aula a partir daquelas dúvidas dele, né tudo que ele vai falar na hora e

você vai pá, qualquer assunto que ele trouxer, puxou pra química eu posso puxar pra física, nada!! Tem gente que acha que é assim, eu já ouvi o professor dizer: se o estudante vier com isso você pode abordar isso e na mesma hora você puxa pra esse assunto de química, puxa pra esse assunto de não sei o que, como tipo assim, ah, sim! super fácil, né... E não é assim, a gente não tem conhecimento de tudo isso, a gente pode aproveitar uma coisa e outra até porque se a gente bombardear, penso eu, a depender, se a gente bombardear, eu sou uma Professora que sei tudo e vou ensinar todo conteúdo que eu sei agora pra o menino aquilo, penso eu, a aula vai ficar menos produtiva do que se imagina porque o estudante vai se ver o meio de tantos conteúdos, tantas coisas, tantas informações que às vezes o essencial se perdeu, que as vezes tem isso, né!

**Pesquisadora:** Se você estivesse realizando um planejamento e tivesse que trabalhar com a temática dos agrotóxicos como você faria? (quais os conteúdos usariam; quantas aulas; o que os estudantes precisam aprender, como se fosse uma lista do que fosse ensinar; quais atividades seriam propostas para alcançar os objetivos; como os conhecimentos dos estudantes seriam também utilizados.

**Professora colaboradora:** É difícil você falar assim. Poderia por exemplo, falar pra eles, não se essa seria uma ordem, mas o que eu “tô” me lembrando, dessa questão da diferença dos agrotóxicos e um controle biológico, por exemplo, na influência dessas substâncias no meio ambiente, a gente poderia pesquisar por exemplo, quais substâncias podem estar presentes ali e de que forma eles podem e de que forma eles podem interferir no solo, de que forma eles podem na saúde da pessoa, né, de que forma alimentos consumidos com agrotóxicos que tipo de prejuízo teria, então a questão de saúde, a questão química ali dos agrotóxicos, como ele agiria ali no ambiente, a questão da sustentabilidade, que é o uso de forma a não prejudicar o ambiente, falaria da sustentabilidade, portanto, buscar uma outra alternativa para os agrotóxicos, atividade, acho que faria atividades tipos de... Primeiro, a princípio eu pediria pra que eles trouxesse, pesquisassem primeiro lá com a família deles, quais eram a forma de controle de pragas que eles faziam, a partir dessa resposta viriam muitos com essa questão dos agrotóxicos aí sim, a partir dessa resposta deles aí a gente poderia propor uma aula e uma pesquisa, por exemplo, sobre o tema, eu poderia fazer uma proposta de apresentação de trabalho, dividiria a sala em equipes e cada equipe poderia falar sobre uma questão, tipo a química dos agrotóxicos, a questão do controle biológico outro grupo, outro grupo sobre a questão de saúde e eles iriam compartilhando essas informações que eles fossem pesquisando e depois sugerindo então pensando para o ambiente deles quais seriam as propostas para utilizar no lugar dos agrotóxicos, né, natural. Essa semana eu até perguntei, eu vou perguntar pra Professora Joice porque os meninos falaram e eu: “é... eu vou pesquisar, eu vou perguntar porque isso daí eu não tenho certeza”. A gente vai fazer um projeto sobre agricultura familiar, é um projeto de exatas, então cada professor ficou com um tema aí eu fiquei com a parte de controle biológico e aí vou pedir para os meninos fazerem uma encenação, eles gostam de fazer isso, um teatrinho montado como se fosse um agricultor que chega, que usa, o outro chega e diz, aí eles montam lá, mas a gente vai começar a trabalhar sobre isso, mas ainda não dei nessa sala específica, aí fui perguntando, que forma eles faziam pra tentar controlar aí fui ouvindo as coisas, mas muitos não sabem muitas informações que fui assim de supetão, então eles tem que trazer assim dos pais. Um estudante: falou assim: ‘pró, a gente usa um espantalho’ aí eu falei assim: “um espantalho?” Aí ele: “é, porque quando a gente bota um espantalho aí assusta o

passarinho que iria pra lá”, ou inseto, sei lá, acho que era um passarinho, alguma coisa assim que iria comer a plantação, então você bota e afasta o passarinho. Aí eu fiquei assim pensando e falei é, é um controle deles, mas aí eu não soube explicar, falei sim, eu vou perguntar pra Professora Geilsa como seria isso daí, né, porque a ideia do controle biológico é você imaginar que um ser vivo se alimentando do outro tipo uma cadeia alimentar, mas aí o espantalho entraria como já que ele espantou, mas não é, eu fiquei com aquilo na cabeça. E aí eu diria o que? Isso daí é o que?

**Pesquisadora:** Quantas aulas para fazer tudo isso que você falou?

**Professora colaboradora:** Pensando em aulas geminadas, então eu acho que talvez seria pelo menos umas três semanas, tipo, seis aulas onde você a princípio discutiria um pouco em cima do que eles iriam trazer em equipes já orientando. Numa semana seguinte, trazer mais material pra poder deixar eles livres pra trabalhar porque precisa, não dá pra ser de uma semana pra outra, e na outra fazer uma socialização dos conteúdos, eu acredito que no mínimo três semanas seguidas, seis aulas.

**Pesquisadora:** Existem muitas estratégias didáticas para o Ensino de Ciências e biologia, como por exemplo o uso de QSC, o que você acha disso? Quais as maiores dificuldades?

**Professora colaboradora:** Eu acho interessante a gente fazer várias abordagens porque várias estratégias, o máximo que a gente puder assim porque dentro da sala de aula a gente tem um público que aprende de forma diferente. Tem aquele estudante que basta você ficar falando e ele tá prestando atenção, o outro precisa suavizar, então cada um tem uma forma diferente de aprender, então eu acho que quando você durante o seu planejamento você insere formas diferentes de trabalhar você tem mais possibilidade de atender às diferenças de aprendizagem que tem na sala de aula, por exemplo, com vídeos, agora mesmo a gente fez apresentação com vídeos onde eles iriam filmar o ambiente deles pra falar, então muitos as vezes conseguem fazer isso daí, mas com apresentação oral já não consegue fazer, e você precisa também fazer apresentação oral porque é uma forma de fazer avaliação que você tem também e de socialização ou uma outra forma, alguns tem habilidades de fala, o velho quadro e giz porque tem estudante que sente falta, você sabia? Se você fica preparando aula ali só, ou passando vídeo. Eu tenho um colega que diz que estudante já reclamou e ela disse: poxa, eu fico lá tentando achar um videozinho, uma animação pra colocar, pra dar um start assim da aula pra depois vir a discussão, ela disse que acha muito interessante uma musiquinha, um videozinho e tem estudante que reclama “ê, todo dia tem um vídeo, todo dia tem uma coisinha...”. Então tem estudantes que não gosta, as vezes quando eu vou fazer aula em datashow eu preparo, eu gosto e parar pra preparar prova e também uma apresentação, assim, não é uma sofisticação, mas pegar uma imagem eu vou botar aqui, vou fazer uma coisa e botar ali, se você fizer isso direto o estudante já diz que o professor é preguiçoso porque não quer copiar no quadro, se você só fica copiando no quadro... então é aquela questão de você modificar. Se você pensa assim ah, hoje em dia tem internet, vou colocar todo dia internet, não pense que eles gostam não, então é aquela variedade, um pouquinho de cada. Então eu acho que a dificuldade que a gente teria é a questão da internet, essa semana a gente foi fazer um trabalho sobre territorialidade e eu baixei um documentário pra eles terem uma noção de mais ou menos como eles poderiam fazer, e baixei no computador e não passou, a minha sorte foi que “tava” no youtube e quando chegou lá eles conseguiram porque naquela sala específica a internet “tava” funcionando, então

o que tem que ter estratégias diferentes, tem que ter coisas simples que você faz aparentemente simples que você faz que é o momento de leitura, vou trazer artigos, como um dia eu peguei um artigo, li e vi que era uma artigo que tinha uma leitura fácil sobre o assunto que eles iam trabalhar de territorialidade, que eu ainda não entrei sobre o assunto de biologia e aí levei pra eles, dividir em grupo pra cada um, dividir em introdução. pra depois eles trocarem, que aquele momento de sentar, de debater, de fazer leitura, inclusive a diretora quer que a gente faça uma vez por mês um momento de leitura que a gente pode fazer qualquer material porque os meninos não estão lendo direito, então isso é uma forma de incentivar a leitura, então a gente vai pra questão de tecnologia e esquece o básico que é parar pra ler, pegar um livro e ler, você fala, ah! isso é tão antigo, mas os meninos não sabem ler e não sabendo ler eles não sabem nem fazer uma pesquisa, é tanto que quando você passa assim uma pesquisa pra eles fazerem, eles não sabem, então quando você vai dividir o trabalho em equipe você precisa ensinar eles o que pesquisar, porque senão a ideia deles é: ‘pró, eu vou falar daqui até aqui, dessa linha até essa linha’ aí eu falei, você não sabe nem o que tem aí. Então eles não têm essa leitura se não tiver essa obrigação da gente forçar uma parada pra esse momento, igual matemática, se não parar pra fazer a conta de dois mais dois e achar que tem que ensinar logo logaritmo. Aí a gente tá numa era que... tem uma disciplina que eu “tô” pegando agora e a Professora é de jogos e eu adorei, não gosto nada de jogos, mas a aula é tão gostosa que termina o horário e a gente já tá assim, embora eu não entenda nada porque eu fico assim voando porque eu não entendo nada de jogo, de Netflix, não conheço série, não assisto nada, só tem e outra Professora lá que a gente fica perdida sem saber de nenhuma série, de nenhum nada, né... Aí um menino virou e falou assim: “Professora, tudo isso que a senhora tá falando é lindo, mas só serve na teoria” e é verdade, e é verdade. As vezes nas pesquisas que a gente, sinceramente eu tenho isso comigo, e muitas coisas que estão se discutindo eu fico ouvindo, fico ouvindo e pensando assim, eu acho que essas pessoas que estão idealizando assim elas nunca pisaram na sala de aula de aula, entendeu? porque não sabem como é porque muitas coisas que a gente aprendeu, não é Geane? Você tá agora na sala de aula e muita coisa que você sabe, tá discutindo no mestrado e vai discutir no doutorado coisas lindas e maravilhosas, você vá pra sala durante um ano e veja se todo dia você consegue fazer essa dinâmica desse diálogo intercultural ou disso daí. Todo dia você vai trabalhar com vídeos, toda aula você vai botar vídeos, não. Então vão ser momentos, pra mim, é... O certo é você pensar tudo isso que a gente tá trabalhando vão ser momentos pontuais, em um momento, em uma disciplina, um assunto, uma temática você vai conseguir, mas eu acho que seria uma ilusão muito grande a gente pensar que do primeiro dia de aula ao último iria ter aulas assim dinâmicas e interativas. [...] Eu acho importante a gente pensar e discutir uma me incomoda muito ouvir essas discussões tão perfeitinhas que tem na academia, de que tudo tem que ser assim, tem que ser assado como se tudo fosse fácil de sair dali pra sala de aula e deveria se discutir também essas dificuldades, sabe porquê? Porque senão o professor fica assim: “poxa, todo mundo consegue fazer ó, eu fui na aula lá na sala no mestrado, lá no doutorado, todo mundo diz que tem que fazer assim, que funciona” aí você vai com essa nória na sala de aula e quando chega lá você vê que nem tudo você consegue aí se você não tiver com a mente boa você enlouquece e na verdade, pra mim é pra se dizer que isso daí, existem contratempos e que isso daí não dá pra acontecer vinte e quatro horas por dia durante o ano inteiro não dá pra fazer isso. Você vai estudar química, cálculo estequiométrico, você vai usar o que de diálogo intercultural? Então eu penso assim, que vai ter momentos que esse diálogo

vai conseguir fazer e tem outros que talvez não, mas o pensamento é: tudo bem, naquilo que você puder você faz, e de tudo, de interações de outras didáticas você vai trocando, mas o básico ainda funciona, no sentido do professor ter um momento ali de trazer os conhecimentos para os estudantes, eu não tô falando isso como uma superioridade, mas justamente eu acho que os estudantes precisam e querem isso. É necessário e eles cobram isso, não pense que não, vá só perguntando pra eles o que eles sabem e não sei o que ou só com isso ou só com outro pra ver se eles não... essa Professora não... (risos).

**Pesquisadora:** Eu vejo muito assim, dizem que os professores precisam mudar, mas quem está ajudando o professor a fazer isso. Falta orientação para isso.

**Professora colaboradora:** Sim, eu tenho um colega que ele vai fazer um trabalho sobre astronomia, então eu penso assim, ele pegou um tema específico e sobre aquele tema ele vai desenvolver uma questão, por exemplo, eu trabalhando sobre agricultura vou pegar um tema pertencente aquilo dali e posso estender pra uma coisa ou outra, de saúde, disso e daquilo, mas dizer que em todo momento isso necessariamente vai acontecer ou vai acontecer em todas as disciplinas eu acho complicado. É muita gente mandando fazer e metade não tá na sala de aula, eu queria ver a pessoa dizendo, vá faça pra eu poder aprender e mesmo que se for colocar pra assistir a pessoa vai, por exemplo, vamos supor a Professora Joice fale: “ó Geane o diálogo tem que acontecer assim, tem que acontecer assado”, então a gente: “ó então dá uma aula pra gente aprender e ela vai lá e dá uma aula”, um momento, a gente dá o ano inteiro, então é diferente. Tinha um jogo que eu ia aplicar e eu “tava” comentando com ela que eu “tava” insegura com o conhecimento que eles tinham mostrado em relação ao jogo porque eu me colocava no lugar do estudante e pensava, poxa, se eu jogasse esse jogo eu ia gostar, assim, mas ela disse que “tava” bacana, então quem sou eu pra me dizer que não, o trabalho não é meu, mas tem essa coisa assim de você olhar e pensar assim... porque a Professora Joice ela fez um trabalho lá na comunidade a muito tempo atrás, a comunidade mudou muito, então o olhar que ela tinha que isso ou aquilo funciona, determinadas coisas podem não funcionar, os meninos são outros, vocês não tem ideia de como eles mudaram, aqueles menininhos... Passou, passou, então por que eu fiz esse comentário com ela? Não foi nem conhecimento meu na área de jogos, não foi porque eu não tenho nenhum, mas justamente por essa disciplina aí na discussão da semana passada um menino que vai trabalhar com jogos, ele é muito craque, tudo que a Professora pergunta a ele que ele sabe tudo de jogos, de tal. Aí ele fez um comentário que me chamou a atenção e eu levei pra Professora Joice, mas o menino falou assim: “jogo, quando você faz um jogo didático, o interesse maior não é o interesse educativo, pra o menino aprender ali”, você pode colocar uma coisa ou outra ali, às vezes uma coisa até mais distante, mas que dá pra você pegar uma pontinha daquilo dali. Uma nave espacial que apareceu ali carregada de ferro, aí você pensa o assunto é totalmente diferente e você pega o ferro que apareceu ali e puxa para o tema, mas não é que o assunto é sobre ferro, entendeu! Então tipo se você fala sobre agricultura você fala sobre astronauta e não sei o que aí aparece uma plantinha e daquela plantinha você puxa. Então ele falou que tem que ser uma coisa lúdica, o estudante tem que olhar e pensar que massa eu jogar isso daqui ele jogar sem nem tá pensando na questão educativa, aí eu levei isso porque eu achei que o jogo “tava”, cá pra nós, eu achei que o jogo “tava” muito mais nessa pegada educativa do que, mas...

Conhecer um pouco a comunidade faz muita diferença, no tempo que a Professora Joice fez a tese dela Coração de Maria era conhecida como a terra do abacaxi, hoje em dia ninguém nem

fala nisso. Ninguém nem fala, a gente fala de mandioca, de milho e ninguém toca, tanto que eu pedi para os meninos fazerem um documentário e pela primeira vez apareceu um cara que eu até pedir pra guardar alguns vídeos, um velhinho, é porque não dava pra escutar direito e eu mandei botar legenda, falando sobre um abacaxi ali.

**Pesquisadora:** Ainda tem plantação de abacaxi?

**Professora colaboradora:** O cara mostrou ali agora, mas pra mim nem tinha porque os meninos nem falam, era uma coisa que a gente poderia até buscar ali daquele vídeo, e aí como é que tá a plantação e começar a perguntar a partir do vídeo, mas assim, muita coisa mudou, então esse olhar é importante porque às vezes você vem assim com uma didática: ó, eu tô pensando em fazer isso e isso bem massa porque eu apliquei na escola tal e funcionou direito, mas às vezes lá não vai funcionar ou então lá vai funcionar melhor ainda porque os estudantes podem se empolgar melhor ainda. É muito relativo, por isso tem que ouvir um pouco assim de quem tá lá, né!

**Pesquisadora:** Quais conteúdos estão sendo trabalhados no 3º ano do EM?

Territorialidade, território, apresentação da comunidade através de documentário, filmar o que representa a comunidade deles.

## **Apêndice D – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para os estudantes**



**Universidade Federal da Bahia  
Universidade Estadual de Feira de Santana  
Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC)**

### **TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PAIS OU RESPONSÁVEIS**

Prezado(a) estudante,

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar de um estudo em colaboração com a Professora de biologia, o nosso objetivo envolve auxiliar no planejamento pedagógico dela. O estudo acontecerá na sala de aula e sua participação será somente com o envolvimento das atividades de leitura, escrita, discussões, e produção de materiais durante as aulas de biologia juntamente com a Professora. Inicialmente nós iremos pedir que vocês façam vídeos mostrando a agricultura no Retiro e a partir daí vamos propor uma sequência de ensino que será utilizada como estratégia de ensino pela Professora para trabalhar temáticas controversas importantes e promover o diálogo intercultural. A minha participação será apenas estar com vocês durante as aulas e realizar anotações que possam ajudar a Professora. Os riscos que podem acontecer envolvem constrangimentos nos momentos de discussões, por exemplo, quando a Professora pedir que você fale sobre o que entendeu ou o que você sabe sobre os conteúdos, poderá sentir-se envergonhado(a). Mas esperamos que nada disso aconteça, também almejamos que nosso estudo com você seja tranquilo e amigável, que traga retorno positivo para nós, para você e para a escola, pois a sua colaboração é muito importante para que possamos contribuir com a formação continuada dos professores e consequentemente com o ensino de biologia.

Nós iremos tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo com garantia de confidencialidade, ou seja, em nenhum momento o seu nome será citado, será mantido em segredo. Além disso, as informações obtidas serão utilizadas apenas para a minha conclusão de mestrado no PPGEFHC e produção de artigos científicos. É importante deixar claro que você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar, e é livre para retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento sem penalidade ou prejuízo. Ao participar deste estudo você não terá nenhum gasto, os custos serão mantidos pelas pesquisadoras, e também não receberá qualquer vantagem financeira. A pesquisa tem a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Geilsa Costa Santos Baptista e faz parte de um projeto de mestrado de Geane Machado Araujo em colaboração com a Professora Indira Kelli Cunha Nobre Gusmão, Professora que leciona nesta Escola.

Ressaltamos que, a pesquisa tem como título “Questões sociocientíficas e o diálogo intercultural: um estudo colaborativo para a formação continuada de professores de biologia no contexto de comunidades tradicionais” a qual faz parte de um projeto maior intitulado: A formação docente e o ensino intercultural de biologia como contributo para o empoderamento científico e tomada de decisões: Estudo de caso, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP-UEFS) sob o número 2.471.094 / 2018; o Conselho Superior de Educação, Pesquisa e Extensão (CONSEPE-UEFS) com o número 097-2018; e está cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimentos Tradicionais Associados (SisGen), sob o número AB1A096, de agosto de 2018.

Este termo apresenta duas vias que devem ser assinadas por mim, que sou a pesquisadora responsável, e por você. Uma fica comigo e será guardada na sala do GIEEC, MT 54 que fica localizada na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), e a outra via você leva para casa. Assim, caso você queira participar desse estudo, por favor, assine na linha abaixo.

Agradecemos pela sua colaboração.

Responsável pela pesquisa:

---

**Geane Machado Araujo**

Nome do(a) estudante participante: \_\_\_\_\_

Coração de Maria, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2023

## **Apêndice E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os estudantes**



**Universidade Federal da Bahia**  
**Universidade Estadual de Feira de Santana**  
**Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC)**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PAIS OU RESPONSÁVEIS**

Prezado(a) estudante,

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar de um estudo em colaboração com a professora de biologia, o nosso objetivo envolve auxiliar no planejamento pedagógico dela. O estudo acontecerá na sala de aula e sua participação será somente com o envolvimento das atividades de leitura, escrita, discussões, e produção de materiais durante as aulas de biologia juntamente com a professora. Inicialmente nós iremos pedir que vocês façam vídeos mostrando a agricultura no Retiro e a partir daí vamos propor uma sequência de ensino que será utilizada como estratégia de ensino pela professora para trabalhar temáticas controversas importantes e promover o diálogo intercultural. A minha participação será apenas estar com vocês durante as aulas e realizar anotações que possam ajudar a Professora. Os riscos que podem acontecer envolvem constrangimentos nos momentos de discussões, por exemplo, quando a Professora pedir que você fale sobre o que entendeu ou o que você sabe sobre os conteúdos, poderá sentir-se envergonhado(a). Mas esperamos que nada disso aconteça, também almejamos que nosso estudo com você seja tranquilo e amigável, que traga retorno positivo para nós, para você e para a escola, pois a sua colaboração é muito importante para que possamos contribuir com a formação continuada dos professores e consequentemente com o ensino de biologia.

Nós iremos tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo com garantia de confidencialidade, ou seja, em nenhum momento o seu nome será citado, será mantido em segredo. Além disso, as informações obtidas serão utilizadas apenas para a minha conclusão de mestrado no PPGEFHC e produção de artigos científicos. É importante deixar claro que você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar, e é livre para retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento sem penalidade ou prejuízo. Ao participar deste estudo você não terá nenhum gasto, os custos serão mantidos pelas pesquisadoras, e também não receberá qualquer vantagem financeira. A pesquisa tem a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Geilsa Costa Santos Baptista e faz parte de um projeto de mestrado de Geane Machado Araujo em colaboração com a professora Indira Kelli Cunha Nobre Gusmão, professora que leciona nesta Escola.

Ressaltamos que, a pesquisa tem como título “Questões sociocientíficas e o diálogo intercultural: um estudo colaborativo para a formação continuada de professores de biologia no contexto de comunidades tradicionais” a qual faz parte de um projeto maior intitulado: A formação docente e o ensino intercultural de biologia como contributo para o empoderamento científico e tomada de decisões: Estudo de caso, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP-UEFS) sob o número 2.471.094 / 2018; o Conselho Superior de Educação, Pesquisa e Extensão (CONSEPE-UEFS) com o número 097-2018; e está cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimentos Tradicionais Associados (SisGen), sob o número AB1A096, de agosto de 2018.

Este termo apresenta duas vias que devem ser assinadas por mim, que sou a pesquisadora responsável, e por você. Uma fica comigo e será guardada na sala do GIEEC, MT 54 que fica localizada na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), e a outra via você leva para casa. Assim, caso você queira participar desse estudo, por favor, assine na linha abaixo.

Agradecemos pela sua colaboração.

Responsável pela pesquisa:

---

**Geane Machado Araujo**

Nome do(a) Estudante participante: \_\_\_\_\_

Coração de Maria, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2023

**Apêndice F** – Termo de consentimento livre e esclarecido para moradores da comunidade que participantes dos vídeos.



**Universidade Federal da Bahia  
Universidade Estadual de Feira de Santana**

**Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC)**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Estou propondo um estudo em colaboração com a professora de biologia do Colégio Estadual professor José Waldomiro Santos da Conceição. A pesquisa acontecerá na sala de aula com participação dos estudantes e o nosso objetivo envolve auxiliar no planejamento de aulas da professora. Uma das etapas da pesquisa é a investigação sobre a agricultura do Retiro e para isso pedimos que os estudantes fizessem vídeos/entrevistas com pessoas da comunidade.

É importante destacar que, seus saberes sobre o Retiro serão utilizados para ajudar na nossa elaboração de uma sequência de ensino que será utilizada como estratégia de ensino pela professora para trabalhar temáticas importantes e promover o diálogo intercultural. Esperamos que nosso estudo seja tranquilo e amigável, que traga retorno positivo para nós, para os estudantes e para a escola, e a sua colaboração é muito importante para que possamos contribuir com a formação continuada dos professores e consequentemente com o ensino de biologia.

Nós iremos tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo com garantia de confidencialidade, ou seja, em nenhum momento seu nome será citado, ou seja, será mantido em segredo. Além disso, as informações obtidas serão utilizadas apenas para a minha conclusão de mestrado no PPGEFHC e produção de artigos científicos. É importante deixar claro que você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar, e é livre para retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento sem penalidade ou prejuízo. Ao participar deste estudo você não terá nenhum gasto, os custos serão mantidos pelas pesquisadoras, e também não receberá qualquer vantagem financeira. A pesquisa tem a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Geilsa Costa Santos Baptista e faz parte de um projeto de mestrado de Geane Machado Araujo em colaboração com a professora Indira Kelli Cunha Nobre Gusmão, professora que leciona nesta Escola.

Ressaltamos que, a pesquisa tem como título “Questões sociocientíficas e o diálogo intercultural: um estudo colaborativo para a formação continuada de professores de biologia no contexto de comunidades tradicionais” a qual faz parte de um projeto maior intitulado: essa pesquisa faz parte de um projeto maior intitulado: Interculturalidade na formação docente para o letramento científico e tomada de decisões por estudantes de comunidades tradicionais, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP-UEFS) sob o número 5.349.929/2022; o Conselho Superior de Educação, Pesquisa e Extensão (CONSEPE-

UEFS) com o número 097-2018; e está cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimentos Tradicionais Associados (SisGen), sob o número AB1A096, de agosto de 2018.

Este termo apresenta duas vias que devem ser assinadas por mim, que sou a pesquisadora responsável, e por você. Uma fica comigo e será guardada na sala do GIEEC, MT 54 que fica localizada na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), e a outra via você guarda na sua casa. Assim, caso você queira participar desse estudo, por favor, assine na linha abaixo.

Agradecemos pela sua colaboração.

Responsável pela pesquisa:

---

**Geane Machado Araujo**

Participante da pesquisa: \_\_\_\_\_

Coração de Maria, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2023

## Apêndice G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos participantes da validação da sequência didática

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a)


Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar de um estudo que tem como objetivo analisar a viabilidade do diálogo intercultural no ensino de Ciências em escolas situadas em comunidades tradicionais, através de uma questão sociocientífica direcionada às suas realidades. Caso aceite participar, sua única tarefa será contribuir para a validação da sequência didática desenvolvida em colaboração com a professora parceira. Os possíveis riscos envolvem situações de desconforto durante as discussões, caso sintam-se constrangido(a) ao falar ou responder alguma pergunta. No entanto, esperamos que isso não ocorra, e buscamos garantir um ambiente tranquilo e amigável para sua participação, visando um retorno positivo que contribua para o aprimoramento contínuo dos professores e, por conseguinte, para o Ensino de Ciências.

Nós trataremos sua identidade com padrões profissionais de sigilo e garantia de confidencialidade, o que significa que em nenhum momento seu nome será citado e sua identidade será mantida em segredo. Além disso, as informações obtidas serão utilizadas exclusivamente para a conclusão do meu mestrado no PPGEFHC e para a produção de artigos científicos. É importante ressaltar que você será devidamente informado(a) sobre todos os aspectos da pesquisa e terá total liberdade para retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento, sem sofrer qualquer penalidade ou prejuízo. Sua participação neste estudo não acarretará em nenhum custo para você, uma vez que todas as despesas serão cobertas pelas pesquisadoras, e também não haverá qualquer benefício financeiro oferecido a você. O projeto de pesquisa é orientado pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Geilsa Costa Santos Baptista e faz parte do projeto de mestrado de Geane Machado Araujo.

Ressaltamos que, a pesquisa tem como título "Questões sociocientíficas e o diálogo intercultural no contexto de comunidades tradicionais" a qual faz parte de um projeto maior intitulado: A formação docente e o ensino intercultural de biologia como contributo para o empoderamento científico e tomada de decisões: Estudo de caso, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP-UEFS) sob o número 2.471.094 / 2018; o Conselho Superior de Educação, Pesquisa e Extensão (CONSEPE-UEFS) com o número 097-2018; e está cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimentos Tradicionais Associados (SisGen), sob o número AB1A096, de agosto de 2018.

Este termo apresenta duas vias que devem ser assinadas por mim, que sou a pesquisadora responsável, e por você. Uma fica comigo e será guardada na sala do GIEEC, MT 54 que fica localizada na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), e a outra via você guarda na sua casa. Assim, caso você queira participar desse estudo, por favor, assine na linha abaixo.

Agradecemos pela sua colaboração.

geanemachadoaraujo@gmail.com [Mudar de conta](#) 

**\* Indica uma pergunta obrigatória**

**E-mail \***

Seu e-mail

**Você aceita participar desta pesquisa? \***

☐ Sim

☐ Não

**Se você concordar em participar, por favor, insira seu nome completo. \***

Sua resposta

**Email \***

Sua resposta

**CPF \***

Sua resposta

Enviar

Limpar formulário

## Apêndice H – Validação da SD

P 1: Está aberta a fala, Geane?

**Pesquisadora:** Sim! Carlos levantou a mão.

P2: Assim, Geane. Gostei muito da sua sequência didática. Mas eu só queria assim, é uma sugestão, que às ordens de alguns encontros fossem modificadas, por exemplo, quando você traz ali, por exemplo, a historicidade. Eu acho que o contexto histórico, pelo menos na minha concepção, né? Para que o estudante, ele compreenda, deveria ser o primeiro encontro. ‘Pra’ ele saber qual a história do agrotóxico. Ou se você perguntasse a ele naquele primeiro momento, o que é que ele conhecia, o que é que ele tem por ciência. Tipo, o que é que se usava antigamente, o que era utilizado, o que é que os avós de vocês, os pais de vocês utilizariam antes do agrotóxico ali. Outra coisa também é... O momento de socializar sobre o que é cadeia alimentar, o que é bioacumulação na aula expositiva é uma sugestão que você pode colocar também é, você poderia fazer uma aula sobre, uma aula voltada à metodologia ativa, que é de rotação por estações. E tu colocaria eles para se dividirem em grupo e você poderia trazer ali o cartum ou mapas mentais, onde eles socializassem em grupo E, no final de tudo, eles respondessem um quiz ou uma atividade. Você podia ter ali perceber ali o conhecimento dele sobre aquele assunto de cadeia alimentar, relações ecológicas, bioacumulação, minha sugestão.

**Pesquisadora:** Carlos, seria incluir então textos, né, ao invés de ser uma aula expositiva?

P2: Isso, uma aula em que eles interagissem entre si e que você só tivesse um professor, no caso, se eu tivesse uma participação mais efetiva no final, ali onde eles pudessem socializar. Eu posso sugerir. Eu tenho um texto de metodologia ativa que fala sobre essa aula de rotação por estações. Eu posso te mandar.

P1: É porque assim é. Geane não pode fazer tudo isso. Agora ela não pode perder de vista que o centro da atenção da pesquisa é a promoção do diálogo, tá me entendendo? Então cuidado para não de repente, passar muitas atividades para os estudantes e o foco que é gerar espaço para que eles falem, para que você interaja com eles, para que as falas sejam problematizadas, ela não fique por trás. Entendeu, Geane?

**Pesquisadora:** É isso. Eu gostei... fale, desculpe!

P1: Não! É isso, se eu entendi muito bem o que o Carlos está propondo aí é pertinente porque é, eles vão primeiro interagir entre si, mobilizar suas ideias, né? O que eles entendem a respeito do assunto? E depois você vai abrir um espaço para um contato com o conhecimento científico e talvez nesse momento você possa interagir. Aí só para acrescentar o que Carlos falou, essa questão da história, né? Quando a gente fala de abordagem histórica, a gente vai estar falando de uma abordagem que é científica e pode ser abordagem ambiental também dentro do próprio contexto do sujeito, né? Então talvez fosse interessante, Geane, não de maneira, porque diálogo é isso também, o diálogo, ele visa a contextualização e a contextualização não só é no ambiente social, sociocultural do estudante, que pode ter relação com a ciência. Mas também da própria história da ciência que você está ensinando. Então, talvez, se você, quando você vai falar do uso de agrotóxico, o que a literatura traz? O que é que você tem de científico para falar pra esses estudantes? Eu Acredito que com a própria história da agricultura a gente vai mostrar que no passado é... e deve até ter textos pra isso, fonte pra isso. No passado, as pessoas se recorriam ao controle biológico, né? Muito mais do que o que faz hoje que as pessoas hoje estão acostumadas a buscar produtos químicos, industrializados. Então, o que a história vai mostrar

nesse sentido. Eu acho que fica bem pertinente você trabalhar assim. Bem, tem alguém levantando a mão aí? Acho que é o Leonardo.

P3: Oi, boa noite, é... Geane, você poderia voltar 'pro' começo, lá pra aquelas questões.

**Pesquisadora:** Sim.

P3: O primeiro, no caso, o primeiro encontro. É... Você colocou pra a gente que o objetivo da validação é a gente analisar se as questões que estão pertinentes com os objetivos. O que é que eu percebi. Tem questões que parece que carecem de mais alguma coisa que são essas ações didáticas que você colocou aí em cima. Então, veja só, nesse primeiro encontro você coloca, apresenta o caso, dialoga sobre quatro questões orientadoras que são essas quatro que estão aí, né?

