

**INTEGRANDO A AGROFLORESTA AO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA  
SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA COM ESTUDO DE CASO DA  
COOPERAFLORRESTA NO VALE DO RIBEIRA**

**INTEGRANDO LA AGROFORESTERÍA EN LA ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA:  
UNA SECUENCIA DIDÁCTICA INVESTIGATIVA CON EL ESTUDIO DE  
CASO DE LA COOPERAFLORRESTA EN EL VALE DO RIBEIRA**

**Elton Popp Antunes**

Universidade de São Paulo - USP  
elton.popp@gmail.com

**Laura Rocha de Oliveira**

Universidade de São Paulo - USP  
laurarocha.email@gmail.com

**Laís Yoshie Morikawa Muta**

Universidade de São Paulo - USP  
lais.muta@usp.br

**Sara Jessica Soja Venceslau**

Universidade de São Paulo - USP  
sarajsoja@gmail.com

**Maria Paula Reis Rangel Querido Moreira**

Universidade de São Paulo - USP  
mariarrqm@gmail.com

**Daniela Lopes Scarpa**

Universidade de São Paulo - USP  
dlscarpa@usp.br

**Maíra Batistoni e Silva**

Universidade de São Paulo - USP  
mbatistoni@usp.br

**RESUMO**

Este trabalho apresenta uma sequência didática desenvolvida para o contexto de ensino de Ecologia em 1º ano do ensino médio, analisando os temas Sucessão Ecológica e Serviços Ecossistêmicos a partir da comparação entre agricultura convencional e agroflorestas. A sequência compreende 5 aulas divididas em quatro momentos:

Contextualização inicial; Investigação sobre Sucessão Ecológica; Investigação sobre Serviços Ecossistêmicos e Atividade de conclusão. Pautada na Alfabetização Científica e no Ensino por Investigação, a sequência busca conectar sociedade, ambiente e conhecimento científico, além da mobilização de conhecimentos a partir da pergunta investigativa, manipulação de dados, proposição de hipóteses e ações manipulativas e intelectuais.

**Palavras-chave:** Ecologia; Sequência didática; Ensino por Investigação; Serviços Ecossistêmicos; Sucessão Ecológica.

**Eixo temático:** 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia

**Modalidade:** produção de materiais didáticos.

### RESUMEN

Este trabajo presenta una secuencia didáctica desarrollada para el contexto de enseñanza de Ecología en el primer año de secundaria, analizando los temas de Sucesión Ecológica y Servicios Ecosistémicos a partir de la comparación entre la agricultura convencional y las agroforesterías. La secuencia comprende 5 clases divididas en 4 momentos: Contextualización inicial; Investigación sobre Sucesión Ecológica; Investigación sobre Servicios Ecosistémicos y Actividad de conclusión. Basada en la Alfabetización Científica y la Enseñanza por Investigación, la secuencia busca conectar sociedad, ambiente y conocimiento científico, además de movilizar conocimientos a partir de la pregunta investigativa, manipulación de datos, proposición de hipótesis y acciones manipulativas e intelectuales.

**Palabras clave:** Ecología; Secuencia didáctica; Enseñanza por Investigación; Servicios Ecosistémicos; Sucesión Ecológica.

**Eje temático:** 2. Estrategias, materiales y recursos didáticos para la Enseñanza de Ciencias y Biología

**Modalidad:** producción de materiales didáticos.

### INTRODUÇÃO

A disciplina obrigatória “Estágio Supervisionado no Ensino em Biologia”, do curso de “Licenciatura em Ciências Biológicas” do Instituto de Biociências da USP, tem como principal objetivo introduzir os licenciandos à abordagem do Ensino por Investigação, proporcionando oportunidades que permitam a idealização, planejamento e execução de uma sequência didática investigativa em escolas da rede pública, em contexto de estágio.

