


**DO PENSAMENTO SIMPLIFICADOR À COMPLEXIDADE: VIVÊNCIAS
AGROECOLÓGICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA**

**FROM SIMPLISTIC THINKING TO COMPLEXITY: AGROECOLOGICAL
EXPERIENCES IN BIOLOGY TEACHING**

**DEL PENSAMIENTO SIMPLISTA A LA COMPLEJIDAD: EXPERIENCIAS
AGROECOLÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n12-233>

Data de submissão: 19/11/2025

Data de publicação: 19/12/2025

Júlia de Camargo Ismerim

Mestra em Educação

Instituição: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Email: jcismerim@gmail.com

Hylío Laganá Fernandes

Doutor em Educação

Instituição: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

E-mail: hylío@ufscar.br

RESUMO

O ensino de Biologia no Ensino Médio frequentemente se organiza a partir de abordagens fragmentadas, alinhadas ao que Edgar Morin denomina Pensamento Simplificador, o que dificulta a compreensão das inter-relações entre os fenômenos da vida. Este artigo analisa a Agroecologia como um caminho pedagógico capaz de favorecer o desenvolvimento do Pensamento Complexo no âmbito da Educação Ambiental. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo pesquisa-ação, desenvolvida com estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola privada do município de Sorocaba-SP. A intervenção consistiu em atividades pedagógicas realizadas em um Espaço de Aprendizagem Agroecológica universitário, envolvendo práticas como bioconstrução e ciclagem da matéria, articuladas a saberes tradicionais. Os resultados indicam que a vivência em ambientes agroecológicos contribuiu para a superação de concepções lineares sobre os sistemas naturais. As produções dos estudantes evidenciaram maior capacidade de relacionar dimensões sociais, ambientais, culturais e científicas, apontando para uma compreensão mais integrada das relações sociedade-natureza. Conclui-se que a Agroecologia se constitui como uma estratégia relevante para fortalecer a Educação Ambiental crítica no Ensino Médio.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Educação Ambiental. Complexidade. Agroecologia. Pesquisa-ação.

ABSTRACT

Biology teaching in high school is often organized around fragmented approaches, aligned with what Edgar Morin calls Simplifying Thinking, which hinders the understanding of the interrelationships between life phenomena. This article analyzes Agroecology as a pedagogical path capable of fostering the development of Complex Thinking within the scope of Environmental Education. This is a qualitative, action-research study developed with 3rd-year high school students from a private school in the municipality of Sorocaba-SP. The intervention consisted of pedagogical activities carried out in

a university Agroecological Learning Space, involving practices such as bioconstruction and matter recycling, articulated with traditional knowledge. The results indicate that the experience in agroecological environments contributed to overcoming linear conceptions about natural systems. The students' productions showed a greater capacity to relate social, environmental, cultural, and scientific dimensions, pointing to a more integrated understanding of society-nature relationships. It is concluded that Agroecology constitutes a relevant strategy for strengthening critical Environmental Education in High School.

Keywords: Biology Teaching. Environmental Education. Complexity. Agroecology. Action-research.

RESUMEN

La enseñanza de la biología en la secundaria suele organizarse en torno a enfoques fragmentados, alineados con lo que Edgar Morin denomina Pensamiento Simplificador, lo que dificulta la comprensión de las interrelaciones entre los fenómenos de la vida. Este artículo analiza la Agroecología como una vía pedagógica capaz de fomentar el desarrollo del Pensamiento Complejo en el ámbito de la Educación Ambiental. Se trata de un estudio cualitativo de investigación-acción desarrollado con estudiantes de 3.º año de secundaria de una escuela privada del municipio de Sorocaba-SP. La intervención consistió en actividades pedagógicas realizadas en un Espacio de Aprendizaje Agroecológico universitario, que incluyeron prácticas como la bioconstrucción y el reciclaje de materia, articuladas con el conocimiento tradicional. Los resultados indican que la experiencia en entornos agroecológicos contribuyó a la superación de concepciones lineales sobre los sistemas naturales. Las producciones de los estudiantes mostraron una mayor capacidad para relacionar las dimensiones sociales, ambientales, culturales y científicas, lo que apunta a una comprensión más integrada de las relaciones sociedad-naturaleza. Se concluye que la Agroecología constituye una estrategia relevante para fortalecer la Educación Ambiental crítica en la secundaria.

Palabras clave: Enseñanza de la Biología. Educación Ambiental. Complejidad. Agroecología. Investigación-acción.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia no Ensino Médio enfrenta o desafio de promover a compreensão dos fenômenos da vida de forma integrada, contextualizada e significativa. No entanto, a organização curricular tradicional e as práticas pedagógicas hegemônicas frequentemente se orientam pelo pensamento simplificador, conforme definido por Edgar Morin (2015), caracterizado pela fragmentação dos conteúdos, pela compartimentalização disciplinar e pela abordagem linear dos processos naturais. Tal perspectiva tende a dissociar os fenômenos biológicos de seus contextos sociais, culturais e ambientais, limitando a formação de sujeitos capazes de compreender e enfrentar problemas contemporâneos complexos, como as crises socioambientais e climáticas.