**Pesquisadora:** Isso!

P3: E vai ter vídeos? E vai solicitar uma pesquisa das vantagens e das desvantagens para a aula seguinte. Então a ideia de que é uma sequência que as atividades são encadeadas, né? Dá para entender que vai ter um processo aí sendo desenvolvido, mas, por exemplo, quando a gente olha para o encontro um. Olha essa questão um. Você diz: “a mãe de Joana diz que antigamente não precisava usar isso, bastava colocar umas folhas de mandioca ao redor do pé que elas saíam de lá correndo e deixavam ele em paz. O que você pensa sobre isso?” E aí esse objetivo, o segundo aí, “compreender através da cultura científica, conceitos básicos em ecologia, como cadeia alimentar e relações ecológicas”. Eu até entendo que, como um todo, a sequência pode dar conta disso, né? Mas essa questão contempla isso? Não! A discussão da sequência como um todo contemplar isso, até porque você só vai falar do conceito científico lá no final. Então ainda vai demorar uns três encontros para eles falarem, compreender através da cultura científica, você entende? Não sei se eu fui claro.

P1: Foi! E eu acho que isso que você está falando aí é Geane, isso que o Leonardo está falando aí é muito interessante, no sentido de que sequência didática são momentos interligados, né? Com propósitos que se costuram, que se anexam. Então é ter cuidado também, porque assim das experiências passadas, eu acho que o Vitor vai lembrar aí agora do trabalho da Ana que o estudante, quando está no contexto escolar. Aliás, as pesquisas qualitativas, os autores na pesquisa qualitativa apontam isso, o ambiente escolar, ele tem uma influência no sujeito. Né? Então, de repente, a gente pode perder o fio da meada, que é a nossa intenção de diálogo com os saberes locais. A gente quer uma QSC como provocação. Ou eu estou entendendo errado? Você me lembra. A QSC como provocação, né? De um letramento científico, que parta do diálogo, que parta no sentido de compreender, daquilo que o Cobern vai dizer uma compreensão, não como angulação, mas como ampliação. Então, o que é que eu sei, o que que eu sabia e o que que eu passo saber a partir das aulas de ciência que me provoca uma reflexão, né, a partir em cima da ciência, do que a ciência explica e do aquilo que é compartilhado na comunidade. Então eu peço a você, assim, muito cuidado, porque em nossas experiências passadas a gente viu o quê? Que o estudante quando ele está na sala de aula, se o professor tender a foco na ciência, a foco na ciência, ou foco apenas no conhecimento local, o diálogo ele não acontece. Ou ele tende a... Última publicação minha lá com a professora Adela Molina, a gente colocou isso. O estudante tende ou a validar, a supervalorizar a ciência e desvalorizar o seu saber local com o vice-versa, ambas as coisas são preocupantes. Então você está indo no caminho correto, que é colocar contexto, mas esse contexto precisa de momento pra problematização da sala 'pra' geração de fala pra situação, entende?

P2: Pró, outra coisa também. A que faixa estou preparando essa aula?

**Pesquisadora:** É para o Ensino Médio.

P1: Ah, mas já é mais fácil. Eu acredito que o pessoal tem uma autoridade maior para perceber isso, né? Para poder fazer esse diálogo. E uma pergunta, Geane, como é que ficou aí? Eu não lembro, se você colocou o objetivo, competência e habilidade, da... Porque assim gente, ela, ela parte de sequência didática que tem lá conteúdo, objetivos, procedimentais, objetivos atitudinais não é! Me digam aí, quem já está ensinando, que já está praticando essa BNCC maravilhosa? Como é que tem sido os planos de vocês, têm incluído só competência e habilidade ou está incluindo também procedimentos, atitude, atitudinais? Que eu acho que está tudo uma bagunça, viu? Tem gente que planeja colocando a objetivo geral e objetivo específico, depois, objetivo procedimental e etc., depois competência e habilidade. O que é que a pessoa quer afinal de contas, né? Me diga aí?

P2: Na verdade, pró, na escola que eu trabalho, ela trabalha mais pautada na BNCC com as competências e habilidades, o que pelo menos os coordenadores lá, eles entendem que quando eu já coloco ali, habilidade, eu já estou destrinchando qual é a atitude que eu quero do meu estudante, qual é o procedimento, qual é o conceito que eu quero.

P1: Isso é importante, Geane, quem vai aí? Quem de vocês vai construir sequência didática. Estejam atentos a isso porque o que interessa para a banca, o que interessa para a defesa é de onde vocês estão falando, entendeu? Então assim, olha a minha sequência didática ela tem competência e habilidade, porque a gente concorde ou não, a gente aceite ou não, mas é o que está vigente em termos de legislação no país. Como é que se posiciona diante disso? Geane.

**Pesquisadora:** Eu acho que esses objetivos dialogam com as habilidades. Agora só vou me atentar direitinho o que é que está escrito lá. Porque agora realmente assim não lembro, né? Mas eu acho que são as habilidades.

P1: É, coloque isso para poder... De repente, é o caso se você vê que coincide, né? Se encontrou competências, competências do Ensino Médio que está convergente com o que você escreveu, né? Em termos de outros objetivos, você não tira e diz que vai trabalhar apenas com base no que propõe a Base Nacional Comum Curricular. E aí? E aí poderia até fazer uma discussão, né? De algum? Que você acha que ficou de fora e que a base não contempla. Cadê Alana? Está aí, quem mais quer comentar?

P4: Eu “tô” aqui, gente. Boa noite!

P5: É só rapidinho. Bom, é... parabéns pela sequência! Gostei muito. Então em relação à sequência, né! Achei interessante. Eu só senti falta, Geane, porque você trouxe mais o material que você vai apresentar aos estudantes e os objetivos. Então, poderia detalhar um pouco mais, né? Como que se pretende fazer? Você colocou a ordem aí, mas é, deixar logo os objetivos da sequência, quais são os objetivos que você pretende alcançar? Se apresentou, é... algumas outras coisas também. Qual é a faixa etária? Qual é a turma que você pretende apresentar esse tema? Qual é o modo de avaliação, que isso também deve estar presente em uma sequência, né? Então é mais ficar atento a esses detalhes também, ainda que não estejam... Não tenham tanto destaque na pesquisa em si, mas ‘pra’ se na hora de apresentar e até porque isso é um documento que vocês estão produzindo, um produto, documento que vai ficar em anexo no seu trabalho, que você observar também, então é importante colocar esses detalhes também, certo? Mais parabéns e sucesso.

**Pesquisadora:** Obrigada.

P6: A gente já tinha conversado um pouquinho antes, na verdade, a escola que Geane vai aplicar essa sequência didática é do Retiro e eu sou a professora. Sou eu que vou aplicar, né? Ou é você.

**Pesquisadora:** Isso, você.

P6: E aí eu ‘tava’ conversando com ela, porque assim, você me manda antes porque eu preciso ver isso. Eu tenho muita dificuldade em organizar minha mente só olhando e passando assim primeiro encontro, segundo encontro. Eu tenho que ter isso no papel para ir indo e voltando, porque senão eu me atrapalho muito. Uma é, eu não sei se eu estou vendo errado, mas eu acredito que pra o primeiro encontro. Eu não sei se eu ‘tô’ achando que tem muita coisa e eu acabei me perdendo porque eu ‘tô’ falando isso, conheço as minhas turmas. Eu sei que por mais que você calcule uma quantidade de horas assim. Duas aulas. Essas duas aulas, elas não são efetivamente 50 minutos e 50 minutos. Então o tempo é menor. É... acredito que quando a gente chega com muito conteúdo, né? Em qualquer que seja, seja no primeiro encontro ou qualquer outro, isso pode mais complicar a questão dos estudantes e dificultar até o processo de diálogo, porque eles ficam sem tempo para expressar aquilo que eles têm que falar, entendeu? Lembra quando a gente fez o trabalho dos vídeos, a gente apresentava vídeos curtos, a gente quase não abria a boca para falar e eles ficavam falando. Então, nesse primeiro encontro você parte do entendimento de que eles não sabem o que é agrotóxico, né? Parte dessa ideia de que a gente vai apresentar o que é agrotóxico. No último encontro, é que eu vou falar sobre as relações ecológicas, essas coisas? É essa ideia?

**Pesquisadora:** É, o primeiro seria mais apresentar, né? E ouvir um pouco deles sobre o caso. E aí o segundo eu tinha colocado já pra eles apresentarem os textos, de divulgação, lembra? Na verdade, eles iriam apresentar o segundo. Eles iriam fazer a leitura, responder o roteiro, né, as questões. E aí no terceiro eles iriam apresentar para discutir.

P1: Agora deixa eu fazer uma pergunta em cima da de Alana. Me ajuda aí, quando a gente apresenta a questão dos agrotóxicos, que é um tema controverso para a ciência, né? Ou não? Porque é assim. Uma coisa é o controverso pra ciência. Que tem alguma finalidade aí, a finalidade econômica, ambiental, etc. E outra coisa é quando a gente apresenta para os estudantes que perpassam essas questões ambientais, econômicas e sociais, e etc. Mas qual é o nosso propósito? Quando a gente trabalha isso com eles é... refletirem sobre o uso ou não. E a questão é, não seria apresentar alternativa? Em que momento você acha que entre essa questão da alternativa do controle biológico, por exemplo, Geane? Não sei se você concorda comigo, Alana, simplesmente trabalhar com ele, se é importante ou não, se deve abandonar, se é importante ou não o agrotóxico, né? Como o próprio nome já está dizendo, é algo tóxico ou se a gente quer fazer um resgate na memória social e cultural do uso de controle biológico. Independente se é um controle biológico indicado pela ciência ou da própria comunidade, eu não sei, mas eu desconfio que, do ponto de vista educativo, educação científica. Seria interessante problematizar o uso do agrotóxico e trabalhar neles essa conscientização e resgate da identidade cultural em relação ao uso do controle biológico. Não sei se seria bom do ponto de vista educativo. E aí eu acho que Geane, ele pode dizer ou Alana.

P6: Eu quero, eu quero. Aqui, passar uma informação, Geane já sabe. A gente, antes do recesso junino, a gente teve um projeto de exatas e o projeto de exatas foi justamente para falar sobre esses temas. Então, o projeto permeava em torno da ideia de agricultura familiar, né? Mas as salas apresentaram sobre agrotóxicos uma sala que eu que a gente apresentou e trabalhou a questão do controle biológico. Em todas as disciplinas, todos os professores trabalharam mais ou menos em torno dessas questões. Então eles possivelmente leram isto material e discutiram algumas coisas sobre isso. Então é, quando você for apresentar esse trabalho é como se você tivesse resgatando um trabalho ou um conteúdo que já foi previamente trabalhado por mim e por muitos professores. Então, o meu pensamento é: você marcou seis encontros, tantos encontros, só que nestes encontros, fatalmente, a gente vai acabar discutindo nas salas coisas que já foram discutidas. Então eu não sei assim, é... Se é tão válido estender tanto os encontros com algumas discussões que talvez eles já tenham tido, eu não sei que ponto eles se animariam para responder tudo de novo. Você entende o que eu ‘tô’ falando? A gente não está colocando coisas novas na sala, isso é novo para apresentação. Entende? Mas só fala, então, eu estou

pensando aqui nos meus estudantes. Como os meus estudantes vão receber esse tipo de atividade? Eles vão dizer: pró, de novo esse assunto? O mesmo que a gente trabalhou no passado. E eu me preocupo com isso quando eu a gente, a gente é a maioria que é professor e a gente sabe que estudante tem alguns desses comentários, e não é verdade. Por exemplo, algumas coisas que eu não trabalhei, não foi trabalhado ainda, que é uma coisa específica da minha área, foi a questão das da cadeia alimentar, da ecologia inicial, a gente não trabalhou ainda. Mas a questão dos agrotóxicos, sim, tanto comigo quanto com outros professores. Então meu pensamento é como a gente pode representar isso para eles de maneira que não fique maçante, entendeu? E, seja como se eu tivesse mostrando o conteúdo para eles pela primeira vez.

P1: Eu penso. Quem vai dizer se dá certo ou não é você porque está na sala de aula, quem pode falar com propriedade é você. Mas eu penso assim, eles já tiveram contato com esses conteúdos? Mas, se Geane traz uma abordagem tema de tomada de decisão entre o uso do agrotóxico ou do controle biológico, e aí a questão do cultural local, fazendo um apanhado no histórico do ambiente, talvez isso fique diferente. Eles estudaram o que é agrotóxico, as consequências, malefícios. Mas quando a gente faz um resgate do que a comunidade sabia, usava, né? E que a Ciência fala em termos de controle biológico, talvez ficasse inovador para mim.

P6: Não, não. É justamente o que eu estou falando. É e justamente para que a gente pense sobre isso. Eu já tinha falado com ela antes, trabalhou a primeira unidade sobre isso. Eu não estou falando, Deus me livre para refazer tudo de novo. Mas é...

P1: Você acha que daria certo?

P6: Como?

P1: Então, é o foco agora seria. Ela não ficaria explicando que são agrotóxicos. Não entraria por isso aí, porque esse já foi trabalhado. Ela entraria agora num diálogo para a tomada de decisão, ou seja, colocar os estudantes diante de um bate-papo onde eles precisam se posicionar. Se vai usar agrotóxico porque vai usar, ou vai usar controle biológico e porque vai usar, entendeu? É diferente.

P6: A partir do seu material né, Geane? A partir é não de questões conceituais, que talvez eu já tenha trabalhado, menos a questão da ecologia aqui, básica, né? Mas assim... A partir da análise do seu texto, não é isso?

**Pesquisadora:** Isso! Eu acho que... Eu entendo a preocupação da professora de não ficar repetitiva, tanto que a gente comentou assim, não falar muito sobre agrotóxico, mas a minha preocupação é, se o tema é esse, será que se a gente... Eu fiquei com medo, na verdade, de fugir. Isso pensando no termo de pesquisa mesmo, mas quando ela colocou ali assim clareou um pouco mais. Eu acho que é a abordagem, né? Vai dar pra eles pra não ficar repetindo isso.

P1: A perspectiva não é dialógica, então se é dialógica, você vai sentir no argumento. Você pode até puxar, ó gente, eu soube que vocês trabalharam recentemente com agrotóxico. Vamos lá? Que são agrotóxicos. O que é que vocês vão falar. Nosso propósito hoje não é ficar falando para vocês aqui sobre agrotóxico porque vocês não sabem, mas a gente trabalhar é uma problematização em cima desse uso no sentido de resgatar aquilo que vocês já sabem do que vocês, os antepassados de vocês e vocês. E o que a ciência vai dizer em termos do uso de controle biológico? Então, o fato sai um pouco do agrotóxico para o controle biológico. Entendeu, Lara? O que é que você acha?

P6: Sim, eu estou entendendo. É isso. Deixa claro para eles que a gente não está, é que a gente está fazendo essa retomada de assunto pra a gente fazer um link, né também. Pra uma discussão maior em torno disso que a gente viu com a ecologia local.

P1: É exatamente.

**Pesquisadora:** É. É tanto Lara, que a gente tinha conversado nesse primeiro encontro também o objetivo era esse, né? É porque eu acabei não colocando aqui. Fazendo esse diálogo mesmo, né? Voltando às aulas pra o projeto.

P1: Gente. Não esquece do propósito da tua dissertação. O propósito é problematizar para dialogar. E que bom que eles já estudaram antes sobre isso, Lara. Que aí Geane vai, aliás, não é Geane, é Lara mesmo, né? Que aí o teu foco vai ser muito mais em cima do controle biológico, ensinando para eles novos controles. Que aí Geane vai ter que buscar isso para poder trabalhar com Lara. É a questão da joaninha, sei lá que nem eu mesma sei aqui agora, você vai ter que pesquisar Geane para poder levar essa informação pra Lara e também o que eles já praticavam na comunidade. Então o foco é, controle biológico, o agrotóxico, ele entra apenas como uma tomada de decisões e problematizações, e QSC mesmo. Então note que é só mudar o foco, ao meu ver, aí é só mudar o foco. Então, como é interessante...

P3: Gente!

P1: Só um minutinho, da live, que a gente fez com o senhor Genival, ele deu muita dica assim, né? Da questão da pimenta, do fumo de corda. Quer dizer, às vezes a gente está com problema de praga, né? Em casa, no jardim, por exemplo, e você fica: ô meu Deus, se eu tivesse alguém que soubesse o que é que eu poderia fazer aqui? Aquelas misturinhas que passam no TikTok, né? É, põe pimenta tanto de pimenta com tanto de vinagre. Isso é um controle que vai ser, é, é biológico. E que assim o propósito é dar uma aula que veio ajudar os estudantes a resgatar o que sabe e acrescentar com novas informações. Então, pra mim é só mudar o foco. Desculpe.

**Pesquisadora:** Rapidinho, antes de você falar. É porque quando vocês falaram assim, eu fiquei pensando em algumas coisas. Eu acho que eu poderia reduzir as questões, né? E eu acho que precisa, na verdade, né, reorganizar também aqui o que vai ser trabalhado em cada encontro, como P1 falou, deu a ideia assim de iniciar por uma questão histórica. Eu achei interessante também, acho que tem muita coisa.

P1: É, mas sem esquecer aquilo que Lara falou, o estudante não está interessado nesse descarrego de tanta informação? É, senão, você não vai alcançar o seu objetivo? Então foca nas aulas sequenciadas, interconectadas, mas com o objetivo geral e poucos específicos. Não é ou com poucas competências e habilidades para que você consiga ver se, de fato, essa questão promove ou não uma interculturalidade, não é? Entre os saberes locais e os saberes científicos.

P6: Ô Geane, tu entendeu o que eu falei que a gente estava discutindo antes?

**Pesquisadora:** Entendi.

P6: A minha preocupação era que os meninos tinham já discutido, porque, por coincidência, esse assunto que Geane tinha escolhido e tudo tinha caído numa unidade onde, já por coincidência, já tinha sido trabalhado, então o meu pensamento era que a gente resgatasse isso daí de uma forma diferente. Né? Para que não ficasse como sendo uma primeira aula sobre uma discussão desses assuntos, entendeu? Pra eles não perderem o interesse, e aí com isso, a questão da participação.

P2: Ô Lara, eu tinha sugerido, antes de você entrar, não sei se Geane anotou, um tipo de aula que poderia ser muito interessante para vocês enxergarem nesta sequência didática, que é a aula de rotação por estações. Eu não sei se vocês já ouviram falar.

P6: Eu vi você falar, mas não sei como é não.

P2: É você subdivide a sala em equipes. E cada equipe é uma estação onde eles vão, todas as equipes vão ter que passar em todas as estações, é. Socializar entre si, adotarem informações e depois, no final de tudo, eles socializarem aquilo que eles conseguiram ali absorver de conteúdo, aí vocês já entrariam com pergunta, com o texto, a historicidade. E aí faria todo aquele processo diálogo na sala.

**Pesquisadora:** Eu anotei.

P6: Sim, sim. É interessante isso e até porque, como você falou. É já parte da ideia de que eles já tenham uma discussão prévia sobre o assunto ou pelo projeto, né? Ou alguma coisa que a gente já falou antes. E eu acho que daí, partindo assim, dessa forma, pode ser uma forma bacana de trabalhar, fazer seu projeto.

P2: E aí, por exemplo, em uma equipe, a primeira equipe ficaria com mapas mentais, né? Que por vocês trariam ou eles construiriam em casa e trariam para a escola. É uma outra equipe. Ficaria com vídeo.

P1: Fala de mapa mental não que Lara não gosta, hein, Lara!

P6: É, tenho dificuldade que esses negócios não sei se os meninos sabem fazer! (risos)

P1: Estou brincando.

P3: Não, também poderia ser um mapa conceitual, é porque mapa mental é. É porque o mapa mental é a moda, né? Eu sempre falo que educação é meio modismo.

P1: Eu gosto do mapa mental, não vou mentir.

P2: É? Por exemplo, você não vai mostrar o vídeo. Acho que tem um vídeo que você vai mostrar. Poderia estar dentro de alguma estação e cada equipe que passaria iria assistir esse vídeo e aí na outra equipe poderia ser jogos ou uma coisa que eles mesmos produzissem e no final um quiz para eles resolverem e depois um processo de socialização, de diálogo na aula. Câmbio.

P3: Geane, posso acrescentar uma coisa?

**Pesquisadora:** Pode.

P3: Você voltaria no slide do objetivo da sua pesquisa que você colocou, acho que foi o anterior a esse, não tenho certeza. Porque acho que pelo que a professora Lara falou, muitos daqueles objetivos conceituais, procedimentais, que você foi colocando lá das perguntas, né? Não sei se eles vão necessariamente fazer sentido para o que você vai ter agora, né? Porque você tem muitas perguntas, objetivos procedimentais, atitudinais que falam sobre compreender os conceitos científicos atrelados..., mas esses conceitos de certa forma você vai trazer de certa forma a noção da sua sequência de pré-requisito, né? De conhecimento que você já pressupõe que vai existir e a professora falou sobre o projeto que já foi desenvolvido, então, para esse contexto, já existe um conjunto de conhecimentos ali. E você, vai usar esse contexto agora, pensando em coisas que eles produzam, mas né? Só que eu não pude deixar de prestar atenção, que dentro aí do seu objetivo geral, tem uma questão de contribuir para a formação docente sensível a diversidade cultural. Então eu fiquei pensando, beleza, ela está pensando aqui na sequência didática que é parte da pesquisa dela, mas mais do que os objetivos do ensino da sequência, é muito importante para Geane que existam momentos de registro e de interação entre o professor e os estudantes para que essa sequência seja algo que é... contribua, contribua para sua pesquisa no sentido de discutir a formação da sendo sensível a diversidade cultural, não é? Então, quando eu vejo lá as etapas, né! Eu penso não, então ela tem que pensar em passos, em atividades que proporcionam essa interação, esse diálogo, como você já estava, é comentado, mas que exista alguma centralidade na discussão entre o professor e o estudante porque tem uma coisa sobre formação e docente sensível. Então, sua sequência também tem que ser pensada para lhe dar oportunidades de registros de informações como essa, né?

**Pesquisadora:** Eu não sei se eu entendi, mas. É... Eu e Lara, a gente... nós tivemos alguns encontros, né? Inclusive para elaboração da sequência antes porque o foco realmente é... Ela vai aplicar a sequência e depois vai fazer a investigação, né? Da experiência dela em todo esse processo.

P3: Então, você não vai registrar o momento da aplicação?

**Pesquisadora:** Na verdade, vou, mas o foco não é exatamente esse.

P3: Sim, porque o foco é a formação docente sensível?

**Pesquisadora:** É.

P3: Entendi porque, quando ela coloca que os estudantes já sabem os conceitos, então você vai ter que repensar o conjunto de passos, principalmente também pensando como ela mesma colocou na quantidade de diálogos, porque lá no primeiro encontro você não colocou a quantidade de aulas, então tinha lá: primeiro encontro, vai ler o caso, vai discutir o caso, vai assistir dois vídeos, vai ter que se discutir esses dois vídeos, né? E ainda explicar um trabalho que eles vão ter que trazer na aula seguinte. Então, provavelmente o primeiro encontro vai exigir mais que uma aula.

**Pesquisadora:** É, são duas aulas a cada encontro.

P3: Então vai ter que ir destrinchando isso, o número de horas aula que você espera ocupar, né. Com a sequência e as atividades que possibilitem esses momentos de interação. Mas do que a formação do conceito, porque já existem os conceitos, mas a discussão precisa favorecer como a professora falou da questão do diálogo, que precisa existir, mas como a questão central, porque o se o objetivo da sua pesquisa como um todo, o objetivo da pesquisa, e não do material, é contribuir para a formação de docentes sensível a diversidade cultural. Acho que eu prestei a atenção nisso porque ficou eu senti que a sua sequência é uma parte importante da sua pesquisa, mas a sua pesquisa não necessariamente é sobre a sua sequência, a sua sequência é uma parte, então ela precisa contribuir para a sua pesquisa geral, que é essa formação docente sensível. Então eu fiquei pensando, beleza? Então tem que ter muitos momentos ali de interação professor e estudante pra que existam o repertório, um material para que gere discussão para a sua pesquisa, para o objetivo geral.

P1: Aí, Geane. Isso que ele coloca é fundamental porque você acredita que na minha cabeça eu estou o tempo todo pensando que seu foco são os estudantes, é aprendizagem.

**Pesquisadora:** Não.

P1: É isso, não há problema, não é problema. A questão é só assim. Como é que você vai estar coletando dados para poder fazer sua discussão, esse é o fluxo central, entendeu?

**Pesquisadora:** Então é como eu falei, eu me encontrei com Lara algumas vezes, algumas semanas, na verdade, e a gente vem se encontrando, conversando sobre isso, né, produzindo. E aí é, eu fiz com ela uma entrevista antes, no nosso primeiro encontro, e aí alguns encontros também, né, foram gravados e no final vai ter uma outra entrevista investigando as experiências dela, nesse processo e no processo de aplicação, ou seja, como a elaboração e a aplicação dessa sequência contribuiu de alguma forma.

P1: E seria muito você pensar no foco na aprendizagem nesse momento.

**Pesquisadora:** Sim. Eu até pensei, mas acho que eu não dou conta. Por isso que quando falaram eu pensei em gravar as aulas, né? E se eu consegui usar, é tanto que no último encontro, no final das aulas, eles vão responder ao questionário final, né, que está no caso. Então isso aí eu poderia usar.

P3: Eu só ia acrescentar assim, porque ficou realmente essa coisa. É uma sequência muito boa, é uma sequência que está sendo pensada, está sendo reelaborada, mas ela é parte de um processo que está pensando na formação docente. Então, se você, Geane, se você, por exemplo, se você não registrar, se você não gravar, se você não filmar, você vai depender da memória da professora, que é uma carga grande para você depositar sobre ela na sua pesquisa. É... de você, dela, lembrar de todas as contribuições, das nuances, sendo que ela vai estar dedicada a outra

coisa, ela vai estar conduzindo o processo, então você vai precisar que ela lembre de aspectos sobre o que ela sentiu, o que ela pensou sobre a própria formação, sendo que ela estava com outro foco.

P1: E assim, ela pode trabalhar interações discursivas, interações discursivas, filmagem e interação discursiva. Porque assim...

P3: É o que surge do diálogo.

P1: Sim, e se você fizer interação discursiva, né? E nesse contexto, você trabalhar, eu só me vi a mente, gente, Mortimer e Scott, se vocês tiverem em mente alguma coisa, me digam, mas na minha mente agora só vem Mortimer e Scott porque eles vão trabalhar a maneira como o professor interage com os estudantes na sala de aula pra dizer se é uma abordagem comunicativa, dialógica ou de autoridade. por exemplo, então você poderia dizer assim, bem, a minha pesquisa teve todo esse processo.

Pesquisadora: Então eu não faria a entrevista novamente, seria a partir disso aí ou faria também?

P1: Não, não é que anula. Você pode fazer a entrevista também. Faria uma triangulação de dados. É o que eu observei da professora. Por exemplo, né, eu vou te dar um exemplo é, ela fez uma abordagem que foi de autoridade. Digamos que lá na hora Lara deu uma abordagem de autoridade, mas na entrevista ela disse para você assim, Oh, Geane, é muito difícil quando a turma está muito cheia e os estudantes ficam dispersos. Então eu termino me preocupando com o horário e tive que ser, é autoridade mesmo. Eu tive que dizer, o que vocês sabem significa esse, esse, esse ponto. Quer dizer, se você fosse só pelas filmagens, você diria que ela teve uma abordagem comunicativa de autoridade e ponto e iria discutir em cima disso. A professora não deu atenção, a professora, mas se você considerar a entrevista, você vai dizer, mas na entrevista ela justificou que não conseguiu que... portanto, é preciso o quê... entende?

Pesquisadora: Na verdade, eu acho que ficou ótimo assim esses dois.

P1: Diz, diz pessoal, desculpem, viu? Eu falei muito.

P2: Pró, eu lembro de uma aula daquela disciplina optativa, contribuições da Etnobiologia para... E eu lembro que eu fui o analisado, né? Eu não sei se a senhora lembra daquela aula que eu dei sobre... é... sobre evolução, sobre a origem da vida. Eu tenho até essa aula gravada aqui. Se ela quisesse assistir para ver quais foram as concepções, pessoal teve que a gente discutiu daquela vez. Eu acho que seria interessante para ela poder registrar ou fazer alguma coisa.

P1: Sim, pode ser interessante, mas eu também sugiro fortemente que você pegue o artigo meu com Júlia e aí me peça para eu mandar o vídeo da aula que gerou o artigo. Aí você vai entender melhor. Ou seja, você continua tudo como está, não vai mudar nada. A única coisa que vai mudar aí é essa questão da abordagem de agrotóxico ou controle biológico. Segundo é sugestão de Lara, mas o procedimento continua a mesma coisa. Você só vai mudar a maneira como vai coletar dados para a sua pesquisa, que é instalar câmera na sala de aula, com autorização da professora na frente, no fundo filmar as aulas e depois analisar as aulas. Só isso. Alguém quer falar mais? Alguma coisa?

P7: Só um comentário, como ela está... o foco dela, vai ser da parte de formação, poderia focar um pouco, já que as gravações dos encontros de preparação, os encontros foram gravados, né! Poderia também utilizar isso, focar mais a este aspecto.

## Apêndice I - Textos de divulgação científica

### **Texto de divulgação científica sobre agrotóxico e monocultura O agrotóxico usado nas monoculturas de árvores que polui para sempre**

Boletim WRM 248, publicado em 5 Março 2020

Um dos perigos latentes do estabelecimento de plantações de monoculturas, geralmente invisibilizado, é o uso intensivo de agrotóxicos, que sustentam os lucros das empresas que promovem as plantações e de seus financiadores, ao mesmo tempo em que envenenam a vida.

Os agrotóxicos causam graves impactos em termos de poluição do solo e das fontes de água, bem como o surgimento de pragas resistentes e o envenenamento de pessoas e animais que vivem em torno dessas plantações.

Um desses agrotóxicos perigosos é usado em iscas para o controle de formigas cortadeiras em monoculturas de árvores e representa uma ameaça aos aquíferos e à saúde dos trabalhadores e das comunidades expostas: é a sulfluramida, um formicida extremamente persistente, que pode levar centenas de anos para se degradar e cujo uso deve ser proibido. No entanto, na América Latina, a utilização desse agrotóxico aumentou devido à expansão das monoculturas de eucaliptos, dendezeiros e pinus, embora também seja aplicado em várias culturas agrícolas, árvores frutíferas e até mesmo para uso doméstico. A sulfluramida é usada no controle de formigas e cupins, com as marcas comerciais Mirex, Atta Kill, Fluramin, Grão Verde, Dinagro-S, Forisk AG, AgriMex, Mix-Hortall, entre outras.

O Brasil se tornou o principal produtor e exportador de sulfluramida na América Latina e no mundo, depois de ele ter sido retirado do mercado nos Estados Unidos, na Europa e até na China, que também era uma importante usuária e exportadora. A produção industrial de sulfluramida no Brasil cresceu de 30 para 60 toneladas por ano, de 2003 a 2013.

No Brasil, a sulfluramida é usada principalmente nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo e Bahia. A consequente contaminação dos aquíferos foi documentada nos estados onde existem grandes áreas de monocultura de árvores, uma indústria que atingiu quase 8 milhões de hectares em nível nacional. A expansão da indústria de plantação de árvores e, portanto, do uso de sulfluramida – no Brasil e em outros países da região está colocando em risco a existência dos aquíferos para as gerações futuras e deixará um legado de poluição do solo e da água, enquanto o agronegócio das plantações lucra milhões com essa atividade. É urgente que sejam tomadas medidas no sentido de parar e eliminar o uso desse agrotóxico.

#### ***O que é sulfluramida e quais são as suas consequências?***

Após a aplicação, a sulfluramida se transforma em um composto extremamente persistente, o PFOS (perfluorooctanossulfonato), que também é tóxico e pode sofrer bioacumulação, ou seja, passar de um ambiente agrícola para outros organismos vivos da cadeia alimentar. Por exemplo, das raízes de certos cultivos (milho, trigo, legumes, por exemplo), o PFOS pode se transferir aos seres humanos quando estes ingerem alimentos, ligar-se a proteínas no sangue e no fígado ou se acumular em outros animais terrestres. No caso de plantações de monoculturas, o PFOS escoar pelos aquíferos, podendo afetar outros organismos aquáticos ou marinhos e ser transportado por longas distâncias.

A sulfluramida é de fácil acesso na região e é vendida em produtos comerciais com faixa verde ou azul, rotulada como levemente tóxica, considerando apenas seus efeitos de curto prazo. No entanto, oculta-se o impacto muito mais persistente e com efeitos tóxicos crônicos no longo

prazo, que inevitavelmente se transforma quando está no meio ambiente, representado pelo PFOS. O PFOS também pode causar danos aos fetos durante a gravidez, é um fator de risco associado à perda de peso, afeta o fígado, causa câncer (segundo testes de laboratório feitos em animais, mas também há evidências limitadas desse efeito em seres humanos) e afeta o sistema de defesas das pessoas, entre outros efeitos.

Por ser persistente, bioacumulável e tóxico, o PFOS está sujeito a controles internacionais para sua eliminação e/ou restrição global segundo a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, um acordo ambiental do qual a maioria dos países do mundo faz parte.

### *A Convenção de Estocolmo e os lobbies do agronegócio*

A Convenção de Estocolmo proíbe a sulfluramida para uso urbano e em hortas e jardins, mas o produto é vendido sem nenhum controle em muitos países da região, aproveitando o fato de que esse acordo internacional obrigatório ainda não dispõe de instrumentos de sanção por descumprimento. O Acordo permite apenas a sulfluramida para uso agrícola, incluindo a aplicação em monoculturas de árvores, para controle de dois tipos de formigas cortadeiras, dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, e ainda não foi estabelecido um prazo para o fim de seu uso global. Essa exceção com tempo ilimitado foi possível devido à aceitação da recomendação do grupo de especialistas do Comitê de Análise de Novos Poluentes Orgânicos Persistentes – o órgão consultivo do qual saem as recomendações a ser aprovadas pelo plenário que reúne os países-membros da Convenção de Estocolmo. Esse Comitê aceitou os argumentos apresentados por funcionários do Ministério da Agricultura do Brasil em aliança com a indústria brasileira que produz esse agrotóxico, que fabricaram evidências de que não era possível controlar efetivamente esses tipos de formigas com outro produto ou medida. Na verdade, as indústrias produtoras desse agrotóxico (Atta-Kill, Unibrás e Dinagro) formaram a Associação Brasileira dos Fabricantes de Iscas Inseticidas (ABRAISCA), que participou do Comitê de Revisão como observadora, de mãos dadas com funcionários do Ministério da Agricultura. Na ABRAISCA, destaca-se a empresa Atta-Kill, já que pertence ao Grupo Agrocere, um poderoso conglomerado vinculado à Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG).