Diante de um cenário educacional circundado por práticas tecnicistas e concepções positivistas em que o conhecimento é fragmentado, estudantes são vistos como reprodutores do conhecimento, e aos professores são ofertadas “receitas pedagógicas” (NASCIMENTO, FERNANDES & MENDONÇA, 2010), o Ensino por Investigação se mostra importante para proporcionar aos licenciandos uma formação mais alinhada com os objetivos da Alfabetização Científica. Essa abordagem traz o estudante para o centro do processo de aprendizagem, por meio da transformação de ações manipulativas em ações intelectuais e do desenvolvimento da cultura e linguagem científicas para a resolução de problemas contextualizados (CARVALHO, 2013).

Este trabalho apresenta uma sequência didática investigativa que oferece recursos com vista à Alfabetização Científica, como fruto dos projetos desenvolvidos no contexto mencionado.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A Alfabetização Científica (AC) tem suas origens nas mudanças que a Educação em Ciências começa a passar durante a segunda metade do século XX (CARVALHO, 2013). O grande acúmulo exponencial de conhecimento, além dos trabalhos psicológicos e epistemológicos sobre construção do conhecimento, principalmente desenvolvidos por Piaget e Vygotsky (CARVALHO, 2013), colocam em cheque os modelos tradicionais de transmissão vertical de informação.

Neste sentido, a AC é considerada atualmente o objetivo do Ensino de Ciências, ao defender e proporcionar uma formação que promova transformação social, além da compreensão das Ciências Naturais como área de conhecimento que está vinculada a práticas e acordos da própria comunidade científica e que, tanto recebe impacto, quanto também o causa na sociedade (SILVA & SASSERON, 2021).

A AC para transformação social só é assegurada caso ela mobilize, de forma integrada, os quatro domínios do conhecimento científico: conceitual, epistêmico, social e material (SILVA & SASSERON, 2021), articulando o ensino de conceitos com as práticas sociais envolvidas na produção de conhecimento. Ainda acerca da AC, Silva e Sasseron (2008

apud SILVA & SASSERON, 2021) estabelecem os três eixos de AC que norteiam as atividades e ações didáticas, além de mobilizar os domínios mencionados: (i) a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; (ii) a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; (iii) o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Uma maneira de atingir os pressupostos da AC em sala de aula é por meio do Ensino por Investigação (EI). Sasseron e Carvalho (2008, apud CARVALHO 2013) expressam a ideia de EI como a criação de um ambiente investigativo, que propicie aos estudantes construir seu conhecimento, concomitantemente com o desenvolvimento da linguagem, das práticas e cultura científicas, cabendo ao professor fomentar, orientar e mediar este processo.

Carvalho (2013) destaca que uma sequência didática pautada na investigação deve: mobilizar conhecimentos prévios; partir de um problema ou pergunta de investigação; e permitir aos alunos transitar entre as ações manipulativas e as intelectuais, ou seja, as ações sobre os materiais, objetos de conhecimentos e interações entre os colegas, devem possibilitar a construção de novos conhecimentos.

Para organizar pedagogicamente essas ações em um planejamento didático, os professores podem organizar as atividades propostas no que se convencionou chamar de ciclo investigativo. Neste trabalho, utilizamos o ciclo investigativo de Pedaste e colaboradores (2015) que envolve a conceitualização, a investigação, a conclusão e a discussão.

Embora haja pequenas divergências entre os autores, referentes aos termos utilizados para descrever um ciclo investigativo, de uma forma geral, eles são caracterizados por: 1. etapa de formulação de pergunta ou problema, que irá nortear as ações e aulas futuras da sequência; 2. etapa de investigação ou análise e resolução dos problemas, que envolve manipulação de dados e formulação de hipóteses para responder à pergunta norteadora; 3. etapa de aprofundamento dos conhecimentos, correlacionando-os com as hipóteses e os dados. Cabe ressaltar que essas etapas não seguem uma direção única e fixa, mas

podem acontecer em diferentes momentos das atividades da sequência didática, de acordo com os processos de discussão e construção coletiva de conhecimento, em que o erro e as tomadas de decisão são relevantes.

## DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A proposta de sequência visa a aplicação em uma turma de 1º ano do ensino médio, durante as primeiras aulas de Ecologia, compreendendo os temas de Sucessão Ecológica e Serviços Ecossistêmicos, para ser aplicada em 5 aulas (A1 a A5) de 50 minutos cada. A sequência se alinha às Competências e Habilidades **EM13CNT101**, **EM13CNT106**, **EM13CNT202** e **EM13CNT203** da BNCC (BRASIL, 2018) e busca construir os conceitos e outros conhecimentos correlacionados, por meio do estudo de caso do sistema de Agrofloresta implementado no Vale do Ribeira (SP e PR) pela cooperativa agrícola “Cooperafloresta”.

Elencamos como objetivos de aprendizagem dessa sequência didática:

1. Explicar e identificar o fenômeno de sucessão ecológica, por meio de análise de gráficos e tabelas de dados comparativos entre áreas de agroflorestas.
2. Identificar e explicar o que são serviços ecossistêmicos e como eles estão diretamente conectados com o ser humano, por meio de análise e interpretação de dados e relatos dos agricultores da Cooperafloresta.
3. Articular os processos relacionados à sucessão ecológica e serviços ecossistêmicos ao contexto das agroflorestas, a fim de argumentar como esse sistema pode ser uma alternativa de produção ambientalmente e economicamente sustentável.

A sequência didática é dividida em quatro momentos distintos: 1) *Contextualização inicial*; 2) *Investigação sobre Sucessão Ecológica*; 3) *Investigação sobre Serviços Ecossistêmicos* e 4) *Conclusão*.

1) *Contextualização inicial* (A1: Preparo da sala 10'; Contextualização 20')

Os alunos serão questionados sobre seus conhecimentos prévios sobre Agricultura Convencional/Monocultura e Agroecologia/Agrofloresta. Quais suas impressões e

expectativas sobre as implicações sociais e ambientais de cada sistema de produção. Em seguida, haverá uma breve introdução de agricultura convencional, agroecologia com foco em agroflorestas e a apresentação do caso da Cooperafloresta, um sistema agroflorestal implementado no Vale do Ribeira (STEENBOCK, SEOANE & FROUFE, 2013). Além disso, será apresentada, pela primeira vez, a pergunta de investigação aos alunos “Como o sistema de Agrofloresta mudou o Vale do Ribeira?”. Essa pergunta será retomada em cada uma das atividades planejadas na sequência, de forma que eles contemplem diferentes dimensões de resposta a cada etapa da sequência didática. O roteiro para os alunos, com as atividades 1, e 2 e de Conclusão pode ser acessado em: [https://docs.google.com/document/d/1FbmxYf0nGjxRBR4rU7QbKSs4acHSg18yiZZ-qYpcyf0/edit?usp=drive\\_link](https://docs.google.com/document/d/1FbmxYf0nGjxRBR4rU7QbKSs4acHSg18yiZZ-qYpcyf0/edit?usp=drive_link)

2) *Investigação sobre sucessão ecológica: Atividade 1* (A1: Interpretação dos dados 20’); (A2: Organização da sala 10’; Interpretação dos dados 20’; Discussão coletiva 20’)

Nesta atividade, os alunos serão divididos em grupos de até 4 alunos para a análise de dados apresentados em Cartões informativos - gráficos, tabelas e um relato de um agricultor da Cooperafloresta - no qual os alunos se embasarão (disponível em [https://docs.google.com/presentation/d/1LITTw06pXk2ih\\_3RgmKW7LgPIYP22AvDKfrNfE7HibM/edit?usp=drive\\_link](https://docs.google.com/presentation/d/1LITTw06pXk2ih_3RgmKW7LgPIYP22AvDKfrNfE7HibM/edit?usp=drive_link)) para a resolução das seguintes perguntas: “Como o sistema de Agrofloresta mudou o Vale do Ribeira?” (Pergunta norteadora); “Quais mudanças vocês conseguem identificar?”; “Quais áreas passaram por mais mudanças?”; “Como essas mudanças ocorreram?”.