Essa fragmentação do conhecimento também é criticada pela Teoria Geral dos Sistemas, que compreende os fenômenos como totalidades organizadas, cujas propriedades não podem ser explicadas pela soma isolada de suas partes (BERTALANFFY, 2010). Nessa perspectiva, a superação do pensamento disciplinar rígido exige abordagens inter e transdisciplinares (PIRES, 1998; ALMEIDA FILHO, 1997), convergindo com os pressupostos do Pensamento Complexo proposto por Morin (2015).

A superação dessa lógica fragmentadora demanda estratégias pedagógicas que promovam a religação dos saberes, princípio central do Pensamento Complexo (MORIN, 2015), e que dialoguem com os pressupostos da Educação Ambiental crítica, ao reconhecer a inseparabilidade entre sociedade e natureza. Nesse contexto, a Agroecologia emerge como um campo teórico-prático intrinsecamente complexo, por articular dimensões ecológicas, sociais, econômicas, culturais e éticas na concepção de sistemas sustentáveis de produção e de vida (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

A inserção da Agroecologia no espaço escolar ultrapassa a lógica instrumental do cultivo, configurando-se como uma práxis pedagógica que possibilita a vivência concreta das inter-relações ecológicas e sociais, aproximando o conhecimento científico dos territórios, dos saberes tradicionais e das experiências cotidianas dos estudantes. Apesar do avanço das discussões sobre Agroecologia e Educação Ambiental no campo educacional, ainda são escassos os estudos empíricos que investigam, de forma sistemática, como as vivências agroecológicas podem contribuir para a promoção do Pensamento Complexo no ensino de Biologia no Ensino Médio.

Diante disso, este artigo tem como objetivo analisar o potencial de uma vivência agroecológica para a promoção do Pensamento Complexo no ensino de Biologia, investigando como as representações dos estudantes sobre os sistemas vivos e as relações sociedade-natureza se transformam a partir de uma experiência prática contextualizada. O texto está organizado da seguinte forma: após esta introdução, apresenta-se a metodologia da pesquisa-ação; em seguida, são discutidos os resultados

à luz do referencial teórico; por fim, apresentam-se as considerações finais, destacando contribuições e implicações para a Educação Ambiental e a formação docente.

2 METODOLOGIA

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011), buscando compreender as transformações conceituais e perceptivas dos estudantes a partir de uma sequência didática fundamentada na Agroecologia e no Pensamento Complexo. O estudo foi desenvolvido com uma turma de 28 estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola privada localizada em Sorocaba-SP.

O percurso metodológico foi estruturado em quatro etapas inter-relacionadas, integrando diagnóstico, vivência prática, síntese comunicativa e reflexão crítica. A escolha pela pesquisa-ação articula-se à compreensão de que o conhecimento é construído socialmente, por meio da interação, do diálogo e da mediação pedagógica (VYGOTSKY, 2003), favorecendo processos reflexivos que ultrapassam a mera transmissão de conteúdos (SCHEFFLER, 2014).

2.1 DIAGNÓSTICO E CONTEXTUALIZAÇÃO

Inicialmente, aplicou-se um questionário diagnóstico com questões dissertativas abertas, visando identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos conceitos de ecologia, agroecologia e natureza. A análise qualitativa dessas respostas orientou a organização de uma aula introdutória, na qual a ecologia foi apresentada como uma ciência sistêmica e complexa, estabelecendo o elo conceitual para a introdução da agroecologia.

2.2 VIVÊNCIA PRÁTICA EM ESPAÇO DE APRENDIZAGEM AGROECOLÓGICA

O eixo central da intervenção consistiu em uma visita pedagógica a um Espaço de Aprendizagem Agroecológica universitário. Nesse ambiente, os estudantes participaram de atividades relacionadas à ciclagem de nutrientes, à agrobiodiversidade e às interações ecológicas, como o preparo de matéria orgânica para adubação, o plantio consorciado e a observação de estratégias de manejo ecológico. Durante a vivência, os estudantes realizaram registros fotográficos e anotações, utilizados posteriormente como suporte para reflexão e produção de materiais.

2.3 PRODUÇÃO DE MATERIAIS INFORMATIVOS

Como estratégia de síntese e disseminação do conhecimento, os estudantes elaboraram materiais informativos (folders, cartazes e infográficos), a partir das vivências e registros realizados.

Esses materiais foram socializados com outras turmas da escola, fortalecendo o papel dos estudantes como multiplicadores do conhecimento agroecológico.

2.4 REFLEXÃO CRÍTICA E ENSAIO REFLEXIVO

A dimensão reflexiva foi aprofundada por meio de rodas de conversa fundamentadas na ecologia humana e na Educação Ambiental, articulando aspectos culturais, sociais e éticos das relações sociedade-natureza. Como culminância, os estudantes produziram ensaios reflexivos, nos quais relacionaram as experiências vivenciadas, os conteúdos da disciplina de Biologia e as discussões realizadas ao longo do itinerário formativo.

Os dados produzidos — questionários, materiais informativos e ensaios reflexivos — foram analisados por meio de análise qualitativa de conteúdo, com construção de categorias emergentes, buscando identificar indícios de superação de visões fragmentadas e de emergência de compreensões sistêmicas e complexas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para realizar a etapa de avaliação dos resultados optou-se por manter a organização destes em categorias, com o intuito de facilitar a discussão acerca desses resultados, principalmente por tratar-se de uma produção escrita. A organização em categorias e tabelas foi uma forma de apoio para auxiliar no processo de comunicar as reflexões desenvolvendo conexões entre tais resultados apresentados, bem como entre as diferentes atividades avaliativas utilizadas em sua avaliação. Esta forma de organização, portanto, não foi aqui utilizada para isolar os resultados uns dos outros, mas sim para facilitar referências e interconexões.

