

AGROECOLOGIA

na escola



ANIELLI FABIULA GAVIOLI LEMES & CARLOS E. PEREIRA NUNES
(ORGS.)



Pedro & João
editores

Agroecologia na escola

planos de aula para o ensino de ciências

**Anielli Fabiula Gavioli Lemes
Carlos Eduardo Pereira Nunes
(Organizadores)**

Agroecologia na escola *planos de aula para o ensino de ciências*

Apoio:




Pedro & João
editores

Copyright © Autoras e autores

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos das autoras e dos autores.



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição – Não comercial 4.0 Internacional.

Anielli Fabiula Gavioli Lemes; Carlos Eduardo Pereira Nunes [Orgs.]

Agroecologia na escola: planos de aula para o ensino de ciências. São Carlos: Pedro & João Editores, 2024. 70p. 16 x 23 cm.

ISBN: 978-65-265-1327-9 [Digital]

1. Educação do Campo. 2. Agroecologia. 3. Ensino de Ciências. I. Título.

CDD – 410

Capa: Isadora de Lima Romera

Ficha Catalográfica: Hélio Márcio Pajeú – CRB - 8-8828

Revisão: Clebson Souza de Almeida (UFVJM); Camila Lima Miranda (UFTM); Luciana Resende Allain (UFVJM)

Diagramação: Diany Akiko Lee

Editores: Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

Conselho Editorial da Pedro & João Editores:

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi (UNESP/Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Mello (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luís Fernando Soares Zuin (USP/Brasil); Ana Patrícia da Silva (UERJ/Brasil).



Pedro & João Editores
www.pedrojejoaeditores.com.br
13568-878 – São Carlos – SP
2024

SUMÁRIO

Apresentação	p. 7
Prefácio de <i>Romier da Paixão Sousa</i>	p. 9
1 ARTICULANDO A AGROECOLOGIA NA ESCOLA <i>Ângela Rita Teixeira,</i> <i>Antoniél Assis de Oliveira e</i> <i>Anielli Fabiula Gavioli Lemes</i>	p. 15
2 SOLOS E pH <i>Edson de Souza Santos,</i> <i>Maria Eunice de Souza Franco e</i> <i>Carlos Eduardo Pereira Nunes</i>	p. 25
3 AGRICULTURAS E ANELÍDEOS <i>Maria Flor de Maio de Jesus Silva e</i> <i>Carlos Eduardo Pereira Nunes</i>	p. 31
4 SEMENTES CRIOULAS, FOTOSSÍNTESE E GERMINAÇÃO <i>Elizabeth Avelar de Freitas,</i> <i>Maria Isabel Beberendt e</i> <i>Anielli Fabiula Gavioli Lemes</i>	p. 39
5 PLANTAS MEDICINAIS E SOLUÇÕES <i>Claudemar Alves Ferreira e</i> <i>Anielli Fabiula Gavioli Lemes</i>	p. 47
6 AGROTÓXICOS E ORGANELAS CELULARES <i>Maria Helena Ferreira Brito Santos e</i> <i>Anielli Fabiula Gavioli Lemes</i>	p. 53

**7 TECNOLOGIAS SOCIAIS E AS TRÊS LEIS DE
NEWTON**

*Adelaine Aparecida Santos e
Anielli Fabiula Gavioli Lemes*

p. 59

8 AGROECOLOGIA E ECOLOGIA

*Ângela Rita Teixeira e
Anielli Fabiula Gavioli Lemes*

p. 65

Apresentação

O entendimento de questões sobre a produção de alimentos e outros produtos da agricultura e os impactos desta atividade na vida das pessoas e no ambiente é fundamental para formar indivíduos e uma sociedade críticos à crise ambiental atual e “preparar o solo” para a mudança de sociedade, que se faz urgente. A Agroecologia surge como uma ciência, movimento e prática, que engloba conteúdos de forma transdisciplinar, que se opõe ao modelo de campo e de produção imposto pela revolução verde, que se concretiza no modelo de agronegócio. Assim, incluir o estudo da Agroecologia nos currículos das nossas escolas é fundamental para construir, pela base, a mudança que queremos nas relações entre nós pessoas e os ecossistemas dos quais fazemos parte.

Ainda há a necessidade de se fortalecer a Educação do Campo, uma Educação no campo pelo campo e para o campo, em uma perspectiva de reprodução da vida e produção de alimentos para a vida. O campo que o movimento da Educação do Campo luta, é por um campo Agroecológico. Apesar do Brasil ser um dos maiores produtores agrícolas do mundo, nosso país todavia, ainda não atingiu um estado de soberania alimentar em que alimentos de qualidade (com variedade e sem veneno) são acessíveis à extensa maioria da população. Assim, uma educação voltada para as questões do campo agroecológico se faz necessária e também urgente, para que mais pessoas vivam com qualidade e produzam no campo, contribuindo ainda mais para a produção de comida de qualidade com preços acessíveis, em uma luta para o bem viver: Com racismo, não há Agroecologia; Sem Feminismo, não há Agroecologia; Com LGBTQI+fobia não há Agroecologia etc.

Tendo estas necessidades urgentes em mente, ao longo dos períodos finais de seu curso de graduação, estudantes da Licenciatura em Educação do Campo (LEC), na habilitação em Ciências Natureza, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e nós, os professores Anielli F. G. Lemes e Carlos E. P. Nunes, trabalhamos no intuito de construir um livro que reunisse planos de aula que integrassem o conteúdo programático do Ensino Médio com conteúdos relacionados à Agroecologia. Também se encontra nesse livro, um capítulo que discute a importância da Agroecologia na Escola e um plano de aula fruto de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (Agroecologia e Ecologia). Essas ações, englobam também o desenvolvimento do projeto de pesquisa e extensão “Educação do campo: saberes e práticas de formação nas relações discursivas entre

trabalho, educação, letramentos e agroecologia” financiado pela FAPEMIG, na Chamada nº 09/2022. Nosso objetivo foi elaborar um material que pode ser usado tanto pelos educadores da LEC como por qualquer outro educador do Ensino Médio interessado em integrar a Agroecologia na escola. Neste contexto, este livro surge como uma humilde iniciativa de encarar o desafio de incluir a Agroecologia na grade do Ensino Médio das escolas do campo, e por que não, nas escolas da cidade também.