### *Alternativas possíveis*

Apesar das declarações de alguns funcionários do Ministério da Agricultura e da ABRAISCA, o próprio Brasil tem alternativas à sulfluramida autorizadas para a agricultura orgânica, como o produto comercial Biosca, feito com ingredientes botânicos. Além disso, no Brasil e em outros países da América Latina, como Cuba, México e Colômbia, vários agentes de controle biológico (fungos entomopatogênicos como *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e extratos vegetais) têm sido utilizados com sucesso no controle das formigas cortadeiras, sejam fabricados de maneira artesanal ou em escala comercial.

No caso das grandes monoculturas de árvores, o controle de formigas cortadeiras representa um grande desafio, mas a solução não será encontrada apenas comparando-se a sulfluramida com outro agrotóxico químico ou biológico, e sim integrando um conjunto de medidas de controle e modificando o manejo da plantação. O fato é que, em última análise, o modelo das grandes plantações é insustentável e tóxico por si só. De uma maneira ou de outra, contamina e destrói a biodiversidade, as florestas, a fertilidade dos solos e as fontes de água, e afeta gravemente as populações que vivem dentro e ao redor dessas indústrias.

Portanto, a discussão sobre as possíveis medidas alternativas e sua avaliação (intercalar faixas de floresta nativa, semear plantas repelentes, usar agentes de controle botânico ou biológico, entre outros) deve fazer parte de um processo transparente, no qual os órgãos reguladores privilegiem o interesse público em detrimento do interesse privado. Esse processo de discussão e avaliação deve incluir a participação de organizações de produtores, agricultores,

sociedade civil e técnicos sem conflito de interesses com a indústria química, os governos em questão, o agronegócio ou a indústria de plantações.

A expansão das monoculturas de árvores que usam sulfluramida está gerando um passivo ambiental na região, que deve ser solucionado e evitado. As indústrias de plantações e o agronegócio em geral, que causaram o problema, devem pagar os custos de avaliação e solução dos danos ambientais e sociais já causados. Também devem ser avaliados os danos à saúde pública associados aos trabalhadores e à população exposta, usando sistemas de vigilância eficazes. Os usos não agrícolas da sulfluramida devem ser banidos imediatamente, e é preciso definir um prazo para o fim de seus usos agrícolas, incluindo as plantações de árvores. Além disso, a troca de experiências bem-sucedidas entre agricultores deve ser incentivada, dando início a um processo com participação total de organizações de trabalhadores, comunidades, organizações e especialistas da sociedade civil.

Fonte: <https://www.wrm.org.uy/pt/artigos-do-boletim/o-agrotoxico-usado-nas-monoculturas-de-arvores-que-polui-para-sempre> (Texto adaptado).

### **ROTEIRO PARA DISCUSSÃO SOBRE AGROTÓXICO E MONOCULTURA**

1. Façam um breve resumo sobre a ideia principal do texto.
2. Como é feita uma plantação de monocultura? Existem vantagens e desvantagens associadas a elas? Explique.
3. Na opinião de vocês, quais os interesses em continuar usando agrotóxicos nas plantações? Discutam e expliquem.
4. Na frase: “o uso intensivo de agrotóxicos, que sustentam os lucros das empresas que promovem as plantações e de seus financiadores, ao mesmo tempo em que envenenam a vida.” O que vocês pensam sobre isso?
5. Por que os resultados desse tipo de pesquisa não são noticiados pelos meios de comunicação de massa?
6. Que questões éticas estão relacionadas ao texto? Discutam e expliquem.
7. No texto é citado algum agrotóxico que é utilizado pelos agricultores do Retiro? O que vocês pensam sobre? Discutam e expliquem.
8. Qual a relação entre agrotóxicos e a cadeia alimentar? Explique.
9. Existe alguma alternativa além do uso de agrotóxico nas plantações? Discutam e expliquem.
10. Existem argumentos diferentes no texto? Vocês consideram bons os argumentos sobre os agrotóxicos? Discutam e expliquem.

### **Texto de divulgação científica sobre os efeitos dos agrotóxicos e suas implicações Como os pesticidas podem alterar nossos sentidos**

Claudia Lee, BBC Future, publicado em 31 de março de 2023

Quinze anos atrás, Tim Parton, gerente da fazenda Brewood Park em Staffordshire, na Inglaterra, decidiu inovar, experimentando a agricultura biológica. Ele deixou de usar pesticidas e fertilizantes sintéticos e passou a aplicar insumos naturais biologicamente ativos, como Trichoderma, uma espécie de fungo cultivado por ele próprio para ajudar as plantas a crescer e

fixar nitrogênio e fósforo no solo. Parton faz parte de uma comunidade agrícola em crescimento, que adota práticas de agricultura regenerativa, uma técnica que prioriza a saúde do solo e do meio ambiente, minimizando a aplicação de insumos sintéticos.

Ele passou a aplicar insumos biológicos na sua fazenda após enfrentar dores de cabeça e erupções na pele, causadas pelo uso de pesticida. Depois de praticar a imersão das ovelhas, um processo que consiste em mergulhar os animais em misturas de pesticidas e inseticidas para eliminar parasitas, frequentemente surgiam caroços nos seus braços. Essa reação permanecia por vários dias.

"Eu ficava mal, mas, se fosse visitar os médicos, eles diziam 'você só teve uma reação' e não levavam a sério", conta. Desde que adotou a agricultura biológica, Parton não sofreu mais problemas de saúde. Ele não precisa usar fertilizantes de fósforo e potássio na sua fazenda há mais de 10 anos. "Tento manter as plantas com o melhor equilíbrio nutricional possível e, se tiver toda a nutrição correta, a planta não fica doente", acrescenta.

Parton afirma que observou um grande aumento das espécies de aves e insetos desde que parou de usar pesticidas para controlar insetos e ervas daninhas. "O efeito em cadeia é que tenho mais pássaros aqui do que antes e muitas espécies ameaçadas estão se multiplicando porque aqui fica a fonte de alimento", afirma. Os pesticidas são substâncias químicas usadas para repelir, destruir e controlar pragas, ervas daninhas ou outros organismos que afetam o crescimento das plantas. Eles são eficazes, mas contêm componentes tóxicos que podem ter extensos efeitos, às vezes crônicos, sobre os órgãos sensoriais e o sistema nervoso humano.

Os pesticidas começaram a ser desenvolvidos nos anos 1930 para proteger a produção norte-americana de alimentos. Mas muitas comunidades agrícolas logo ficaram dependentes do seu uso, devido ao seu efeito significativo sobre a produção. Atualmente, cerca de um terço da produção agrícola mundial depende dos pesticidas. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 1 mil tipos de pesticidas são usados em todo o mundo. Alguns dos mais comuns são os herbicidas (49%), fungicidas e bactericidas (27%) e inseticidas (19%).

Em 1990, o consumo global de pesticidas era de 1,69 milhões de toneladas. Este número cresceu mais de 57% nas últimas duas décadas, atingindo 2,66 milhões de toneladas em 2020. E um relatório do Programa Ambiental das Nações Unidas afirma que as previsões são de crescimento contínuo do uso de pesticidas. Estima-se que a população mundial atinja 9,3 bilhões de pessoas em 2050, o que irá exigir um aumento da velocidade de produção de alimentos de 60%. Para sustentar essa demanda, os pesquisadores acreditam que os agricultores precisarão usar ainda mais pesticidas.

Um estudo dos sistemas agrícolas europeus afirma que a suspensão total do uso de pesticidas pode gerar uma queda de 78% na produção de frutas, 54% de legumes e verduras e 32% de cereais. Mas nossa dependência dos pesticidas também traz um custo significativo para o meio ambiente. Pesquisas indicam que os pesticidas podem ser responsáveis pela perda do olfato das abelhas e salmões, além da contaminação de corpos d'água, ameaçando os ecossistemas aquáticos.

Os pesticidas também podem entrar na cadeia alimentar, por meio de um processo conhecido como bioacumulação. Ela ocorre quando uma substância se acumula no corpo devido à nossa incapacidade de decompô-la. Como os animais e seres humanos não conseguem decompor muitos pesticidas sintéticos, eles podem simplesmente se acumular na gordura corporal, com efeitos prejudiciais à saúde.

Apesar de todas as regulamentações globais sobre o uso de pesticidas, um estudo estima que ocorram cerca de 385 milhões de casos de envenenamento agudo acidental com pesticidas entre os trabalhadores agrícolas todos os anos. Quando pulverizados, os pesticidas produzem vapores que podem se tornar poluentes do ar. Nos Estados Unidos, 37-54% das doenças relacionadas aos pesticidas entre os trabalhadores rurais são atribuídas aos resíduos da pulverização. Os sintomas podem variar de dores de cabeça e náuseas até sensações de queimação da pele.

### **Os efeitos**

Os sintomas iniciais de exposição a pesticidas podem incluir dores de cabeça, náuseas, vertigens e secreção respiratória, segundo a pediatra Michelle Perro, uma das fundadoras da organização sem fins lucrativos GMO Science, uma plataforma pública na qual os médicos analisam o impacto dos alimentos e produtos agrícolas geneticamente modificados.

Os impactos agudos à saúde podem incluir desde convulsões até depressão respiratória. O modo e a duração da exposição, além do tipo de pesticida utilizado, alteram seu impacto no nosso sistema nervoso e sensorial. "A exposição aos pesticidas por inalação através dos nossos pulmões pode ser mais tóxica, pois o nosso intestino contém micróbios que ajudam a desintoxicar os poluentes", explica Perro.

A exposição a pesticidas também foi relacionada à deterioração sensorial. Um dos incidentes mais conhecidos ocorreu nos anos 1960, na região agrícola de Saku, no Japão. Os moradores da região apresentaram alta incidência de anomalias da visão, após a exposição a inseticidas organofosforados. Os efeitos da doença de Saku incluíam visão embaçada, distúrbios no movimento dos olhos, miopia e astigmatismo.

Um estudo dos moradores da região concluiu que, além dos agricultores, suas viúvas, que podem ter sido expostas à contaminação em casa ou proveniente da pulverização em campos próximos, também sofreram redução da acuidade visual e perda da visão.

"Quando os aplicadores de pesticidas têm resíduos de pesticidas sobre a pele ou as roupas, as pessoas à sua volta podem inalar esses resíduos e a maior exposição secundária também pode trazer efeitos prejudiciais à saúde", segundo Honglei Chen, professor de epidemiologia e bioestatística da Universidade Estadual de Michigan, nos Estados Unidos.

Um estudo de 2020 concluiu que 44% dos trabalhadores agrícolas, estima-se que haja 860 milhões deles em todo o mundo, sofrem envenenamento por pesticidas todos os anos. Este número se deve à falta de equipamento protetor ou ao uso de equipamento com defeito, o que aumenta a exposição por absorção na pele, inalação ou ingestão. "Quando os pesticidas entram no corpo por inalação, [eles] ultrapassam a barreira hematoencefálica e prejudicam a função nervosa", afirma Chen. "Alternativamente, [os pesticidas] podem entrar no nosso fluxo sanguíneo através do trato gastrointestinal, se ingeridos."

Muitos estudos também estabelecem uma relação entre o uso de pesticidas e doenças neurodegenerativas. A exposição aos pesticidas já foi associada a condições como o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e o mal de Parkinson.

Outro estudo concluiu que os pesticidas piretroides causam aumento da expressão de transportadores de dopamina (DAT, na sigla em inglês) em camundongos. DAT é um tipo de expressão genética que também é observado em indivíduos com TDAH. A exposição de pesticidas durante a gravidez ou a primeira infância também já foi associada ao

desenvolvimento de autismo entre as crianças. Por serem projetados para atingir o tecido nervoso dos organismos, inseticidas como os organofosforados, carbamatos e organoclorados são mais tóxicos que os herbicidas. Embora existam fortes evidências de que a exposição aguda em grande quantidade pode gerar danos ao sistema nervoso, os pesquisadores ainda estão estudando se a exposição crônica e moderada tem o mesmo efeito.

Chen afirma que ainda é difícil estabelecer uma ligação causal clara entre os pesticidas e a deterioração da saúde porque "existem muitas toxinas ambientais na atmosfera, como poluentes do ar, vírus e compostos orgânicos voláteis... todos eles podem se acumular no corpo e causar efeitos cumulativos prejudiciais à saúde".

### **Quais são os herbicidas mais comuns?**

Na União Europeia, os fungicidas e bactericidas são a classe mais comum de pesticidas (45%), seguidos pelos herbicidas (32%) e inseticidas/acaricidas (11%). Dois dos herbicidas mais comuns incluem atrazina e glifosato. Estas duas substâncias são usadas para controlar gramas e ervas daninhas e são frequentemente aplicadas a produtos agrícolas comuns, como soja, milho e cana-de-açúcar.

O glifosato passou a ser uma substância especialmente controversa quando a Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer da OMS afirmou que ele "provavelmente é carcinogênico para seres humanos", em 2015.

### **Efeitos sobre as crianças**

As crianças são particularmente vulneráveis aos pesticidas, devido à sua fisiologia, metabolismo mais rápido e aos seus comportamentos. "As crianças, muitas vezes, ficam mais perto do chão devido à sua altura e também levam as mãos à boca com frequência, de forma que seu risco de ingerir pesticidas acidentalmente é mais alto, em comparação com os adultos", explica Perro.

Em 2014, crianças em idade escolar sofreram envenenamento por pesticidas na região de Bordeaux, na França. Em uma escola primária localizada perto de um vinhedo, 23 estudantes sofreram náuseas, dores de cabeça e irritação na pele depois que fungicidas foram pulverizados às uvas.

O caso resultou em uma multa de 30 mil euros (cerca de R\$ 167 mil) para os dois vinhedos envolvidos, depois de uma ação judicial apresentada por duas associações ambientais francesas, a Sepanso e a Générations Futures. Casos de crianças doentes devido à exposição a pesticidas podem ser encontrados em todo o mundo.

Na Índia, o envenenamento de crianças por pesticidas é um importante problema de saúde pública há décadas. Um estudo que documentou o impacto do pesticida de uso agrícola fosfeto de alumínio sobre crianças da zona rural no norte da Índia concluiu que, das 30 crianças internadas em unidades de terapia intensiva, 14 não sobreviveram ao envenenamento com pesticidas. Os idosos também são particularmente vulneráveis devido à sua pele mais fina, que aumenta o risco de envenenamento por contato dérmico.

E, à medida que o funcionamento dos seus órgãos se deteriora, os rins e o fígado podem demorar mais para remover as toxinas, o que aumenta a possibilidade de acúmulo de pesticidas no corpo, causando danos físicos ou neurológicos.

Embora o envenenamento com pesticidas seja mais provável durante a exposição aguda ou crônica, os consumidores são suscetíveis à ingestão acidental ou contato com a pele. Não é incomum encontrar resíduos de pesticidas em produtos alimentícios frescos. Em 2022, o Grupo de Trabalho Ambiental dos Estados Unidos (EWG, na sigla em inglês) concluiu que mais de 70% dos produtos frescos não orgânicos do país contêm resíduos de pesticidas potencialmente perigosos.

Um relatório sobre resíduos de pesticidas em alimentos preparado pela Autoridade Europeia de Segurança Alimentar em 2020 afirmou que 29,7% dos produtos continham um ou mais resíduos em quantidades iguais ou abaixo dos limites permitidos, enquanto 1,7% excederam o limite estabelecido por lei. Segundo os dados obtidos pela OMS e pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), os governos e os organismos intergovernamentais devem estabelecer padrões alimentares e "limites máximos de resíduos" para os pesticidas em diferentes tipos de alimentos.

Os consumidores podem ter controle limitado sobre a frequência e a quantidade de pesticidas aplicados aos seus alimentos, mas os efeitos negativos podem ser reduzidos pelo procedimento básico de lavar ou limpar sua pele ou os alimentos após a exposição. É possível reduzir os níveis de pesticidas em 10 a 80% com métodos de cozimento e processamento — escaldando, fervendo ou fritando os alimentos. E um estudo comparativo de 2022 concluiu que lavar com água ou ferver é a forma mais eficaz de remover os resíduos de pesticidas.

### **As proibições**

Certos países e regiões estabeleceram proibições de pesticidas específicos. Em 1962, um livro da bióloga Rachel Carson, *Silent Spring* ("Primavera Silenciosa", Ed. Gaia), apresentou ao público os impactos prejudiciais dos pesticidas ao meio ambiente. Ele gerou um movimento ambiental nacional nos Estados Unidos, que levou à proibição do inseticida DDT, de uso comum na agricultura na época.

A Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes de 2001, assinada por 90 países, também proibiu mais de 20 substâncias para proteger o meio ambiente e resguardar a saúde humana. Elas incluem pesticidas como aldrina e DDT, selecionados devido à sua toxicidade, resistência à degradação e capacidade de bioacumulação nos animais e nos ecossistemas. Mas também existem países que exigem por lei o uso de pesticidas específicos para controlar surtos de doenças na agricultura. Em 2014, a Borgonha (região francesa produtora de vinhos) multou um viticultor em 500 euros (cerca de R\$ 2,8 mil) por infringir as normas governamentais, não pulverizando seu vinhedo orgânico com pesticidas.

A exigência foi anunciada depois de um surto de uma doença dos vinhedos, a flavescência dourada, na região. Como parte da estratégia da União Europeia para adotar um sistema alimentar mais sustentável, a Comissão Europeia comprometeu-se a reduzir à metade o uso e o risco de pesticidas até 2030. Mas algumas comunidades agrícolas ainda acham que este objetivo é insuficiente.

Um grupo de trabalhadores da agricultura e consumidores formou a iniciativa "Salve as Abelhas e os Agricultores", que pede uma redução de 80% do uso de pesticidas até 2030 e sua proibição completa até 2035. Histórias de sucesso, como a de Tim Parton, mostram que a produção agrícola sem insumos sintéticos é possível. Em 2020, Parton foi declarado o "Inovador Agrícola do Ano" no Reino Unido, pela sua abordagem de cultivo biológico e sem o

uso de máquinas. Ele afirma que, desde que substituiu os pesticidas pelas bactérias fixadoras de nitrogênio, sua produção é igual ou maior, em relação aos anos anteriores. A fazenda economiza 90 mil libras (cerca de R\$ 570 mil) por ano em pesticidas, em comparação com 10 anos atrás.

"O século passado foi o século da química", ele conta. "Este século será o da biologia, já que não podemos continuar poluindo o planeta onde vivemos."

"Eu cultivo no ritmo da natureza, criando um ecossistema saudável na fazenda para as próximas gerações", afirma Parton. "Juntos, podemos fazer as mudanças necessárias para curar o planeta onde vivemos. Não existe planeta B."

Fonte: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c6pqqpzpdmpo> (texto adaptado)

### **Roteiro de discussão sobre os efeitos dos agrotóxicos e suas implicações**

1. Façam um breve resumo sobre a ideia principal do texto.
2. O que fez Tim Parton deixar de usar agrotóxico? Explique.
3. O que é agricultura biológica? Explique.
4. Quais as vantagens e desvantagens relacionados ao uso de agrotóxico? Qual sua opinião sobre isso? Discutam e expliquem.
5. Qual a relação entre agrotóxicos e a cadeia alimentar? Explique.
6. Na opinião de vocês, quais os interesses em continuar usando agrotóxicos nas plantações? Discutam e expliquem.
7. O texto fala que a população irá aumentar e que "Para sustentar essa demanda, os pesquisadores acreditam que os agricultores precisarão usar ainda mais pesticidas". O que você pensa sobre isso? Discutam e expliquem.
8. Por que os resultados desse tipo de pesquisa não são noticiados pelos meios de comunicação de massa?
9. Que questões éticas estão relacionadas ao texto? Discutam e expliquem.

### **Texto de divulgação científica sobre agrotóxico e a redução das abelhas Morte de meio bilhão de abelhas é consequência de agrotóxicos**

*Produção agrícola baseada no uso indiscriminado de pesticidas gera ciclo vicioso ao danificar polinizadores naturais.*

Carolina Aragaki, publicado em 05 de abril de 2019.

Em três meses, meio bilhão de abelhas foram encontradas mortas no Brasil. É o que aponta o levantamento da Agência Pública e Repórter Brasil. O professor Tiago Maurício Francoy, do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Escola de Artes, Ciências e

Humanidades (EACH) da USP e especialista em abelhas, explica por que isso está acontecendo e qual alerta temos que ter diante da estatística.

“O que acontece é que as abelhas precisam buscar néctar e pólen das flores e elas acabam visitando as plantações, e esse uso de agrotóxicos, que aqui no Brasil está se tornando cada vez mais intenso e prejudicial, acaba por levar à morte essas abelhas”, afirma Francoy.

O regimento de agrotóxicos no Brasil está indo em direção contrária ao que os países desenvolvidos estão fazendo. “Esses agrotóxicos estão banidos na Europa e nos Estados Unidos há muito tempo já. E aqui, no Brasil, estamos seguindo o caminho inverso e liberando cada vez mais agrotóxicos.”

O especialista pontua que a morte das abelhas provavelmente é maior do que apenas meio bilhão em três meses, “porque quem está fazendo essa conta de quantas abelhas morreram são os apicultores, é quem vai todo dia à colmeia e vê que a abelha morreu. Mas o que acontece é que nós temos ainda uma diversidade de abelhas nativas, tanto sociais quanto solitárias, que estão morrendo silenciosamente, sem ninguém se dar conta, por viverem em matas ou entornos.”

A importância das abelhas vai muito além da produção de mel, tendo o papel fundamental de polinização. “As abelhas no mundo são responsáveis pela polinização de 75% de todas as plantas com flores que nós temos disponíveis no planeta.”

O uso indiscriminado de agrotóxicos na produção agrícola gera um ciclo vicioso. “A gente usa o agrotóxico para tentar fazer com que menos pragas vão às plantações para devastar aquelas plantações, só que, junto com as pragas morrem também os insetos benéficos. E aí você diminui a produtividade, porque tira o polinizador. E aí você desmata mais o entorno, diminui a área onde a abelha pode morar, usa mais agrotóxico para tentar aumentar a plantação. Só que você diminui a população de polinizadores e diminui também a produção, e assim vai...”, explica o especialista.

Além da produção agrícola, as abelhas também são importantes para as áreas verdes, de preservação ambiental. “Em qualquer área de preservação, sem abelhas você tem uma queda brusca na reprodução dessas plantas, e isso leva a uma diminuição na produção de frutos, do tamanho da área verde... e aí entra numa cadeia destrutiva, porque a planta é alimento de herbívoro, herbívoro é alimento de carnívoro. Se você começa a diminuir um, você vai afetar a cadeia inteira.”

A EACH está desenvolvendo um trabalho de conscientização sobre abelhas nativas sem ferrão, chamadas de jataia, que são sociais e também produzem mel. “A vantagem é que, por não terem ferrão, você consegue criar essas abelhas no fundo de casa. Então, estamos começando agora uma série de cursos que nós vamos ministrar na USP Leste, justamente para ensinar a população em geral a criar essas abelhas. Obviamente nosso intuito é de preservação, mas também demonstrar à população a parte da importância e também deles poderem explorar numa espécie de agricultura familiar e tirar até uma renda do mel produzido dessas abelhas.”

Fonte: <https://jornal.usp.br/atualidades/morte-de-meio-bilhao-de-abelhas-e-consequencia-de-agrotoxicos/>

## **ROTEIRO PARA DISCUSSÃO SOBRE AGROTÓXICO E REDUÇÃO DAS ABELHAS**

1. Façam um breve resumo sobre a ideia principal do texto.
2. Qual a relação entre agrotóxicos e a cadeia alimentar? Explique.
3. Na opinião do grupo, a redução das abelhas pode trazer alguma consequência? Discutam e expliquem.
4. “No Brasil, estamos seguindo o caminho inverso e liberando cada vez mais agrotóxicos.” Na opinião de vocês, quais os interesses em continuar usando agrotóxicos nas plantações? Discutam e expliquem.
5. Como as abelhas estão relacionadas à redução da diversidade de plantas?
6. Por que os resultados desse tipo de pesquisa não são noticiados pelos meios de comunicação de massa?
7. Que questões éticas estão relacionadas ao texto? Discutam e expliquem.

### **Texto de divulgação científica sobre agrotóxico e câncer** **Por que agrotóxicos podem causar câncer?**

Greenpeace Brasil, publicado em 09 de março de 2023.

**Com o aumento na liberação de veneno nos últimos anos, os riscos à saúde também aumentaram. Mas ainda dá para mudar essa realidade através da agroecologia**

O câncer é hoje o principal problema de saúde pública no mundo. Apesar disso, os alimentos com agrotóxicos que podem desencadear a doença são facilmente encontrados nos supermercados, diferente dos alimentos orgânicos e saudáveis. Mas a nossa geração ainda consegue transformar esse cenário.

#### **Brasil bate recorde em registro de agrotóxicos**

O bem-estar da população deveria ser prioridade em todo governo, mas não é o que temos visto. Atualmente, o Brasil é um dos líderes mundiais em uso de venenos e vem batendo recorde de liberação – nos últimos quatro anos, 2.182 agrotóxicos foram autorizados, inclusive substâncias cancerígenas e proibidas em vários países. Assim, Jair Bolsonaro se tornou o presidente que mais registrou agrotóxicos desde o início da contagem do Ministério da Agricultura (Mapa), que começou há 23 anos.

O presidente Lula anunciou mais estímulos à agricultura agroecológica (sem veneno), contudo, em menos de dois meses de mandato, sua gestão autorizou 48 agrotóxicos. Por isso, independente do governo, devemos nos manter vigilantes e pressionando por uma alimentação saudável na mesa de todas as famílias, conforme garante a Constituição.

#### **Agrotóxicos são capazes de causar câncer**

A toxicidade é uma característica intrínseca dos agrotóxicos. Por isso, suas consequências para a saúde humana são muitas: alterações nos sistemas imunológico, nervoso, respiratório, circulatório, endócrino e reprodutivo. Ou seja, agrotóxicos podem causar um conjunto de doenças, até mesmo neoplasias: uma proliferação, benigna ou maligna, descontrolada de células. Se for maligna, é câncer (como leucemia, linfomas, cânceres de mama, testículo, pulmão, etc).

Para se ter um exemplo, o glifosato – veneno mais utilizado no Brasil – é genotóxico. Isso significa que o contato com o agrotóxico é capaz de danificar o material genético de organismos (o nosso DNA), levando ao surgimento de cânceres e doenças hereditárias. O perigo é maior para crianças e jovens, principalmente em regiões dominadas pelo agronegócio, onde há alto uso desses venenos.

Por causa dos riscos dos agrotóxicos à saúde pública e à soberania alimentar, em janeiro, o Instituto Nacional de Câncer (Inca) reafirmou sua postura contra os agrotóxicos e, como solução, defende uma produção de alimentos de base agroecológica, visando o bem de consumidores e agricultores.

### **Com agroecologia, é possível alimentar toda a população SEM veneno**

A verdade é que agrotóxicos só servem para aumentar o lucro de poucos ruralistas, tornando a alimentação das famílias brasileiras cada vez mais escassa e envenenada. Porque enquanto o Brasil bate recorde em registro de agrotóxicos e em exportação de grãos e proteínas, a fome e os casos de câncer cresceram no país.

Na intenção de reverter essa realidade, foi criado o Programa Nacional de Redução de Agrotóxicos (Pronara), que está engavetado desde 2014. Após as promessas do atual governo, a expectativa é que o Pronara seja finalmente colocado em prática e oficializado em breve.

E, sempre que for viável, devemos preferir alimentos orgânicos comprados diretamente de produtores ou em feiras, que são mais baratos do que nos supermercados. Mas sabemos que isso não é suficiente. Por isso, temos que seguir cobrando por mais políticas de combate aos agrotóxicos e de incentivo à agroecologia.

Fonte: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/agrotoxicos-podem-causar-cancer/>

### **Roteiro de discussão sobre os efeitos dos agrotóxicos e câncer**

1. Façam um breve resumo sobre a ideia principal do texto.
2. Na opinião de vocês, existem fatores sociais e ambientais que podem estar relacionados ao câncer? Expliquem.
3. Na opinião do grupo, existem vantagens e desvantagens relacionadas ao uso de agrotóxico? Discutam e expliquem.
4. Na opinião de vocês, quais os interesses em continuar usando agrotóxicos nas plantações? Discutam e expliquem.
5. Por que os resultados desse tipo de pesquisa não são noticiados pelos meios de comunicação de massa?
6. Que questões éticas estão relacionadas ao texto? Discutam e expliquem.
7. Existe alguém que é beneficiado com o uso de agrotóxico? Citem e expliquem.

## Apêndice J – Questão sociocientífica.

Caso sobre os agrotóxicos e suas implicações socioambientais
<p>Joana vive em uma cidade pequena no interior da Bahia, lá, as pessoas trabalham principalmente nos comércios e na agricultura. Um dia ao chegar na casa da sua avó ela encontra algumas fotos da família, outras de grandes plantações de seus avós, e ela curiosa pergunta:</p> <p>- Onde foi essa foto?</p> <p>E a avó responde rindo:</p> <p>- Foi aqui onde nós moramos, mas mudou muito desse tempo pra cá, antes era tudo diferente, as coisas eram mais difíceis, mas nós vivíamos melhor, com mais saúde.</p> <p>- Ah, entendi! Mas eu prefiro hoje mesmo, a nossa cidade tem mais coisas, antes era tudo terra e agora está mais bonita, até asfalto na rua da escola tem! Disse Joana.</p> <p>Enquanto elas conversavam seu avô chega. Joaquim, um dos moradores que trabalha na roça plantando feijão, milho, mandioca e aipim. Ele entra em casa reclamando:</p> <p>- Não aguento mais, o milho está cheio de pragas, vou ali pegar logo o grão verde ou o pulfo que eu quero ver elas não morrerem tudo!</p> <p>Dona Maria logo responde:</p> <p>- Tá vendo, eu estava aqui falando para ela como as coisas eram. Antigamente não precisava usar isso, bastava colocar umas folhas de mandioca ao redor do pé de milho que elas saiam de lá correndo e deixavam o milho em paz.</p> <p>Joaquim replicou:</p> <p>- Mas pensando aqui, é verdade, já coloquei tanto veneno e hoje eu preciso aumentar a dose porque me disseram que era bom, mas parece que não está adiantando como antes. Ah! E de um tempo pra cá eu até comecei sentir umas dores estranhas...</p> <p>Levando em consideração os avanços para a produção da agricultura, você considera que o uso de agrotóxico é a melhor forma para evitar as pragas das plantações? Quais medidas possíveis o grupo propõe para lidar com esse problema das pragas? Justifique.</p>
QUESTÕES ORIENTADORAS
<ol style="list-style-type: none"> <li>11. A avó de Joana diz que “Antigamente não precisava usar isso, bastava colocar umas folhas de mandioca ao redor do pé de milho que elas saiam de lá correndo e deixavam o milho em paz”. Qual o objetivo dessa prática? (C1, C2, P1, A4, A1)</li> <li>12. Existe alguma cadeia alimentar no caso? Explique. (C2, P1, A1)</li> <li>13. Discuta sobre como a ciência e a tecnologia influenciam o ambiente e a sociedade; (C3, C8, P2, A1)</li> <li>14. Na fala “Não aguento mais, o milho está cheio de pragas”. O que são pragas e porquê elas atacam as plantações? (C2, P1, P2, A1)</li> <li>15. Sobre a fala “já coloquei tanto veneno e hoje eu preciso aumentar a dose porque me disseram que era bom, mas parece que não tá adiantando como antes”. Por que isso acontece? (C3, C4, C5, C8, C9, P2, P4, A1, A2)</li> <li>16. Situe historicamente o início do uso de agrotóxicos no Brasil. Quais as mudanças que aconteceram até os dias atuais? (C1, C3, C9, P3, P5, A1, A2, A3)</li> <li>17. O que diz a legislação brasileira sobre os agrotóxicos? (C1, C7, C9, P3, P4, A2, A3) “Quando Joaquim fala “o milho está cheio de pragas, vou ali pegar logo o grão verde ou o pulfo que eu quero ver elas não morrerem!”. Que método é utilizado contra as pragas? Quais outros métodos naturais de controle de pragas vocês conhecem? Expliquem (C7, C8, A1, A3)</li> <li>18. Busque e discuta quais as vantagens e desvantagens do uso dos agrotóxicos e do controle biológico na agricultura. (C8, P4, P5, P7, A1, A2, A3)</li> <li>19. A ética pode estar relacionada à ciência? Discuta com os colegas. (C7, C8, C9, P6, A1)</li> <li>20. Existe alguma relação ecológica no caso? Explique. (C2, P1, A1)</li> </ol>
OBJETIVOS CONCEITUAIS (C)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o conceito e histórico dos agrotóxicos (C1);</li> <li>• Compreender através da cultura científica conceitos básicos em ecologia como: cadeia alimentar e relações ecológicas (C2);</li> <li>• Compreender como as ações antrópicas interferem nos aspectos socioambientais (C3);</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a importância do equilíbrio ecológico e os fatores que interferem nesse processo (C4);</li> <li>• Relacionar a redução da biodiversidade com o uso de agrotóxicos (C5);</li> <li>• Compreender como os agrotóxicos influenciam na evolução e resistência das populações (C6);</li> <li>• Entender a relação da ciência, da tecnologia e dos interesses econômicos na produção e comercialização de agrotóxicos (C7);</li> <li>• Discutir sobre as implicações sociais, ambientais e para a saúde humana resultantes do uso de agrotóxicos (C8);</li> <li>• Relacionar a quantidade de agrotóxicos utilizados no Brasil em diferentes momentos historicamente (C9).</li> </ul>
<b>OBJETIVOS PROCEDIMENTAIS (P)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar conhecimentos prévios sobre o controle de pragas e relações ecológicas (P1);</li> <li>• Apresentar conhecimentos prévios sobre a influência da Ciência e da tecnologia na sociedade (P2);</li> <li>• Identificar agrotóxicos que estão em uso conforme a legislação vigente (P3);</li> <li>• Analisar dados científicos sobre o uso dos agrotóxicos e as consequências para a saúde humana e biodiversidade (P4);</li> <li>• Argumentar sobre os interesses científicos e tecnológicos na produção e comercialização dos agrotóxicos (P5);</li> <li>• Construir argumentos na tomada de decisão sobre o uso de agrotóxicos na agricultura (P6);</li> <li>• Realizar leitura de textos de divulgação científica sobre as temáticas (P7);</li> <li>• Comparar o uso de agrotóxico e o controle biológico (P8).</li> </ul>
<b>OBJETIVOS ATITUDINAIS (A)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalhar em grupos e respeitar as diferentes opiniões oriundas de diferentes contextos culturais (A1);</li> <li>• Considerar as opiniões diversas e controversas sobre o uso dos agrotóxicos e suas consequências sociais, ambientais e econômicas (A2);</li> <li>• Posicionar-se de maneira crítica frente aos conhecimentos científicos e opiniões divergentes sobre agrotóxico</li> </ul>

## Apêndice K –Transcrição das aulas da sequência didática

### 1º encontro

Professora: Pronto aí aqui, a partir desse texto, e daquilo que a gente já sabe, né? Porque muitas dessas informações que a gente está pedindo, não tem no texto, vem justamente a partir do conhecimento de vocês, né? Tem algumas questões, né? Pra orientar essa nossa discussão. Na primeira questão tem assim: Segundo o texto acima, a avó de Joana, diz que antigamente não precisava usar isto, bastava colocar umas folhas de mandioca ao redor do pé de milho, que elas saiam de lá correndo e deixavam o milho em paz. Então a ideia que ele estava falando, é como se fosse assim. Vem cá! (A professora chama um dos estudantes que têm habilidades com desenho). Desenha aqui um milho, pequenininho. Tem um pé de milho lá na lavoura, então ele tá representando um pé de milho, e nesse pé de milho pra evitar ali, né. Aí na primeira pergunta tem assim... Aí ao redor da plantação de milho eles jogam assim a folha da mandioca, e aí ele coloca aqui, é...para os bichos saírem correndo. Qual é objetivo dessa prática? Então pra que eles fazem isso daí?