Os componentes analisados nesta pesquisa foram diferentes atividades avaliativas realizadas pelos estudantes, sendo elas:

- 1) Questionário para conhecer a percepção inicial dos alunos:** foram respondidos 22 questionários.
- 2) Materiais informativos produzidos pelos alunos:** esse material informativo foi produzido pelos estudantes, que fizeram desenhos, utilizaram fotos e escreveram textos em sua composição; contudo, não foi realizada análise imagética, somente análise textual. Foram recebidos 15 trabalhos, realizados individualmente ou em duplas.
- 3) Ensaios reflexivos produzidos ao final do itinerário formativo de Ecologia:** foram recebidos 14 trabalhos, sendo 12 produzidos em duplas e 2 produzidos individualmente.

3.1 QUESTIONÁRIOS

Após a leitura de todas as respostas, foi feita uma busca por termos frequentes nelas e, então, realizada uma primeira avaliação subjetiva do que os termos repetidamente observados poderiam representar.

Pergunta 1: O que você entende como “ecologia”?

Categoria 1.A: Sustentabilidade ambiental

Categoria 1.B: Natureza

Categoria 1.C: Ecossistema

Tabela 1 - Respostas à pergunta 1 do questionário (os autores, 2025).

Categoria	Nome da categoria	Descrição	Frequência (%)
1.A	Sustentabilidade ambiental	Incluem-se respostas que, direta ou indiretamente, referem-se à produção com preservação e/ou conservação da natureza.	14,6%
1.B	Natureza	Foram incluídas respostas que fazem menção direta aos termos “natureza”, “plantas” e/ou “árvores”.	40,9%
1.C	Ecossistema	Foram incluídas respostas que mencionaram ao menos um ecossistema, terrestre ou aquático, de forma direta.	22,7%

Fonte: os autores, 2025.

Ao serem questionados sobre o que entendiam como ecologia, os estudantes apresentaram de maneira mais frequente nas respostas referências ao conceito de "sustentabilidade ambiental", ligada à ideia de que a produção de que algo ecológico é uma coisa produzida preservando a natureza, conceito comumente vendido por empresas de diferentes portes e diferentes produtos ou serviços. Então foi possível observar que a concepção de maior frequência não tinha de fato uma relação com a ciência "Ecologia".

A segunda categoria de maior frequência, com nove respostas, foi "natureza". Nesta categoria foram agrupadas respostas com menção direta ao termo natureza e também respostas que continham componentes desta, mais especificamente plantas e árvores.

A categoria de menor incidência, com apenas cinco respostas, foi nomeada "ecossistema". Inicialmente "natureza" e "ecossistema" seriam uma única categoria, porém ainda que pouco frequentes

optou-se por incluir uma terceira categoria, somente com respostas que fizeram menção direta a um ecossistema, terrestre ou aquático, como floresta, rio ou mar. Esta separação das categorias possibilita relacionar as respostas da primeira questão às respostas da questão 2.

A categoria 1.B (Natureza) traz, individualmente, alguns elementos de ecossistemas maioritariamente terrestres, enquanto a categoria 1.C (Ecossistema) apresenta conceitos da ciência Ecologia, ou seja, um menor distanciamento do que seria uma definição científica de ecologia.

Pergunta 2: O que é natureza?

Categoria 2.A: Ecossistemas terrestres

Categoria 2.B: Plantas

Categoria 2.C: Ecossistemas aquáticos

Categoria 2.D: Animais

Tabela 2 - Respostas à pergunta 2 do questionário (os autores, 2025).

Categoria	Nome da categoria	Descrição	Frequência (%)
2.A	Ecossistemas terrestres	Foram incluídas respostas que fizessem referência direta ao termo “floresta(s)” ou descrevessem ecossistemas terrestres, incluindo componentes bióticos e abióticos, sendo excluídas respostas que fizeram referência exclusivamente à espécies animais.	63,6%
2.B	Plantas	Foram incluídas respostas que fizeram referência exclusivamente a espécies vegetais, utilizando termos como “plantas” e “árvores”.	27,3%
2.C	Ecossistemas aquáticos	Foram incluídas respostas que fizeram referência direta a ecossistemas aquáticos, como “rios” e “mares”.	13,6%
2.D	Animais	Foram incluídas respostas que fizeram referência exclusivamente a espécies animais,	9,1%

Fonte: os autores, 2025.

Conforme mostra a tabela, as respostas à pergunta 2 do questionário foram organizadas em quatro categorias. Na categoria 2.B (Plantas) foram incluídas apenas respostas que fizeram referência exclusivamente a espécies vegetais (por meio dos termos “plantas” ou “árvores”).

A categoria 2.A foi denominada “Ecossistemas terrestres”, contudo a categoria 2.B foi separada desta, pois em “Ecossistemas terrestres” foram incluídas somente respostas que fizeram referência

direta ao termo “florestas” ou descreveram, ainda que de forma simples ou aproximada, um ecossistema.