Apesar de interessados e preocupados com o contexto e as emergências globais, problemas que dizem respeito a toda humanidade, os autores graduandos deste livro aplicaram estes planos de aula a escolas com uma realidade bem específica. Os planos de aulas foram testados e ajustados para serem trabalhados na realidade de reconhecidas como escolas do campo e em escolas que atendem estudantes que moram na zona rural em pequenos municípios de Minas Gerais, onde uma significativa parcela da população e da economia tem raízes, suas bases, na agricultura. Com mais ou menos desenvoltura, mas sempre com todo o empenho e boa vontade, estes planos foram aplicados durante os estágios obrigatórios dos autores, com a supervisão dos professores organizadores do livro.

Nós, autores e organizadores, esperamos que o conteúdo desse livro seja ferramenta para divulgar e integrar a Agroecologia nas escolas, mas que ela não seja entendida como uma “agroecologia escolar”. Por fim, também esperamos que este livro seja a primeira edição a ser revista e ampliada em anos futuros pelas novas gerações de educadores formados pela LEC-UFVJM e que se torne algo útil para educadores tanto dentro como fora dos limites do *campus*.

Boa leitura!

Anielli Fabiula Gavioli Lemes
Carlos Eduardo Pereira Nunes
inverno de 2024.

Prefácio

Não basta saber ler que 'Eva viu a uva'. É preciso compreender qual a posição que Eva ocupa no seu contexto social, quem trabalha para produzir a uva e quem lucra com esse trabalho (Paulo Freire, 2001).

Esta reflexão acima trazida a tempos pelo nosso saudoso Patrono da Educação Brasileira, Paulo Freire, sempre me trouxe inquietação quanto a forma como os livros e materiais de apoio pedagógicos chegavam para educar crianças e jovens do campo e da cidade. Eu, como um amazônida, ainda questionaria o próprio fruto, inexistente nos nossos campos e florestas por aqui. No entanto, a centralidade do debate trazido por Freire, neste caso, está relacionada à necessidade da leitura contextual da frase, da leitura crítica.

O avanço da educação do campo no Brasil, fruto da luta permanente de movimentos sociais e pressões frente ao Estado, tem nos possibilitado aprofundar estes debates sobre qual educação para qual campo? Pensar uma educação para os povos do campo necessariamente passa por um exercício de fazer junto com os sujeitos do campo e no território camponês, para usar uma expressão de Nazaré Wanderley.

Para pensar a educação do campo na formação de crianças e jovens, torna-se fundamental se relacionar com os modos de vida e os espaços de trabalho dos sujeitos do campo. Desta maneira, a Agroecologia, como expressão da resistência camponesa e construção de autonomia na relação direta com a natureza, torna-se essencial.

Já faz algum tempo que venho discutindo sobre a necessidade de aproximarmos a educação do campo da agroecologia, para avançarmos num projeto de sociedade mais justa e com sustentabilidade socioambiental. Esta aproximação dá-se por três elementos importantes: a mesma base social constituída: os camponeses e camponesas; a crítica epistêmica ao modo de produção da ciência hegemônica; e fundamentalmente a crítica à perspectiva de sociedade futura com o atual modelo de desenvolvido imposto a maior parte da sociedade.

Se é verdade que avançamos alguns passos na graduação e na pós-graduação com essas reflexões, o aprofundamento destas questões no chão das escolas do campo nos diversos territórios em Minas Gerais e no Brasil, ainda carecem, em grande medida, de serem realizados. Daí a importância deste Livro que nos chega.

Neste livro, os autores Anielli F. G. Lemes e Carlos E. P. Nunes nos trazem uma abordagem fundamental e necessária sobre a importância da Agroecologia na educação, em especial no Ensino Médio das escolas do campo e da cidade. A Agroecologia se apresenta como uma ciência, movimento e prática que se opõe ao modelo de agronegócio, buscando promover uma relação mais sustentável entre a produção de alimentos e o meio ambiente.

Ao integrar a Agroecologia nos currículos escolares, os autores buscam formar indivíduos críticos e conscientes da importância de se promover uma agricultura mais sustentável e saudável. O livro apresenta planos de aula que visam abordar questões ligadas à área de conhecimento das ciências, mais que vão além, problematizando e teorizando sobre os temas como solos e pH, agriculturas e anelídeos, agrotóxicos e organelas celulares, sementes crioulas e fotossíntese, plantas medicinais, tecnologias sociais e as leis de Newton, e agroecologia e ecologia.

Em 2013, o I Encontro Nacional sobre Educação em Agroecologia (SNEA), promovido pela Associação Brasileira de Agroecologia (ABA) e realizado em parceria com a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), produziu os princípios gerais da educação em agroecologia: A Vida; a Complexidade; a Diversidade e a Transformação. Naquele momento o objetivo principal era encontrar elementos comuns que ligassem as diversas experiências espalhadas pelo território nacional e apresentadas em Recife. Certamente este livro dialoga com estes princípios e busca trazer para a realidade da escola do campo um conjunto de conhecimentos necessários para avançarmos nesta compreensão.

O livro também inova ao trazer estudantes da Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha (UFVJM, colocando em prática a integração da Agroecologia na educação desses os egressos. Com este livro, eles esperam contribuir para a disseminação da Agroecologia nas escolas, e que esta seja apenas a primeira edição de muitas que virão, feitas por novas gerações de educadores e educadoras formados pela LEC.

É com grande satisfação e honra que escrevo este prefácio, de um livro que certamente será uma ferramenta valiosa para educadores interessados em promover uma educação mais consciente e sustentável, integrando a Agroecologia nas escolas e preparando nossos jovens para enfrentar os desafios ambientais e sociais que o futuro nos reserva. No último Congresso Brasileiro de Agroecologia, em 2023 no Rio de Janeiro, Ailton Krenak nos falou sobre a importância da Agroecologia como uma das ideias para adiar o fim do mundo. Certamente, com esta publicação, daremos mais uns passos.