Estudante: 1: Pra controlar a praga.

Professora: Pra controlar a praga, né! mais alguma coisa? Como é que vocês acham que ele controla aqui?

Estudante 2: Utilizando a folha de mandioca?

Professora: Sim, ele botou a folha de mandioca, mas por que? Como é que a folha de mandioca acaba controlando a praga? Só para eu entender.

Estudante: 1: A praga vai deixar de comer a folha do milho para comer a folha da mandioca.

Professora: Ah, tá, então deixa eu pensar, vou fazer um esquema. Aqui eu tenho a praga que come a folha do que?

Estudante: 1: Do milho.

Professora: Do milho. Eu tenho um milho e veio uma praga comer a folha do milho. Aí quando eu coloco aqui a folha da mandioca ao redor, a praga come primeiro ela, né?

Estudante: 1: Na minha cabeça é.

Professora: E não chega aqui no milho, é isso?

Estudante: 2: É

Estudante: 3: É

Professora: Lógico, eu acho que eu já ouvi isso daí mesmo.

Estudante: 4: “Na sala

Professora: Foi, a gente discutiu, eu ouvi falar que tem esse processo e eu também fiquei pensando nisso. E isso era até uma coisa que vocês poderiam procurar saber pra gente. Duas coisas são possíveis, por exemplo, né? Ela pode, ela já tem a folha aqui, ela tá vindo aí tem a folha da mandioca como logo aqui fico logo satisfeita e vou embora e não precisa comer o milho, né! Ou então ela comeu aqui e morreu lá. Pergunta lá isso pra gente, procura saber que eu quero ver com alguém que faz isso. Qualquer folha ali ao redor da mandioca. Então traz essa informação, pergunta se ela sai ali, porque ela já fica satisfeita, já comi, já “tô” de “pansa” cheia e nem vou atingir o milho. Além de milho eu ouvir dizer que... ah! Tem outra parte, na outra parte a gente fala. Além da mandioca, né? Tem uma espécie de capim.

Estudante: 5: Ela come o capim.

Professora: Come o Capim aí não atinge a plantação principal?

Estudante: 5: O capim no caso é principal.

Professora: Ah, tá. Mas eu já ouvir dizer que tem uma plantação onde o Capim é colocado, uma espécie de um Capim que é colocado ao redor para fazer o mesmo papel dessa mandioca.

Estudante: 5: Tem também.

Professora: Procura saber, então se ela morre ou se ela só fica satisfeita, viu! Muito bem. Aí aconteceu isso daqui a gente já entendeu que essa parte daqui é controlar a praga e aí a gente está imaginando, né? Que pode ter duas coisas, ela controla a praga ou ela pode controlar, ó. Ou ela controla a praga, ó. nesse processo aqui da alimentação, ou ela controla porque ao comer a mandioca a praga morre, e morre por que?

Estudante: 6: Por que comeu a folha.

Professora: Por causa do veneno, né isso? Da folha. Muito bem, entendi. Então a primeira questão a gente já entendeu que a presença dessa folha foi para o controle. Na segunda tem assim: não aguento mais, o milho está cheio de pragas, O que são pagas?

Estudante: 2: Insetos.

Professora: Inseto”. Que mais que vocês colocaram?

Estudante: 1: Pode ser algum tipo de planta.

Professora: Planta. Que mais? O que é que vocês pensaram assim, o que são pragas?

Estudante: 1: É qualquer espécie, raça ou tipo de planta ou animal que possa danificar os produtos.

Professora: Que produtos?

Estudante: 1: Os alimentos.

Professora: Danificar os alimentos. Pronto, então aí a colega já deu uma resposta mais completa do que é a praga. O que é a praga? É qualquer coisa, pode ser uma planta, pode ser um animal, né, é... aí desses animais pode ser qualquer grupo de animal, pode ser inseto. Além de inseto pode ter outra coisa assim? Alguém botou outra coisa?

Estudante 9: As próprias plantas.

Professora: As próprias plantas, algumas plantas que já podem atuar e danificar os alimentos, porque você botou que os alimentos já podem estar o que?

Estudante 9: Enfraquecidos

Professora: Pronto, enfraquecidos. Então na sua ideia, os alimentos pra serem atingidos eles já têm que estar enfraquecidos ou alimento bom também a praga pega?

Estudante: 9: Com solo fraco.

Professora: Ah, tá enfraquecido com solo fraco. Então a planta já fica, mais tipo, vulnerável, né, pra o ataque. Entendi. Alguém botou mais alguma coisa sobre pragas? Alguma coisa pra gente completar aqui nosso esquema. Então tudo isso daqui tá beleza, tá certo. Essa ideia de pragas é justamente isso, qualquer um desses a gente tem insetos, tem plantas como a colega falou. E até no vídeo que o colega falou: “pró, aqui é o pé de cajá e no pé de cajá tá nascendo outra planta que a gente chama aqui de quê? Lembra que eu contei... uma planta, erva de passarinho, ele falou, é uma erva de passarinho que acaba prejudicando o Cajá e ele ainda disse: essa é do passarinho quando cresce, é... o pé de Cajá fica com gosto diferente, assim ele falou.

Estudante: 10: Mas pode matar também.

Professora: Pode matar também, né? Então, então a gente já entendeu que pode ser um inseto, uma planta ou uma espécie que pode danificar. No caso danificar, pode ser também a ideia de que? Causar a morte da planta, né? Causar morte, ela pode ficar enfraquecida ou causar a morte? Então, a praga é qualquer uma dessas espécies daí, e aí elas podem variar de acordo com a espécie da planta. Tipo, no milho dá uma praga, em outro dá outra coisa. E aí por que vocês acham que essa Praga, né? Qualquer que seja ela, ataca uma planta?

Estudante: 11: Pra se alimentar.

Professora: Pra se alimentar, então, por exemplo, as pragas elas utilizam as plantas para alimentação.

Estudante: 1: E nutrição também, né! .

Professora: No caso, a nutrição da praga, né? Alimenta-se das plantas. Então, essa é a ideia, então, as pragas podem ser qualquer uma dessas, e elas estão ali para se alimentar das plantas. Então quando ela se alimenta das plantas e ela acaba prejudicando, por que que vocês acham que acaba prejudicando e pode matar?

Estudante: 12: Porque ela deixa fraca, sei lá.

Professora: Por que ela pode matar?

Estudante: 2: Por que pode comer a planta toda?

Professora: Pode comer toda, pode ser uma opção, pode matar, né? Pode causar a morte porque come toda. Que mais? O que mais pode ser?

Estudante: 1: Por que a planta pode ter veneno.

Professora: Por que ela pode ter um veneno. O que é erva de passarinho?

Estudante: 1: Não sei.

Professora: Quem sabe? Vocês já ouviram falar de erva de passarinho? Quem já ouviu falar, o que é erva de passarinho?

Estudante: 13: É uma planta que cresce no pé de pau, uma hospedeira.

Professora: Certo, pronto, é uma hospedeira, então é uma erva que cresce já no pé de outra planta. E ela tá crescendo ali pra que?

Estudante: 13: Pra se desenvolver.

Professora: Pra se desenvolver, tipo um suporte? só pra crescimento?

Estudante: 13: É, e depois que ela mata, ela morre também.

Professora: E ela mata, porque ela mata? O que que você acha? Porque ela come toda? porque ela lança veneno....

Estudante: 13: Ela se espalha toda.

Professora: Então porque ela se espalha por toda a planta e aí fica, se espalha, né? E isso, espalha por toda a planta e aí fica, né? Pode sugar nutrientes da planta? Pode. Algumas também podem sugar nutrientes da planta, né? Pronto, então nessa segunda questão, todas essas são possibilidades, muito bem! Aí na terceira tem assim: Além do método citado na questão, né? Além do método citado na questão, quais outros métodos naturais? Depois a gente vai pegar alguns desses termos, vocês vão ver. Além do método citado, quais outros métodos naturais tem aqui na região, por exemplo, o método natural que a gente viu foi colocar folha de mandioca no pé do milho, além disso?

Estudante 14: Sal é natural?

Professora: Sal?

Estudante 14: Eu só “tô” perguntando.

Professora: Coloca sal aonde?

Estudante: 14: Pra matar a formiga.

Professora: Sal na formiga, sal é uma substância química, aí eu vou botar aqui... Na comida?

Estudante: 14: Pra matar a formiga.

Professora: Ah, tá! Sal para matar a formiga.

Estudante 14: E sal diluído em água que seca capim.

Professora: E esse Capim, no caso, é o Capim que tá impedindo a planta principal de crescer?

Estudante 14: Qualquer um.

Professora: Você falou isso e eu me lembrei que Mainha um dia desses tinha uns matos na frente de casa ela jogou sal. Eu falei: para que tu tá jogando esse sal Mainha? Ah, disse que não cresce não.

Estudante: 14: Seca depois de uns dias.

Professora: Além, então disso daqui vamos pensar mais. O sal é um organismo natural ou uma substância química? É uma substância química, né? De natural, o que é que a gente entende por natural? A planta é natural? É um organismo natural, a gente entende, é um ser vivo, né. E aí, que outras estratégias? Pensa aí. Eu já lembro de algumas...

Estudante 1: Cascas de frutas cítricas.

Professora: Cascas de frutas cítricas. Que mais?

Estudante 2: Tem as cinzas também, Professora.

Professora: Cinza?

Estudante 2: Cinza. É, coloca no pé do milho quando o passarinho tá...

Professora: Cinza de que? De papel?

Estudante 2: Cinza de lenha

Professora: De lenha, então você tem uma árvore, da queima ali da árvore você...

Estudante 2: Só quando o passarinho vai comer.

Professora: Então a cinza de uma árvore, vou colocar aqui de um tronco, “na onde”?

Estudante 2: No milho.

Professora: No milho, pra que essa cinza?

Estudante 2: Pra o passarinho quando vem comer, aí bota a cinza pra espantar passarinho.

Professora: Ah, ó. Espanta passarinho. [...] Então nessa pergunta, quando ele tem assim os métodos naturais de controle só para a gente entender que a gente tem os 2 métodos e isso ele pergunta até na quarta questão: Além do método natural método, método natural, é tudo isso que a gente encontra e pode ser, por exemplo, né, a folha, urina de algum animal, né? Tem gente que falo: pró, as fezes seca que a gente queima do boi e coloca também espanta, espanta insetos, né? Isso é um controle.

Estudante: 2: Pra tirar o mel da abelha também.

Professora: Aí espanta?

Estudante 2: A abelha fica tudo tonta e não pica a pessoa.

Professora: Isso são métodos naturais, e em falar de métodos naturais. Eu não sei se vocês ouviram falar, ou vi um pouquinho. Então, se alguém ouviu melhor, me corrija, eu só vi um trecho, em Alagoinhas parece que tem um grupo de pesquisadores querendo fazer um controle da dengue que tá assolando, em Feira já morreu algumas pessoas de dengue, adultos e jovens.

E aí eles fizeram uma pulseira, eu nem tinha entendido, eu pensei que era uma pulseira que eles botam aqui no braço e na perna porque elas atingem assim um metro, ela exala um cheiro. Eu entendi que era de planta porque a mulher falou: tem um cheirinho tão bom. E aí elas escolheram então uma espécie. A gente sabe que tem algumas plantas que espanta inseto. Então eles criaram uma pulseirinha e vão distribuir para atender o bairro de lá de Alagoinhas para fazer um teste, porque aquele bairro era o bairro que estava tendo mais casos de dengue. Aí eles criaram essa pulseirinha e distribuíram só nesse bairro para ver se essa pulseirinha ela realmente protege. E vão fazer o teste, então essa pulseirinha é feita do que? De uma planta que exala um cheiro. Então essa pulseirinha é uma forma de controle natural? Na ideia de vocês?

Estudante 2: Sim

Estudante 15: Sim

Professora: Sim, porque ela veio de quê? De uma planta, né? Se fosse uma pulseirinha de uma outra substância química aí não. Mas é uma estrutura feita a partir de uma planta. Está certo? Que tinha essa função. Aí eu me lembrei. Então a gente pode ter esse controle de pragas, né? De forma natural, utilizando vários mecanismos para espantar os animais ali, por exemplo, ou outras plantas e também a gente tem, como a colega falou, o sal, que é uma substância química, ou seja, na quarta questão, ele pergunta: Além desse controle natural, que outro controle tem, né? Que é a questão do uso de algumas substâncias químicas, né? Que vocês, quais são as substâncias que vocês conhecem aqui?

Estudante 2: Pulfo

Professora: Pulfo? O que é um pulfo?

Estudante 2: Um pó branco

Estudante 14: É um pó branco, só não pode cheirar.

Professora: Pó branco nenhum pode cheirar, né! Então o pulfo, tem alguns outros? Outras substâncias químicas? O sal... chegaria a ser uma substância assim, um agrotóxico... então, a ideia do agrotóxico é que você coloca algumas substâncias, a ideia de tóxico vem de toxidade, de veneno, né? De algo que é alguma coisa nociva. Então essa substância que você usa, por exemplo, na agricultura. Pra quê? Para você destruir algumas plantações, destruir algumas pragas, não é isso? Qual é a diferença do agrotóxico para o adubo?

Estudante 1: Que o adubo é pra ajudar o solo.

Professora: Que o adubo é pra ajudar o solo e o agrotóxico pra matar as pragas. Então, além desse controle biológico todo, quando é que a gente chama de controle biológico? Quando esse controle sempre surgir a partir de outro ser vivo. Pode ser uma planta, pode ser um animal, seja o que for que eu usei e foi natural. É a casca, as fezes, a cinza da planta, seja o que for que tem uma origem de um ser vivo, é controle biológico. E aí, pra terminar, só pra gente tentar entender. O que seria, por exemplo, de vantagens. Vamos pensar assim no controle biológico, o que vocês acham que tem de vantagem?

Estudante: 1: Economia.

Professora: Economia, muito bem, porque economia?

Estudante: 1: Por que pode usar o que já tem em casa e não precisa comprar. PROFESSORA: Muito bem. Economia, eu usei o que já tinha em casa. Além disso, o que mais seria uma vantagem?

Estudante 15: Não prejudica o solo.

Professora: Não prejudica o solo. Pronto!

Estudante 8: Não prejudica a saúde.

Professora: Pronto, fortalece o solo, não prejudica a saúde. E teria alguma vantagem, por exemplo, os agrotóxicos talvez?

Estudante 1: Talvez um efeito mais rápido.

Professora: Um efeito mais rápido, né? E desvantagem? O que seria uma desvantagem do controle biológico? Pode ser que na ideia de vocês não tenha...

Estudante 1: Não tem mesmo não

Estudante 8: Não tem.

Professora: Então a gente não bota nada. Então o que seria de desvantagem do agrotóxico?

Estudante 4: Prejudicial a saúde.

Professora: Prejudicial a saúde. Então, entenderam um pouquinho daqui, dessa discussão nossa? Isso foi uma espécie de é... busca ou revisão daquilo que a gente sabe, é em torno dessa questão dos agrotóxicos e do controle biológico que tem aqui na, na, na, na, na região. Algumas coisas que a gente falou aqui ó, como isso daqui. Algumas dessas coisas, dessas informações, lembra, eu botei o milho aqui que serve de alimento para praga alguma dessas a gente vai trabalhar e ampliar algumas dessas discussões. A partir daí, na próxima aula, entenderam?

Eu posso dizer que nesse quadro eu fiz uma espécie de mapa mental sobre a proposta controle biológico? Eu coloquei as informações que vinham à mente tentando fazer uma relação de uma coisa com a outra.

## 2º encontro

Estudante 1: O de todo mundo tá tão lindo, olha o meu!

Professora: Ahh, não meu também não seria desenhado assim não. Não interessa não. Vocês vão arrancar e escrever o nome atrás.

Estudante 2: Eu não lembrava também como é que desenhava o milho, então eu pesquisei “pé de milho” aí eu desenhei.

Professora: Tu que fez foi?

Estudante 3: Foi. Eu fiz ontem rapidinho.

Professora: Menina, que obra de arte. Muito bem! Tá bom, agora eu quero que a gente pare de desenhar e de escrever todos para a gente conversar um pouquinho, né. Sobre as informações que vocês escolheram para colocar no mapa. Eu vou levar para casa e olho com calma, é... Não vou olhar no sentido de corrigir o que está certo, ou está errado, lembram disso? Só vou anotar o nome fez, não fez e pronto, tá? Por isso que eu vou, vou levar para casa, para aí eu dou uma olhadinha nas informações no sentido de ah, trouxe essa informação então vamos trabalhar na sala. Não é certo ou errado, não. Vou pontuar quem fez e quem não fez, tá, é. aí depois eu vou devolver para vocês e aí a gente vai catando informações aqui, tá certo? Bom, a gente começou a falar, né? Desde o início do ano, quando eu pedi para vocês fazerem um trabalho de territorialidade lá no início. Né? Então, qual era a ideia do na territorialidade a gente representar o ambiente onde a gente vive com os aspectos que a gente achasse necessário. representar ali não, né? Eu ainda deixei, falei para vocês: esqueçam, por exemplo, que eu sou a professora de biologia, porque nesse primeiro contato eu quero conhecer o ambiente e o que representa vocês. Seja o que fosse, né? Se vocês quiserem apresentar casa de farinha ou, se quiserem representar uma plantação ou aqui, por exemplo, a praça contando as histórias e tudo mais. Bom, aí a gente foi caminhando pra falar um pouco mais ligada a questão é... ambiental no sentido mais ligado

a questões da biologia, não é isso? E eu fui pedindo para vocês, a gente foi se encaminhando nesse sentido que eu falei que a gente ia trabalhar com alguns conceitos, né? Da biologia como por exemplo, conceitos básicos em ecologia (e ela escreve no quadro). Quando eu boto aqui essa informação dizendo que a gente vai trabalhar os conceitos básicos da ecologia, né? Dá a ideia para vocês. E eu fico imaginando de que a gente vai conversar com a ecologia a partir de agora, né? Mas a gente fala de ecologia desde o primeiro dia. A ecologia ela está inserida em todos os momentos da nossa vida. Toda vez que a gente fala em ecologia, o que é que vem na mente de vocês? Dá um exemplo de ecologia, de assuntos relacionados à ecologia.

Estudante 4: Natureza

Estudante 5: Plantas.

Professora: Plantas, animais. Na sala de aula?

Estudante 5: Não.

Professora: Não, porque não? E as plantas e animais, sim?

Estudante 5: Que lembra a natureza.

Professora: Que lembra a natureza, e aqui não?

Estudante 5: Não.

Professora: Não? Certo, vamos pensar assim, quando a gente fala aqui em ecologia. Eco aqui, ó, significa casa e logia, estudo. É o estudo da casa, que casa é essa? Que eles chamaram de ecologia. Que casa é essa? A casa onde abriga todos os seres vivos. Nós somos seres vivos?

Estudante 6: sim

Professora: Tá, Então onde a gente está naquele ambiente que tem seres vivos ali também se trata de representações ecológicas. Está certo! Quando a gente vai ver um pouquinho alguns conceitos que se a gente for pesquisar, por exemplo, um livro e outro. E aí a gente for é... juntar essas informações. A ecologia ela traz como uma ideia, né? A relação dos seres vivos entre si e com o meio em que vivem. Pensei aí, quando a gente tem ideia de ecologia, a gente tem ideia de um espaço, seu espaço geográfico, que seja, onde ali convivem seres vivos que se relacionam um com outro naquele ambiente, não é? E aquele ambiente vai fornecer condições necessárias para a permanência deles ali para a sobrevivência deles ali. Então, voltando para o que a gente falou. Quando a gente, por exemplo, pensou o que é a ecologia? É o Jardim da minha casa, né? É o quintal da minha casa, é o espaço ao redor da escola, mas não é dentro da sala ok? E aí eu penso, o que nós temos dentro da sala?

Estudante 6: Seres vivos.

Professora: Seres vivos. O que nós estamos fazendo aqui?

Estudante 6: Nos relacionando, estudando

Professora Estudando, nos relacionando.

Estudante 6: Humrum.

Professora: Eu com vocês, vocês com vocês, vários tipos de relações estão estabelecidas aqui dentro. Nós temos relações onde a gente sempre imagina na escola, entre professor e estudante, com um processo de... Um está ensinando e o outro está aprendendo, né! E vice versa porque quando vocês trazem para mim, nas primeiras aulas, na territorialidade, nos vídeos de territorialidade nos outros vídeos informações, né, do cotidiano ali de vocês, de como faz, por exemplo, como trabalha a casa de farinha, como essa igreja foi fundada. Quando vocês trazem essas informações, vocês passam a ser os professores e eu sou estudante nesse momento, porque sou aquela que estou aprendendo com vocês a partir dos conhecimentos que vocês estão

trazendo para mim. Entendem isso? Então isso é uma relação. Tá certa? As relações são todas experiências, quando os seres vivos estão em contato com outros que podem ser iguais, né? Tipo da mesma espécie ou de espécies diferentes. Nós aqui somos da mesma espécie?

Estudante 7: Sim.

Professora: Somos, né? E estamos convivendo com outro, mas a gente tem animais de estimação que a gente brinca, cuida, né? Tem passarinho, tem papagaio, sei lá, tem cachorro, um gato do vizinho. Não tem nada, mas a gente tem, também tem outro tipo de relação que é diferente da que às vezes? Então as relações que se estabelecem entre os seres vivos, qualquer que seja eles, tá certo? São relações que permeiam a ideia da ecologia, na medida em que a gente entende que ecologia é um espaço de relação de convivência entre seres vivos. Está certo, num ambiente que permite a sobrevivência, por que? Por que tem que se relacionar com o ambiente onde vive? Imagina só. A gente tá aqui nessa sala, tá um calor danado, né? E a gente faz: liga ventilador, abre a janela, não sei o que... Por que a gente pede para ligar o ventilador ou abrir a porta? Por causa do calor? Para que aqui fique como?

Estudante 6: Refrescante.

Professora: Refrescante. Para que aqui fique numa temperatura que seja o quê?

Estudante 6: Agradável.

Professora: Agradável a gente. Por que se essa temperatura aqui com o ambiente, né? Se essa temperatura daqui ela não tiver agradável, ela pode começar a nos causar o quê? Prejuízos. Um calor muito grande pode aumentar a pressão das pessoas. Eu estava vindo no carro, conversando e lembrando, eu assisti uma reportagem essa semana de... Não lembro que país foi, parece que foi no norte, né? E que é... a onda de calor lá está tão intensa, vocês viram a reportagem esses dias? Está tão intensa que o risco das pessoas, principalmente os mais velhos ou aqueles que já têm pressão alta, de morrerem ou de terem um infarto. Tá muito alta, por que? Porque as altas temperaturas elas fazem com que a pressão sanguínea aumente, então o risco “da pessoa” ter pressão alta, né? Ter um infarto, é muito grande. Por quê? Porque aquela alta temperatura já não é confortável para a minha constituição orgânica. Quando, por exemplo, a gente vai comprar uma planta. Eu vou comprar uma planta, aí eu chego lá no horto aí eu falo: eu quero uma planta para dentro de casa, ó, essa planta é para o sol, essa planta é para a sombra. Por que é importante eu dar essa informação pra pessoa que tá lá?

Estudante 6: Pro bem-estar da planta.

Professora: Pro bem-estar da planta. Porque pro bem-estar da planta? O que quer dizer isso daí?

Estudante 6: Se não, ela morre.

Professora: Ham?

Estudante 6: Se não, ela morre.

Professora: Se não, ela morre porque cada planta, ela vai ter uma necessidade de iluminação, né? De água, eu vou botar, molho todo dia, eu molho de vez em quando... então eu estou dizendo que naquele ambiente eu não vou colocar a planta, né? Eu preciso dar condições para elas, para as plantas ali que sejam favoráveis para a vida dela? Entenderam? Então, todos esses processos que envolvem os seres vivos e as condições favoráveis naquele ambiente para o ambiente funcionar, para os seres vivos se alimentar. Toda essa Constituição, tudo isso é um processo relacionado à questão ecológica. Então, aqui na sala a gente também tem uma representação da nossa ecologia, da nossa convivência. Nessas relações, porque todo processo ecológico, ele se dá a partir dessas relações ecológicas. E são várias, né? Por vários motivos,

várias relações ecológicas. Então a gente se relaciona aqui, como a gente falou, né? Entre professores, às vezes tem um tipo de relação, com os colegas tem outro, cada um, né? Tem uma Constituição diferenciada e aí essas relações ecológicas elas podem ter graus de é... De... como é que eu posso dizer? De causar sensibilidade em cada um de nós de forma diferente, por exemplo, a gente tem relações que são saudáveis, que são prazerosas, alegres e tem aquelas que causam determinadas, né? Momentos negativos, não é? E aí a gente fala, por exemplo, que as relações ecológicas, elas podem ser, por exemplo, de dois tipos: harmônicas e desarmonicas? Qual é a ideia da harmônica? É o que?

Estudante 9: Harmonia

Professora: O que é a Harmonia? O que é uma coisa harmônica?

Estudante 10: Convive.

Professora: Convive de forma o que?

Estudante 11: Pacífica.

Professora: Pacífica, leve, bacana. Poxa, a amizade de vocês é tão bacana, tão harmoniosa. Aí depois um descobre que o outro, né, tá aí paquerando alguém. Duas meninas estão sendo disputadas, os dois disputando aqui Carol. Essa amizade já vai criar um certo atrito, já não vai ser uma relação harmoniosa entre eles, será?

Estudante: Não.

Professora: Não. Por quê? porque vai ter agora o início de algum conflito, alguma situação que pode causar prejuízo para uma das partes. Não é isso? Então, na natureza, no ambiente, em todos os lugares que a gente vai na nossa relação com o outro. Vamos pensar na nossa casa, a gente, tem, por exemplo, pais, irmãos ou tios, pessoas que a gente convive na nossa família. Né? Algumas relações a gente fala: porra!! Como diz Mainha, parece Jesus com os anjos. Tipo, é bom, se entendem. E já tem outras que meu Deus do céu, não é? É um conflito, você não consegue nem abrir a boca que o outro entende errado. E aquela desarmonia e aquela confusão, né? Então, na natureza tem assim. Eu “tô” falando isso e eu quero que vocês vão pensando no mapa porque eu vou pedir para vocês trazerem exemplos do mapa, tá? Então quando a gente está falando, por exemplo, assim, na biologia, a gente pode utilizar sinais, igual a gente usa na matemática, né? Sinais que a gente até o mapa mental que a gente tá fazendo, a gente pode utilizar esses símbolos, como vocês utilizaram para representar. Quando a gente fala, por exemplo, de relações harmônicas, a gente pensa em relações que são o quê?

Estudante 6: Positivas.

Professora: Positivas e relações desarmonicas são o que?

Estudante 6: Negativas

Professora: Aí a gente pensa assim, por exemplo, a ideia da Harmonia que tem que ser harmônico para os dois, ou seja, é um relacionamento que estou eu e a outra pessoa e os dois estão de boa ali se dando bem. Na relação desarmonica, se um já tiver prejuízo, ali já não é uma coisa bacana. Isso é em todos esses processos. Quando a gente construiu aí esse mapa, a gente representou aí algumas coisas que do nosso cotidiano, que vocês fizeram ali, do espaço ali da casa, do quintal e colocaram representações aí. Muito bem. Aí eu quero que vocês observem aí e tirem algumas relações que vocês conseguiram representar e diga, uma representação que vocês conseguiram colocar aí, uma relação, e aí vocês me dizem: pró, eu coloquei essa relação porque eu acho que harmônica por isso, eu acho que é desarmonica por isso. O que vocês acharam aí? Vocês que vão falar pra eu colocar aqui. “Deixa eu falar” uma coisa para vocês,

antes de vocês responderem e estão captando aí as informações do mapa. Essa aula, ela é construída a partir da troca de vocês com o mapa, o que vocês trouxeram. Cada sala, se a gente fosse gravar, né? Filmar, a gente ia ver que cada sala teria uma aula diferente, as mesmas ideias de conteúdo, mas trabalhadas de forma diferente porque isso vai ser... vai acontecendo a partir desse retorno de vocês, tá certo? Então eu preciso que vocês tragam pra mim, pra gente ir construindo junto a aula, tá? Então. O que vocês representaram aí? Cita uma relação que vocês construíram aí. Olha no mapa, me diz alguma coisa que vocês trouxeram.

Estudante 12: A flor com beija-flor.

Professora: Pronto, vamos colocar aqui uma flor com o beija-flor, você identificou como que? Positivo ou negativo?

Estudante 12: Positivo

Professora: Positivo, então eu vou botar aqui. Flor se relacionando com o beija-flor. É positivo para a flor, por quê? O que você acha? o que beija-flor está fazendo na flor e o que é que a flor faz ao beija-flor que você acha que é positivo?

Estudante 12: Não sei.

Professora: Não sabe?

Estudante 13: Espalhando pólen.

Professora: Espalhando pólen, esse é o papel do beija-flor. Quando o beija-flor vem para essa flor ele vem fazendo o que?

Estudante 6: Polinizar, buscar o pólen.

Estudante 5: Se alimentar.

Professora: Pegar alimento não é! Buscar o pólen, ele vem se alimentar, né? Ó, ele vem pra cá procurar o quê? Alimento. Encontra alimento aqui? Encontra, então, é bacana para o beija-flor? Causa prejuízo na flor?

Estudante 10: Sim.

Professora: Qual é?

Estudante 10: Matar a flor.

Professora: Não. Está sugando nutrientes, mas não é suficiente para matar a flor. E o que é de positivo que a flor recebe do beija-flor?

Estudante 6: A polinização.

Professora: A polinização. Então, em troca acontece o processo de polinização. O que é isso, polinização?

Estudante 6: Reprodução das plantas.

Professora: Isso é o processo de reprodução da planta. Ele vai pegar o polenzinho e colocar aqui no beija-flor, numa abelhinha, um insetinho, e sair distribuindo, não é isso? Essa é uma relação bacana, uma relação onde os dois estão se beneficiando. Depois a gente vai falar mais um pouco delas o que está acontecendo aqui. Que mais relações vocês botaram aí? Positivo ou negativo. Quando a gente vai identificando outros fatores. Vamos, olhem para os mapas de vocês! Ô gente, as outras salas “foi” tão tranquilo, é só olhar e dizer o que tem aí. O que vocês viram ali de positivo, negativo.

Estudante 8: Coloquei muita coisa.

Professora: Olha aí. Colocou o que? Traz uma coisinha.

Estudante 8: Lagarta e planta.

Professora: Lagarta e uma planta. Você representou isso aí? Muito bem, você achou que era positivo ou negativo?

Estudante 8: Negativo.

Professora: Negativo. Vou colocar desse lado e você me explica porque. Lagarta e uma planta. O que essa lagarta está fazendo nessa planta?

Estudante 8: Se alimentando.

Professora: Ela está se alimentando, tá. Uma relação de alimentação e está bom para a lagarta?

Estudante 6: Tá.

Professora: Para a lagarta está beleza. E por que para a planta, não?

Estudante 8: Por que tá matando.

Professora: É porque está matando, né? Então já foi negativo para a planta, gera uma relação desarmônica aqui, né? Porque a planta está morrendo. Como é que a gente chama? Quando o organismo se alimenta de plantas. A lagarta seria no sentido de alimentação, como? Como é que ela é chamada?

Estudante 6: Praga.

Professora: Praga, por que é uma praga? Todo mundo que come planta, paga? A gente é praga?

Estudante 6: Não (risos).

Estudante 3: Às vezes.

Professora: Por que às vezes?