Durante a atividade, os professores devem guiar os grupos a avaliar os dados pela perspectiva de sucessão ecológica, o que significa comparar, principalmente, as diferenças entre riqueza e abundância das espécies nas áreas. Para orientar os grupos sobre como as sucessões ocorrem (segunda questão), os professores devem auxiliar os alunos a avaliar os dados que demonstram as diferenças entre espécies colonizadoras e espécies tardias, deixando que eles percebam e manipulem as diferenças entre os recursos (luz e nutrientes) usados pelos dois tipos de estratégias.

Durante a análise de dados, espera-se que os alunos estejam propícios ao erro e que, com o auxílio de interpretação dos professores, eles relacionem as informações disponíveis e compreendam os aspectos da sucessão ecológica. Esta atividade favorece a interação com representações de objetos do conhecimento em diferentes linguagens (gráficos, relatos e tabelas) e favorece a interação com os pares, permitindo a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual pelos estudantes.

A discussão ao final da atividade, mediada pelos professores com toda a turma, ocorrerá por meio do compartilhamento das interpretações de cada grupo com relação aos dados analisados e será realizada uma conceitualização sobre o fenômeno de sucessão ecológica.

Com essa atividade espera-se que, por meio da leitura de gráficos, os alunos identifiquem as mudanças que ocorreram temporalmente após a implementação da agrofloresta (ou seja, os efeitos da sucessão ecológica). Espera-se atingir o primeiro objetivo de aprendizagem, apresentando modificações que caracterizam o fenômeno de sucessão ecológica (mudanças na composição de espécies e na riqueza de espécies).

*3) Investigação sobre Serviços Ecosistêmicos: Atividade 2 (A3: Organização da sala 10'; Interpretação dos dados / Cartões 40'); (A4: Organização da sala 10'; Interpretação dos dados/ Cartões 20', Discussão Final 30')*

Nesta atividade, os alunos manterão seus grupos e deverão responder às seguintes perguntas: “O que mudou de antes para após a implantação da Agrofloresta nas terras? É possível afirmar que essas mudanças são decorrentes da Agrofloresta?”.

Com o objetivo de auxiliar na sistematização das respostas às questões apresentadas, será fornecida aos grupos uma tabela que deve ser preenchida com os dados: (i) Característica modificada; (ii) Como era/é antes e após a Agrofloresta; (iii) Por que ocorreram essas modificações. Os alunos terão acesso às informações para o preenchimento da tabela por meio de Cartões informativos. Cada grupo receberá 5 cartões, sendo 3 Cartões Obrigatórios - com gráficos, tabelas e relatos dos agricultores da Agrofloresta - abrangendo dois serviços ecosistêmicos, e 2 Cartões de Apoio. Todos os grupos

receberão um Cartão Obrigatório “Benefícios sociais”, enquanto metade dos grupos receberá dois Cartões Obrigatórios “Qualidade do solo e Disponibilidade de água” e a outra metade dois de “Biodiversidade”. Serão também fornecidos aos grupos Cartões de Apoio, para um maior embasamento nas hipóteses e explicações desenvolvidas pelos alunos, podendo ser feito em momento oportuno, de forma a gerar maior envolvimento por parte dos alunos durante a atividade. Os grupos receberão 2 Cartões de Apoio: (i) “Agrofloresta vs. Agricultura Convencional”; (ii) relacionado ao serviço “Qualidade do solo e Disponibilidade de água” ou “Biodiversidade”, dependendo de qual foi disponibilizado ao grupo. O segundo cartão será diferente entre metade dos grupos. Todos esses materiais estão disponíveis no link [https://docs.google.com/presentation/d/1bgg4bVU\\_O\\_YqzwfRKBGDppM3Z82Jqemc7RMPGJQhjIg/edit?usp=drive\\_link](https://docs.google.com/presentation/d/1bgg4bVU_O_YqzwfRKBGDppM3Z82Jqemc7RMPGJQhjIg/edit?usp=drive_link).