Parabéns aos autores pela iniciativa e pelo belo trabalho realizado. Que este livro seja apenas o começo de muitas produções que cheguem ao chão das escolas do campo, das águas e das florestas!

Romier da Paixão Sousa

Professor Titular do IFPA – Campus Castanhal,
Ex-presidente da Associação Brasileira de Agroecologia- ABA.

Agroecologia na escola

planos de aula para o ensino de ciências

1

ARTICULANDO A AGROECOLOGIA NA ESCOLA

*Ángela Rita Teixeira; Antoniel Assis de Oliveira & Anielli Fabiula
Gavioli Lemes*

ARTICULANDO A AGROECOLOGIA NA ESCOLA

Ângela Rita Teixeira¹

Antoniell Assis de Oliveira²

Anielli Fabiula Gavioli Lemes³

O QUE É AGROECOLOGIA?

*Amar o campo, ao fazer a plantação,
não envenenar o campo é purificar o pão.
Amar a terra, e nela plantar semente,
a gente cultiva ela, e ela cultiva a gente.
A gente cultiva ela, e ela cultiva a gente.
(Caminhos alternativos - Zé Pinto)*

Quando falamos em Agroecologia, muita gente pensa logo em produção de alimentos. Outros pensam ainda na produção de alimentos, mas alimentos saudáveis. E é. Mas a Agroecologia não se resume somente a isso, que por si só, é algo enorme se pensarmos no contexto do campo brasileiro. A Agroecologia passa também pelas discussões sobre modos de vida dos camponeses, povos tradicionais e originários; distribuição, acesso e permanência nas terras/territórios; acesso à saúde; questões relacionadas ao trabalho, às tecnologias e técnicas criadas e utilizadas pelos camponeses e camponesas; o uso equilibrado dos recursos naturais; acesso à moradia e saneamento básico ecológico; a educação nas escolas do campo; questões de gênero, raça, LGBTQI+ e muitos outros temas que envolvem o bem viver. Portanto, ela é muito mais que só a produção de alimentos utilizando um conjunto de técnicas alternativas e combate ao uso de fertilizantes, agrotóxicos, sementes transgênicas, entre outras tecnologias que excluem o ser humano das relações mais integradas com a natureza. Ela aborda também impactos sociais, ambientais e políticos causados pela "modernização" na

¹ Mestre em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT – UFVJM), graduada em Licenciatura em Educação do Campo - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) - anjaflordelotus@gmail.com

² Mestre em Educação (FaE-UFMG), graduado em Licenciatura em Educação do Campo - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), militante do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) - antoniellassis@gmail.com

³ Professora da Licenciatura em Educação do Campo - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e Orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT - UFVJM) - anielli.lemes@ufvjm.edu.br

estrutura agrária, assim a transformação técnica pode ser instrumento de transformação social (PADULA *et al.*, 2013).

Nesse sentido, podemos pensar a Agroecologia como o diálogo dos conhecimentos tradicionais com os conhecimentos científicos (GUHUR; SILVA, 2021). Em síntese, no modo agroecológico de produção de alimentos, integra os saberes dos povos tradicionais, com ciência, técnicas e tecnologias que respeitem o ambiente que ali já existe, de forma a considerar todo o entorno que envolve aquela realidade (seres humanos, animais, plantas, microrganismos, etc.).

Carcaioli e Tonso (2015) abordam a importância de termos clareza de que atualmente, no meio rural brasileiro, há dois modelos antagônicos de agricultura e de sociedade em disputa, um referente ao capital e ao modelo do agronegócio, onde há a dependência do camponês ao modo de produção e aos recursos capitalistas. Outro, oposto, pensado pelos movimentos sociais, por meio da Agroecologia, é a agricultura onde há um mecanismo sustentável que pensa o ambiente em equilíbrio e o ser humano emancipado, autônomo e soberano.

Assim, a Agroecologia e a Educação se entrelaçam, onde uma escola, do campo e da cidade, engajada no movimento agroecológico, é uma escola que pensa práticas pedagógicas interdisciplinares, incentivo a produção e alimentação saudável e relações saudáveis entre os seres humanos e entre o ser humano e natureza.

O CAMPO DA ESCOLA DO CAMPO: QUE ESCOLA É ESSA?

*Se o aprendizado for além do Be A Bá,
todo menino vai poder ser cidadão.
Alternativa pra empregar conhecimento
Movimento já mostrou para a nação
desafiando dentro dos assentamentos
Reforma Agrária também na Educação.
(Pra soletrar a liberdade - Zé Pinto)*

Podemos escolher qual a abordagem que adotaremos ao discutir a Agroecologia. Porém, inevitavelmente, para debatermos a Agroecologia na educação básica precisamos nos referir à questão dos modelos de campo que estão em disputa na sociedade e, nesse contexto, quais as práticas que favorecem e/ou fortalecem esse ou aquele modelo.

Por modelos de campo, por um lado, estamos considerando aquele do agronegócio, que se pauta pela produção de *commodities*, se arvorando da exploração dos recursos naturais sem qualquer observação aos limites naturais, utilizando vultosas somas de financiamento público, com

especialização cada vez maior, com o uso de técnicas, tecnologias e equipamentos de ponta, para atender à demanda do mercado externo. Junta-se a isso a força avassaladora no parlamento brasileiro que viabiliza a aprovação de leis que o interessa, enquanto impede que sejam revistas ou revogadas as leis que limitariam suas ações de exploração, como a Lei Kandir que isenta produtos primários exportados de impostos, em vigor até hoje, por exemplo.