Assim como a categoria 2.B (Plantas) incluiu somente respostas que referiram-se de forma exclusiva às espécies vegetais, a categoria 2.C (Animais) foi também separada da categoria 2.A, sendo nela incluídas somente respostas que fizeram referência exclusivamente a animais, sendo esta a categoria cujas respostas apresentaram menor frequência (9% ou duas respostas, apenas).

A categoria 2.D foi denominada “Ecossistemas aquáticos”. Inicialmente as categorias 2.A e 2.D representariam uma única categoria, que seria denominada “Ecossistemas”, porém esta separação em duas categorias possibilitou observar que poucas respostas apresentavam ecossistemas aquáticos como uma visão de natureza. Somente dois estudantes responderam que viam apenas animais como natureza, seis estudantes entendiam apenas somente as plantas ou árvores como sendo natureza e, a grande maioria destes alunos, no momento em que foram questionados, tinham uma visão de natureza como uma floresta, seja utilizando o próprio termo “florestas” para responder a pergunta ou então dizendo que natureza são as plantas, árvores e animais, ou mesmo plantas, animais e terras.

É válido explicitar que os três alunos cujas respostas apresentaram a categoria 2.D, ou seja, “Ecossistemas aquáticos”, não responderam de forma exclusiva um ecossistema aquático (como rio ou mar), estas três respostas apresentaram também um ecossistema terrestre, ou seja, foram alunos que responderam que compreendiam como sendo natureza as florestas e rios ou florestas e mares, portanto tiveram suas respostas incluídas em mais de uma categoria.

Pergunta 3: O que você entende como “Agroecologia”?

Categoria 3.A: Ausência de resposta

Categoria 3.B: Agropecuária

Categoria 3.C: Ecologia

Categoria 3.D: Agricultura

Ao serem perguntados o que entendiam como agroecologia, oito alunos responderam que não sabiam ou deixaram a resposta em branco e, as respostas dos demais 14 alunos, foram organizadas em três categorias. A categoria 3.D foi denominada “Agricultura” e inclui respostas de estudantes que referiram-se à agricultura de forma direta ou descrevendo-a ao citar o plantio ou cultivo de vegetais para consumo humano. Na categoria 3.B inclui somente respostas que fizeram referência direta ao

termo “agropecuária” (7 respostas e, na categoria 3.C, foram incluídas somente respostas que fizeram referência direta ao termo “ecologia”).

Por meio das respostas à questão 3 do questionário foi possível primeiramente observar que a maior parte (36,36%) destes alunos naquele momento não soube o que responder sobre o que entendia como agroecologia ou, possivelmente, não sentiram-se seguros para responder, enquanto a resposta de maior frequência para esta pergunta foi “agropecuária”, o que possibilita considerar a hipótese de que talvez esta resposta venha de uma relação ao prefixo em comum entre estes dois termos.

As categorias cujas respostas foram menos frequentes foram “Agricultura” e “Ecologia”. Considerando o fato de que nenhuma resposta apresentou ambos os termos, é possível supor que estas respostas também estejam relacionadas à composição destas palavras. Se uma mesma resposta apresentasse “agricultura” e “ecologia”, poderia significar uma ideia próxima do que de fato é agroecologia, porém a resposta ser apenas um destes componentes, pode representar uma tentativa de responder algo “certo”.

Observando as respostas ou ausências de respostas em conjunto, foi encontrado um distanciamento da ciência agroecologia; possivelmente um total desconhecimento do que ela se trata e talvez até da existência do termo, considerando a ausência de respostas. A partir dessa observação, entendeu-se a necessidade de desenvolver tais conhecimentos com os alunos de forma didática, que possibilitasse a compreensão dos conhecimentos considerados fundamentais para os objetivos deste trabalho de pesquisa-ação conforme o período disponível.

3.2 MATERIAIS INFORMATIVOS PRODUZIDOS PELOS ALUNOS

Para a elaboração dos materiais informativos que compuseram a exposição realizada na escola, os alunos utilizaram registros fotográficos produzidos durante a visita pedagógica como suporte para o desenvolvimento de seus conteúdos. Nesta etapa, foi conduzida apenas a análise textual dessas produções, não sendo incluída uma análise imagética, devido ao tempo mais amplo que essa abordagem exigiria.

Os registros fotográficos, assim como ilustrações elaboradas pelos próprios estudantes, foram empregados na composição de materiais textuais em que explicaram tópicos de sua escolha, relacionados aos conteúdos trabalhados sobre agroecologia. Os alunos, individualmente ou em duplas, tiveram autonomia para selecionar os aspectos da visita pedagógica que mais despertaram seu interesse e, a partir disso, produzir materiais informativos destinados a ampliar o conhecimento dos demais colegas.

Conforme apresentado na Tabela 3, a organização dos materiais elaborados pelos alunos foi realizada de forma mais objetiva do que aquela adotada para os questionários iniciais. Para essa sistematização, foram considerados os conceitos de agroecologia trabalhados ao longo da visita pedagógica, resultando em seis categorias emergentes. Destaca-se que cada produção pôde contemplar mais de uma categoria, dependendo dos conteúdos abordados.

Tabela 3 - Categorias de conceitos encontrados nos materiais informativos produzidos pelos alunos.