Durante a atividade, os professores auxiliam os alunos com a interpretação de gráficos, tabelas e textos. Ao passo que os alunos vão explorando as informações disponibilizadas espera-se que os alunos elaborem hipóteses, aprofundem suas respostas e construam uma ideia do que se constitui um serviço ecossistêmico.

A última etapa da atividade envolverá uma discussão coletiva, mediada pelos professores, com toda a turma, a respeito do que cada grupo redigiu na tabela. Ao final, a pergunta de investigação será retomada e os alunos serão instigados a responder quais novas informações podem ser acrescentadas para responder a pergunta de investigação.

Dessa forma, a atividade 2 aprofunda a resposta da pergunta de investigação, instigando o aluno a reconhecer as consequências do sistema de produção Agroflorestal no ecossistema (Serviços ecossistêmicos). Nesta atividade, atendemos ao segundo objetivo de aprendizagem, apresentando modificações que podem ser decorrentes da implementação do sistema de agrofloresta. Apresentamos também como a escolha de um modelo de produção impacta no ecossistema, explicitando aos estudantes que como atores sociais, podem participar da tomada de decisão em relação aos modelos de produção. Assim como na atividade 1, espera-se que os alunos estejam propícios ao erro e que, com o auxílio de interpretação dos professores, eles relacionem as informações disponíveis e

compreendam como podem ser fornecidos alguns serviços ecossistêmicos. Esta atividade favorece a interação com representações de objetos do conhecimento em diferentes linguagens (gráficos, relatos e tabelas) e favorece a interação com os pares, permitindo a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual pelos estudantes, prevendo etapas de comunicação da investigação desses estudantes.

4) *Conclusão: Atividade 3* (A5: Organização da sala 5'; Leitura do relato 10'; Discussão 20'; Resposta discursiva 15')

Na etapa de Conclusão da sequência didática, promovemos uma discussão com a turma, a partir de um relato de um agricultor da Cooperafloresta, no qual há uma breve descrição da experiência do agricultor e de sua família com o sistema convencional e posteriormente com a agrofloresta.

Solicitaremos que algum aluno se voluntarie a ler o relato para a sala e algumas questões serão levantadas a partir do relato em uma discussão geral com a turma, comparando a situação anterior (Agricultura Convencional) e posterior à implantação da Agrofloresta: (i) Qual a viabilidade financeira dos dois tipos de produção? (ii) Quais eram os impeditivos da viabilidade da produção? (iii) Sidinei fala que 'a água foi ressuscitando', como você explicaria isso? (iv) Os tipos de vegetação e suas mudanças?

Em seguida, individualmente, os alunos poderão elaborar uma resposta discursiva, levando em consideração o conteúdo de todas as atividades anteriores, para a pergunta de investigação: Como o sistema de Agrofloresta mudou o Vale do Ribeira?

Com esta atividade final espera-se que os três objetivos de aprendizagem sejam consolidados, e que os alunos possam articular tais conhecimentos, principalmente sob uma perspectiva social que lhes é diretamente apresentado na forma do relato.

## A SEQUÊNCIA E SEU POTENCIAL PARA O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

A Tabela 1 relaciona os momentos da sequência de acordo com o Ciclo Investigativo:

**Tabela 1:** Momentos da Sequência Didática e suas relações com o Ciclo Investigativo.

Momento	Etapa do ciclo investigativo
---------	------------------------------

1) <i>Contextualização inicial</i>	Pergunta/ Proposição do Problema/ Orientação e Conceitualização
2) <i>Atividade 1: Sucessão Ecológica</i>	Resolução do Problema/ Ação/ Investigação
3) <i>Atividade 2: Serviços Ecossistêmicos</i>	Resolução do Problema/ Ação/ Investigação
4) <i>Conclusão</i>	Sistematização/ Reflexão e Conclusão

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Cabe destacar que o momento de “Orientação”, fica a cargo do contexto de conhecimentos prévios, mencionados na descrição da sequência, que pode variar e ser mais ou menos profundo de acordo com a realidade de cada turma.