Do outro lado, há o modelo que rivaliza com o agronegócio: a agricultura camponesa. Esse modelo está diretamente articulado com a forma do campesinato se reproduzir no campo, à margem dos interesses econômicos capitalistas, ou seja, a sobrevivência desse modelo impõe para o capital uma limitação à acumulação da propriedade da terra e dos recursos naturais. Para que se tenha comunidades camponesas, utilizando pequenas partes de terras, praticando a policultura, inevitavelmente, se impossibilita que o agronegócio se desenvolva a contento: ou um modelo ou outro naquele espaço. Isso explica muito da violência no campo brasileiro.

Na atualidade, a agricultura camponesa é associada ao modo de vida e de trabalho de base familiar, que produz de tudo um pouco, que “beneficia” os seus produtos e comercializa no mercado local, que tem distintas demandas de investimentos, de técnicas, tecnologias e equipamentos condizentes com a sua realidade, etc. Esse modelo de agricultura pressupõe uma articulação e organização comunitária. Vive-se em comunidades; tem suas próprias formas de coletivização da vida e do trabalho; estabelecem-se vínculos de distintas naturezas a partir do trabalho, da produção, da cooperação, da religiosidade, das expressões artísticas e culturais, das representações sociais e políticas, das mediações técnicas e tecnológicas, etc.

A escola é um canteiro fértil. Na escola acessamos muitos modos de pensar, diferentes realidades de vida, de costumes e tradições. Não há lugar mais importante para se construir o pensamento. Por isso, pensar em uma educação emancipadora é importante.

Um dos grandes desafios do ser humano é conhecer sobre si e quanto mais conhece sobre si e a sua história, mais questionamentos surgem, levando a um constante processo de busca e encontro (FREIRE, 2020). Se pensarmos no longo período de tempo que as crianças, adolescentes, jovens ou adultos passam na escola (principalmente agora com o Tempo Integral), e o quanto de conteúdo é aproveitado após a conclusão das etapas da Educação Básica, com certeza concordamos sobre o quanto é necessário que o ensino em sala de aula esteja adequado à realidade dos estudantes, e aos seus anseios para o futuro, tornando a educação muito mais significativa. Não podemos compactuar com um processo de educação que não humanize, mas sim com um que promova a humanização, não se limitando a um currículo que não se adequa e não problematiza a sua realidade (FREIRE, 2020).

É muito importante propor o contexto dos estudantes nas aulas de forma dialógica, para identificar e pensar necessidades e possibilidades de mudanças nas realidades observadas. Na obra *Pedagogia do Oprimido*, Paulo Freire (2020) propõe uma perspectiva de inovação curricular, na qual o eixo principal seja o diálogo e a problematização de situações significativas que partam da realidade de vida dos estudantes. Aí temos uma opção de educação transformadora. Desse modo, a Agroecologia na escola pode ser aliada à proposta de entendimento da realidade complexa, por ser interdisciplinar, instrumento, segundo Caldart (2012), para a superação da fragmentação do conhecimento.

Assim, ao falarmos de Agroecologia na educação básica, estamos partindo do pressuposto que há uma multiplicidade de sujeitos, de comunidades, de formas organizativas, de relações intercomunitárias, etc., inseridas em diferentes contextos, imersas em uma grande diversidade produtiva e com envolvimento comunitário. Nesse contexto, inserimos a importância da educação escolar e da escola como espaço privilegiado para a formação dos sujeitos. Desse modo, a escola aqui apresentada pertence à uma comunidade onde os seus sujeitos trabalham, produzem, beneficiam sua produção, comercializam, se relacionam de diferentes maneiras, têm distintas expressões artísticas, culturais, religiosas, etc. Portanto, é uma escola inserida, permeada, vinculada, rodeada, imersa e articulada com uma vida comunitária e suas distintas expressões e extensões.

Essa escola precisa se ocupar do fazer pedagógico e formativo dos seus sujeitos, pois que, se ela se assenta em uma proposta de campo e de sociedade em que a reprodução das relações da vida e do trabalho do campesinato é prioritária (em relação ao agronegócio). Inevitavelmente, ela precisa cumprir a sua função social, ou seja, precisa criar as condições para que os sujeitos pertencentes a essa comunidade possam elevar seus níveis de conhecimento, que tenham acesso ao conhecimento técnico, associado ao saberes já imersos na realidade da comunidade, na perspectiva de contribuir para que haja, efetivamente, repercussões práticas na vida comunitária decorrentes da formação proporcionada pelos espaços educativos em que a escola seja a peça fundamental.

Em outras palavras, estamos querendo dizer que essa escola não pode ser dedicar exclusivamente à formação de seus sujeitos para o mercado de trabalho: nessa proposta, em geral, os sujeitos estudam e se dedicam para buscar uma vaga de emprego em outro lugar, fora da comunidade, ou mesmo para seguir os estudos fora dali. Se a concepção fosse de formação pelo trabalho (em vez de: para o mercado de trabalho), estariam se formando enquanto estudam, resolvendo questões e problemas próprios da vida e da produção dessa comunidade, estabelecendo vínculos cada vez maiores com o território, etc., e, para isso, a escola tem responsabilidade direta com os

sujeitos e a com a vida dessa comunidade: o que ensina; como ensina; como se organiza; como organizar o seu currículo, seus espaços educativos, seus tempos educativos; como se relaciona com a comunidade; como se relaciona com as atividades produtivas, artísticas, culturais, religiosas, políticas, organizativas, etc., dessa comunidade e das comunidades vizinhas, etc. Ou seja, a escola precisa cumprir uma função imprescindível na comunidade.

Assim, ao relacionarmos as escolas do campo inseridas em um projeto de campo, comprometidas com o desenvolvimento social-comunitário, com a Agroecologia, estamos reafirmando que, por se tratar de um pilar fundamental desse projeto de campo, a Agroecologia deve ser parte constitutiva das ações da escola.

Então, baseados em experiências que estão sendo desenvolvidas em muitas escolas do campo em que a Agroecologia, a produção e o trabalho e, sobretudo, a vida comunitária (com seus desafios, suas potencialidades, suas contradições, etc.) são conteúdos da escola, nos dedicaremos a abordagem, ainda que resumidamente, das possibilidades de inserção da Agroecologia na escola e da escola como pilar fundamental da comunidade.