Estudante 3: Por que tá comendo folha demais

Professora: Então é uma praga porque ela come demais? É essa ideia? Pode falar. Quando é que se torna uma Praga? Qualquer lagarta é uma praga? E quando é que eu “vejo ela” como uma praga?

Estudante 4: Quando come tudo.

Professora: Pronto, então a ideia da praga é a ideia associada à destruição, né? Pronto, destruição. Então, a lagarta sozinha ela só é um organismo, né? Que está naturalmente se alimentando e daí ela se torna uma praga para gente, na medida em que a grande quantidade delas pode acabar destruindo, por exemplo, uma plantação nossa, né? Muito bem, então ela não é por si só uma praga, ela se torna, pronto. A atividade em excesso dela, de se alimentar se torna. Nós aqui neste momento eu já posso puxar linkzinho para falar uma coisinha pra vocês, um detalhezinho aqui tá? Todos os dois processos “envolveu” o que?

Estudantes: Alimentação (vários estudantes responderam ao mesmo tempo).

Professora: Alimentação é um ser vivo que utiliza o outro. Para quê?

Estudante 6: Para se alimentar.

Professora: Para se alimentar. Alguém botou mais algum exemplo desse? Um ser vivo serve de alimento para o outro? Tem mais alguma representação? Vocês não encontraram nada disso no quintal de vocês?

Estudante 15: Só o grilo.

Professora: O grilo tá fazendo o quê?

Estudante 15: No pé de manga.

Professora: O grilo no pé de Manga. Muito bem, está um mesmo próximo, muito bem. O grilo no pé de Manga. Vou até colocar aqui, um grilo...

Estudante 15: Não foi um só não, foi vários. Apareceu vários do nada lá na frente.

Professora: Esse grilo também está aqui na mesma ideia da lagarta como uma praga? No seu pé, você “viu ele” como uma praga?

Estudante 15: Sim! Se destruiu o pé de manga!

Professora: Destruiu o pé de manga?

Estudante 15: Ficou só os talinhos assim.

Professora: Ah, sim. Tadinho, então é. Se tivesse só um pouquinho, né não? Tudo bem. Aí em todos eles a gente viu uma relação entre dois seres vivos aqui, de que? De alimentação. Uma sequência onde um ser vivo serve de alimento para o outro, não é? Na natureza uma das funções, um dos objetivos do ser vivo é se manter vivo e continuar a espécie e para isso uma coisa é importante, a gente se alimentar, né? Porque a gente ganha energia para se manter vivo. O outro para a gente continuar a perpetuação da espécie, é a gente fazer o quê? As espécies fazem o que para não acabarem, serem extintas?

Estudante 7: Reproduzir.

Professora: Reproduzir, então a reprodução e alimentação são duas, digamos assim, são dois objetivos que todos os seres vivos na natureza, eles buscam, preciso comer para manter vivo. Eu preciso me reproduzir para minha espécie não acabar, tá certo? Nessa questão da alimentação, a gente então tem um processo ecológico que a gente pode chamar de que? Alguém sabe me dizer que termo a gente usa quando a gente quer se alimentar?

Estudante 7: Cadeia alimentar.

Professora: Cadeia alimentar. Então eu vou colocar aqui. Manga e grilo. Essa ideia que eu estou botando aqui da manga e do grilo é a mesma coisa desse, né?

Estudante 7: Humrum.

Professora: A manga representa o que? Que tipo de organismo?

Estudante 7: Uma presa.

Professora: Presa, vou botar esse nome aqui, depois a gente encaixa em algum lugar. O que é presa?

Estudante 7: Que o predador vai se alimentar.

Professora: E quem se alimenta chama do que?

Estudante 7: Predador.

Professora: Predador vou botar esses dois nomes aqui e depois a gente encaixa em algum lugar. Muito bem, mas eu quero saber. A princípio, uma manga ou uma planta e uma flor estão no mesmo grupo aqui dos reinos dos seres vivos? Lembra dos reinos? Reino das bactérias reino dos animais... Que Reino seria esse organismo? Esse e aquele?

Estudante 7: Das plantas.

Professora: Das plantas. Então todos eles são o quê?

Estudante 7: Plantas.

Professora: Plantas, né? Verdade, muito bem. E aí, o que que acontece? Olha só, aqui a gente tem uma planta. A planta se alimenta como? Porque em todas essas aqui a gente está falando que a planta está servindo de alimento para o animal que é o beija-flor, a lagarta e o grilo. E a planta está comendo o que?

Estudante 7: Nutrientes que vem do solo.

Professora: Nutriente, deixa eu botar aqui. Aqui tem o solo, vou colocar aqui o pé de Manga. Aí pelas raízes entram os nutrientes, esses nutrientes do solo, pararam aí esses nutrientes são os nutrientes que fazem o solo ficar o que?

Estudante 7: Forte.

Professora: Então, o solo fica perto forte ou fértil. Muito bem. Então o solo vai ficar forte com esses nutrientes que a gente chama de que? quando só usar a foto ele vai pra qualquer ali?

Estudante 7: Adubo

Professora: Adubo. Um adubo é a deposição, por exemplo, de nutrientes no solo que a planta fica forte. Além desses nutrientes que ela pega aqui pelas raízes, o que mais a planta precisa?

Estudante 7: Sol e água.

Professora: Sol e água, deixa eu desenhar. Se eu colocar H<sub>2</sub>O todo mundo lembra?

Estudantes: Sim (vários estudantes falaram ao mesmo tempo).

Professora: Então eu coloquei aqui H<sub>2</sub>O, nutrientes que ela pega da raiz, e ela precisa do Sol. Isso daqui é para ela fazer o quê?

Estudante 7: Fotossíntese?

Professora: É para ela fazer a fotossíntese. Muito bem. E o que é a fotossíntese, então?

Estudante 7: Um processo de alimentação da planta.

Professora: Processo de alimentação da planta. Como é que a planta faz um próprio alimento? A fotossíntese é o nome que se dá ao processo de produção de alimentos da planta, né? Isso? Muito bem, essa planta, ela usa ingredientes para fazer a fotossíntese, né isso? “Deixa eu” colocar aqui do lado, ó, deixa eu colocar aqui do lado. Fotossíntese, vamos botar os ingredientes, o que ela precisa de ingredientes. A gente já botou ali água, nutrientes...

Estudante 7: Solo.

Professora: Solo, e aí ela produz o alimento dela. Acho que está faltando alguma coisinha porque sempre a gente fala bem assim: ah, onde tem planta o ar, fica mais puro, então tem alguma coisa relacionada com o ar.

Estudante 7: Oxigênio?

Professora: Oxigênio, o oxigênio a planta pega para fazer a fotossíntese. Então depois que ela faz a fotossíntese ela libera para a gente respirar.

Estudante 19: Ela libera.

Professora: Ela libera, então ela produz um alimento e também o oxigênio, e ele pega o quê pra depois ela transformar em oxigênio?

Estudante 5: Gás carbônico.

Professora: Primeiro, ela pega o gás carbônico. Então para fazer a fotossíntese, que é o processo de alimentação das plantas, a planta pega o gás carbônico. Como é que o gás carbônico chega na atmosfera?

Estudante 8: Respiração.

Professora: Pela nossa respiração que a gente joga para fora, os animais, inclusive, a planta. Ela transforma o gás carbônico em que? Em oxigênio. E transforma esse grupo daqui que ela pegou com água no alimento que ela utiliza. E qual é a participação do solo? Aqui é um liquidificador, vamos comparar o liquidificador com um pé de manga. E aí a gente vai fazer uma vitamina de banana, o que a gente vai botar aqui dentro de um ingrediente? Banana, água, leite, o que mais? Que mais?

Estudante 7: Açúcar.

Professora: Açúcar, que mais? Tá bom? Pronto, fechei, botei a tampa e ficou parado eu ligo na tomada, para que eu ligo na tomada?

Estudante 7: Energia?

Professora: Para buscar energia para fazer o quê? O liquidificador funciona e transforma aqueles ingredientes que eu coloquei lá na vitamina. Então o sol é a energia, o Sol é a energia que transforma os ingredientes no alimento da planta, entenderam? Então o sol é essa tomada, por isso ela é importante. Por que eu mudei aqui os nutrientes? Porque os nutrientes que a gente dá para as plantas, tá certo! Tem o adubo, por exemplo, né? Forma o solo fértil, esses nutrientes, eles são importantes para o crescimento da planta, para planta crescer forte. Só que quando a gente fala bem assim: essa planta não está florescendo direito, está com as folhas amarela, aí chega alguém que sabe e fala que está faltando, está faltando cal, está faltando... não é isso? Que nem a gente, quando está com anemia, está faltando o que na gente?

Estudante 7 e 9: Ferro.

Professora: Ferro. E quando a gente está com ossos fracos, está faltando o que?

Estudante 9: Cálcio.

Professora: Cálcio, ou seja, a gente precisa de alguns nutrientes, alguns elementos químicos para fazer um papel no nosso corpo, que é fazer o nosso corpo funcionar direito. Então esses nutrientes são para fazer a planta funcionar direito. Não necessariamente é um componente da fotossíntese, entendeu? Então a gente pode representar a fotossíntese usando nutrientes, entendendo que os nutrientes eles fazem a planta funcionar inclusive realizar a fotossíntese direitinho, entendeu? Porque ela está funcionando direito, mas aí por isso eu destaquei em outra cor, estão entendendo aqui! Aí, agora a gente vai ver. A planta, qualquer que seja a planta, ela produz seu próprio alimento, né? Quem produz seu próprio alimento é chamado de que? Um organismo o que? Alguém lembra?

Estudante 7: Produtor.

Professora: Produtor, é aquele que produz, né? Eu vou produzir na minha horta, comida para levar para feirinha para vender e aí as pessoas que vão lá comprar, eles são o que?

Estudante 6: Consumidores.

Professora: Consumidores. Então, consumidores, a gente pode dizer, por exemplo, que é aquele que não produz, não é? Ele não produz seu próprio alimento aí fica na dependência dos outros seres vivos. E aí a gente dá um nominho diferente ao produtor, como ele mesmo produz. Auto...

Estudante 7: Autônomo?

Professora: Autótrofo. Significa, auto é ele mesmo. Eu vou fazer uma autoavaliação da minha prática hoje na escola, do meu comportamento em casa, eu mesmo vou ver como eu fui. Ele mesmo faz o próprio ambiente. Então, o produtor produz seu alimento e o consumidor, ele é chamado de heterótrofo. Por que hetero? Hetero é diferente, ou seja, ele não produz, como ele não produz, ele depende de outros diferentes. Está certo? Isso que a gente colocou aqui é uma representação de uma cadeia alimentar. A cadeia alimentar então, é uma relação entre seres vivos, né, que estão ali buscando se alimentar. A gente tem uma ordem para botar isso daqui, não é? Eu poderia, por exemplo, colocar o grilo em primeiro lugar e a planta depois? Pensa aí. Para botar aqui o grilo. Por que a planta não pode vir depois, em segundo lugar?

Estudante 7: Por que vem outro e se alimenta...

Professora: Fala aí uma ordem para eu botar aqui.

Estudante 7: Tipo... o grilo se alimenta da manga aí vem outro bicho e se alimenta do grilo...

Professora: Outra coisa pra eu colocar aqui.

Estudante 10: O sapo.

Professora: Então eu vou botar aqui uma planta, o grilo e depois o que? Fala aí outro.

Professora: O sapo, quer continuar?

Estudante 7: Cobra.

Professora: Cobra! Vamos botar a gente?

Estudante 9: É, a gente!

Professora: É!

Estudante 9: É!

Estudante 13: Tem gente que come.

Professora: E depois eu boto alguém? Depois do homem eu boto alguém? Por que que a gente para por aqui? Porque na natureza não tem ninguém que coma, no sentido alimentar, o ser humano.

Estudantes: (Risos)

Professora: Então eu tenho uma sequência de ser vivo utilizando o outro como alimento igual aqui (apontando para o quadro) aqui é uma cadeia alimentar?

Estudantes: Sim (vários respondem ao mesmo tempo).

Professora: Ali também? (apontando para o quadro)

Estudantes: Sim (vários respondem ao mesmo tempo).

Professora: Qual é a diferença? O que é predador?

Estudante 5: Quem come a presa.

Professora: Quem come a presa. Então, grilo comendo a planta é a mesma coisa do sapo comendo o grilo?

Estudante 5: Sim.

Estudante 7: Humrum.

Professora: Um cavalo come o que?

Estudante 13: Capim.

Professora: Capim. E como a gente chama um animal que se alimenta da planta?

Estudante 7 e 12: Herbívoro.

Professora: Herbívoro. Esse grilo, ele é um predador, o que é um predador? É aquele que come o que? Se alimenta de quê? A presa pode ser uma planta ou tem que ser um animal?

Estudante 5 e 7: Tanto faz.

Professora: Tanto faz. O capim é a presa? Ou a gente se refere a presa quando é um animal?

Estudante 6: É quando é animal.

Professora: É quando é animal. A presa é sempre comido, né? Mas é um animal, então, por exemplo, a gente tem duas relações de alimentação, mas com uma diferença. O grilo, ele está comendo uma planta, então eu chamo o grilo de animal herbívoro. Aí nesse processo do animal que come uma planta, a gente chama isso de quê? Vão pensando. Só quero comparar uma coisa aqui, gente botou a planta em primeiro lugar, por que a planta é representada na primeira posição, na frente em uma cadeia alimentar? A gente viu que a planta está em primeiro lugar, depois vem os animais.

Estudante 7: Por que a planta produz seu próprio alimento.

Professora: Por que a planta produz seu próprio alimento. Por ela produzir seu próprio alimento ela não precisa comer ninguém. Então a planta por ser um produtor ela está aqui no primeiro pontinho da cadeia alimentar, então a cadeia alimentar tradicional a gente tem a planta iniciando o processo, já que ela produz o próprio alimento, ganha energia através daquele processo de fotossíntese e essa energia e os nutrientes são passados adiante para os outros

animais. Está certo! Quando a gente tem aqui na relação, a gente já tem o quê? Dois animais, esses dois animais que na cadeia alimentar todos esses são chamados de consumidores, tá? Aí esses consumidores podem ser assim, quando é o primeiro, é consumidor de primeira ordem ou primário. Quem tá em segundo lugar? Segunda ordem ou secundário e assim por diante, está certo! Vou mostrar uma coisinha pra vocês. Nesse caso, quando a gente envolve dois animais, onde esse daqui que está comendo ele é a presa ou o predador?

Estudante 7: Predador.

Professora: Predador, e esse daqui é o quê?

Estudante 7: A presa.

Professora: A presa. Eu vou explicar para vocês, mas eu vou voltar isso aqui semana que vem falando mais disso porque aí, para não misturar muitos assuntos. Então aqui a gente chama de predatismo. Predatismo é quando um animal se alimenta do outro, dois animais, a presa e o predador. Já quando eu tenho um animal e uma planta, né, esse animal passa a ser um herbívoro e isso eu chamo de herbivoria que é diferente do predatismo ou da predação, se eu quiser chamar. Então, por exemplo, se eu pensar aqui no Retiro, dê exemplos de animais herbívoros.

Estudante 7: Cavalo, boi, gado.

Estudante 5: Cachorro.

Professora: Cachorro?!

Estudantes: (Risos)

Estudante 15: Ovelha..

Professora: Que mais?

Estudante 7: Gado.

Professora: Ah, o gado, pronto! Ovelha... Então eles são herbívoros. A lagarta aqui que a gente botou, essa lagarta, ela é o quê? Ela é uma herbívora, ela está comendo a planta, que é uma herbivoria e aí, aqui também?

Estudante 10: Sim.

Professora: Sim, também, tá. E na mesma hora a gente já colocou aqui a cobra comendo o sapo aí tem uma relação de predação, tem o predador e a presa. Aí a gente já entendeu porque a planta vem em primeiro lugar?

Estudantes: sim (vários falaram ao mesmo tempo).

Professora: E os outros consumidores depois porque um vai comendo o outro, cadeia alimentar, mas, bom. Só para finalizar eu quero perguntar uma coisa. Vamos substituir esse nome planta por alguma planta específica?

Estudantes: Milho (vários falaram ao mesmo tempo).

Professora: Vou botar milho. Só o grilo come o milho? Quem mais come o milho?

Estudante 5: lagarta.

Professora: A lagarta.

Estudante 5: Passarinho.

Professora: Passarinho.

Estudante 5: A gente.

Professora: Lagarta, passarinho, a gente. Só para a gente ter uma ideia, esse grilo, daí pode ser comido por mais alguém aí?

Estudante 7: Eu acho que o sapo come o grilo.

Professora: Sapo, tem outra coisa que come sapo aí?

Estudante 7: A lagarta come tudo.

Professora: Tem mais alguém que come essa lagarta aí?

Estudante 5: A galinha.

Professora: A galinha, quem é daqui que vai comer a galinha?

Estudante 9: A gente.

Professora: A gente também. O pássaro o que? Aí só para a gente observar um detalhe, qual é a diferença dessa estrutura que a gente está vendo aqui para essa estrutura aqui? O que vocês estão vendo de diferente dessa estrutura? (a professora aponta para o quadro indicando uma cadeia e uma teia alimentar).

Estudante 7: Uma cadeia simples e uma complexa.

Professora: Uma cadeia simples e uma complexa. Simples porque só tem dois? Se colocasse três também seria simples.

Estudante 5 e 7: Sim.

Professora: Então, qual é a ideia? Simples? A gente está vendo algo linear, come esse depois come esse... Um comendo o outro assim numa sequência, numa ordem. Aqui a gente já tá vendo uma espécie de rede complexa, onde um está comendo o outro, todo mundo comendo quase todo mundo, não é isso?

Estudantes: (Risos).

Professora: Então isso é chamado de teia alimentar, essa questão mais complexa que a colega falou, se difere da cadeia alimentar só por esse detalhe. A cadeia é uma sequência linear, um come o outro, uma coisinha assim, eu só como ali. Entendeu? Na hora que vai, olha, eu como ali e ali... na hora que eu formo uma rede de comilança aí eu tenho uma teia, a teia é uma ideia de tipo uma aranha, né? Quando a gente vê uma teia de aranha que tem desenhos diferentes, mas é aquele emaranhado, né? E entrelaçado, então a ideia de uma cadeia é a ideia onde a gente mostra várias, é como se tivesse em várias cadeias unidas, né? Por exemplo, aqui tem uma teia?

Estudante 7: Tem.

Professora: Pronto. Aí eu, por exemplo, pergunto pra vocês assim: dessa teia aí forme uma cadeia. Eu só quero uma cadeia dessa teia aí, fala aí, não bota a primeira que a gente já botou não.

Estudante 7: Milho, lagarta, galinha e colocaria o homem.

Professora: Entenderam o que foi que a gente fez? Então aqui todo junto e misturado, é uma teia. Essa teia quer dizer que ela tem várias cadeias juntas. Então eu posso tirar uma delas. Ela tirou lagarta, galinha e homem.

Estudante 7: E o milho.

Professora: E o milho, começa do milho. Eu poderia tirar só milho e pássaro.

Estudante 7: Milho e homem.

Professora: Milho e homem. Entenderam? Pronto, ok, então. Entenderam aí?

Estudantes: Sim (vários responderam ao mesmo tempo.)

Professora: A gente está iniciando isso daqui, a partir disso que vocês viram. Na próxima aula, a gente vai continuar, eu vou pegar todos esses materiais de vocês. Me entreguem aí, coloca o nome atrás e me entrega.

Professora: “Deixa eu” perguntar aqui, por exemplo, se essa relação aqui chamada de predatismo, vocês acham que é uma relação que vocês colocariam no setor de harmônica ou desarmônica, o predatismo e a herbivoria?

Estudante 9 e 7: Desarmônica.

Professora: Por que desarmônica?

Estudante 9: Por que um morre.

Professora: Porque um morre, né. Então a gente vai ver depois outras relações e aí eu quero que vocês tirem foto para botar aí porque eu quero que depois a gente volte na próxima aula, já lembrando desses exemplos, e aí eu quero que vocês chegando em casa, olhem já o quintal da casa de vocês, pensando assim, o que eu tenho aqui no meu espaço de harmônico e desarmônico, não é? Esse ser vivo daqui está se relacionando como com esse daqui, estão se ajudando? Estão se prejudicando? Está certo! Olhem de novo, não precisa mais fazer esse desenho, que a gente completa aqui, mas deem esse olhar de acordo com... vai olhando, andando e falando assim: onde tem relação ecológica aqui? Minha mãe dando comida aqui para o bebê, Entendeu? Vão pensando nas relações que tem lá e aí a gente vai trazendo para cá e vai completando, está certo! Essa construção daqui vai sendo feita a partir... Pode trazer. Vocês podem colocar no caderno do jeito que está aqui desse mapa mental com esses exemplos, tá? Pegando a foto já copiando e colocando. Ou então vocês podem fazer um treinamento assim na mente: deixa eu ver o que eu me lembro. E ir colocando do jeito que vocês lembram para fazer novas conexões, novas relações, novos exemplos, se quiserem. Eu só quero que vocês coloquem e façam esse mapa aumentar no caderno de vocês dessas informações ou igual ou com outras relações que vocês podem até ver agora no quintal de outro jeito.

3º encontro

Professora: Então a gente vai continuar o que a gente viu, na aula passada a gente já começou a falar um pouquinho das relações. Né? Da cadeia alimentar, que é um tipo de relação ecológica, né? Na aula passada, a gente viu que quando a gente fala de relação ecológica, né? A ideia da ecologia não é necessariamente aquilo que está ligado à planta, né? É a relação entre os seres vivos aqui no ambiente. Nós estamos relacionados aqui na sala, todo mundo aqui juntos para assistir aula, tirar dúvidas, participar e essa aula que é construída a partir do que vocês trouxeram no mapa mental e do que a gente vai lembrando. Independente de ter no mapa ou não, tá? Então vamos lá continuar. “Deixa” eu colocar aqui: as relações ecológicas (escreveu no quadro). Então, tá. Ai, bom. Na semana passada a gente trouxe alguns exemplos, né? No mapa da gente, a gente colocou aqui no quadro, não foi? Se vocês quiserem, até porque vocês tiraram foto, não foi isso? Se quiser até olhar no celular para tentar lembrar algumas fotos ou no caderno não tem problema. Tá certo? Ou então a gente pode trazer exemplos novos. E fatalmente vai vir exemplos novos, está certo? Bom, então só pra gente relembrar, tá? Essas relações ecológicas que nós falamos, né? Parte da ideia de que ela se estabelece a partir do contato com o outro, né? São relações de um ser vivo com outro, tá! Então...

Quando a gente fala de ser vivo, de quem que eu estou falando? Quando eu falo de seres vivos... eu preciso que a gente preste atenção porque embora a gente esteja fazendo essa dinâmica assim, a gente vai fazer uma prova de simulado, né? E a prova de simulado são com questões do ENEM. Entenderam? Então, se a gente não souber e não compreender e não participar na hora que a gente chegar lá para responder, a gente não vai entender nem a pergunta, entendeu? E às vezes, não vai nem lembrar da piada que estava falando com um colega aí, tipo assim, nem serviu para se divertir, nem para tirar nota boa, então vamos aqui. É... então, as relações ecológicas são essas relações que se estabelece com os seres vivos. A gente já viu quando a

gente pensa, vocês, por exemplo, né? Fizeram um mapa mental, fizeram o vídeo, né? Gravando tanto no primeiro vídeo de territorialidade quanto do outro, né? Eu já dei até o exemplo de Wemerson, né? Que trouxe um exemplo do pé lá do quintal que ele fez no quintal da casa dele. E todas essas são relações que se estabelecem entre seres vivos diferentes, né? Animal com animal, animal com planta, o ser humano, que é um tipo de animal e às vezes a gente esquece de se colocar naquela história, né? É com uma planta, com outros seres vivos. É... E essas relações a gente já viu que elas têm caráter, né? Positivo? Ou seja, elas podem ser harmônicas, ou a gente viu que elas também podem? Ser o que?

Estudantes: Desarmônicas (todos falaram ao mesmo tempo)

Professora: Desarmônica. Muito bem. O que a gente botou e que tem na aula passada não precisa copiar de novo? Né? Só se quiser. Só da gente reescrever, organizar no nosso caderno, a gente já vai lembrando, tá? E aí, vocês podem registrar dessa forma de mapa mental que vocês quiserem é para poderem ir lembrando. Bom, o que é uma relação harmônica?

Estudante 1: Animais que vivem de boa.

Estudante 2: Animais que vivem em harmonia.

Professora: Seres vivos que vivem em Harmonia, de boa, não é? Todos os dois ali, tanto de um lado quanto de outro. Vou dá um exemplo daqui, vamos pensar aqui no nosso contexto, na nossa região, no nosso quintal. Vamos... podem envolver só animais ou plantas e animais, a gente também. Pensa aí em relações harmônicas. Pensa numa relação harmônica pra gente botar aqui, registrar pra gente iniciar. E daí depois a gente vai lembrar de várias.

Estudante 3: A senhora e a gente aqui. Professora: Eu e vocês é uma relação harmônica?

Estudante 3: Sim.

Estudante 3: E alguns estudantes.

Professora: Aí a gente tem uma relação. Vamos pensar que a gente tem uma relação harmônica normalmente, né? E pode ser desarmônica no dia das provas, ok! (risos)

Vamos pensar em outras relações, eu quero que a gente pense assim num exemplo pra eu colocar aqui pra daqui a gente ir puxando, vamos pensar no nosso quintal, que foi que a gente colocou?

Estudante 3: A flor e o Beija-flor.

Professora: Muito bem, vamos botar esse exemplo aqui, ó. Flor e o beija-flor é uma relação harmônica?

Estudante 4: Periquito e periquita.

Estudantes: Sim (vários falaram ao mesmo tempo).

Professora: Pode ser também. Periquita, porque também é e a gente tá encaixando o que a gente vai lembrando. Muito bem, flor e beija-flor, tá certo! Eu vou até colocar periquita, periquita, só pra lembrar e daqui a gente tirar outro exemplo. Periquito, periquita, muito bem! O que que é, que tipo de relação está acontecendo entre essa flor e esse beija-flor?

Estudante 3: De alimentação.

Professora: Alimentação. Pronto, a flor, ela fornece o quê?

Estudante 3: Pólen.

Professora: A flor fornece o pólen para o beija-flor, né isso? E em troca, o beija flor?

Estudante 1: Faz a polinização.

Professora: Faz a polinização, a gente vai utilizar esse exemplo pra gente começar a enumerar algumas relações, dá uns nomes. Mas, bom, a gente já entendeu que é uma relação onde eles são beneficiados, né? Eles se ajudam?

Estudantes: Sim.

Professora: Eles se ajudam, muito bem. Nesse caso, que tipo de relação você pensou no periquito e na periquita?

Estudantes: (risos)

Estudante 5: Amigável.

Professora: Amizade colorida, muito bem, então ele pensou numa relação de amizade que pode desenvolver no namoro, no casamento... muito bem, periquita e periquita eles estão no processo de reprodução, né? Tentando, né? Conversar para isso.

Estudantes: (risos)

Professora: Muito bem. Aí eu quero que vocês observem. São relações ecológicas? São. São harmônicas? É bom aqui pra flor?

Estudante 3: Sim!

Professora: É bom para o beija-flor?

Estudante 1: Sim.

Professora: Então harmônica. É bom para o periquito e para a periquita?

Estudantes: Sim. (risos)

Professora: E a periquita será que tá gostando?

Estudante 1: Deve gostar.

Professora: Deve gostar, então tá, harmônica todo mundo tá feliz. E aí, o que é que acontece? A gente tem um casal, o que vocês conseguem perceber em relação à tipo de espécie de ser vivo que pode... porque até a gente viu lá semelhança. Os dois são. Né? Beneficiados, todo mundo está feliz. Mas vocês percebem alguma diferença em relação aos participantes dessas espécies, desses grupos que possam diferenciar um do outro? Pensa aí. Espécies, seres vivos, tem alguma diferença dessas duas relações?

Estudante 3: Que cada uma vai ter um reino.

Professora: Por exemplo?

Estudante 3: Reino das plantas, reino dos animais.

Professora: Reino das plantas e Reino animal. E aqui?

Estudante 3: Reino animal.

Professora: Reino animal. Então, olha só, pensando na ideia de espécies, a gente pode identificar que nas relações ecológicas, seres vivos de espécies e grupos diferentes se relacionam, né isso? Do mesmo jeito que seres vivos de mesma espécie se relacionam, né verdade? Aqui é o mesmo grupo, mesma espécie. E aqui são grupos, espécies diferentes. Então a gente dá nome para isso, esta é uma relação que nós chamamos de relação... quando é de espécies diferentes, relação interespecífica. Inter, essa palavrinha significa diferentes espécies, por exemplo, vamos ter agora no dia do estudante jogos interclasse. Fernando vai fazer jogos interclasse, o que? É o terceiro A com o terceiro A? Seria como?

Estudante 3: Terceiro A e terceiro B.

Professora: Terceiro A com terceiro B. São turmas diferentes. Então, Inter, a ideia de Inter, jogos intercolegiais.

Estudante 3: Escolas diferentes.

Professora: Escolas diferentes. Então a ideia do “inter” está aqui, é diferente. Então, relações entre espécies diferentes. E quando a relação acontece com indivíduos da mesma espécie, a gente chama de relação intraespecífica. Então, “intra”, aqui já se refere a espécies que são o quê?

Estudante 3: Iguais.

Professora: Iguais. Entenderam? Muito bem, então vamos. A gente deu aqui um exemplo que foi harmônico, tá! E esquecendo da ideia de ser harmônico ou desarmônico, pensa assim, qualquer que seja a relação. Pensem onde vocês vivem uma relação interespecífica. Pode ser onde quiser, pensa aí e me dá exemplo.

Estudante 3: A formiga e o doce, professora.

Professora: Mas o doce não é um ser vivo. Então vamos pensar no ser vivo. A Formiga com quem? Onde tem?

Estudante 3: Eu só penso no doce.

Estudante 1: Na plantação.

Professora: Na plantação, a formiga na plantação, né isso? A Formiga na plantação é um exemplo interespecífico porque eu tenho uma planta, qualquer que seja ela, um milho, a mandioca, qualquer que seja e uma outra espécie que é a Formiga, tá certo? Agora, deixa eu botar esse exemplo pra gente pensar aqui, ó, vamos pensar aqui, vamos subir aqui, ó. Plantação e a formiga, só de pensar em plantação a gente lembra qualquer uma que seja, deixa eu botar a relação entre elas aqui. O que é que a Formiga está fazendo nessa plantação?

Estudante 6: Destruindo?

Professora: Destruindo? A ideia dela é a destruição? Ela está fazendo o quê? Ela está se alimentando, mas ao se alimentar ela destrói?

Estudantes: Sim!

Professora: Agora vamos ver então essa relação... Eu posso dizer que isso para que seja uma relação é chamada de quê?

Estudante 7: Desarmônico.

Professora: É desarmônico, muito bem, ó. É desarmônico, porque desarmônico? E é uma relação o quê que a gente viu aqui?

Estudante 1 e 3: Interespecífica.

Professora: Interespecífica, ok, muito bem, de espécies diferentes. Como é que a gente chama, isso daqui está relacionado com a questão do quê na planta?

Estudantes: Se alimentando.

Professora: Se alimentando, então eu posso dizer que isso é um exemplo de quê?

Estudante 1: De praga.

Professora: De praga, deixa eu colocar aqui. Vou botar entre aspas e vocês vão me explicar um detalhe. Como elas estão se relacionando? Com o envolvimento de alimentação, a planta está servindo de alimento para ela, a gente pode ver é um exemplo de quê?

Estudante 7: Cadeia alimentar.

Professora: Cadeia alimentar, então nós temos aqui um exemplo de cadeia alimentar que a gente representou aqui, né? É um exemplo de cadeia alimentar, um ser vivo que se alimentou, que serve de alimento para o outro, tá certo? Nesse caso, a gente tem uma planta e um animal, ok! A planta, ela chamada na cadeia alimentar de organismo que? A planta na cadeia alimentar, a gente diz que ela vem em primeiro lugar. Por que ela vem em primeiro lugar?

Estudante 2: Produz seu alimento.

Professora: Porque ela produz seu próprio alimento através de que processo?

Estudantes: Fotossíntese (Todos falaram).

Professora: Fotossíntese, então, na cadeia alimentar a gente dá o nome de quem produz seu próprio alimento, de organismo que?

Estudantes: Autótrofo.

Professora: Autótrofo, que é o produtor.

Estudante 5: Heterótrofo.

Professora: Heterótrofo é o outro, quem não produz. Quem não produz são os outros que não são plantas que se alimentam desses seres vivos que produzem, tá certo? Então, aqui eu tenho um exemplo de um produtor na cadeia alimentar e um consumidor, está certo! Produtor é quem produz e consumidor é quem consome, igual a gente. Quando a gente vai na rua, entra na loja e compra uma roupa, a gente está consumindo. Somos consumidores porque a gente não produz aquilo, entendeu? Então, numa cadeia alimentar a posição dela, porque às vezes a gente precisa ficar atento às perguntas, né? Então, uma das perguntas pode ser em relação a: que organismo é o quê... é um produtor consumidor... e é um consumidor de que ordem? Lembra como a gente só tem uma aqui, então é um consumidor o quê? Primário? Se eu voltasse aqui, por exemplo, tatu.

Estudante 3: Secundário.

Professora: Secundário e assim por diante. Lembram disso? A gente vai fazer outros exemplos só pra gente ir lembrando aos pouquinhos, muito bem. Observe uma questão aqui, né? Aí, vamos ver uma coisa, deixa eu tentar fazer um desenho. Eu tenho aqui para representar isso. Eu botei aqui, por exemplo, uma planta. Oh, aqui é uma planta, essa planta daqui, está certo? Uma folha lá da planta. Uma folha, aí nessa folha tem uma Formiga, a formiga está em cima da planta. Quando eu falo de formiga, sempre vem a ideia de praga? O que é Praga?

Estudante 1: Quando destrói.

Professora: Quando destrói, mas destrói porque tem uma formiga lá destruindo tudo?