Categoria	Nome da categoria	Descrição	Frequência (%)
A	Sustentabilidade	Foram incluídos trabalhos que, direta ou indiretamente, referem-se à preservação e/ou conservação da natureza.	13%
B	Organismos decompositores	Trabalhos que abordam de forma mais aprofundada a atuação de organismos/microrganismos decompositores no preparo de adubo com matéria orgânica para o solo.	13%
C	Hortas espirais	Foram incluídos trabalhos que explicaram especificamente o funcionamento da estrutura de hortas espirais na agroecologia.	27%
D	Recuperação de solo degradado	Trabalhos que descreveram como é realizado o processo de recuperação do solo nos SAFs e a motivação para que essas atividades sejam realizadas.	33%
E	Interações ecológicas	Organismos decompositores; polinizadores; insetos daninhos.	60%
F	Plantio e manejo em horta agroecológica	Nesta categoria foram incluídos trabalhos que abordaram explicações sobre como é feito o plantio e o manejo em hortas agroecológicas, desde o preparo da matéria orgânica para o solo à manutenção destas hortas.	67%

Fonte: os autores, 2025.

A categoria A, denominada “Sustentabilidade”, reuniu trabalhos que fizeram referência direta ou indireta à preservação e/ou conservação da natureza. A categoria B, “Organismos decompositores”, agrupou produções nas quais os estudantes abordaram de maneira mais aprofundada a atuação dos microrganismos decompositores no preparo de adubo orgânico para o solo. Ambas foram as menos frequentes, aparecendo apenas em dois dos quinze trabalhos analisados.

Na categoria C foram incluídas produções que explicaram o funcionamento e a estrutura das hortas espirais presentes em ambientes agroecológicos, tema identificado em quatro trabalhos.

A categoria D, denominada “Recuperação de solo degradado”, abrangeu trabalhos que descreveram processos de recuperação do solo em sistemas agroflorestais, explicando como são realizados e qual sua finalidade. Essa categoria esteve presente em cinco dos quinze trabalhos.

A categoria E, “Interações ecológicas”, reuniu produções que abordaram organismos decompositores, polinizadores e insetos considerados daninhos (frequentemente compreendidos como “pragas”), discutindo interações ecológicas observadas durante a visita pedagógica e sua relevância para a dinâmica dos agroecossistemas. Nove trabalhos apresentaram conceitos relacionados a essa categoria.

A categoria F, denominada “Práticas de manejo em hortas agroecológicas”, agrupou trabalhos que explicaram etapas do plantio, manejo e preparo da matéria orgânica para o solo, bem como a manutenção das hortas. Essa foi a categoria mais frequente, presente em dez dos quinze trabalhos (67%).

A criação da categoria B, apesar de sua baixa frequência, justificou-se pelo fato de que os conteúdos presentes nesses trabalhos diferenciaram-se daqueles incluídos na categoria E. Embora os organismos decompositores também participem de interações ecológicas, nos materiais classificados como E esses organismos apareciam integrados a sistemas ecológicos mais amplos, enquanto na categoria B foram abordados como foco exclusivo das produções. Dessa forma, a distinção possibilitou identificar com maior precisão a ênfase conceitual presente em cada trabalho.

A análise dos materiais informativos produzidos pelos estudantes indica que eles foram capazes de identificar e explicar distintas relações ecológicas observadas durante a visita pedagógica. As interpretações apresentadas basearam-se em suas observações diretas, articuladas aos conteúdos discutidos ao longo da atividade, evidenciando compreensão para além da repetição de nomenclaturas. Os estudantes também demonstraram capacidade de reconhecer relações ecológicas desarmônicas presentes no Espaço de Aprendizagem Agroecológica, explicando seus impactos e apontando formas de prevenir danos às hortas decorrentes da ação de determinados organismos.

No momento da produção desses materiais, os estudantes já haviam estudado conteúdos referentes ao Reino Fungi, conforme previsto na organização curricular da disciplina de Biologia. Contudo, esse conteúdo costuma privilegiar aspectos estruturais, anatômicos e fisiológicos dos fungos. Embora interações ecológicas envolvendo esse grupo sejam abordadas, a ênfase recai frequentemente sobre micorrizas e líquens, associações mutualísticas cujas estruturas podem ser observadas em diferentes ambientes, favorecendo sua compreensão. Os fungos decompositores e os processos de decomposição, embora também contemplados, recebem menor atenção, o que pode dificultar a apropriação conceitual quando trabalhados de maneira descontextualizada.

Durante as práticas de preparo do adubo e de sua incorporação ao substrato, a explicação de que esse material correspondia a matéria orgânica em decomposição — resultado da ação de fungos presentes na própria horta — possibilitou a observação concreta de processos ecológicos muitas vezes percebidos como abstratos quando apresentados apenas de modo teórico. A vivência prática contribuiu para ampliar a compreensão dos estudantes acerca do papel dos fungos decompositores na dinâmica do solo e reforçou a importância desses processos para o manejo adequado das hortas agroecológicas.