A Agroecologia pode contribuir para que aconteçam ações de transformações, onde as atividades educativas devem partir da realidade dos estudantes e que contribua para expor limites da compreensão dos estudantes expandindo suas leituras de mundo. E nesse momento, a escola contribui para mediar o processo de ensino e aprendizagem, que vai ampliar a compreensão do mundo e fazer pensar e construir as reflexões necessárias para as mudanças em sua realidade.

A Agroecologia na Educação Básica do campo apresenta um percurso de construção coletiva, no qual a escola pensa também na formação de professores (RIBEIRO *et al.*, 2017, p. 43). Logo, é uma conjuntura que valoriza a ação, a consciência política, a interdisciplinaridade, considerando o meio social e o modo de vida dos povos do campo.

Sendo assim, como Lemes e colaboradores (2023) indicam, a Agroecologia na formação inicial de professores engrossa o caldo para a luta para produção e acesso à alimentos saudáveis, acesso e permanência no território e a melhorias no modo de trabalho e de vida.

POR QUE A AGROECOLOGIA É CENTRAL NA EDUCAÇÃO DO CAMPO?

Existem diretrizes nacionais e estaduais para as escolas públicas do campo que refletem sobre o ensino, mas também há de se considerar a importância da vinculação da escola com o campo, em que, quando vinculado à Agroecologia, possuem também possibilidades para a valorização dos camponeses e a transformação social. É preciso garantir que

os princípios da Educação do Campo sejam contemplados na organização curricular, considerando as diferentes realidades de campo que existem.

Ao propormos Agroecologia e Educação do Campo efetivamente na escola, é possível pensar outras formas de produção de alimento e (re)pensarmos também a forma como algumas ideias são inseridas nas comunidades tradicionais como promessa de ‘ótimas soluções’ sem considerar e fazer a escuta das pessoas que ali vivem.

Nesse sentido, Freire (2020, p. 205) usa o termo invasão cultural que, segundo ele é “[...] a penetração que fazem os invasores no contexto cultural dos invadidos, impondo a estes sua visão de mundo, enquanto lhes freiam a criatividade, ao inibirem a sua expansão.”. A Educação do Campo e a Agroecologia podem promover o embate a essas ideias, não de forma obsoleta, mas atual, partindo dos dados da própria realidade e de como está a qualidade de vida e as condições climáticas, por exemplo, do local para o global, minimizando os impactos da invasão cultural.

De modo geral, a Agroecologia é, enquanto uma prática social, aquela que se contrapõe aos desafios da produção do alimento, das disputas dos modelos de produção, dos enfrentamentos em torno das dinâmicas de vida e sociabilidade hegemônica (a desigualdade de gênero, raça, classe). Ela traz em seus fundamentos, qual o modelo de produção que queremos, bem como a necessidade de se refletir, contínua e incansavelmente o papel da escola nessas distintas e complexas realidades (TEIXEIRA, 2023).

O fato é que a discussão do conceito Agroecologia vem tomando espaço cada vez mais nos meios acadêmicos, institucionais e de movimentos sociais populares do campo nos últimos anos, tendo sido motivo até de discussões recentes sobre o uso (CALDART *et al.*, 2012), apropriação e expropriação que se tem feito desse termo por diferentes interesses e organizações. Ainda assim, a Agroecologia ganha força, pois é uma abordagem que alcança princípios agronômicos ecológicos e socioeconômicos (LOVO, 2010), trazendo a necessidade de se perceber como os sistemas agrícolas e as tecnologias empregadas na produção e na sociedade tem interferido tanto na unidade como no todo. A autora também traz argumentos para pensarmos, por exemplo, o uso indiscriminado de agrotóxicos no solo, e fazermos uma relação com os lençóis freáticos e a contaminação das águas, para percebermos que um solo sadio reflete também na saúde das águas e dos alimentos, e, em decorrência disso, todos os outros seres vivos que necessitem de acesso a essa realidade (TEIXEIRA, 2023). O contrário também se dá se há poluição e desequilíbrio desse ecossistema.

Pensar Agroecologia sob o ponto de vista do modo de produção de alimentos, por exemplo, requer refletir sobre o manejo do solo e o uso de agrotóxicos. Friedrich e Almeida (2021) alertam para os problemas causados

por eles e enquanto na União Europeia, tem sido tomados cuidados acerca da utilização em larga escala dos agrotóxicos, o Brasil transita na contramão, com a aprovação de pacotes cada vez mais nocivos ao ambiente e aos seres vivos que o compõem, conforme Friedrich e Almeida (2021). Nesse mesmo viés, é preciso compreender também como as tecnologias estão inseridas e os impactos decorrentes dessa afinidade, pois são nas relações que o ser humano estabelece com a natureza, que ele a transforma e se transforma ao adquirir habilidades e desenvolver mecanismos de atuação no meio.

É preciso compreender que a tecnologia não é neutra e seu uso não é desprovido de intenções. Muitas vezes aliado ao conceito de técnica e ciência, a tecnologia é definida como o “conjunto de processos, métodos, técnicas e ferramentas relativos à arte, indústria, educação etc.; conhecimento técnico e científico e suas aplicações a um campo particular; aplicação dos conhecimentos científicos à produção em geral” (CHRISTOFFOLI, 2021). A técnica ou a tecnologia, qualquer que sejam os entendimentos delas, não é o mal em si. Pensemos, por exemplo, na ordenha mecânica para um pequeno produtor que não tem empregados e faz todo o serviço de sua pequena propriedade. Essa tecnologia favorece o trabalho dele e é muito importante do ponto de vista tecnológico. Quais foram, no entanto, os interesses, conhecimentos e tecnologias que estão sob a criação da ordenha mecânica? Quem tem acesso a essa tecnologia? Como ela é utilizada? Por quem? E para quais fins? Todos os pequenos agricultores têm acesso a ela? Todos eles têm acesso à energia elétrica? Se sim, como ela é produzida? A ordenha mecânica e a produção de energia elétrica nessa propriedade dialogam com práticas agroecológicas? E nas grandes propriedades?