Estudante 3: Não, porque tem mais de uma.

Professora: Tem vários, então a ideia de praga é uma ideia relacionada a quantidade, né? Relacionada à destruição, não é? Quer dizer, ele vai destruir, mas para destruir assim, a ponto de ser uma praga tem que ter muitas, não é isso? Então muito bem, vamos pensar aqui num processinho, tá. Olhe só. Essa formiga, ela tá o quê? Em relação à planta?

Estudante 3: Se alimentando.

Professora: Se alimentando, ela come planta. Um ser vivo que come planta.

Estudante 3: Herbívoro (ela interrompe a professora antes da pergunta).

Professora: É chamado de herbívoro. Então eu vou botar um número um aqui. Presta atenção! Eu vou botar o número um aqui e vou dizer aqui que é uma relação chamada de herbivoria. Herbivoria é quando um animal se alimenta de planta. Ok?

Estudante 3: Sim.

Professora: Pronto, pensa na nossa região. Outras relações de herbivoria aqui.

Estudante 8: Boi e capim.

PROFESSORA: O boi e o Capim.

Estudante 9: O cavalo e o capim?

Estudante 10: Boi, capim e homem.

Professora: O cavalo e o capim. Entenderam? Tá certo? Boi, capim e homem, deixa eu botar aqui.

Estudante 10: Eu falei ao contrário.

Professora: Capim, boi e homem, homem é ser humano. Aí o colega falou da praga, E a gente disse que a praga não é quando tem uma formiga numa planta. E, fui ali tem uma formiguinha na folha, ah, é praga, não. A gente diz que a praga quando tem o quê?

Estudantes: Várias.

Professora: Várias, né? Várias, destruindo então. Eu tenho várias formigas aí, então eu já tenho uma. A gente disse que a relação da formiga com a folha, a formiga está fazendo o que com a folha? Comendo, então como ela está comendo uma planta, a gente diz que é uma relação chamada de quê?

Estudantes: Herbívoro.

Professora: herbívoro, de herbívoros, né? A gente lembra a palavra herbívoros, herbivoria. Muito bem. As outras também estão fazendo a mesma coisa, não é isso.?

Estudante 1: Hamram.

Estudante 3: Sim.

Professora: Muito bem, eu posso dizer que entre uma formiga e a outra está tendo uma relação nesse sentido? Essa está querendo comer a planta, essa está querendo comer a planta também.

Estudantes: Sim.

Professora: Não é todas que estão ali em cima, entre uma e outra, nesse sentido, o que que está acontecendo com elas ali?

Estudante 3: Harmonia?

Professora: É uma Harmonia?

Estudantes: Sim.

Professora: Sim. Então deixa eu pensar assim, quantos estudantes devem ter aqui na sala agora? Vamos supor que tem 30, tocou a merenda. Eles trouxeram aqui porque a gente não saiu.

Estudantes: (Risos).

Professora: Olha a relação desarmônica aí, falou em comida...O que que acontece, a menina trouxe o pastel pra cá, e trouxe aqui 15 pastéis.

Estudante 11: Rapaz, ia ter briga, viu!

Professora: Ia ter briga, né? Mas porque você acha que eles estão ali em harmonia? Só tem uma folha, várias formigas, e o que elas estão fazendo ali?

Estudante 11: Olha o tamanho da formiga!

Professora: Mas elas entre elas ali tá tudo beleza? Ah, eu já tô comendo essa parte! Ah, tá? Eu vou procurar outra parte para mim.

Estudantes: Não!

Professora: Então oque acontece entre elas?

Estudante 1: Briga.

Professora: Briga, desarmonia porque se você parar pra pensar entre ela e a folha, está comendo a folha, mas se tem várias pessoas para comer ali. Ela vai falar: poxa! Já vou ter que dividir meu prato. Então, entre uma e outra, o olhar já vai ser diferente, né isso? Aí ela já vai brigar. Eu acho que a gente ia brigar pelo pastel se chegasse menos. Eu ia na frente porque eu

sou professora, eu ia pegar primeiro, só ia sobrar 14 para vocês brigarem. E aí, o que que acontece? Entre elas está tendo o quê? Entre uma e outra? Uma disputa. Então entre elas têm uma competição, eles estão competindo, não é? Para quê? Pelo alimento, eles estão competindo, então eu posso dizer que só nesse exemplo daqui eu já tenho entre uma e outra, ó, uma segunda relação, que é uma relação de competição. O que é uma competição? É uma disputa. Tudo bem. Muito bem, então uma competição é uma disputa que tem entre seres vivos que estão querendo brigar pela mesma coisa, certo aí? Observem aqui, uma coisa. Então na volta a gente continua. Professora: Voltando onde a gente parou, né. Essas relações ecológicas, as relações que se estabelecem entre os indivíduos.

Conversando agora vou botar para fora da sala? Tá, porque a gente precisa de concentração para terminar. Eu vim pra cá hoje que não é meu dia, né? Pra poder compensar, né? Na verdade, não é nem compensar, porque vocês, né? Ou alguma, você ou foi outra turma, não teve aula na sexta-feira e para vocês não ficarem prejudicados por uma aula só eu resolvi vir e pedir ao aqui um monte de professores para sair liberando, né? Então vamos aqui prestar atenção, valer a pena, porque se não dá, próxima vez, vocês fazem com o que tem acabou!

Bom, olha só. Então quando a gente está falando de relações ecológicas, a gente está falando sobre as relações que os seres vivos, eles estabelecem, onde eles vivem, né? A ideia de estabelecer relações é pra que eles consigam se manter, sobreviver dentro daquele aspecto, né, ou dentro daquele ambiente onde ele está inserido. Então ele tem que participar das relações ali, não é? É que nem quando a gente entra numa sala de aula, a gente tem que estabelecer algumas relações para que a gente possa desenvolver algumas atividades que serão necessárias, por exemplo. Então a gente já viu que nessas relações existem processos que são, é... processos tranquilos e benéficos para ambas as partes ou processos que são negativos. Tá certo, que a gente já viu. Aí a gente foi lembrando de alguns desses processos e nesse processo a gente já viu que, por exemplo, esses seres vivos que se relacionam, eles podem ser indivíduos de espécies, grupos diferentes, né isso? E aí a gente chama esse de interespecífica ou indivíduos que são do mesmo grupo, né? Da mesma espécie e aí a gente chama isso de intraespecífica. Aqui não é porque é animal e animal, é porque são animais da mesma espécie. Porque se eu botasse assim, por exemplo, Periquito e Sabiá? Seria intra ou interespecífica?

Estudantes 1 e 2: Interespecífica.

Professora: Seria um inter, né? Porque são espécies diferentes, beleza? Muito bem. Aí a gente pensou numa relação para começar a identificar, e aí eu vou botando os números para vocês entenderem que esses números se referem aos tipos de relação. E nós começamos com a ideia aqui de uma relação, por exemplo, de uma plantação qualquer que seja com a Formiga. E aí a gente definiu o que que acontece quando eu tenho uma plantação e uma formiga, né? Aí a gente é... conseguiu relacionar, né? Identificar que essa relação é uma espécie de uma cadeia alimentar, né? Onde a formiga está se alimentando da planta, então a planta é o alimento da formiga, então quando a gente tem um animal se alimentando de uma planta e a gente deu exemplos, a gente chama essa relação de herbivoria. Não é isso? Então herbivoria, a gente viu vários modelos aqui. Animal se alimenta de planta. No instante a gente vai passar pra esse para a gente ver o que tem aqui. E aí a gente percebeu que, por exemplo, como surgiu o nome praga, a gente definiu aqui o que é a ideia de praga, né? E a gente é... juntos, a gente chegou ao acordo que a ideia de praga é quando você tem, por exemplo, mais de um inseto ali e a atividade deles acaba destruindo, né? Por exemplo, uma plantação. Se eu tiver, por exemplo, só uma lagarta

numa planta, né? Se eu só tiver um pontinho ali, não. Mas de um fungo, uma bactéria. Mas a ideia é que eles crescem e aí nessa quantidade a atividade deles acaba prejudicando ali, por exemplo, a lavoura. Então isso aí já é uma praga, então a gente colocou a ideia pra gente comparar, imaginando tendo várias formigas aqui numa determinada plantação, a plantação se infestou de formiga todas elas querendo se alimentar. Aí essa ideia de praga porque essa grande quantidade vai acabar gerando, né? O prejuízo na lavoura e aí a gente acaba tendo que escolher algumas espécies de controle, né? Normalmente que controle a gente faz quando isso acontece? Por exemplo, tem uma plantação que dá formiga, como é que vocês controlam? Que controle biológico, o que é o controle biológico?

Estudante 3: Usar um animal.

Professora: Usar ser vivo para controlar o outro, né? Por exemplo, seria o quê?

Estudante 3: Mandioca.

Professora: Mandioca, como é que vocês fariam aqui?

Estudante 3: Coloca em volta do pé.

Professora: Pronto, isso aí é uma forma de controlar. Boto a mandioca aqui ao redor, então seria, né, um controle dessa formiga. Muito bem. E, é... Qual é a outra forma? Porque às vezes nem todo controle vocês fazem de forma biológica, o que seria o ideal, né? Seria o ideal. Mas às vezes se escolhe outra forma, né isso? Que seria o quê?

Estudante 3: Inseticida.

Professora: O uso de agrotóxicos, de inseticidas, ou seja, substâncias né? Veneno que você coloca ali para matar o que vocês chamam de praga, né? É... Será que isso atrapalha a cadeia alimentar?

Estudante 3: Atrapalha.

Professora: Por que?

Estudante 3: Porque tem Muitos insetos que se alimentam da planta, e serve para planta e também de outras plantas também, que usam benéfica.

Professora: Sim, se você joga ali um veneno, você pode destruir, por exemplo, uma espécie, né? Que serve de alimento para outras. Então você já vai causar prejuízo para outras espécies que se alimentam dela. Não é isso? Da formiga e também porque ela também causa benefício em outros componentes, né? Ela também tem benefícios, ela pode causar um malefício se ela tiver grande quantidade nessa plantação aqui. Mas as formigas, elas não são animais, né, que que deveriam... Aliás, nenhum outro porque todos participam da cadeia alimentar. Aí se a gente elimina algum deles, eles acabam repercutindo em todo o conjunto, não é verdade? Então por isso que o controle, ele deve ser feito de forma equilibrada. E além do mais o uso dessas substâncias, além de prejudicar alguns animais, né! Ainda nossa saúde, né? Tanto quem aplica ali aquela substância venenosa e você vai inalando que pode causar prejuízos na sua saúde como também quem vai se alimentar e o próprio solo carregado de substâncias tóxicas. Vocês sabem de uma coisa? Vocês sabem como é que faz descarte, por exemplo, de remédio. Ah, o médico passou um comprimido e eu tinha que tomar só sete e na caixa vem dez, sobraram quantos?

Estudante 1: Três.

Professora: Três, o que que eu faço com esses três? É porque no dele tinha um da caixa anterior, aí ele já somou da caixa anterior, somou um e ele contou, é porque a gente não tinha,

né? Analisado antes do processo, muito bem. Então os 3 que sobraram com um da caixa, esses quatro vocês fazem o quê? Normalmente a gente faz o que?

Estudante 4: Joga na privada.

Professora: Joga na privada, que mais?

Estudante 3: Guarda.

Professora: Guarda! Vai guardando as caixas? Alguém faz mais alguma coisa? Jogar na privada, guardar... o que?

Estudante 5: Joga no lixo.

Professora: No lixo, que mais?

Estudante 6: Chão.

Professora: No chão, você sabe de uma coisa? Todas essas substâncias, esses medicamentos, eles têm substâncias que podem ser extremamente danosos para o solo e para algumas espécies de seres vivos. Já foi feito o teste que alguns animais, alguns animais aquáticos, alguns peixes, eles estão tendo seu comportamento alterado muitas vezes até com mudança de sexo, de alteração no processo de reprodução pelo uso indireto dessas substâncias. Sabe porquê? Porque quando a gente joga no solo, algumas dessas substâncias, elas, o que que acontece com elas? Elas vão, por exemplo, para o solo e aquelas substâncias também podem cair, por exemplo, na água, no lençol freático e atingir rios, mares e aqueles animais que utilizam aquelas substâncias dessa forma, elas podem ter seus processos alteradas, então a forma correta é: assim que a gente pegou aquela substância, porque isso é muito pouco falado, a forma que a gente tem é guardar aquelas caixas que sobraram e levar para uma farmácia que tem ponto. Na verdade, todas as farmácias era para ter isso, né? Mas acaba que pelo menos eu acho que uma ou outra tem. Uma vez eu perguntei para uma e ela disse: pode trazer para cá que a gente guarda. Aí eu juntei um saco que eu tinha lá, né? E aí, ainda não levei, mas junto em um saco e aí vou levar porque eles vão incinerar, que é colocar, por exemplo, dentro, como se fosse no forno, né? Queimar, mas só que não queimar. Então eu podia queimar no meu quintal, não. A queima lá é controlada dentro, por exemplo, de equipamentos que tenham a filtragem para evitar, até que, por exemplo, os resíduos dessas substâncias possam poluir o ambiente. Então eles fazem um descarte correto daquele material, entendeu? Então, essas substâncias que a gente joga no chão, esses remédios, eles prejudicam o solo e a água, entendeu? E consequentemente, os animais e que por ventura a gente pode, por exemplo, utilizar deles. Hoje em dia é muito difícil, por isso que assim, é... muitas pessoas procuram muitos alimentos de origem orgânica, pagam mais caro por um ovo de quintal que tem procedência do que o de Granja, paga mais caro por uma fruta, verdura que você sabe que foi seu Zezinho que planta, colhe direitinho, entendeu? Que paga mais caro. Por quê? Porque são produtos que têm uma qualidade. Hoje em dia encontrar produtos de qualidade, livre de substâncias que possam prejudicar é muito difícil. É muito difícil, né? Por isso que é importante, né? A gente ter esse cuidado para nossa saúde e principalmente, quem também vende, né? Pra vender o produto de qualidade e poder até cobrar mais caro por isso daí, né? Aí voltando para cá. Então a gente já sabe que o uso das substâncias é para controlar, não é? Ou de forma biológica ou através dos agrotóxicos, eles precisam ser feitos de forma consciente para evitar o prejuízo na cadeia alimentar, incluindo a gente. Aí, bom. A gente compreendeu que quando tem muita formiga. Né? Numa plantação a gente plantou uma folha, mas na verdade é uma plantação? Todas elas estão brigando pela mesma coisa, querendo a mesma coisa, né? Então eles estão num processo

de competição. Né? Eles estão competindo para se alimentar. Aí observem, por exemplo aqui, né? A gente botou a colega, falou, vamos botar essa relação aqui para ficar boi e homem, né? E aí vamos ver aqui, né? Vamos tentar nomear para ver o que a gente consegue fazer de relação. Entre o boi e o Capim, o que é que o boi está fazendo aqui com esse capim

Estudante 3: Se alimentando.

Professora: Comendo, então ele está se alimentando. O Capim nessa cadeia alimentar nós podemos chamar esse processo de quê?

Estudante 3: Herbívoro.

Professora: De herbívoro, o boi é um herbívoro, então essa relação é de herbivoria.

Estudante 3: Humrum.

Professora: Certo, isso? Herbivoria porque o boi está se alimentando de Capim, tudo bem? Nessa cadeia alimentar, nós temos aqui um homem que é um animal, não é o ser humano se alimentando de outro animal, que é o boi. A gente já tem. É um processo parecido que é relacionado com alimentação, mas qual é a diferença desse para isso? Aqui, vocês têm um animal se alimentando de quê? De uma planta. Que é um herbívoro e a gente chama de herbivoria. Quando é um animal se alimentando de outro animal, a gente chama isso de predação, que normalmente a gente utiliza aquele termo assim, ó presa e predador. Já ouviram esse termo?

Estudante 1: Já.

Professora: O que é a presa?

Estudante 6: Professora, não seria um carnívoro também não?

Professora: Sim, carnívoro, porque ele se alimenta... O homem aqui, por exemplo, vamos supor, né? Uma raposa comendo uma galinha, né? A raposa, ela é carnívora, né? Aí ela está se alimentando da galinha. Ali quando você fala que é carnívoro, que é herbívoro você tá dizendo o tipo de alimento que ela, mas a gente representa como predação toda a alimentação de um de uma espécie, que é animal com outro animal também. Aí dentro desse animal com outro animal pode ter outros tipos de escolha, por exemplo, é... um animal inseto que se alimenta de sangue humano, esse animal, por exemplo, né? Tanto homem quanto, por exemplo, o inseto. Eles são animais, mas o inseto, ele não é carnívoro, ele não é herbívoro, né? Aí a gente tem, se ele se alimenta de sangue, se ele se alimenta de frutas e outros tipos de alimento, então quando você bota carnívoro e herbívoro é para identificar o tipo de alimento. Aquele dinossauro ali era carnívoro, aquele dinossauro, ele era herbívoro, né? Comia planta o alimento, mas a relação ecológica, entendeu? É que a gente chama de predação, herbivoria... Entendeu? Então aqui é relação planta e animal, e animal, animal. Quem é nessa relação de predação, quem é o predador? (apontando para o quadro)

Estudante 3: O homem.

Professora: O homem. Quem é a presa?

Estudante 3: O boi.

Professora: Vamos pensar aqui no nosso ambiente, fala outra relação de predação que tem aqui, não fala da raposa com a galinha que eu acabei de falar, fala outra coisa, pensa assim, no meio ambiente.

Estudante 7: Gato e rato.

Professora: O gato e o rato, muito bem. O que mais predação aqui?

Estudante 7: Falcão com a cobra.

Professora: Falcão com a cobra. Estão entendendo? Então um animal se alimentando de outro é um exemplo de predação, aquele que vai pegar é o predador e aquele que é comida é a presa, tá certo? Muito bem, aí eu quero falar uma coisa pra vocês. Eu estava passando no pasto, vê se essa cena acontece. Eu estava passando no pasto, vi esse boi aqui e eu vi que ao redor desse boi, ao redor desse boi, eu vi que tinha vários pássaros, uns pássaros brancos que ficam ali, como é que chama?

Estudante 3: Garça.

Professora: Garça, os meninos lá na outra sala deram outro nome, mas eu vou botar o nome de vocês. É os branquinhos?

Estudante 1: É!

Professora: Ele deu o nome de espanta boiada.

Estudante 10: Ela fica com as perninhas dela... Professora:

Uns branquinhos que ficam ao redor do boi.

Estudantes: Garças.

Professora: O que é que essas garças estão fazendo ali? Certo, vamos prestar atenção aqui na ideia, isso também, ó, é uma relação ecológica aqui, ó, olha! Aqui é uma cadeia alimentar. Capim, boi, graça, está certo, é outro. Então, se eu fosse contar aqui, eu poderia dizer que eu tenho duas cadeias alimentares? Capim, boi, homem. Capim, boi garça, né isso? Presta atenção para depois vocês lembrarem. O que é que a Garça está comendo aqui no boi?

Estudantes: Carrapato.

Professora: Eu vou botar aqui, como é que eu boto? Comendo carrapato, vou botar aqui para a gente lembrar. Ela está aqui comendo um carrapato do boi, não é isso?

Estudante 10: Humrum.

Professora: Queria desenhar um boi com carrapato. Boi, garça, ok? Passei no pasto aí eu vi um boi, garça, deixa eu botar o nome, carrapato ou carrapatos?

Estudante 3: Carrapatos.

Professora: Carrapatos. Muito bem! Quero entender quais são as relações que se estabelecem aqui. A gente já viu uma parte, né? O boi, ele estava no pasto, né? Eu passei e vi essa cena, Ok? A garça está fazendo o quê com o boi? Ela está ali perto do boi, qual é a relação entre a garça e o boi?

Estudante 11: Ajudando o boi.

Professora: Ajudando o boi como?

Estudante 11: Tirando os carrapatos.

Professora: Ajudando o boi. Então vou ficar feliz? A garça fica feliz?

Estudante 12: Fica.

Professora: Os dois estão felizes, não é isso?

Estudantes: Sim.

Professora: Eu posso dizer que o boi ajuda a garça dando comida e em troca a garça ajuda o boi tirando carrapato que coça?

Estudantes: Sim!

Professora: Pronto, então quando um ajuda o outro. Eu te ajudo, tu me ajuda. Nessa relação mútua de ajuda, a gente chama isso de mutualismo.

Estudante 12: Han?

Professora: Mutualismo, mútuo, um ajuda o outro, pode ser chamada até de protocooperação. Então mutualismo é ideia de ajuda. Um colega é muito bom de matemática, a colega é muito boa de português, aí vocês fazem assim: vamos marcar pra estudar junto, eu te ensino matemática, você me ensina português. Todo mundo saiu ganhando? Mas se ele disse assim: “vixe”, naquele dia que a gente marcou eu não posso mais te ensinar, né? Eu estou no trabalho, ou seja, o que for, eu não posso. A colega, por conta disso, ela não vai aprender mais nada ou pode outra pessoa ajudar ela?

Estudante 3: Outra pessoa.

Professora: Pode outra pessoa ajudar e vice-versa, então significa que essa relação de ajuda, ela é obrigatória?

Estudante 12: Não.

Professora: Não. Então a gente diz, neste caso também, que é uma relação facultativa, entenderam? O mutualismo então é facultativo, é quando não tem obrigação, por exemplo, a garça só tem de comida o que está em cima do boi?

Estudantes: Não.

Professora: Não. O boi, ele é...se a garça não comeu um carrapatinho, ele se coça assim, mas ele vai ter essa dependência, ele vai morrer, outro pode chegar e comer? Ele morre ali?

Estudantes: Não.

Professora: Não. Então olha só, eles se ajudam, mas não tenho obrigação. Entenderam? Então a gente diz que é um mutualismo facultativo. Depois eu dou um exemplo de obrigatório.

Estudante 1: Ô pró, bota isso aí que a senhora falou ali do lado pra gente lembrar.

Professora: Ah, tá! Aí eu me lembrei aqui da Secretaria de Educação, o governador chega aí. Aí, bom, aí agora eu vou lhe perguntar. O carrapato com esse boi, o carrapato está fazendo o que com esse boi?

Estudante 1: Alimentando.

Professora: Se alimentando.

Estudante 11: Passando doença.

Professora: Passando doença. O carrapato ao se alimentar ele causa prejuízo e doença no outro.

Estudante 1: É.

Professora: Então eu digo que o carrapato é um exemplo de que?

Estudante 1: Parasita.

Professora: Parasita, parasita é aquele animal que vive às custas do outro, prejudicando. Entenderam? O parasita é aquele que vive às custas do outro prejudicando. Então o carrapato. Entenderam? O carrapato aqui com o homem é um exemplo de parasitismo.

Estudante 13: Rapaz, isso causa prejuízo, viu!

Professora: Causa prejuízo. Vamos fazer um trabalho de equipe, aí a gente tem a equipe aqui, 123456. Aí João nunca faz nada dos trabalhos e fala assim: bode meu nome, bote meu nome aí. Parasita porque ele está se aproveitando de vocês. Entenderam! Aí eu quero que vocês me deem outros exemplos de parasita daqui da região. Fala aí outros exemplos de parasitismo aqui na região.

Estudante 3: Marido encostado.

Professora: Marido encostado é ótimo (risos). Vamos para a biologia para não ficar falando da vida dos outros.

Estudante 3: A pulga.

Professora: A pulga aonde a gente encontra?

Estudante 3: No cachorro.

Professora: A pulga no cachorro.

Estudante 12: Até no boi.

Professora: A pulga, piolho em cabeça de criança, é na creche, a gente tem uma fase sempre de piolho, né? Ave Maria, ô época difícil de sentar para tirar.

Estudantes: (Risos).

Professora: Então vocês entenderam a ideia do parasitismo? Então eu tenho nessa relação. Eu vou pedir pra você fazer alguma coisa. Olha para essa relação que a gente botou aqui e identifica outra coisa do que a gente já falou, identifica uma outra relação ecológica nesse exemplo daí. Tá faltando um até dentro do que a gente já falou.

Professora: Vamos, gente, disparam na conversa! Olha, na hora da prova eu posso colocar exemplos assim, onde a partir de exemplos vocês vão identificar que relação ecológica vocês veem ali. Além dessas que a gente destacou: mutualismo, parasitismo, herbivoria, predação. Que outra relação vocês podem identificar aqui, por exemplo?

Estudante 3: Parasita?

Professora: Parasita a gente já botou, parasitismo, os carrapatos comendo aqui, né?

Estudante 3: Desarmônica?

Professora: Desarmônica é estilo, né? É harmônica... todas elas são desarmônicas?

Estudantes: Não.

Professora: Não. Qual é, aqui, não é?

Estudante 12: A 3.

Estudante 1: O boi com o capim.

Professora: A 3 é harmônica, né! porque estão se ajudando. Muito bem! E aí que outra relação dessas que a gente até já colocou aí, as relações que eu digo são essas que estão enumeradas.

Estudante 1: Outra harmônica?

Professora: Não. Uma relação dessa que a gente já falou que vocês identificaram aqui.

Estudante 3: Rapaz...

Estudante 12: Competição?

Professora: Aonde? Não, mas tá registrado aí, pode lá.

Estudante 12: Número 2 aí.

Professora: Não, mas eu estou dizendo aqui nessa relação.

Estudante 1: Ah, do Capim, boi, homem.

Professora: Capim, boi, homem e garça.

Estudante 1: Como é o nome?

Professora: A gente botou uma parecida, ó, o que foi que a gente disse que era uma competição? Era disputa nesse trecho.

Estudante 1: As formigas.

Professora: Várias forminhas disputando esse mesmo alimento. Carrapato, eu tenho vários carrapatos no boi, então o carrapato com o boi é parasitismo, mas os carrapatos entre si é uma competição porque eles estão ali disputando aquele espaço e o alimento deles, entenderam?

Estudante 1: Humrum.

Professora: Muito bem! Aí observem uma coisa, tá! Vamos ampliar essa ideia daqui. Vou começar a jogar aqui pra esse lado, pra gente ver outras questões, né? É... Sabe o que é bromélia?

Estudante 12: Sei.

Professora: Eu vou botar uma florzinha aqui (enquanto desenha no quadro). Aqui eu tenho duas plantas, eu tenho um pé de árvore e eu tenho duas plantas. Eu não sei se vocês já viram, né? Sabe como é aquela bromélia, orquídea... Tem gente que pega orquídea, né? Tem aquela florzinha E... amarra ela na árvore, né? Ou então umas... eu acho que até aqui na escola ou no caminho tem umas bromélias, são plantas que podem nascer no chão, tipo um cacto grande, né aquelas bromélias, sabe como é? Uma bromélia, uma planta bem grandona e que elas podem nascer assim no tronco da árvore, você olha uma árvore, não sei nem se tem aqui, não é? A janela está fechada também. Não sei se tem uma bromélia que a gente vê no caminho. É uma planta bem grande que nasce assim no galho de outra, está certo. Essa planta, essa bromélia ou orquídea, que a gente coloca assim para enfeitar normalmente ela está usando essa árvore daqui, esse tronco só como abrigo, casa, é a casa dela, não utiliza nenhum nutriente dessa árvore tanto que eu posso tirar essa planta daqui e a bromélia botar em outro lugar que ela cresce do mesmo jeito. Então, ali é só um suporte, tá certo! Ao passo que essa, que até foi registrada por Wemerson como pé de Cajá, o que é que aquela planta que estava nascendo no pé de caju ela fazia? Ela era o quê, Emerson?

Estudante 13: Sugava a seiva.

Professora: Sugava a seiva, né? Ela é chamada de quê?

Professora: Como é que vocês chamam aqui?

Estudante 13: Erva de passarinho.

Professora: É erva, erva daninha. Uma erva daninha, então é saber de a erva daninha, qual é a diferença dessa erva daninha para essa bromélia.

Estudante 3: Que a daninha mata.

Professora: A daninha mata, ou seja, ela está sugando os nutrientes, ela está prejudicando a planta. Nessa daqui ela só está ocupando como um abrigo. Então, nessa daqui a gente já identificou uma relação de que?

Estudante 13: Parasitismo.

Estudante 13: Parasitismo. Só para a gente entender que o parasitismo não é só entre animais, tá certo? O parasitismo é quando um organismo, ele se aproveita do outro podendo prejudicar. Pode ser entre plantas ou entre animais. Já nesse caso, ele tem uma relação de abrigo, de casa. Eu tenho uma casa, aí eu falo assim: estou morando naquela casa, João, aí João fala: ô pró, quero alugar sua casa. João passa a ser o meu o quê?

Estudante 3: Inquilino.

Professora: Inquilino, inquilino então é aquele que mora na casa do outro? Vocês são inquilinos da casa onde vocês moram, pais, tios, avós, seja o que for. Então, só que, observe uma coisa que eu vou botar aqui na relação. Quando essa relação, presta atenção! Quando essa relação de moradia. Eu vou botar para fora! (a professora diz isso porque os estudantes estão conservando entre si). Quando essa relação de moradia. Quando essa relação de moradia é relacionada com planta, a gente chama isso de epifitismo. Aí a gente diz que essa planta é uma epífita. Epífita é a planta que nasce sobre a outra sem prejudicar. Tá certo? Sem prejudicar. Pró,

e quando essa relação é de animais, por exemplo, ó, o João de Barro, o menino falou ali, o João-de-barro faz uma casa, aí depois o periquito tomou a casa.

ESTUDANTE 11: Tomou a casa do João de barro.

PROFESSORA: Isso.

ESTUDANTE 14: Alugaram a casa, professora.

Professora: Alugaram a casa, ó, alugando a casa do João-de-barro. Como essa relação entre animais, a gente diz que essa relação é chamada de inquilinismo. Inquilino, então a gente diz que o periquito é um inquilino do João-de-barro. Embora não saiba que ele não dá de bom grado, entenderam aqui? Então, qual é a relação entre essa e essa? (apontando para o epifitismo e o inquilinismo) É a mesma! Com a diferença que quando a gente trata de plantas, a gente chama de e epifitismo, porque a planta é uma epífita, é a planta que a gente coloca para crescer na outra. E quando é com animais, né! Sempre estou falando de animais, incluindo a gente, a gente chama de inquilinismo, mas é aquela relação de abrigo que está morando na casa utilizando aquele espaço para moradia, quando você sai, mas você vai ali, só mora e depois você sai, entenderam?

Estudante 1: E se, por exemplo, um animal, usar a planta como abrigo?

Professora: Aí, o que que acontece? Dá um exemplo aí para a gente ver, porque depende da história.

Estudante 1: Mas se um passarinho faz a casa na árvore.

Professora: Pronto, olhe só. Ali o que foi que aconteceu, ó, o passarinho é um inquilino naquela árvore, porque se envolveu animais, entendeu? Ele é um inquilino. Tá certo? A ideia de epifitismo é só com planta, a planta é chamada de epífita que nasce na outra, como o passarinho. Ok! Vamos, vamos. É, pensando mais aqui, deixa eu ver o que a gente colocou, ah, tá? Na nossa casa, no meu quintal, eu crio galinhas. No meu quintal, eu crio galinhas, galinha de quintal. E a galinha de quintal, o que é que a galinha de quintal, aquela que bota aqueles ovos desse tamaninho, galinha de quintal, o que é que ela come preferencialmente? Quem tem galinha de quintal em casa?

ESTUDANTES: Milho.

Estudante 1: Tem umas que come ração.

Professora: É isso que eu quero saber. Qual é a diferença? Quando a gente compra ração. Eu vou explicar duas situações como essa aí vocês me dizem, né! É... aquela galinha que come o resto da gente, né? Comeu o que sobrou aí a gente joga lá, ela come, só fica ciscando só o que a gente jogou ali. E tem aquelas que eu vou dar milho, vou comprar milho e vou comprar ração pra dar, né isso? Essa que come o resto, ela é a galinha de quintal?

Estudante 3: Sim!

Estudante 5: Sim, é uma delícia

Professora: As duas são galinhas que quintal?

Estudante 1: Pra mim as duas são.

Professora: E qual é a diferença, por exemplo, que a gente chama de galinha balão, galinha de quintal, não é permitido... Enchimento! O que é enchimento, Brenda.

Estudante 1: Também tem umas que é enchimento.

Professora: O que é enchimento? É isso que eu quero saber? É uma substância, o que é? Eu preciso entender.

Professora: Ah! muito bem, então tem umas que já tem, que já é grandona, né? Aí a chamada galinha balão, não é porque ela come diferente?

Estudantes: Não.

Professora: É porque ela já é assim. Ela também pode comer só comida normal, só esses restos?

Estudante 3: Pode.

Professora: Pode, né? Então tá bom, vou botar isso pra gente entender. Vou utilizar esse exemplo naquela que come o resto, tá! Eu comi, e aí joguei aquele resto pra galinha para o porco, né? Alguém cria porco aqui? Não, vamos para a galinha. E aí a galinha vai comer o quê? O resto de alimento do homem, o homem comeu e jogou ali. Olha essa palavrinha que eu quero dar destaque, e vou botar uma outra coisa só pra vocês entenderem. É... minhoca, eu vou botar aqui minhoca. Ela come minhoca também?

Estudante 1: Come.

Estudante 12: Sim.

Professora: Então eu quero dar duas diferenças para a gente entender. Oh, psiu! A galinha comendo o resto que eu joguei, eu me alimentei e joguei o resto que sobrou do meu prato, juntei e joguei e a galinha comendo ali a minhoca que ela achou certo, beleza, aí eu quero dizer. Todas as duas são cadeias, tudo isso que a gente está mostrando, né? De relação de alimentação é uma cadeia alimentar. Então eu tenho aqui dois exemplos de cadeia, né? Com alimentos diferentes, tá!. Quando a galinha se alimenta da minhoca, que tipo de processo, que tipo de relação ecológica é essa? Essa relação ecológica daqui é qual?

Estudante 12: Predação?

Professora: Predação, um animal se alimentando do outro, observam a diferença. Predação, tá! É o mesmo do que que a gente colocou ali?