3.3 ENSAIOS REFLEXIVOS

Antes da apresentação dos resultados e da análise da atividade de produção textual dos ensaios reflexivos, é importante esclarecer que, embora tenha sido necessário agrupar elementos semelhantes e organizá-los em categorias, as ideias expressas pelos estudantes emergiram de forma entrelaçada e interdependente. Assim, recomenda-se que o leitor não restrinja sua compreensão às nomenclaturas das categorias ou às delimitações estabelecidas na tabela 4. Em razão disso, os resultados são inicialmente apresentados por meio de uma descrição analítica mais ampla dos textos produzidos pelos estudantes, complementando e expandindo as sínteses posteriormente sistematizadas na tabela 4.

Tabela 4 - Categorias de conceitos encontrados nos ensaios reflexivos.

Categoria	Nome da categoria	Descrição	Frequência (%)
A	Degradação em terras indígenas	Textos que especificaram impactos da degradação ambiental em terras indígenas.	21%
B	Degradação ambiental	Textos que citam processos de degradação ambiental, causados por atividades humanas.	42%
C	Biodiversidade	Prejuízos à biodiversidade decorrentes de ação antrópica; conservação da biodiversidade.	42%
D	Sustentabilidade	Produções textuais que fizeram referência direta ou indireta à sustentabilidade (ex.: “práticas sustentáveis”; “sustentabilidade”; “desenvolvimento sustentável”).	64%
E	Ecossistemas	Ecossistema em equilíbrio ou desequilíbrio; conservação dos ecossistemas.	71%
F	Interações ecológicas	Textos nos quais os alunos demonstraram reconhecer interações ecológicas entre os seres vivos que participam da composição da natureza.	71%
G	Natureza	Menção direta ao termo “natureza” por meio de: menção do ser humano como parte	86%

		da natureza; natureza mencionada de forma ampla, como tudo o que compõe o ambiente natural; natureza não abordada como algo distante do ser humano; reconhecimento de que o ser humano é dependente desta natureza.	
H	Cultura e sociedade	Relações entre aspectos culturais e sociais e as interações dos seres humanos com o meio ambiente.	100%

Fonte: os autores, 2025.

Como demonstra a tabela 5, o conteúdo observado nos textos dos ensaios reflexivos pode ser organizado em oito categorias. Na categoria A foram incluídos ensaios nos quais os alunos apresentaram impactos da degradação ambiental especificamente em territórios indígenas, comunidades cuja subsistência está diretamente ligada ao ambiente natural, de modo que quando este é degradado, além de prejudicar sua segurança alimentar e consequentemente a saúde destas comunidades, é afetada também sua autonomia, devido ao prejuízo e perda de seus recursos naturais e de suas terras. Embora estes dados pudessem ser alocados na categoria B, “Degradação ambiental”, devido à ênfase dada pelos alunos, esta categoria foi denominada “Degradação em terras indígenas” e foi a categoria de menor frequência, observada em 21% dos textos.

A categoria B foi denominada “Degradação ambiental”, tema presente em 43% das produções textuais. Foram incluídos nesta categoria textos nos quais os alunos discorreram, com suas palavras, sobre processos de degradação ambiental de origem antrópica, como a poluição de corpos aquáticos causada pela mineração, a poluição do ar, o desmatamento de vegetação nativa motivado pelo uso destas terras para o agronegócio e, consequentemente, a poluição do solo e recursos hídricos pelo uso em larga escala de agrotóxicos, e o uso indevido dos recursos naturais, uma exploração que desrespeita o tempo de regeneração das espécies e as relações ecológicas entre as espécies, resultando em uma intensa perda de fauna e flora, extinção de diversas espécies e um prejuízo significativo na qualidade de vida dos seres humanos.

A categoria C, denominada “Biodiversidade”, abrange produções textuais nas quais foram feitas menções à conservação da biodiversidade ligada à práticas sustentáveis e também aos danos à biodiversidade decorrentes da ação antrópica, diretamente relacionados à degradação ambiental (categoria B). Assim como a categoria B, a Biodiversidade foi um tema frequente em 43% dos ensaios. A categoria D, “Sustentabilidade”, por sua vez, esteve presente em 64% dos trabalhos, e nela foram incluídos textos nos quais os estudantes abordaram a sustentabilidade, referindo-se a este tema ao discorrerem sobre práticas sustentáveis ou desenvolvimento sustentável.

As categorias E e F foram temas representados, cada um deles, em 71% dos ensaios reflexivos. Os trabalhos incluídos na categoria E, denominada “Ecossistemas”, mencionaram conceitos de ecossistema em equilíbrio, desequilíbrio nos ecossistemas decorrente de ação antrópica e/ou conservação de diferentes ecossistemas, enquanto na categoria F fazem parte textos nos quais os alunos demonstraram reconhecer interações ecológicas entre os seres vivos que participam da composição da natureza.

A categoria G foi denominada a natureza e nela optei por incluir ensaios nos quais os alunos mencionaram o termo “natureza” como tudo aquilo que compõe o ambiente natural e as interações ocorrendo neste, que mencionaram o ser humano como parte da natureza e dependente desta, não como a natureza sendo algo distante ou um “plano de fundo”. Esta categoria foi encontrada em 86% das produções textuais.

Na categoria H, presente em 100% das produções textuais, foram incluídos ensaios reflexivos nos quais os alunos escreveram sobre como os aspectos culturais e sociais de uma sociedade estão ligados ao modo que seus indivíduos interagem com o meio ambiente, como a nossa forma de enxergar e interagir com os recursos naturais e o ambiente em que vivemos é resultado de uma construção cultural, ligada também às características sociais das populações, e a forma de uma comunidade relacionar-se com o meio ambiente, por sua vez, terá impactos nos aspectos sociais de outros grupos.