Notem que a partir da indagação sobre a ordenha, fala-se sobre energia elétrica e garantia de acessibilidade e tantas outras possibilidades de discussões que podem ser feitas dentro e fora da sala de aula. É importante notar que a tecnologia ou as tecnologias podem contribuir para fortalecer um modelo de exclusão, quase nunca atendendo ao seu papel de solucionar problemas sociais e ambientais (CHRISTOFFOLI, 2021, p. 729) e a grande questão é quem produz e se apropria das tecnologias e com quais intenções faz isso, já que toda tecnologia é influenciada pela política, e, consequentemente, afeta aos sujeitos sociais, a partir da forma como ocorre sua criação, o uso e sua distribuição social.

Muita gente se pergunta: Mas a Agroecologia tem condições de fazer essas discussões e proposições reflexivas nas escolas do campo?

A resposta é SIM. A Agroecologia traz em si, como numa colcha de retalhos, a contribuição de diferentes ciências, o que a torna muito mais robusta e consistente em conhecimento e contribuições diversas, constituindo o que entendemos por uma matriz disciplinar integradora (CAPORAL; AZEVEDO, 2011).

Desse modo, podemos deduzir que a síntese do conhecimento empírico com o científico, e todas as contribuições anexadas a ela, dão à Agroecologia o contorno necessário para provocar reflexões incisivas, bem como as condições necessárias para as mudanças que queremos quando discordamos do atual modelo de sociedade capitalista.

REFERÊNCIAS

- CALDART, R. S. (org.). *Caminhos para transformação da escola 4: trabalho agroecologia e estudo nas escolas do campo*. São Paulo: Expressão Popular, 2017.
- CAPORAL, F. R.; AZEVEDO, E. O (org.). *Princípios e Perspectivas da Agroecologia*. Paraná: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná Educação a Distância, 2011, p. 5055.
- CALDART, R. S. Educação do Campo. In: CALDART, R. S.; PEREIRA, I. B.; ALENTEJANO, P.; FRIGOTTO, G. (Org.). *Dicionário da Educação do Campo*. Rio de Janeiro/ São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012.
- CARCAIOLI, G. F.; TONSO, S.; NETO, W. M. Agroecologia como matriz pedagógica para o ensino de Ciências da Natureza nas Licenciaturas em Educação do Campo. *Anais do XI ENPEC*. p.1–8, 2017. Florianópolis. Disponível em: < <https://abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1078-1.pdf> >. Acesso em: 18 mai.2024.
- CHRISTOFFOLI, P.I. Tecnologias Sociais. In: DIAS, A. P. *et al. Dicionário de Agroecologia e Educação*. 1ª ed. Expressão Popular: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, São Paulo, 2021, p. 727-136. Disponível em <https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/dicionario_agroecologia_nov.pdf>. Acesso em: 19 out. 2023.
- FRIEDRICH, K.; ALMEIDA, V. E. S. Agrotóxicos. In: DIAS, A. P. *et al. (org.) Dicionário de Agroecologia e Educação*. 1ª ed. Expressão Popular: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, São Paulo, 2021, p. 105-111. Disponível em <https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/dicionario_agroecologia_nov.pdf>. Acesso em: 19 out. 2023.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 73ª ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz & Terra, 2020. 256p.
- GUHUR, D. M. P.; TONÁ, N. Agroecologia. In: CALDART, R. S. *et al. (org.) Dicionário de Educação do Campo*. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012, p. 57-67.

Disponível em: < <https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/l191.pdf> > Acesso em: 30 jul. 2024.

LEMES, A. F. G.; MAGNANI, L. H.; MENDES, M. T.; ALLAIN, L. R. Confluências na formação de educadores das áreas de Ciências da Natureza e Linguagens a partir da Tecnologia Social das tintas de terra. *Práxis Educativa*, [S. l.], v. 18, p. 1–20, 2023. Disponível em: <<https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/21374> >. Acesso em: 25 jul. 2024.

LOVO, I. C. Agroecologia e conteúdos escolares. *Revista Presença Pedagógica*, 2010.

PADULA, J.; CARDOSO, I. M.; FERRARI, E. A.; DEL SOGLIO, F. K. *Caminhos da Agroecologia no Brasil*. In: GOMES, J. C. C.; ASSIS, W. S. de (org.). *Agroecologia, princípios e reflexões conceituais*. Brasília: EMBRAPA. p.39 - 72, 2013.

TEIXEIRA, A. R. *O desenvolvimento de um projeto com a temática agroecologia em uma escola do campo na perspectiva freiriana: uma análise dos desafios e potencialidades*. 2022. 137 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia) – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2022.

2

SOLOS E pH

*Edson de Souza Santos, Maria Eunice de Souza Franco & Carlos
Eduardo Pereira Nunes*

SOLOS E pH

Edson de Souza Santos¹
Maria Eunice de Souza Franco¹
Carlos Eduardo Pereira Nunes²

1. INTRODUÇÃO

Na agricultura, o pH refletirá o manejo do solo, sendo que diferentes culturas necessitarão de diferentes níveis do pH para uma melhor produção. Assim, se for plantação de feijão é um tipo de pH, próximo a 7; se for plantação de abacaxi já é outro tipo, mais ácido. O manejo de solo necessário para determinada cultura pode ser decidido a partir da análise do solo, como afirma o site “A cientista agrícola” (2018): “O pH do solo, para além de influenciar a solubilidade dos nutrientes e de muitas das transformações químicas no solo, afeta a atividade dos microrganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, em particular das bactérias que contribuem para a nitrificação dos compostos azotados”. Na agricultura agroecológica, aceita-se a adição de calcário ao solo para corrigir o pH durante o início do cultivo de uma área considerada degradada, ou não manejada há muito tempo. Após uma correção inicial com o aporte de calcário, o pH pode ser manejado através do manejo ou aporte de matéria orgânica no solo, o que manter a microbiota ativa que, por sua vez, garantirá a disponibilização dos nutrientes às plantas (COSTA, 2021). Assim, uma maneira de levar essa informação até as famílias e agricultores é trabalhar esse tema nas escolas, uma vez que os filhos ficam motivados em trazer novos entendimentos sobre seu contexto, para a casa.