A sequência inicia-se com a mobilização de conceitos prévios dos alunos, questionando-os sobre seus conhecimentos sobre os sistemas de monocultura e agrofloresta e quais suas expectativas com relação às características de cada sistema (momento 1). Estes sistemas são brevemente caracterizados e introduzidos pelos professores. Em seguida, há uma contextualização sobre o caso da Cooperafloresta e é lançada a pergunta de investigação ou desafio que percorrerá toda a sequência didática: “Como o sistema de Agrofloresta mudou o Vale do Ribeira?”.

Nos momentos subsequentes (2 e 3), as atividades expõem os alunos a informações, relatos e dados e são incitados a elaborar hipóteses, justificativas e explicações para as mudanças decorridas do sistema agroflorestral. Esses alunos estarão expostos ao erro e à reformulação de hipóteses, sempre acompanhados por perguntas questionadoras realizadas pelos professores ou encontradas nos roteiros do material. Ao final de cada atividade há uma etapa de discussão geral e sistematização dos conhecimentos elaborados pelos grupos. Dessa forma, tanto as atividades quanto a sequência didática, compreendem as etapas propostas por Carvalho (2013).

Ao completar os momentos dois (2), três (3) e a atividade de conclusão - momento quatro (4) - os alunos realizam a passagem da ação manipulativa para a intelectual, ao manipular os dados, extrair informações sobre estes, e concatená-los por meio da elaboração de hipóteses. Essas hipóteses podem ser confirmadas ou refutadas ao considerar-se as informações dos roteiros ou dos “cartões de apoio”.

Durante essas atividades, são praticados diversos tipos de linguagens científicas (oral entre os estudantes e professores, oral por transcrição de relatos, escrita, figuras, tabelas e gráficos). Além disso, a atividade em grupo e a discussão geral promovem a comunicação da investigação pelos estudantes. Em contrapartida, as atividades desenvolvidas não propiciam a participação em todos os procedimentos da investigação, restringindo aos alunos apenas a análise de dados já coletados, selecionados e produzidos por pesquisas de terceiros.

### **A SEQUÊNCIA E SEU POTENCIAL PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Em cada parte da sequência, temos os domínios sendo contemplados, seja de forma direta ou indireta em cada uma das ações. Ao construir os conhecimentos dos temas necessários para responder às perguntas de investigação e norteadoras, apresentamos novos conceitos (como “riqueza” e “abundância”), bem como construímos diretamente os conceitos de “Sucessão Ecológica” e “Serviços Ecossistêmicos”, algo que dialoga diretamente com o domínio conceitual. Ao manipular e analisar os dados da Cooperafloresta, bem como utilizá-los para propor hipóteses que expliquem as perguntas, estamos acessando o domínio epistêmico e metodológico da ciência. Ao solicitar que os alunos trabalhem em grupos, escrevam suas respostas, comparem e comuniquem as hipóteses propostas, além de realizar discussões que exigem comunicação oral expressa, estamos articulando o domínio social. Por fim, as diversas linguagens que compõem a sequência (gráficos, relatos, figuras e desenhos) introduzem aos alunos as simbologias e ferramentas que são comumente utilizadas e incorporadas no dia-a-dia das Ciências Naturais, algo conectado ao domínio material.

A sequência articula muito bem o Eixo I, pois possibilita a construção prática dos conceitos de Sucessão Ecológica e Serviços Ecossistêmicos. A potência articulatória deste eixo fica mais explícita nos momentos dois (2) e três (3) da sequência, momentos em que os alunos ativamente exploram os dados para responder às perguntas.

Apesar de não haver momentos exclusivamente dedicados a investigar a natureza transitória do conhecimento, como constructo e vetor de força social da ciência, o Eixo II é contemplado na forma de pensamento e etapas de produção de conhecimento típicas

deste processo, tais como a incorporação de tentativa e erro na construção do conhecimento e do papel coletivo para construção, difusão e validação do mesmo. Os alunos incorporam a essência deste Eixo nas ações coletivas e de sistematização do conhecimento presentes nos momentos (2), (3) e (4) da sequência didática.