Estudante 13: Do boi.

Professora: Do homem ali comendo o boi, né! E outras que a gente já falou aqui, tipo o que? O Gavião com a cobra, o gato com o rato, não é isso?

Estudante 12: É.

Professora: Esta relação aqui também é predação? Não. Qual é o detalhe que vocês precisam ficar atentos? A essa palavrinha, “resto”, resto, é o que sobrou. Então, quando é... o animal se alimenta do resto deixado pelo outro, então a gente diz que essa relação, ela é chamada de comensalismo. Que número é?

Estudante 3: Sete.

Professora: Cinco, seis, sete. Comensalismo, então comensalismo é a ideia, ou comensal é aquele animal que se alimenta do resto do outro. Entendeu? O animal se alimentou, largou o resto, veio outro e comeu depois, ele é um comensal, entenderam?

Estudante 3: Sim.

Professora: Entenderam a diferença aqui? Então, muito bem! Dá um exemplo de comensal onde vocês vivem?

Estudante 3: Urubu.

Professora: O urubu, o que mais poderia ser?

Estudante 1: Um cachorro.

Professora: Um cachorro quando ele está comendo ali o resto, muito bem.

Estudante 3: Galinha.

Estudante 3: Ham? A galinha quando come o resto.

Estudante 12: Porcos.

Estudante 3: Porcos. Às vezes eu posso dizer, às vezes alguém está comendo alguma coisa e fala: ah, eu não quero mais não, né! É comensal, eu posso dizer, olha, fui fazer um mingau, um mingau tão gostoso pra minha irmãzinha e a minha irmã não comeu todo e eu comi o resto. Então, ali naquele momento você foi comensal dela. Só pra gente entender, entenderam? Então falou de resto, ele é um comensal. Está bem, ok?

Estudantes: Ok!

Estudante 3: Se eu pedir para vocês identificarem, eu vou pedir para vocês identificarem uma relação daí, uma relação entre indivíduos da mesma espécie positiva.

Estudante 1: Periquita e periquita.

Professora: Periquita e periquita, mesma espécie positiva, né! Muito bem! Indivíduos de espécies diferentes... mesma espécie, agora negativa, desarmônica.

Estudante 14: A garça e o carrapato.

Professora: Mesma espécie.

Estudante 14: Formiga.

Professora: Com quem?

Estudante 12: A competição com ela mesma.

Professora: Ah, vamos aqui, olha, eu quero botar uma outra aqui da formiga, cadê a formiga que eu não estou “enxergando ela”? Ah, pronto, vou botar aqui o asterisco pra gente voltar nessa formiga que tem uma relação específica dela.

Estudante 12: Cadela.

Professora: Cadela?

Estudante 12: Não (risos).

Estudante 12: Vá Brenda, fale uma de mesma espécie desarmônica agora, mesmo que não tenha, aí vamos ver mesma espécie desarmônica. Indivíduos de mesma espécie, mas desarmônico. Pensa aí, se não tiver aqui pode pensar em um outro exemplo. Na casa, no meu... Às vezes não podem estar aqui, mesma espécie, mas desarmônico. Porque assim, ó, o Periquito e a periquita é, harmônico, né?

Estudante 3: Duas garças vão brigar pela comida.

Professora: Duas garças, elas iriam brigar, competição. Aí observem uma coisa aqui. Eu vou vim para essa questão da competição. E eu vou dizer assim, ó, a competição. Veja se vocês concordam, a competição pode existir entre espécies diferentes e iguais?

Estudantes: Sim.

Professora: Espécies diferentes, brigam pelo quê? Pensa assim, duas espécies diferentes, eles estão, vocês viram eles brigando. O que seria? Dá um exemplo aí? Duas espécies diferentes disputando, brigando, competindo.

Estudante 1: O nico e um passarinho.

Professora: O nico e um passarinho, eles estão brigando por que?

Estudante 1: Não sei.

Professora: Não, mas pensa aí.

Estudante 5: Pela comida.

Professora: Comida.

Estudante 5: Pelo território dele.

Estudante 5: Território protegendo o ninho muito bem? Mesma espécie, mesma espécie também briga por alimento?

Estudantes: Sim!

Estudante 5: Briga. Professora:

Quem?

Estudante 3: Cachorro e gato.

Professora: Brigam por território, mesma espécie?

Estudantes: Sim.

Estudante 1: Sim, cachorro.

Professora: Briga, briga, briga por território. Brigam pela fêmea?

Estudante 1: Sim! Cachorro, gato...

Professora: Espécies diferentes brigam pela fêmea?

Estudantes: Não.

Professora: Brigam?

Estudantes: Não!

Professora: Então esse é um detalhe, preste atenção! A competição, a disputa “pode” acontecer entre indivíduos da mesma espécie ou de espécies diferentes por alimento, por território, menos por que? Por fêmea, pela reprodução, ou seja, indivíduos de espécies diferentes só não disputam pela reprodução, né! Pela fêmea ou pelo macho, entenderam? Só isso, que é claro para a gente, não é isso? Muito bem. O boi, ele não vai brigar ali pelo, né? Com, sei lá, o coelho para pegar e tentar reproduzir com aquele coelhinho, não é? Isso não vai acontecer, então muito bem. Entenderam aqui?

Estudantes: Sim.

Professora: Sabe o que eu quero que vocês façam depois tirar foto? Agora não. O que eu quero que vocês façam aqui agora, a gente falou sobre várias relações ecológicas. Ah tá. Deixei uma de fora que eu tinha marcado aqui, a formiga. O menino falou até na outra turma, eu acho que eu botei o asterisco, tocou a aula e eu não saí. Muito bem, como é a história da formiga, por exemplo. A formiga, ela, ela vai, come essa folhinha daqui? Quem conta como é que a comida faz?

Estudante 3: Leva pra casa.

Professora: Ela pega esse pedaço daqui da planta, né? Leva para o buraco, o que é que tem lá no buraco?

Estudante 12: Mais formiga.

Professora: Outras formigas, ela leva para lá. Para quê?

Estudante 1: Para comer depois.

Professora: Para comer depois, tipo a minha parte. As formigas, todas elas fazem isso?

Estudante 12: Não.

Professora: Como é? Vocês acham? Como é que elas trabalham? Como é que elas trabalham?

Estudante 5: Deixam o alimento guardado.

Professora: Elas guardam, não é? A Formiga, ela leva para lá porque aquelas folhas não é o que ela come. Ela come alguns fungos que nascem naquela folha. Ela leva para lá, para esses fungos crescerem, elas comerem ali. Só que a formiga, assim como o cupim e a abelha, tem uma questão especial: O cupim e a abelha, eles trabalham com divisão de trabalho, como assim?

No formigueiro, no cupinzeiro, numa colmeia, cada um desses indivíduos, eles têm um papel, tipo assim, ó, eu vou ali para poder pegar a folha e trazer para cá, outras, eu vou ficar aqui e construir o formigueiro, outras, eu vou ficar aqui e proteger o formigueiro. Eu sou uma rainha, eu sou o macho que vou ficar responsável pela reprodução. Entendem isso? Esses três animais são chamados de insetos sociais por que? Porque eles vivem numa relação ecológica chamada de sociedade. E o que é a sociedade? É aquela onde tem divisão de trabalho, cada um faz uma parte. Então, pensar numa colmeia, uma colmeia, ela é formada, por exemplo, pela abelha, a rainha, que tem a função de reproduzir, o macho, que é o zangão que tem a função também de reprodução depois que ele reproduz, ele é expulso da colmeia e todas as outras, que são as operárias, são aquelas que têm a função de proteger a colmeia, de catar comida, a diferença da abelha rainha para as outras, né? É: a abelha rainha, ela é maior e ela é a única capaz de se reproduzir. Por quê? Porque as operárias trazem para ela uma comida diferente. Tá certo! Que é um néctar especial para elas? Né? A geleia real, a comida delas é comida diferente das outras. Então porque a comida dela é mais nutritiva? Os órgãos reprodutivos dela se desenvolvem e ela passa a ser a única que pode reproduzir, enquanto as outras é como se estivessem órgãos assim de criança. Ainda não pode se reproduzir, então elas trabalham para o funcionamento daquele esquema. Se elas falharem ali toda colmeia se prejudica. Vamos pensar aqui na escola, a escola é um exemplo de sociedade, por quê? Porque na escola a gente tem uma pessoa, um grupo que estuda, outro que ensina, outro que cozinha, outro que fica na administração, entendeu? Cada um realizando sua parte para que o todo funcione, entenderam? Vocês viram, na semana passada vocês não vieram pra aula, a aula aconteceu? Não. Entenderam? Porque para funcionar vocês têm que fazer a parte de vocês, de cada um, entenderam? Então sociedade, ela é realizada por esses três organismos, chamados de insetos sociais, porque eles dividem o trabalho, está certo! Para todo mundo se dar bem. Nessa relação de harmonia, Ok? Bom, o que é que eu quero que vocês façam? Eu quero que vocês tirem primeiro. Depois vocês tiram, deixa eu explicar todo o detalhe. Vocês vão tirar foto aqui do quadro e para fazer aquele mesmo esquema de copiar, podem copiar do jeito que vocês sentirem mais à vontade, organizar isso daí com essas relações ecológicas, não esqueça, né? Aí para.... Uma turma é na quinta e a outra é na sexta aula, né? Para essa quinta e sexta, cada um na sua turma, eu quero que vocês façam de novo o novo mapa mental, está certo? Pensando nas relações que vocês têm em casa, não sei o que... do mesmo jeito, só que agora eu quero que vocês deem nomes para elas do que vocês forem lembrando. Tá certo? Então vocês vão: ah, isso com isso a é. Com essa estão competindo, porque a ideia é, eu vou voltar para casa, eu vou olhar para aqueles mesmos lugares e aquilo que eu coloquei, por exemplo, só a árvore que estava com um passarinho ali, aí eu já dou o nome, tá certo? Então eu quero que vocês olhem para aquilo dali mais uma vez. Lembra que a ideia não vou olhar para dizer: ih, João, essa você errou e tirar ponto. Não é isso de novo, tá certo? É, fez não fez, mas a ideia é: Eu ver como que depois disso vocês olham para aquele mesmo espaço. Está certo! Para aquelas mesmas relações, e agora você está: Ah, agora isso aqui elas estão competindo, fulano com fulano estão competindo, ah, esse tá fulano com fulano está se alimentando. Entenderam? Então vocês vão botar alguns exemplos que tem lá e botem os nomes que vocês conseguem identificar a partir do que aprenderam hoje, tá certo? Então tragam isso para a semana, para quinta e sexta-feira, o mapa, está certo! Vão tirar foto. É... é para me entregar a folha, então bota o nome só na parte de trás e eu trago um livrinho para a gente fazer um treinamento e algumas questões, tá? Tchau e bença podem, podem...

## 4º encontro

Professora: Como a gente está falando de coisas que a gente já falou, talvez você já conheça os trabalhos anteriores e a gente vai, certo para... Então, isso aí que a gente está falando aqui pode ser que a gente já saiba, né! E aí é uma equipe, é... Uma equipe pode participar quando uma tiver apresentando, se vocês quiserem, por exemplo, a equipe de Paulo tá apresentando, se Paulo falar alguma coisa que vocês já saibam. Aí, aí vocês perguntam para a turma como que vocês querem. Se por exemplo, Paulo falar: olha, vocês podem interromper na hora e falar alguma coisa, contribuir, tá certo? Um ajudando o outro a apresentar. Tá, mas antes de começar isso eu quero dizer outra coisa pra vocês. A gente não faz teste, o nosso teste serão as atividades que eu vou passando para vocês. Eu vou passar para vocês. É... para vocês fazerem até a próxima aula, na outra semana, sem ser na outra, porque na outra é feriado. Então, de hoje a quinze, vocês vão trazer três atividades prontas, tá certo! Duas relacionadas a questão da genética que a gente vai ver, eu vou explicar, e um relacionado, tem um pouco de ligação com a genética porque a gente vai falar de variedades, mas muito relacionado com a questão do que vocês é assistiram ontem aí, que ontem a menina falou sobre a variedade de plantas, né? Que podem servir para alimentação, Plantas medicinais, como elas podem ser utilizadas, então isso também eu vou cobrar. Essas atividades que eu vou cobrar para vocês, eu vou botar lá, né? É, eu vou mandar um vídeo para vocês assistirem o vídeo, tem quase uma hora, vocês vão assistir o vídeo e responder algumas perguntas que estão ali, tá certo! Pra gente discutir. Esse vídeo é sobre a genética, tá? Então eu vou perguntar pontos importantes para a gente poder discutir aqui. E o que eu quero dizer para vocês é que quando vocês forem responder aquelas questões não precisa responder, tipo assim, botar a pergunta que eu fiz e a resposta direitinho, embaixo, Ah pró isso pra mim fica mais organizado, eu entendo melhor para entender assim, faz assim. Aí o colega achou melhor fazer de outro jeito. Eu vou colocar um esquema de outra forma, não tem problema, a forma como vocês vão organizar o caderno é da maneira que vocês quiserem ficar melhor. Tá certo? Contando que estejam com aquelas perguntas, aquelas informações ali que eu pedi no caderno, tá certo? Muito bem. Uma coisa vai ser essa, a análise do vídeo tá, sobre genética? Um segundo vai ser a questão da variedade de plantas na região, tá, cada um de vocês vai escolher uma espécie que vocês mais conhecem ou sabem falar, dentro das espécies que tem maior variedade aqui, por exemplo, mandioca, ou milho ou feijão. Né? Que tem maior variedade para vocês explicarem em alguns pontos que eu vou pedir para vocês, tá? Então vocês vão fazer o desenho da planta e identificar algumas coisas que eu vou pedir. Está certo? Ah, pró, eu gosto muito de falar sobre milho e feijão, eu sei os dois, posso falar sobre os dois? Pode ser os dois? Posso falar mais de um? Pode. Tá certo. Ou um ou dois, segunda atividade. E a terceira atividade vai ser, relacionando, por exemplo, como vocês vão passar a estudar o corpo humano. A terceira atividade vai ser sobre o que vocês sabem relacionado a plantas alimentícias, o uso, os benefícios das plantas e medicinais para o corpo da gente? Tá? Então, por exemplo, a minha ideia é: eu fazendo isso, talvez eu tenha que mandar imprimir para vocês. Pensar em fazer um desenho do corpo humano. Eu vou tentar ver se eu consigo já mandar pronto, vazio, para vocês identificarem as plantas medicinais e plantas alimentares e onde elas atuam no corpo de acordo com o conhecimento de vocês, não é? Não é pesca da internet,

entendeu? Por exemplo, aqui a gente usa muito na minha casa, a gente usa muito chá de camomila, porque usa chá de camomila? Vocês usam chá de camomila para alguma coisa?

Estudante 1: Para se acalmar.

Professora: Para se acalmar, né! Onde vocês acham então que o chá de camomila atua no nosso corpo?

Estudante 1: Sistema nervoso.

Professora: No sistema nervoso central, pronto, aí o que que eu faço? Eu puxo uma setinha para aquele local que eu acho que é e coloco lá, camomila. Entenderam isso? Então eu vou fazer um quadrinho desse do corpo humano para plantas medicinais e para as plantas relacionadas na alimentação, por exemplo, eu como feijão, feijão é bom para quê? Pelo que eu sei, eu não vou pesquisar na internet, pelo que eu sei, o feijão é bom para quê?

Estudante 2: Bastante ferro. Professora:

Bastante ferro, né?

Estudante 1: É bom pra anemia.

Professora: Anemia, eu puxo, por exemplo, uma setinha e mostro no corpo onde eu acho que atuação, coloco lá e escrevo, entenderam? Aí vocês podem fazer essa ligação, então são dois desenhos, um medicinal e um na questão alimentar dos alimentos que eu como, onde eu acho que ele bom, tá?

Professora: [...] Aí então, são essas três atividades que vocês vão fazer, ok? Mas eu vou botar tudo direitinho, mandar tudo escrito para não esquecer inclusive as datas, tá? Então, dito isso, podemos começar o nosso trabalho, nossa discussão sobre os trabalhos de vocês [...] (A Professora pediu os nomes das equipes para iniciar). Você vai falar sobre o que Paulo?

Estudante: DDT.

Professora: DDT. Quem são os componentes, Danúbia, Paulo, Gisele e Vick. Pronto, vamos prestar atenção e quem quiser pode falar, ah, na minha casa a gente faz assim, eu uso assim.

Estudante 3: Boa tarde, eu e o meu grupo vamos falar sobre o que é DDT e vamos começar do início Danúbia e Paulo (nomes fictícios).

Estudante 4: A primeira pergunta falava, perguntava: faça um breve resumo sobre a ideia principal do texto.

Estudante 5: Quando foi descoberto como inseticida, o DDT chamou a atenção pela sua capacidade em matar larvas sucessivas de insetos com uma só aplicação. Além disso, o DDT foi um foi um ingrediente adicional da revolução verde, que fez disparar a produção de alimentos entre as décadas de 1940 (a estudante fez a leitura da resposta).

Professora: Isso que você está falando, é pergunta ou resposta?

Estudante 5: A resposta.

Estudante 4: É um resumo do texto todo.

Professora: Ah, tá. É porque eu não estava entendendo se era pergunta ou resposta o que ela estava falando.

Estudante 4: (Risos) continua!

Estudante 5: Sobretudo, graças à investigação agrônômica e a utilização de fertilizantes ao mesmo tempo em que nota-se que os insetos, o DDT afeta negativamente o ambiente, agindo como tóxico sobre todas as cadeias alimentadas, desde microrganismos até mamíferos capaz de

matar peixes e afetar a reprodução das aves, por exemplo, reproduzindo e espessura da casca de ovos.

Professora: Ó, deixa eu falar uma coisa pra vocês. Eu sei que vocês organizaram respostas e estão lendo essas respostas. Eu quero que o grupo depois faça um resumo falando o que mais entendeu. Pró, no texto da gente eu notei isso e isso e isso. Por que leitura? Porque leitura, é... Vocês prestaram atenção no que ela leu? Seriam capazes de dar uma informação sequer do que ela leu? Não! Não serve. Entendeu? Pra mim, no meu entendimento, essa é uma aprendizagem que não acontece, ninguém entendeu nada. Se eu pedisse para você repetir sem ler, fala um pouquinho do que você entendeu, você saberia, não?

Estudante 5: Não.

Professora: Serve isso? Não! A gente não está fazendo uma dinâmica de leitura, eu não sou Professora: de português e isso não é uma dinâmica de leitura, aquelas perguntas, são perguntas orientadoras, o principal é... faz um resumo, então um resumo é: ó pró, o texto fala sobre isso, que a questão fala sobre o tempo que foi descoberto, fala para quem usa, fala que é um produto que prejudica o meio ambiente, né? Isso é o jeito de falar porque é uma forma que mostra que eu entendi, e eu vou falar aqui com os meus colegas. Se eu chego aqui e eu falo: ó, reunião de ação ou conselho de classe ou início das provas, e a ficha de nota, e a prova, não sei o que, ninguém presta atenção. Entenderam?

Estudante 5: Sim!

Professora: Então, a avaliação, o meio ponto não vai ser da leitura, vai ser no que vocês vão contribuir? contribuiu dando ideias mostrando eu entendi isso, eu anoto aqui, fez só a leitura eu não vou considerar, porque a leitura até uma pessoa pode fazer, deixa que eu faço e tu só faz lê lá na hora, quem é que me garante que ela fez? Que ela entendeu? Quando eu falo ela é porque foi a primeira, mas isso vale “pra” todo mundo, né? Não é alguma coisa específica, não. Isso serve pra todo mundo. Entenderam? Então não é para ser uma coisa assim, massiva que eu tenho que falar tudo do texto, é só pra falar alguns pontos específicos, a ideia não é falar de cada detalhe, tem detalhe no texto, que nem é importante, entendeu? Tem detalhe do texto que não é importante, mas eu leio o texto pensando assim, o que é importante para eu compartilhar com os meus colegas? É importante, por exemplo, essa substância, é uma substância que foi utilizada e que o povo usa “pra” isso e isso, só que o povo está usando e estão descobrindo... Entendeu? Pronto do nosso jeito, do nosso resumo. ok?

Pesquisadora: Posso falar?

Professora: Pode!

Pesquisadora: Uma dica também, vocês podem relacionar o assunto do texto com o que já foi trabalhado, né? Que tem relação com a cadeia alimentar, as relações ecológicas.

Professora: Entendeu? Contribuam porque a ideia não é vocês decorarem o texto, é vocês verem o que desse texto vocês acrescentam para o dia a dia de vocês, o que vocês já sabiam, entendeu? Isso é a discussão, não é ler, se não, se fosse só pra ler tinha mandado pra casa e acabou, entendeu? Pronto, então vamos ver então, tá bom, tá? A leitura é só a forma de vocês, mas eu vou pontuar aquele que contribuir mostrando que entendeu sobre o assunto. Vamos, agora desenvolvam vocês.

Estudante 4: A segunda pergunta: Na opinião de vocês, existem fatores sociais ou ambientais que podem estar relacionados ao câncer? Explique.

Estudante 1: A questão... Sim, a questão da exposição solar pode ajudar a desenvolver câncer de pele e mesmo alguns alimentos podem causar câncer no estômago, e é isso.

Professora: Primeiro, eu quero saber assim, o que é esse DDT na opinião de vocês? é um remédio... é o que?

Estudante 4: É um inseticida.

Professora: É um inseticida, pronto, é isso que eu quero saber. Ele serve para que?

Estudante 4: Matar insetos.

Professora: Qual é a ideia que vocês tiraram? isso daí é o que? Vocês entenderam que isso daí é o que?

Estudante 4: Que é prejudicial para a saúde e que em um certo tempo que eles utilizaram para matar insetos.

Professora: Eles escolheram isso para matarem inseto por que? Era uma plantação específica?

Estudante 4: Foi, teve na doença da malária e depois foi usado para plantações, as plantações em geral.

Estudante 4: Não é específica a plantação.

Professora: Ah, pronto, pronto. Aí eles começaram a utilizar isso daí e já viram resultados negativos, foi isso?

Estudante 1: Foi.

Professora: Que foram essas doenças. Viram alguma coisa positiva? Eles acharam e encontraram alguma coisa positiva? Vocês podem complementar.

Estudante 4: Teve, né! porque no início, quando eles criaram logo foi bom para matar os insetos ou era larva, não sei, que causava a malária e depois foi bom para matar os insetos que “tavam” nas plantas da agricultura, mas depois eles viram as doenças e aí não tem jeito.

Professora: Entendi, muito bem. Então, assim, a ideia é que eles descobriram, é como se fosse assim descobriu por acaso para matar alguma coisa, né? Para matar os insetos e viram que servia para a lavoura, né! Começaram a usar e depois viram. Vocês usam aqui agrotóxico, né?

Todos os Estudantes: [Sim!]

Professora: O que, por exemplo, vocês notaram ou sabem daqui o povo usa aqui sempre pensando em coisas só positivo ou eles têm aquela coisa assim, ah, eles sabem que tem aspecto negativo? Aqui.

Estudante 6: Depende, professora, porque tem gente que só pensa no bem estar ali pra ele, mas não pensa nas consequências.

Professora: Às vezes nem conheço, ou então conhece e não... né?

Estudante 1: Mas conhece porque recomendou: usa isso aqui, vai te ajudar, aí vai lá na recomendação.

Professora: E usa, né! Ontem até a menina, o que você falou é interessante porque bate com o que uma Professora estava falando, não sei se vocês lembram, que ela falou que tem um cara que faz a plantação e ele compra do vizinho, ele não come a dele. lembram disso?

Estudante 4: É!

Estudante 1: Hanram.

Professora: Não come a dele mesmo porque?

Estudante 1: Foi sobre morango.

Professora: Foi sobre morango, não foi! Ou seja, ele sabe que faz mal, ele usa, mas sabe que faz mal, tanto que não é na inocência, tipo, ah, eu não tenho conhecimento de que faz mal,

ele usa sabendo, então o texto principalmente aborda essa questão, né, do uso? Tem algum aspecto que vocês acham interessante? Não precisa seguir todas as questões, não.

Estudante 4: Teve, falando que ele era considerado um possível causador de câncer. Tem outro negócio que eu te falei, como é o nome?

Estudante 1: Que as mulheres gestantes o bebê pode nascer prematuro, tem também a questão da amamentação que pode reduzir.

Professora: Tá vendo! Querem falar alguma coisa do texto? Tem algum ponto aí que vocês falaram.

Estudante 8: O agrotóxico.

Professora: Não, do texto, o que vocês acharam?

Estudante 8: A mesma coisa que ele falou agora porque quando faz a plantação, tantas verduras, essas coisas, coloca agrotóxico e não ingere porque sabe que faz mal pra tipo, crescer bonita, e no texto fala que quem plantava não consumia, essas coisas só.

Professora: Você ia falar sobre o que? A sua pergunta, mas não quero que você leia a resposta não, quero que explique.

Estudante 8: Na opinião de vocês, qual é o interesse em continuar usando agrotóxico nas plantações? aí, qual o interesse, o interesse porque quando planta e não coloca agrotóxico as plantações não nasce tão bonita, quando coloca aí a maioria das vezes ele coloca o agrotóxico pra crescer bonita e saudável e ele vende, mas não consome porque sabe que faz mal.

Estudante 1: Visando somente o lucro.

Professora: Visando o lucro, né, no aumento da produtividade. No seu, você destacou alguma coisa? querem destacar? querem falar, alguém quer fazer um comentário?

Estudante 8: Não.

Estudante 4: No fim aqui também tinha que, é... acho que foi a organização da sua saúde, alguma coisa assim, falava que o uso dele doméstico e em pouca quantidade não causava danos a saúde se fosse usado corretamente também não causava danos a saúde.

Professora: Se fosse usado como?

Estudante 4: Corretamente, em pouca quantidade não causava danos à saúde.

Professora: E fala alguma coisa sobre descarte desse material. vocês sabem sobre isso? digo como é que vocês fazem? É um vaso, né?

Estudante 8: É.

Professora: Como é a embalagem? Vocês sabem?

Estudante 1: Depende.

Professora: Ninguém nunca viu?

Estudante 1: A única coisa que eu lembro da embalagem é o saquinho plástico pequeno, cem gramas no máximo.

Professora: No saquinho.

Estudante 1: Um pozinho branco.

Professora: Pronto.

Estudante 2: Aquele grão verde é na sacolinha também.

Professora: Uma sacolinha.

Estudante 2: Uma sacolinha de plástico.

Professora: Não é nada líquido, tipo aqueles potes de sabão?

Estudante 2: Mas tem uns que é, tem tipo um...

Estudante 4: Acho que tem líquido também.

(alguns estudantes falam ao mesmo tempo)

Professora: É o que?

Estudante 2: O que a senhora tá falando eu esqueci o nome, ele pode...

Estudante 8: O pulfo.

Estudante 2: Isso! Ele pode ser diluído em água e jogar na plantação.

Estudante 4: E tem alguns que já vem diluído, já vem líquido.

Estudante 2: Aí coloca naquele vasinho.

Professora: Entendi. E aí, o que é que faz com essa embalagem depois?

Estudante 1: O povo normalmente joga no lixo, tem gente que deixa no meio da plantação a embalagem.

Professora: Deixa no meio da plantação, joga no lixo. Vocês acham que isso daí tem alguma consequência?

Estudante 2: Obviamente que tem, né.

Estudante 1: Acho que sim.

Professora: Além da questão, por exemplo, seria a mesma coisa que eu jogar essa garrafa? isso é uma garrafa plástica ali também.

Estudante 3: Não.

Estudante 4: Eu acho que não porque aquele saquinho ainda vai ter veneno.

Estudante 3: É!

Professora: Além disso, tem outra questão, né. É a mesma coisa até de medicamento, sabe que esses medicamentos que a gente usa já tem, por exemplo, estudos, né? mostrando que tem alguns peixes e alguns animais que eles já estão mostrando comportamento de alteração até hormonal deles, de comportamento geral, porque. Ham?

Estudante 1: Micropartículas encontradas no sangue.

Professora: Também, ó, micropartículas encontradas no sangue, mudança de comportamento dos animais, porque quando se joga, por exemplo medicamentos, né? Acabou a caixinha, sobrou dois ou três, normalmente a gente faz o quê? joga no lixo, só que aquele medicamento que a gente jogou no lixo, ele vai ali também ser absorvido pela terra, né? pelos lençóis freáticos e vão acabar poluindo, né? os rios lagos, que servem de alimento ou de moradia para alguns animais, né? Então, já estão vendo que muitos dos medicamentos, principalmente medicamentos que às vezes até altera a questão hormonal, questão psicológica, muitos medicamentos são muito fortes, então, por isso o descarte. Isso é uma coisa que não acontece. Eu, por exemplo, vi há pouco tempo atrás que tem farmácias, aliás, as farmácias têm que ter a obrigação de recolher, por exemplo, teve uma vez que eu guardei um saco enorme lá de medicamento, porque sempre sobrava um ou dois, um ou dois, antes eu jogava de qualquer maneira, mas aí eu vi que algumas farmácias recolhem, eu juntava para poder levar para a farmácia. pode deixar lá que a farmácia, ela tem um local específico para separar e depois queimar, né? de uma forma controlada, né, incinerar. Então, isso é um trabalho que a gente até precisa fazer muito aqui na escola para mostrar.

Estudante 1: Eu nunca vi isso na farmácia.

Professora: Pois é, eu vou ver até esse ano, não, esse ano não vou prometer porque falta poucas aulas, mas no ano que vem até fazer esse trabalho específico, inclusive na farmácia, né? e em outros lugares para colocar isso, porque eles têm obrigação de recolher esses medicamentos.

Agora assim, tem que saber que eles têm que dar o destino correto porque se eles recolhem e depois joga no lixão não adianta, né? vamos ver se a gente pode fazer, e a mesma coisa é essas embalagens, além de usar ali ainda joga de maneira incorreta, né? Então tem dois tipos de contaminação, o do vaso da embalagem em si, e da substância que tem ali dentro, né. não há essa preocupação... Então, muito bem, então é importante a gente avaliar a gente pensar nisso, até porque, como a gente sabe que a gente leva isso, né? nas nossas casas, onde a gente conhece, a gente precisa pensar, né? e conscientizar as pessoas que trabalham conosco. A gente fez um trabalho sobre controle biológico, que é até mais barato, é muito mais barato a gente ensinar a fazer o controle daquilo através, né? de forma natural, é mais saudável e também mais barato do que comprar esses venenos que sempre tem um retorno negativo, inclusive as plantações a longo prazo, né? os terrenos, eles podem começar a se tornar inférteis, né? É como se você usar, diz assim, ah, tem gente que diz assim; eu uso queimada, faz queimada do material ali, né? Sobrou as cascas. Cascas por exemplo de feijão, vocês fazem o quê?

Estudante 4: Joga na roça.

Professora: Joga na roça pra que?

Estudante 1: Para adubar.

Professora: Mas eu já vi gente que queima, então a queima além de poluir com o ar, ainda prejudica o solo, porque a longo prazo, as bactérias, além daquele ambiente que faz a decomposição para a fertilização, elas vão morrendo ali com o calor, né? Aí o terreno ao longo do tempo vai ficando infértil. Então é importante a gente fazer essas informações, aprender isso daí por isso que a gente vê coisas no nosso dia a dia. E a gente passar adiante, porque se a gente não passar adiante fica tipo assim, eu aprendi pra nada e a ideia não é aprender para nada, é chegar na nossa casa e falar: Ó, a pró hoje ensinou uma coisa diferente, né? vocês que têm acesso à internet talvez jogam e vão ver o que pode substituir de uma forma natural e encontram muitas formas, entendeu? Então, muito bem! Alguém quer complementar com alguma coisa a mais? Então podemos passar para o próximo. Tudo bem, então, se a gente lembrar pode ir falando. No segundo grupo, que é o grupo das meninas quem são ali? vocês vão falar sobre o quê?

Estudante 9: Sobre o porquê os agrotóxicos podem causar câncer.

Professora: Hum, vou botar aqui. Câncer versus agrotóxicos. quem são os componentes?

Estudante 9: Julite, Kaila, Beatriz e Carla (nomes fictícios).

Professora: Pronto, falem do jeito de vocês, não precisa seguir um roteiro. Ah, tem 10 perguntas, precisa falar as dez? não, vocês vão falando as partes mais importantes que acabou desse jeito assim.

Estudante 9: Boa tarde! Nós vamos falar sobre por que os agrotóxicos podem causar câncer. Kaila vai fazer um resumo sobre o texto.

Professora: Tá, mas tenta focar em você falando e não seguindo aí.

Estudante 9: Mas tem muita coisa.

Professora: Mas aí você não precisa falar tudo, você fala dos pontos que você lembra que é mais importante e outra pessoa vai complementando.

Estudante 10: O câncer é hoje o principal problema de saúde no mundo, atualmente o Brasil é um dos líderes mundiais em uso de venenos provavelmente porque o Brasil é um dos países que mais plantações né! E quem faz plantações tipo, não liga se o agrotóxico vai fazer mal ou

bem só querem vender e não liga, só querem ligar mesmo para os autos rendimentos, só quer saber da venda e tal e não tá nem aí se vai causar câncer ou não.

Professora: porque será que aqueles grandes produtores não estão nem ligando?

Estudante 10: Só quer vender, né professora!

Professora: Mas são eles que estão aplicando, né não?

Estudante 9: Provavelmente eles nem perguntam o que é que tá usando.

Estudante 10: Não estão nem aí se vai causar câncer ou qualquer outra coisa, só quer vender para ganhar dinheiro.

Professora: Pois é! podem ir falando.

Estudante 1: Não precisa do SUS porque se precisasse estaria se importando.

Professora: Podem ir falando, não tem hora primeiro fulano e segundo ciclano, não! Todo mundo pode ir falando no seu tempo, se lembrar volta depois. Eu quero uma conversa, entendeu? Então, vamos conversando, só lembrando as coisas vamos falando, e depois lembrar alguma coisa fala: ó pró, lembrei de uma coisa, depois volta, não tem regra não, tá?