A escola na qual testamos este plano está situada na zona urbana, e atende em torno de 25,9% dos estudantes da zona rural e 74,1% da zona urbana. Os estudantes que moram na zona rural têm o trabalho com a agricultura familiar como seu principal modo de vida, estando diretamente envolvidos no plantio de roça e criação de animais em pequenas propriedades da família.

¹ Quilombolas, Graduados em Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em ciências da natureza - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) - E-mails para contato: edson.souza@ufvjm.edu.br; eunice.franco@ufvjm.edu.br.

² Professor da Licenciatura em Educação do Campo - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) - E-mail para contato: cepnunes@gmail.com.

2. OBJETIVOS DAS AULAS

- Recordar de que o pH é uma medida relativa de acidez e basicidade agora no contexto de solos e agricultura;
- Definir o pH em termos qualitativos como uma medida logarítmica da concentração de íons H^+ ;
- Desenhar e interpretar uma escala de pH incluindo ácidos e bases comuns;
- Identificar ácidos e bases a partir de seus valores de pH;
- Estimar os valores de pH de ácidos e bases comuns;

3. TURMA

1º ano do ensino médio

4. UNIDADE CURRICULAR

Química

5. TEMA DO ESTÁGIO

pH do solo

6. CONTEÚDO ABORDADO

Funções inorgânicas

7. NÚMERO DE AULAS

3 aulas de 50 minutos.

8. AULAS

AULA 1

Após uma síntese sobre o que iríamos trabalhar durante os 3 dias juntos, iniciamos a aula, de forma expositiva-dialogada, apresentando um breve início sobre o tema, e perguntando-os se já tinham bebido refrigerante, e se fazia bem para a saúde, o que eles achavam e o que tinha motivado a resposta deles. Juntos, discutimos sobre o assunto e estimulamos a participação dos estudantes com perguntas comentando, por exemplo, sobre

o que é pH e que o consumo excessivo de refrigerantes, bebidas com pH muito ácido, faz mal para a saúde.

Apresentamos para eles o que seria pH e para que serve, o que seria uma escala de pH e como identificar se determinada solução seria ácida, neutra ou básica. Continuamos falando sobre os alimentos, sendo uma aula expositiva e participativa, pois buscamos a interação dos estudantes. Discutimos sobre os alimentos ultraprocessados, que são extremamente ácidos para evitar a proliferação de bactérias, e que alimentos ácidos promovem a retenção de líquidos. E para maior aprendizado, foi utilizado o simulado do Phet colorado³, para juntos testarmos o pH de alguns alimentos, os estudantes estavam bem participativos e interativos na aula, durante a qual fizeram vários comentários e observações sobre o pH de bebidas e alimentos.

AULA 2

Na segunda aula falamos sobre o pH das plantas e, ao falarmos de plantas, consequentemente falamos de solo. Explicamos a importância de saberem sobre o pH do solo, uma vez que é através do solo que vai determinar o desenvolvimento de algumas culturas. E que as cores das plantas, como a exemplo as hortênsias, são influenciadas pelo pH do solo (flores azuis para solos ácidos e flores rosas para solos básicos).

Como aplicação do conhecimento realizamos em sala de aula e solicitamos que eles fizessem a atividade em casa, que consistia em analisar o pH do solo de suas casas, hortas, roças, ou quaisquer outros solos que fosse de plantações por meio de um experimento.

A atividade consiste em um experimento de baixo custo, para os estudantes fazerem, registrarem e apresentarem na última aula. O vídeo demonstrativo, mostrava como realizar o experimento, pegava-se 3 copos descartáveis e colocava 3 tipos de solos diferentes, nestes adicionava água para virar uma solução aquosa, depois em um dos copos adicionava-se um pouco de bicarbonato, no outro um pouco de vinagre e no outro não adicionava nada para ser a referência. Misturava-se e observava por alguns minutos, depois de um certo tempo, observava-se que em alguma das soluções aconteciam uma reação química, evidenciada pela formação de bolhas na solução. Se o vinagre reagisse na solução, significa que o solo era básico. Se o bicarbonato de sódio reagisse, o solo seria ácido.

³ Simulador de Escala de pH. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/ph-scale. Acesso em: 18 mai. 2024.

AULA 3

Ainda, na última aula, foi sugerido que os estudantes trouxessem suas reflexões junto a um relato oral sobre o experimento realizado em casa. Nesta devolutiva da prática dos estudantes em casa, foi interessante observar a variedade de tipos de solos dos arredores das moradias dos estudantes.

Avaliação

O conteúdo do relato oral ou escrito sobre o experimento é avaliado ao final desta sequência de aulas.

REFERÊNCIAS

A IMPORTÂNCIA DO PH DO SOLO. *A cientista agrícola*, 2018. Disponível em: < <https://acientistaagricola.pt/ph-do-solo> >. Acesso em: 05 nov. 2023.

COSTA, Manoel Baltasar Baptista da. Nutrição Vegetal. In: DIAS, A. P. *et al.* (org.). *Dicionário de Agroecologia e Educação*. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2021. P. 529-535. Disponível em < https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/dicionario_agroecologia_nov.pdf >. Acesso em: 19 out. 2023.

LEITURAS COMPLEMENTARES

pH DO SOLO. *Manual da Química*, 2023. Disponível em < <https://www.manualdaquimica.com/curiosidades-quimica/ph-solo.htm> >. Acesso em: 05 nov. 2023.

A INFLUÊNCIA DO PH DO SOLO NO DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS. *Conselho Regional de Química da 5ª Região*. Disponível em: < https://www.crqv.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=216:a-influencia-do%20ph-do-solo-no-desenvolvimento-das-plantas&catid=96&Itemid=2483 >. Acesso em: 05 nov. 2023.