Por meio da análise dos ensaios reflexivos, observei que após os diálogos durante os quais nos aprofundamos sobre os princípios que fundamentam a agroecologia, e dialogando sobre a ecologia humana, estes alunos passaram a apresentar uma visão mais holística em seus textos.

Observei um amadurecimento na forma que os estudantes abordaram esta temática, pois foram capazes de reconhecer relações entre interações ecológicas, conceitos da Ecologia presentes no conteúdo programático da disciplina de Biologia, e as ações humanas, não somente como uma ideia de ação e reação de forma linear, e sim as relações não lineares entre a construção cultural e social de uma sociedade e os ecossistemas, os demais organismos vivos, além de demonstrarem uma compreensão de que diferentes comunidades relacionam-se de diferentes formas com o meio ambiente e seus recursos naturais e são também impactados de diferentes modos pelas ações antrópicas.

Por meio dos resultados dessas atividades, foi também possível observar uma mudança na percepção de natureza por parte destes alunos. No questionário de percepções iniciais, ao serem questionados sobre o que é a natureza, ficou claro que existia uma ideia de natureza como algo distante e ao mesmo tempo simples, a natureza vista como elementos específicos, predominantemente como um sinônimo para referir-se a florestas e plantas ou árvores. Entretanto, em seus ensaios reflexivos, os alunos trouxeram novamente a ideia de natureza na maior parte dos trabalhos, porém desta vez

apresentaram uma percepção diferente, trouxeram-na como algo do qual participam e dependem, que desta vez não é visto como sendo simples de descrever com objetividade e distante dos seres humanos.

Observando os resultados demonstrados na tabela 5, as categorias e suas frequências, e principalmente a descrição destas, mas não somente a descrição presente na tabela e sim no texto descritivo (presente anteriormente no tópico 4.3), como um todo, e não para cada categoria individualmente, percebo estes alunos desenvolvendo uma visão holística. Avaliar o resultado de cada categoria individualmente possibilita discussões interessantes, porém limitadas. Mas quando olho para o todo, vejo percepções entrelaçadas e interdependentes e creio ser impossível deste modo (simplificado) abordar devidamente a nova percepção de natureza destes alunos, separando-a, por exemplo, da categoria cultura e sociedade, pois eles mesmos em suas produções textuais desenvolvem estes conhecimentos e percepções de forma entrelaçada, e não isolando-os.

Em uma primeira análise parcial eu havia descrito um número inferior de trabalhos como apresentando a categoria “Cultura e sociedade”; porém, relendo seus textos e analisando-os através da lente da Complexidade, vejo que “Cultura e sociedade” está presente na forma como estes alunos percebem cada um dos tópicos descritos. “Cultura e sociedade” está definitivamente presente quando falam sobre a degradação em terras indígenas especificando os impactos desta degradação ambiental, e também no tópico B, onde estes alunos mencionam os processos de degradação ambiental especificando que estes mencionados são consequências de atividades humanas e, lendo a descrição no presente tópico, percebo que estes estudantes compreendem que estas atividades antrópicas que resultam na degradação ambiental, são resultado do processo constante de construção cultural que impacta na forma de nos relacionarmos com aquilo que chamamos “natureza”.

De mesmo modo, cada uma destas categorias está conectada às demais. Seria possível mencionar conceitos como natureza, interações ecológicas, biodiversidade e ecossistemas utilizando uma visão simplificadora limitada à cada conceito individualmente, porém não é o que observo nestes resultados, mas sim uma construção complexa, na qual os conceitos não necessariamente são mencionados de forma direta, mas sim costurando ideias que em conjunto compõem um todo, um sistema aberto no qual podemos encontrar estes elementos.

As categorias mencionadas podem ser exemplificadas nos seguintes recortes de algumas das reflexões feitas pelos alunos:

Uma das reflexões que mais nos impactaram foi sobre a perda de biodiversidade. À medida que os ecossistemas são degradados e destruídos para dar lugar a construções e agricultura intensiva, muitas espécies estão desaparecendo. Isso não afeta apenas os animais e plantas, mas também afeta nossa própria sobrevivência. ESTUDANTES ANÔNIMOS, 2023.

A ecologia mostra que nossa sociedade segue um padrão, o qual o lugar em que a comunidade está situada complementa totalmente suas ações. Um exemplo disso são os indígenas e a preservação ambiental. Por causa de suas culturas, eles criaram uma forte ligação com o meio ambiente, o que levou a um senso comum de como a natureza é importante e nós, seres humanos, somos dependentes dela.

ESTUDANTE ANÔNIMO, 2023.

A cultura define o que é aceitável ou não em relação à natureza, e isso pode ser manifestado em tipos de alimentação e preservação ambiental. ESTUDANTE ANÔNIMO, 2023

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do conjunto de dados produzidos ao longo do itinerário formativo evidencia que a vivência agroecológica desempenhou um papel central no processo de ensino-aprendizagem de Biologia, particularmente no que se refere à Ecologia, ao possibilitar a aproximação concreta dos estudantes com processos biológicos e interações ecológicas tradicionalmente abordados de forma abstrata no contexto escolar. A visita pedagógica ao Espaço de Aprendizagem Agroecológica, aliada aos diálogos iniciais sobre agroecologia, despertou o interesse dos estudantes tanto pelos aspectos práticos dessa área - como as hortas espirais, os processos de plantio e o manejo agroecológico - quanto pelos fundamentos biológicos que sustentam tais práticas.