O Eixo III é, também, amplamente contemplado na sequência, pois é parte integrante da forma como dados são apresentados e em momentos específicos dedicados à conexão entre sociedade, ambiente e conhecimento científico. Este eixo fica mais evidente nos momentos três (3) e quatro (4) da sequência, onde a principal fonte de dados para a realização das atividades consiste em relatos de agricultores da Cooperafloresta, que incluem aspectos sociais e ambientais em suas experiências.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A sequência desenvolvida contempla os domínios de conhecimento envolvidos na produção de conhecimento científico e importantes para atingir os objetivos da AC, por meio do EI, possibilitando o aprendizado através da análise de múltiplos dados com diferentes formas de linguagem, mobilizando conhecimentos prévios para construção de novos e incorporando o erro no processo de aprendizagem. A estruturação em torno do estudo de caso da Cooperafloresta traz uma contextualização para as relações entre ciência, tecnologia sociedade e ambiente, dialogando diretamente com diferentes realidades e aproximando os conceitos desenvolvidos com situações e problemas pertencentes aos campos sociais, ambientais e econômicos.

A sequência didática foi aplicada em duas turmas da mesma unidade escolar como um conteúdo introdutório ao ensino de ecologia. Um desafio observado foi que houve maior engajamento dos alunos nas primeiras aulas, que posteriormente demonstraram certo cansaço devido às repetidas aulas com intensas atividades. Apesar dos desafios encontrados, o engajamento das turmas e realização das atividades foi positivo e, ao final da sequência, a maioria expressiva dos alunos demonstrou, ainda que não plenamente, o alcance dos objetivos de aprendizagem. A reprodução do material é dependente da possibilidade de sua impressão, porém os cartões de apoio podem facilmente ser reutilizados por mais de uma turma, e guardados para anos seguintes.

## REFERÊNCIAS

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. PART 3: Communities and Ecosystems. *In*: BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **ECOLOGY: From Individuals to Ecosystems**. 4th. ed. Massachusetts, Estados Unidos: Blackwell Publishing. Cap. The Nature of the Community: Patterns in Space and Time, p. 469-498, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 24 de maio de 2024.

CARVALHO, A.M.P. de. **Ensino de ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning. Cap. 1, 2013.

CARVALHO, R.; GOEDERT, W.J.; ARMANDO, M.S. **Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 39, n. 11, p. 1153-1155, 2004.

FERNANDES, L.G. **Diversidade de inimigos naturais de pragas do cafeeiro em diferentes sistemas de cultivo**. Tese (Doutorado em Agronomia/Entomologia). Universidade Federal de Lavras. Minas Gerais, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/1612>. Acesso em: 24 de maio de 2024.

LIMA, A. D. & SEOANE, C. E. (org.). **Sistemas Agroflorestais: estocando carbono, regenerando o ambiente e gerando renda às famílias agricultoras**. São Paulo/Paraná: Publicação do Projeto Agroflorestar - Vale do Ribeira, 2019.

NASCIMENTO, F. do; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. de. **O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais**. Revista HISTEDBR On-line, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2012.

NETO, N. E. C; et al. **Agroflorestando o mundo de facão a trator**. São Paulo/Paraná: Publicação do Projeto Agroflorestar - Vale do Ribeira, 2016.

PEDASTE, M. et al. **Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle**. Educational research review, v. 14, p. 47-61, 2015.

SILVA, M. B. & SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica e Domínios do Conhecimento Científico: Proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, 2021.

STEENBOCK, W., et al. (org.); SEOANE, C. E. & FROUFE, L. C. M (colab.). **Agrofloresta, ecologia e sociedade**. Curitiba: Kairós, 2013. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/Arquivo/Agrofloresta-Ecologia-e-Sociedade>. Acesso em: 24 de maio de 2024.

STEENBOCK, W. & VEZZANI, F. M. **Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza.** São Paulo/Paraná: Projeto Agroflorestar - Vale do Ribeira, 2013.

VARAH, A.; et al. **Temperate agroforestry systems provide greater pollination service than monoculture.** *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 301, p. 107031, 2021.