Estudante 9: Quais são as vantagens e desvantagens dos agrotóxicos? As vantagens, na verdade, são que, eles servem para fazer o controle biológico, mas tem mais desvantagens do que vantagens já que traz problemas imunológicos, circulatórios, também causa câncer e acaba levando o surgimento dessas doenças que acaba causando muito problema na sociedade e no meio ambiente.

Estudante 11: A segunda questão diz: O que é uma produção agroecológica? É um meio que utiliza inseticidas naturais, ou seja, caseiros, tipo a folha da mandioca que a gente já falou nas aulas passadas que elas ficam na mandioca, no pé de aipim ou qualquer coisa que você quiser e as formigas vão comer e se auto envenenar, então isso seria uma produção agroecológica.

Estudante 2: De forma natural, né! Sem prejudicar a plantação.

Estudante 11: E ia controlar o... as espécies ali, tipo, a formiga é uma praga.

Professora: A formiga, no caso aí rodando a água, a água é pra mandioca, né?

Estudante 11: Pode ser porque eles fazem uma mistura lá, e coloca no pé ou só a folha da mandioca e coloca lá no pé.

Professora: E no caso, aí eu fiquei com uma dúvida no caso, quando bota a folha é para ela comer e morrer ou é para ela comer, ficar satisfeita, tipo pegar ali e não chegar até a plantação principal?

Estudante 11: É tipo assim, porque as formigas, elas vão querer comer a planta do aipim, né, elas vão querer porque a formiga entra debaixo da terra, entra no aipim e tal e pode causar danos aí como a senhora falou, a primeira coisa que elas vão fazer é tipo focar pra matar a formiga e não pra ela chegar na planta pra se alimentar, então é pra ela se auto envenenar praticamente porque a folha da mandioca ela tem um alto nível de intoxicação até no nosso corpo mesmo. A maniçoba que a gente come, se não for cozida direito a gente pode ir pra o hospital, passar mal e até morrer.

Professora: isso mesmo, a gente fala sobre isso e depois quando a gente falar de genética vai explicar a célula do câncer como se forma tudo direitinho.

Estudante 9: E também tem a questão dos agrotóxicos que não devia ter esse interesse porque apesar de ser usado no nosso país, ele traz problemas para nós, seres humanos e também para o meio ambiente. E a gente, ao comer agrotóxicos traz vários problemas pra gente, então não tem que ficar pensando no lucro porque o lucro não importa, o que importa é a nossa saúde.

Estudante 11: A sexta questão pergunta porque esse tipo de notícias “não são” noticiadas pelos meios de comunicação de massa. Essas pesquisas que eles fazem normalmente não são noticiadas pelo fato do lucro, como já foi falado. E como causa tantos danos a nossa saúde a população brasileira devia querer parar de consumir e procurar mais produtos orgânicos mesmo que sejam mais caros. E o Brasil sendo um dos principais exportadores também, aí complica. Professora: Isso, tem muito essa questão política com comercial, né?

Estudante 11: Sim, sim!

Professora: Então, eles não têm o interesse de mostrar aquilo, né? que pode prejudicar os grandes empresários, por isso que é, é obrigação nossa correr atrás também dessa informação. E a gente fazer a nossa parte de multiplicador, de passar essa informação, porque na medida em que a gente, por exemplo, conhece aquilo dali eu sei, por exemplo, que não posso e eu falo: ó fulano não pode, não sei o que, às vezes eu vou em casa, e vou passando para os meus pais. Aí Mainha já fala: ó, quando eu vejo aquele “tezinho” eu já não compro, né. Ai um dia desses eu “tava” falando uma coisa que eu aprendi que o cara falou, porque aquelas embalagens de leite quando você vira...

Estudante 12: Tem que tá tudo branco pra... porque quanto mais tem cor mais é processado na fábrica e é pior.

Professora: isso!

Professora: Olha, quem me explicou uma vez eu comprando no supermercado, cara virou e aí falou pra mim e pro meu marido, a gente estava lá comprando e ele falou e explicou isso que Paula falou aí. E eu falei em casa, então hoje, né? Eu já falei em casa para os meus pais, meus pais já viram e procuram rótulo, entendeu? Então é isso, da gente aprender uma informação que a gente está aprendendo aqui e ir passando para aquele e lembrando, ó, tá fazendo isso, tá procurando? Porque não adianta a gente aprender isso daqui ficar pra gente, a gente tem que falar e multiplicar para outras pessoas para ir assim, aos pouquinhos a gente vai fazendo a nossa parte, entendeu? Isso é muito importante, né? Hoje a gente já aprendeu do agrotóxico, da importância de trocar sempre que possível, por, por... pelo controle biológico. E isso é possível, tem sites que vocês podem pesquisar, né? Controle biológico, para... aí botar uma plantação lá, mandioca não sei o quê, deve ter um monte de coisa e vocês vão encontrando, substituindo e isso é importante, né? O que que eu vou fazer com o remédio? Agora a gente já sabe, a gente pode assim na nossa casa, colocar num saquinho de medicamento, né, ó, o que sobrar a gente bota aqui nesse saquinho e quando estiver cheio, a gente leva na farmácia. Se a gente achar que essa farmácia não pega, quando a gente for em Feira, a gente leva entrega numa farmácia de grande porte, entendeu? Porque aquelas farmácias de grande porte ela já vai ter ali uma coisinha, então, é isso importante, porque se eu aqui eu vou prejudicar o meio ambiente, o meu ambiente que eu vou plantar a comida que depois eu vou comer, então é importante que a gente dê esse retorno, que a gente faça isso, sejam multiplicador dessas informações e não que elas sirvam apenas para a gente ganhar uma pontuação que às vezes nem precisa, ah, vou dar meio ponto extra, não precisa, já tô passado. Entendeu esse negócio? Então, às vezes a gente, a gente briga aqui por uma coisinha e no final deixa o que é mais importante, que é a multiplicação daquele conhecimento de lado. Isso é o mais importante, não é o meio ponto, entendeu? Então, Kaila, quer falar alguma coisa?

Estudante 13: Eu não.

Professora: Oxente, e qual foi a sua parte do trabalho?

Estudante 13: Eu fiz só que...

Estudante 10: Vai Kaila, fala! Vai amiguinha.

Professora: É pra falar o que você entendeu mesmo.

Estudante 13: Um exemplo do glifosato que causa câncer. O glifosato é o agrotóxico que é capaz de danificar o material genético e pode causar câncer.

Professora: A gente vai falar sobre genética depois e vou lembrar de falar nessa aula pra gente tentar associar isso daí.

Estudante 12: E o Brasil também é um dos maiores recordistas de agrotóxico. Nos quatro anos que fizeram essa pesquisa, mais de 2.182 agrotóxicos foram utilizados no Brasil, sendo mais utilizado como Kaila falou, e nesse ano também, a gestão de Lula autorizou mais 48 agrotóxicos.

Professora: Foi mesmo? Esse texto é de agora, é atual?

Estudante 13: Sim! 9 de março de 2023. Aí autorizou 48 agrotóxicos.

Estudante 1: O Brasil é o décimo país...

Professora: Teria aprovado 300.

Todos os estudantes: (Risos).

Estudante 13: E também ele “tava” falando, não falando sobre política...

Professora: Mas a gente tem que falar porque a gente precisa aprender.

Estudante 13: Mas ele “tava” falando também sobre a produção agroecológica que ia colocar mais essa produção ativa, só que não adiantou de nada porque só foi autorizando mais agrotóxico.

Professora: Tá vendo, a produção agroecológica é aquela que é sustentável, né? É aquela que a gente utiliza aquele ambiente de forma sustentável, né? Podendo plantar, mas também sem prejuízo do meio ambiente, né? tanto na questão de determinar partes em que eu vou utilizar para o plantio e não desmatar toda a área, então quanto também da forma como eu vou fazer, sem prejuízo para o ambiente, né? Então esse é o estímulo principal. Carla quer falar mais alguma coisa? Então vamos ver aqui, terceiro grupo vai falar sobre o que, meninos?

Estudante 14: Redução de abelhas é consequência de agrotóxico.

Professora: Pronto, abelha e agrotóxico, certo. podem ir começando. deixa eu anotar o nome.

Estudante 14: Cícero, Pablo e Danilo.

Professora: Podem ir falando, quais os pontos que vocês acharam mais importante para falar pra gente?

Estudante 14: Às abelhas, elas são essenciais para o desenvolvimento das plantas, elas buscam o néctar e o pólen e ajudam com a polinização e com o uso dos agrotóxicos pode acabar matando as abelhas e prejudicar o desenvolvimento das plantas e aí elas morrem.

Estudante 15: Como Cícero “tava” falando, as abelhas são muito importantes para a polinização das plantas, e como tem no texto aqui, as abelhas são responsáveis pela polinização de 75% de todas as plantas com flores que nós temos no planeta.

Estudante 16: Como Kaila falou, as pessoas só pensam no lucro, e acaba botando agrotóxico na plantação e a abelha consumindo, morre. E isso afeta a cadeia alimentar inteira porque como as plantas morrem e os seres vivos também morrem. E os carnívoros também morrem. E também aqui no texto tem assim: escolas de artes e ciências humanas estão desenvolvendo projetos de ensinar os donos de casa que é a abelha sem ferrão pra produzir mel e também não machucar para aumentar a quantidade de abelhas e também já gera um lucro extra.

Professora: Sim, e acho que o povo até vai até na intenção de matar, aí vai mata e aí tem esse prejuízo pra questão da agricultura. A gente viu, todo mundo já deve ter assistido o filme... que fala justamente sobre isso, justamente pra relatar sobre a importância da né? Desses insetos que são chamados de insetos sociais, porque eles vivem ali em um grupo dividindo o trabalho, cada um fazendo sua parte e a polinização é, digamos que é a parte mais importante, né? E aí, é, eu me lembro que passou uma vez no BA TV, falando a questão do aumento de alergia nesse período de primavera, alguém viu isso? O que?

Estudante 14: Sim, se eu não me engano foi um calor e começou a aumentar é... a abelha e a alergia.

Professora: Por que? Porque isso está relacionado com abelhas, com plantas? Eles estavam falando porque, por exemplo, nesse período, é o período que mais tem exploração, né? Na primavera, e aí com isso, eles estão liberando mais pólen justamente nessa época e tem muita gente que tem, então pólen, além de ser carregado. Olha! Eu nunca tinha visto essa planta daqui (disse a professora olhando uma planta florida pela janela).

Estudante 5: A gente viu isso ontem, a gente foi até lá pra ver se acha uma semente pra levar pra casa.

Professora: Foi mesmo! Que linda, olha pra isso que eu nunca tinha visto não.

Estudante 7: Ano passado eu tinha visto.

Estudante 5: Não, eu não tinha visto não.

Professora: Deve ter sido a primeira vez que ela deu desse jeito, eu acho, porque eu nunca tinha visto também não.

Estudante 7: Ano passado deu.

Professora: Que bom! E aí o que é que acontece, é... aí o pólen além de ser carregado pelas abelhas, ele pode ser carregado também pelo vento, né? então nesse, lá tem uma planta, aquele lírio da paz, sabe como é? Então tá nessa época, as folhinhas tá tudo branquinha, porque sacode assim ou bate um vento e cai em cima da plantinha as folhinhas, né, o polenzinho. Então, quem tem, por exemplo, o processo de alergia, né? rinite, essas coisas por causa de poeira ou por causa do pólen, né? Aí aumenta esse processo de alergia nesse período justamente porque o pólen que é produzido em maior quantidade é levado por aí. Gente, eu vi também numa das palestras que eu quero perguntar pra vocês, né? Eu acho que foi o secretário de agricultura daqui que estava falando algo sobre alguns trabalhos que estão fazendo em comunidades, né? é de piscicultura, bererere, barará e um deles, eu acho que eu “ouvi ele” falando sobre o investimento que ele está tendo em algumas áreas com as abelhas, é psicultura, psicultura não, é apicultura, apicultura que é o incentivo a produção de mel. Ham?

Estudante 1: Essa obra dele tá sendo inexistente porque pra gente não tá chegando nada.

Estudante 4: Aqui nem tem criação de abelhas aqui!

Estudante 1: A única coisa que o povo vê em abelha é pra queimar, inclusive teve até um caso que queimou e incendiou todo o terreno, aí o dono teve um prejuízo de quase cem mil reais.

Professora: “Vixe” maria.

Estudante 3: É que o povo gosta muito, pró.

Professora: De abelha, né...

Estudante 3: É.

Estudante 10: Lá em casa tá tudo no pé de jambo.

Estudante 1: E ainda tinha cabeça de gado lá e a pessoa que tentou apagar o incêndio teve queimadura de segundo grau.

Professora: “Vixe”, foi mesmo? E aí como é que ele faz? É, eu vi, teve um conhecido meu que também fez isso, começou criar a abelha sem ferrão. Sabe o nome do tipo? Eu não sei não.

Estudante 1: É, abelha mesmo.

Estudante 5: Então deve ser “aquela mesmo”, no caso.

Professora: Mas é isso, aí ele vai todo cheio de coisinha.

Estudante 1: Não, vai normal.

Professora: Ele vai normal. Olha que danado, mas é isso, eu vou perguntar, inclusive um menino. Vocês conhecem o professor Ricardo? Que já até trabalhou aqui também, não sei se ele dá aula a noite. Eu vou perguntar pra ele, agora não sei se o que eu vi se são todas as comunidades, provavelmente algumas, uma ou outra específica, mas eu vi. Vou procurar saber dele.

Estudante 14: Tem um cara lá no centro, pró, que anda com a abelha na garupa na moto.

Estudante 5: É ele mesmo! (risos)

Todos os estudantes: (Risos).

Estudante 14: O cara anda com uma casa de abelha na garupa da moto.

Estudante 5: Ele é meu avô.

Estudante 14: E por que essa abelha não “morde ele”?

Estudante 5: Quem sabe!

Estudante 4: É reza que ele tem.

Estudante 14: Deve ser reza, é reza, é reza.

Estudante 5: Ele fala que é isso, que ele faz uma reza antes.

Professora: Ele faz uma reza antes é?

Estudante 1: O povo usa abelha para fazer tipo uma massagem.

Professora: Massagem com abelha!? Aqui ou você leu em algum lugar?

Estudante 1: Já vi em algum lugar, é tipo um tratamento, professora.

Professora: É mesmo!

Estudante 17: Eu já vi isso.

Professora: Manda seu tio aprender isso daí e botar no corpo do povo, agora se der errado, se der uma alergia. Que a gente já sabe, né, quem tem alergia. Outro filminho que passou uma vez: “meu primeiro amor”, já assistiu aquele filme? Chorei que só, depois do filme terminar tá eu chorando. Aí depois que eu fui me lembrar, é só um filme aí eu parei de chorar. Aí depois eu falei, e aí ele falava que tinha um menininho que ele tinha uma alergia, né, a picada de abelha e aí tem gente que às vezes uma picadinha de abelha, né, é capaz de matar.

Estudante 15: Meu irmão tem alergia a picada de abelha e um dia uma abelha picou a mão, inchou e teve que ir no médico.

Professora: Ah, eu tenho, eu tenho a picada de abelha, eu tenho...uma vez picou aqui na perna e de madrugada eu tive que ir, né. E uma vez uma formiga me picou, foi tão rápido e eu tomei um choque, eu tomei um choque tão grande aí eu fui deixando, foi inchando, açai quando eu meia noite eu já tava com a cara toda coisada e eu falei: mainha vamos no hospital e a mulher pensou que tinha sido um enxame, ela falou: isso aí foi uma abelha? Aí eu falei: foi uma formiga, caiu no meu rosto enquanto eu tava tomando banho e eu só vi o choque, fiz assim e eu

ainda falei: ah, danada, nem deu tempo, te peguei antes, mas foi inchando, inchando a cara. E tem gente que pode ser perigosa na garganta e tapar a glote e a pessoa morrer, então é...

Estudante 15: Quando morde na cara que é pior que incha a cara toda.

Professora: É, e outra vez foi na perna, abelha ou formiga, ela é danada. Tem alguma outra questão aí que vocês queiram falar sobre isso?

Estudante 16: É, o agrotóxico, países na Europa e nos Estados Unidos já estão sendo banidos e aqui no Brasil tá cada vez usando mais agrotóxico.

Professora: E eu até espantei isso porque uma das ministras, aquela Marina Silva, acho que é ministra, alguma coisa assim da agricultura, ela lutava contra isso, então eu estou até assustada, a questão. A gente não tá, eu acho que a gente não se tocou, os mais velhos falam: tá vendo, tá escrito na bíblia, quando acontecer isso, o mundo tá acabando, né. Tudo de mainha é isso. Mas é verdade que alguns eventos climáticos que estão acontecendo agora muito absurdos, eu me lembro que quando teve o primeiro ciclone, alguma coisa assim, que invadiu o Caribe uma coisa assim, e virou filme e tudo, que destruiu, foi uma onda enorme que veio, foi o primeiro de todos, que eu tenho uma lembrança, vocês lembram desse? Tenta lembrar desse, que teve até o filme depois.

Estudante 1: Eu lembro do...

Professora: Não sei se foi esse que invadiu tudo, destruiu tudo, foi o primeiro de todos e aí agora está tendo um atrás do outro.

Estudante 1: E tudo no México.

Professora: Tudo um atrás do outro, mas também vai começando a ter aqui no Brasil na medida que a gente vê um monte de lugar a água avançando e chegando dentro das cidades, né! Essa semana na Amazônia, a seca enorme que o povo tava, constrói casa ali por cima pra ficar arrastando aquelas casas de madeira e eles estavam tirando do lugar porque disse que a seca tá tão grande que quando a seca tá tão grande o terreno fica instável e eles têm que tirar do lugar porque se não desaba. Então tá tendo em vários lugares muitos eventos que não tinham por conta desse calor imenso, dessa mudança de temperatura que tá, né... agitando todo o ambiente, e tudo isso é resultado das nossas atividades humanas, né? Tudo isso é atividade humana, aí a gente fala: pró, o que é que eu tenho a ver com isso? A gente tem sim porque a gente, mesmo que a gente não construa em grande quantidade, eu tenha grandes produções, a gente tem pequenas e a gente precisa fazer nossa pequena parte, né? Porque isso atinge a todos, a todos! né isso? E a gente precisa começar nosso trabalho de formiguinha, porque o ambiente está, né... (neste momento o sinal que indica o término da aula tocou e a professora pediu para o próximo grupos falar).

Professora: Vamos ao outro grupo. Esse é o grupo qual?

Estudante 3: Quatro.

Professora: E aqui é o cinco. Pronto, o quatro é sobre o que?

Estudante 16: O agrotóxico usado na monocultura que.

Professora: Pronto, pode falar. Pensa assim, quais os pontos mais importantes ou algumas questões que vocês acharam pra falar. Quais são os componentes?

Estudante 16: Ana Lara, Gisele e Francisca.

Estudante 17: Vou falar um pouco sobre os agrotóxicos. Os agrotóxicos são utilizados, mas pode causar poluição ambiental duradoura devido a sua persistência no solo e na água, afetando negativamente a biodiversidade e a sua saúde. Aí eu vou falar um pouco sobre os agrotóxicos,

vou falar o que aconteceu com meu pai, ele foi plantar um milho aí os passarinhos comeram tudo aí ele comprou um remedinho, tipo um... bem forte, com um cheiro bem forte aí ele aplicou na quantidade de milho e quando plantou, nenhum passarinho comeu, nem nasceu.

Todos os estudantes: (Risos)

Estudante 3: Misericórdia!

Estudante 17: E às vezes se nascesse o milho, se produzisse o milho poderia ser um mal.

Professora: E às vezes até o que “eles aspirou” ali, né. Ele inalou, né. Que mais que vocês viram aí?

Estudante 18: Aqui também tá falando sobre a relação entre agrotóxico e a cadeia alimentar.

Professora: sim...

Estudante 18: Tipo assim, como ela falou, se você coloca o agrotóxico em um tipo de planta, ela pode não nascer e se nascer, você pode consumir, pode afetar nossa saúde, tipo a menina falou ali, pode causar câncer, problema no estômago.

Professora: Só para a gente lembrar, o que é a cadeia alimentar?

Estudante 18: Um animal que se alimenta do outro!?

Professora: É, um ser vivo se alimentando de outro, né isso! Então aí como vocês falaram, a gente come aqui, o outro come e vai, né? Vai fazendo toda a cadeia, né? Desde as plantas que recebem ali aquela coisinha, até todos os outros chegando na gente, no nosso prato, né? Muito bem, o que mais? O que é monocultura? o que é monocultura?

Estudante 4: Plantação de uma coisa só.

Professora: Plantação de uma coisa só. Na minha roça eu só planto milho, isso é uma monocultura. O que será mais interessante para o solo, a monocultura ou uma plantação variada?

Estudante 4: Variada.

Professora: Por que seria?

Estudante 15: Porque são vários nutrientes do solo.

Professora: Diferentes, entendeu? Aí a gente vai botando, é tipo um prato que a gente bota com comidas diferentes. Então a monocultura ela vai desgastando o solo, se a gente só planta uma mesma coisa no terreno, aquele terreno vai ficando fraco, não é? É! Não é! Aqui planta como?

Estudante 13: Lá planta milho, aí quando acaba a plantação de milho, troca.

Professora: Eles falam que é porque o solo vai cansar, não é?

Estudante: Fica fraco.

Professora: Fica fraco.

Estudante 13: O adubo também, jogar adubo de codorna, ovelha, galinha.

Professora: É o cocô, né, que joga no chão?

Estudante 5: A codorna, é a codorna mesmo, morta.

Estudante 18: O quê?

Estudantes: (risos)

Professora: Ham? Por isso que eu “tô” perguntando, eu falei isso.

Estudante 5: Tritura.

Estudante 2: Tritura?

Professora: É mesmo? Pega o bichinho...

Estudante 5: É, e é bem forte.

Professora: Não tô entendendo, tem o bichinho, aí tipo assim, caça, e pega o resto que comeu depois, tipo assim, comeu, fritou, aquele osso?

Estudante: Não!

Professora: Então morreu?

Estudante 5: Por que ela pega bem pouquinho, pra juntar muito vai demorar muito.

Professora: É por isso que naquela hora que ela falou da codorna eu disse assim. Como é que pega a codorna?

Estudante 4: Bota pra secar, é?

Estudante 5: Eu não sei, eu só sei que meu pai usa pra adubar o solo, aí fica um monte de pena, ossos.

Estudante 4: (risos).

Professora: É menina! E como é que tritura?

Estudante 5: Eu não sei não!

Todos os estudantes: (Risos)

Professora: É mesmo? Olha pra isso, e venha cá, aí ele joga e ele enterra?

Estudante 5: Não, joga por cima e depois tapa a cova.

Professora: Fica tipo um farelo é?

Estudante 5: É.

Professora: Bota pra secar, né, espera secar e depois que tritura.

Estudante 5: É.

Professora: E fica tipo um pó, olha pra isso, os nutrientes que tem ali. Fiquei curiosa, ele que tritura ou compra?

Estudante 5: Compra triturado já.

Professora: Ahhh! E compra aonde? Ah, é um pó.

Estudante: É.

Estudante 4: É o pai de Francisca (Risos).

Professora: E o cheiro bem forte, né?

Estudante: Bem forte!

Estudante 4: Ovelha?

Estudante 5: É, também.

Professora: Então é isso, os nutrientes, olha pra questão... han?

Estudante 4: O de ovelha também.

Professora: Olha por exemplo, pra questão do ciclo da natureza, a gente vive num ciclo, né! Aquilo que tá dentro do corpo desse animalzinho vira depois nutrientes para as plantas, as plantas absorvem, quando a gente come uma planta, eu comi “um alface” que foi ali e eu já “tô” pegando de novo nutrientes que “tava” nesse mesmo animal, ou seja, né. A gente, é um ciclo! Por isso que substâncias, elementos químicos que estiveram, por exemplo, um dia nos dinossauros, estão na gente, porque a gente está dentro de uma bola, ó uma bola que é o planeta terra. Então, não tem um lugar fora. Então, o que está ali, vai e volta naquela cadeia, entra em um saí no outro, vai pra um, vai pra outro. Olha, então, então isso é mais um motivo para a gente pensar na nossa consciência, né? O que eu vou comer, o que eu vou distribuir porque aquilo que eu joga lá vai voltar pra mim depois e o que é que eu quero que volte? né, às vezes eu penso assim, ah, eu estou jogando para as plantas, mal não faz pra elas, mas faz, e depois vai

fazer para a gente quando a gente comer, né? Que a gente fique, olha só, não sabia não clara, ó, ninguém sabia, foi uma informação, né? “Novona”. Ninguém aqui usa isso? Será que é uma coisa da comunidade?

Estudante 5: Lá tá vendendo, lá.

Professora: Será que isso serve também pra controlar praga?

Estudante 5: Não.

Estudante 1: Serve pra plantar feijão

Estudante 4: Mas as vezes...

Professora: Ah, tá! olha uma coisinha aqui.

estudante: Vai procurar saber, né, pró? A abelha...

Professora: Uma coisa importante que ela falou pra gente pensar, será que ele pega uma codorna que ele matou, tipo assim, ele matou ou codorna que tá doente?

Estudante: Agora não sei dizer.

Professora: Isso é importante pra gente saber, né!

Estudante 4: Quem vai esperar a codorna ficar doente? (Risos).

Professora: Caiu, foi comer alguma coisa e tá fazendo mal, por exemplo.

Estudante 4: Ele pega tudo!

Professora: Quando passa assim na televisão no BATV. ah, foi encontrado uma baleia, ficou encalhada aí o povo vai na curiosidade “tentar” empurrar, vamos ajudar o meio ambiente, vamos empurrar e eles sempre falam o que? que não é pra gente chegar perto daquele animal porque a gente não sabe como ele morreu e ele pode ter morrido de uma forma com microrganismos que podem contaminar o homem. Então às vezes o que a colega comentou aqui é importante. Como essa codorna morreu? Porque a depender de como ela morreu, se foi uma doença, ela está proliferando, aquele organismo, né? até né? É importante depois, peça pra o seu pai saber como é que ele pega, como ele faz e tudo, só por conhecimento e ficar atento, né.

Estudante 5: Hanran!

Professora: Porque se for de doença está espalhando, talvez, né?

Estudante 7: Porque tipo, meu avô, ele faz assim, ele produz o adubo da ovelha, e nisso ele coloca casca de frutas, de verdura, coloca tudo misturado.

Professora: Sim, aí já é o cocô.

Estudante: É o cocô, mas ele mistura com cascas de frutas e verduras, esses negócios, palha de milho, de feijão.

Professora: E aí eu quero saber, é pra fazer nas minhas plantinhas, ele tritura ou joga?

Estudante: Não. Deixa decompor no curral mesmo.

Professora: Como que ele deixa decompor? Como é que ele fez?

Estudante 7: Ele só vai jogando e deixando.

Professora: E vai misturando depois na terra?

Estudante: Não. As ovelhas que misturam.

Professora: Ah, sim. e com as verduras também, coloca as cascas e joga por ali que até o próprio animal pisando.

Estudante 7: Isso!

Professora: Entendi, e isso, por exemplo, se a gente for fazer, que o povo fala, como é aquele negócio de terrário, é terrário que chama??

Estudante 4: Compostagem.

Professora: Compostagem, e até na Universidade, eles fazem, como eles fazem esse montinho colocando, eles têm que ir misturando porque não tem isso, mas, por exemplo, já lá, né? Ali, por ali, por exemplo, no terreno, como os próprios animais, eles já vão pisando, já faz o papel que, por exemplo, né? O homem faria que seria cavar, misturar ali, porque aquela ideia de misturar é importante também para controlar a temperatura dali, né? E fazer com que as bactérias que estão ali, né? a naquele meio, fazendo a decomposição, ela não aqueça demais pra fazer naquele processo, né? Então, a natureza os próprios animais já fazem isso, ó, né, que massa! É...

Estudante 4: Próximo.

Professora: E você, amor?

Estudante 19: Não, pró.

Professora: Nada?

Estudante: O que eu tinha pra falar ela já falou.

Professora: E por que você não falou, você não leu o texto? Mas Francisca! Então a última equipe a gente precisa terminar. Quinta equipe. Se não a professora... Quem é que vai entrar aqui agora?

Estudante: Vitória, ela já tá ali.

Estudante 4: Ela tá ali esperando, tem meia hora ali.

Professora: Fala aí!

Estudante 19: Como os pesticidas podem alterar o nosso sentido.

Professora: Alice e Letícia. Pronto, pode falar.

Estudante 20: Eu vou fazer um resumo sobre o texto. A ideia principal do texto é abordar como os agrotóxicos contém substâncias químicas que podem alterar nosso sistema imunológico, nervoso, respiratórios, circulatório e reprodutor. E fala também que um agricultor optou por um agrotóxico mais sustentável na agricultura e desde que substitui as bactérias fixadoras de nitrogênio sua produção é igual ou maior em relação aos anos anteriores.

Professora: Só uma coisinha, eu só, eu só... confesso que eu só ouvi a parte da bactéria fixadora de nitrogênio, vocês já viram uma raiz de feijão?

Estudantes: Já!

Estudante 4: Sim!

Professora: O que é que tem ali na raiz do feijão? Já viram alguma coisinha assim?

Estudante 1: Como assim?

Estudante 20: Tem um monte de bolinhas.

Professora: Bolinha, quem falou bolinha? Um monte de bolinhas, essas bolinhas são bactérias fixadoras de nitrogênio, essas bactérias, elas têm a função importantíssima no feijão, ela que faz o feijão crescer, porque o feijão precisa de nitrogênio, e o nitrogênio no ambiente, ele não tem num formato que a raiz das plantas, que as plantas conseguem pegar, então ela faz essa parceria. Lembra que depois que o nome dessa relação ecológica, mas essa parceria com a raiz do feijão, reparem para vocês me dizerem, porque que vocês estão aí no celular? pesquisando sobre isso? Vocês estão pesquisando sobre isso?

Todos os estudantes: (Risos)

Estudante 8: Sobre o que?

Professora: Ai ai, da próxima vez que não tiver uma informação importante para dar sobre isso vai ser a nota da prova, repare, aí o que é que ela faz? A bactéria pega então o nitrogênio que

está no solo, essas bolinhas pegam o nitrogênio que está no solo e transforma aquilo numa maneira que a planta consegue absorver, entendeu? E dá pra a planta, a planta se desenvolve e em troca fornece nutrientes como a seiva que a bactéria precisa para se alimentar e ela não consegue entenderam? Então, por exemplo, sem essas bactérias o feijão não consegue se desenvolver.

Diretora: Boa tarde!

Professora: Boa tarde! já “tô” saindo, é só a última equipe...

Diretora: Certo!

Professora: Ela não consegue se desenvolver, entendeu? Então, e vice-versa, sem o pé de feijão essas bactérias também não conseguem se alimentar. Então quem lembra daquelas relações ecológicas?

Estudante 1: Mutualismo obrigatório.

Professora: Mutualismo obrigatório. Um precisa ajudar o outro, então essa bactéria, a gente chama fixadora de nitrogênio que a colega disse que tem aí as bolinhas no feijão é isso daí, entendeu? Ela vai ajudando as plantas a crescerem e se desenvolverem muito bem lembrando o que a gente viu, e aí... Isso é a questão que a gente “tava” falando da bioacumulação, né isso! A gente vai comendo, e aquilo vai passando de um indivíduo para o até chegar na gente e quando chega na gente. Pode falar.

Estudante 18: Tinha um homem que ele era gerente de uma fazenda na Inglaterra, aí ele decidiu inovar experimentando a agricultura biológica, aí ele deixou de usar pesticida e fertilizantes e passou a aplicar o insumo natural na fazenda, aí ele passou a aplicar insumos biológicos na fazenda, depois passou a enfrentar dor de cabeça, erupções na pele causada pelo uso. E também os pesticidas são substâncias químicas usadas para repelir e destruir aquelas pragas, mas afeta também no crescimento das plantas, tem venenos, são eficazes, mas contêm componentes tóxicos.

Professora: Alguém tem mais alguma coisa pra falar? Então minha gente, a gente viu, por exemplo, um grupo estava falando isso que a gente falou quando substâncias, quando elas entram no corpo da gente como reação pra produzir, né, é... da relação de doenças, né. Só pra gente lembrar, aquele Leandro e Leonardo, o que morreu que eu não sei quem é. Leandro, é... que morre de câncer no pulmão, se eu não me engano, aí na época é, a ideia é que isso pode ter sido por conta da plantação de agrotóxico que na época eles plantavam muito, teve uma época deles, que eles plantavam tomate e o tomate é um dos alimentos que mais usa agrotóxico, então provavelmente foi o uso daquele agrotóxico durante a fase da vida dele que fez com o que ele desenvolvesse o câncer, né, que matou ele um tempo depois. Então assim, é importante, muito, muito importante vocês trabalharem isso nas comunidades de vocês, com as famílias de vocês pra mostrar que a busca por substâncias naturais, né, que é o controle biológico, é muito mais proveitoso porque mesmo que o rendimento da produção seja menor não tem riscos pra saúde porque às vezes não são coisas que a gente vê na hora, né. Aí às vezes a gente fala bem assim: é... ah, fulano usa e nunca teve nada, nunca teve nada naquele momento, mas futuramente pode desenvolver uma doença, como o câncer que está muito relacionado que altera a genética das células que a gente vai ver. Então é muito importante que a gente fale isso na nossa casa, viu! Falar sempre da importância de substituir por coisas naturais, como vocês falaram esse é o processo que é saudável pra gente e hoje quando a gente vai, por exemplo, na maioria dos lugares as pessoas estão preferindo comprar produtos orgânicos que a gente sabe que não tem

agrotóxico mesmo que seja mais caro do que os produtos que são mais baratos porque faz em maior quantidade, entendeu! Então valorizem isso que vocês têm até porque isso além de ter lucro pra vocês também é uma questão de saúde é importante a gente passar adiante. Vocês querem falar mais alguma coisa?

(A turma ficou em silêncio e a professora encerrou a aula).