Observou-se que conceitos como decomposição, ciclagem da matéria e interações ecológicas passaram a ser compreendidos de maneira mais significativa a partir da experiência direta com o ambiente. O preparo do adubo a partir de matéria orgânica morta, por exemplo, contribuiu para que o processo de decomposição deixasse de ser percebido apenas como um conteúdo conceitual ou terminológico, passando a ser entendido como um fenômeno dinâmico, relacional e fundamental para o funcionamento dos sistemas vivos. De modo semelhante, a observação das interações entre espécies vegetais, insetos polinizadores, organismos considerados pragas e as relações entre vegetação e qualidade do solo favoreceu uma compreensão ampliada das interdependências ecológicas presentes nos agroecossistemas.

Esse primeiro momento de prática e observação mostrou-se fundamental para deslocar a atenção dos estudantes da mera nomenclatura dos conceitos biológicos para aquilo que tais conceitos representam nos sistemas naturais. Destaca-se que muitos dos conteúdos mobilizados durante a vivência ainda não haviam sido aprofundados formalmente em sala de aula, o que evidencia o potencial da prática agroecológica como elemento mobilizador do interesse e da curiosidade científica. Frequentemente, os estudantes recorreram às próprias palavras para expressar suas compreensões, indicando processos iniciais de ressignificação conceitual e construção de sentidos.

As produções textuais, em especial os ensaios reflexivos elaborados ao final do itinerário formativo, revelaram um amadurecimento progressivo no processo de aprendizagem. A partir dos diálogos realizados em sala de aula, que abordaram princípios éticos, sociais, culturais e ambientais

relacionados à agroecologia e à ecologia humana, os estudantes demonstraram maior capacidade de articular diferentes dimensões do conhecimento. Essa articulação manifestou-se na problematização de temas como conservação dos recursos naturais, formas de produção e consumo de alimentos e responsabilidades individuais e coletivas nas relações sociedade-natureza, indicando a construção de uma aprendizagem significativa e contextualizada.

As etapas desenvolvidas ao longo da pesquisa podem ser compreendidas como partes interdependentes de um mesmo processo formativo. Inicialmente, os estudantes foram instigados a conhecer a agroecologia e a compreender processos biológicos presentes no currículo de Biologia do Ensino Médio. Em seguida, esses conhecimentos passaram a ser reinterpretados à luz da complexidade, a partir dos princípios da agroecologia e de contribuições da ecologia humana, permitindo a superação de leituras simplificadoras e fragmentadas dos sistemas vivos. Esse movimento resultou em um aprendizado sistêmico, no qual os aspectos biológicos foram integrados a dimensões sociais, culturais e éticas.

A observação direta dos fenômenos naturais constituiu um elemento estruturante desse processo, ao criar uma base de atenção, curiosidade e engajamento que sustentou as etapas posteriores de leitura, diálogo e reflexão teórica. A participação ativa dos estudantes, tanto nas atividades práticas quanto nos momentos de discussão coletiva, mostrou-se decisiva para a construção compartilhada do conhecimento, possibilitando que novas percepções fossem elaboradas em interação com o grupo.

Diante desses resultados, conclui-se que a Agroecologia, quando explorada como eixo pedagógico no ensino de Biologia e articulada à Teoria da Complexidade, apresenta elevado potencial para fortalecer a Educação Ambiental no Ensino Médio. Ao favorecer aprendizagens que integram aspectos biológicos, sociais e culturais, essa abordagem contribui para a formação de sujeitos críticos, capazes de compreender os sistemas vivos de forma relacional e de ressignificar suas percepções sobre natureza e meio ambiente.

Por fim, o presente estudo aponta para a relevância de novas investigações que aprofundem questões relacionadas à participação ativa dos estudantes em seus processos de aprendizagem, ao papel da complexidade na Educação Ambiental e às potencialidades formativas de vivências em ecossistemas e agroecossistemas no contexto escolar. Tais investigações podem contribuir para o avanço de práticas pedagógicas comprometidas com a transformação das relações entre educação, sociedade e natureza.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, N., **Transdisciplinaridade e Saúde Coletiva**. Ciência e Saúde Coletiva. [S.L.] V. 2. 1997.
- BERTALANFFY, L. V. 1968. **General System Theory: Foundations, Development, Applications**. Tradução: Francisco M. Guimarães. Editora Vozes. Petrópolis-RJ. 2a Ed. 2010.
- CAPORAL, F. R. & COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios** / 24 p. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.
- MORIN, E. **Introdução ao Pensamento Complexo**. 1990. Tradução: Eliane Lisboa. Editora Sulina. Porto Alegre. 5a Ed. 2015.
- PIRES, M. F. C. **Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino**. Interface - Comunicação, Saúde, Educação. UNESP. V. 2. N. 2. P. 173-182. 1998.
- SCHEFFLER, I. **Reason and Teaching**. Routledge Revivals. Londres. 1a Ed. 2014.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. Martins Fontes. São Paulo. 6a Ed. 2003.