3

AGRICULTURAS E ANELÍDEOS

Maria Flor de Maio de Jesus Silva & Carlos Eduardo Pereira Nunes

AGRICULTURAS E ANELÍDEOS

Maria Flor de Maio de Jesus Silva¹

Carlos Eduardo Pereira Nunes²

(...) Aqui morava dona Alice, uma minhoca da nobre tribo dos Enchytraideos.(...) Fez o jornal e foi à sua despensa para beliscar uma folha que estava sendo preparada pelas bactérias. Estava quase no ponto para ser comida. Passou por um de seus depósitos de lixo e olhou com curiosidade as bactérias e fungos, especialmente os actinomicetos que brigavam pelos restos... (p. 57)

(...) Aplicaram adubo à vontade, e o nitrogênio amoniacal é mortal para a maioria dos bichinhos da terra. A terra nua e desprotegida aqueceu muito sob os raios solares diretos. Os depósitos das minhocas se esvaçaram, e as folhas semidecompostas terminaram. Não tinha mais comida. E a visão da nova paisagem não as animou (...) Havia somente algodão, plantinhas novas que nem pensavam em jogar alguma folha. E, mesmo se as tivessem jogado, não teria ajudado, pois estavam impregnadas de veneno. (p. 61)
(Primavesi, 2016)³

1. INTRODUÇÃO

Para Delizoicov (1982), o diálogo deve ser uma constante na educação problematizadora, pois, é no diálogo e com o diálogo que se busca ouvir o sujeito e se promove a mediação com os conhecimentos escolares.

¹ Quilombola, Graduada em Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em ciências da natureza, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). E-mail para contato: maria.flor@ufvjm.edu.br

² Professor da Licenciatura em Educação do Campo - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). E-mail para contato: cepnunes@gmail.com

³ A epígrafe deste capítulo é um recorte do livro de Anna Maria Primavesi, importante pesquisadora da Agroecologia, que, neste texto, em forma de conto, descreve a realidade a partir do ponto de vista das minhocas.

No primeiro trecho as minhocas desfrutam de seus alimentos, previamente preparados pela ação de bactérias e fungos, que realizam o processo de decomposição dos restos orgânicos. Já no segundo trecho, as minhocas ficam sem alimentos, reflexo da exposição do solo em decorrência da supressão da vegetação e da adubação com fertilizantes químicos e utilização de agrotóxicos.

De forma muito interessante, Primavesi convida a pensar sobre “a importância das minhocas na agricultura”, tema que dialoga com os contextos de vida dos estudantes, especialmente os camponeses.

A partir do conteúdo sobre zoologia (filo dos anelídeos) proposto no plano de ensino da escola, surgiu a ideia de abordar “a importância das minhocas na agricultura”, de forma dialógica e contextualizada às vivências dos estudantes. Este tema também se relaciona com a agroecologia, que, de acordo com Machado e Filho (2017), é uma ciência dialética, com princípios que tratam da produção de alimentos saudáveis para o ser humano e para o meio, dialogando com conhecimentos científicos e tradicionais, ricamente herdados de povos ancestrais e camponeses atuais, que desenvolveram suas práticas em consonância com agroecossistemas saudáveis. Além de um sistema de conhecimentos dialógico, a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA) ainda destaca a perspectiva da Agroecologia como movimento social e político (ABA AGROECOLOGIA, 2015), ressaltando seu compromisso formativo no desenvolvimento de suas atividades.

Desta forma, ressaltar a importância das minhocas para agricultura pode despertar, nos estudantes, um cuidado com o ambiente, com a vida do solo, com a produção de alimentos e o papel desses seres vivos no processo de decomposição da matéria orgânica.

Este plano de aulas foi aplicado no contexto de uma escola nucleada rural, ou seja, uma escola em que espaço físico se localiza em uma comunidade rural, cuja a área de abrangência da comunidade escolar extrapola a área onde a escola está localizada, atendendo, portanto a outras comunidades rurais. Essas comunidades englobam desde a sede dos distritos, com uma pequena infraestrutura urbana, até localidades onde o acesso, seja às casas, à infraestrutura de comunicação, aos meios de transporte ou à saúde, é muito precário.

2. OBJETIVOS DAS AULAS

- Identificar características morfológicas e fisiológicas filo Annelida e de suas respectivas classes.
- Compreender a importância dos anelídeos para o meio ambiente , em especial para os agroecossistemas e para a agricultura.

3. TURMA

2º ano do ensino médio, com 18 estudantes na turma

4. UNIDADE CURRICULAR

Biologia

5. TEMA DO ESTÁGIO

A importância das minhocas na agricultura

6. CONTEÚDO ABORDADO

Filo Annelidae (anelídeos), características e classificação

7. NÚMERO DE AULAS

Três aulas de 50 minutos (cada)

8. AULAS

As aulas foram planejadas em uma sequência didática para ser aplicada na disciplina de biologia, estruturada em três aulas, para estudo do filo anelídeos. Os recursos utilizados foram: celular, computador, lápis de cor, régua, borrachas, quadro, data show, folhas de papel (A4), giz e quadro, folha de isopor, alfinetes, álcool 70%, minhocas, corda e estilete.

AULA 1

A aula iniciou-se com a problematização do tema, a partir de algumas perguntas orientadoras: qual a importância das minhocas para a agricultura em geral? Quem já viu uma minhoca? Quem já tocou? Tem alguma coisa interessante na minhoca? As respostas foram anotadas no quadro. Dentre os depoimentos dos estudantes destacaram-se os seguintes: “a minhoca é usada para pescar”; “para fazer adubo”; “ela é bem nojenta”. A partir das falas ressaltou-se a importância das minhocas para manter o solo vivo e adubado, destacando-se seu importante papel no processo de compostagem. Além de aerarem o solo, as minhocas transformam os resíduos orgânicos em húmus, rico em nutrientes. Após essa introdução, a classificação taxonômica das minhocas foi abordada, identificando as características do filo dos anelídeos e sua importância para o meio ambiente - ao se alimentarem de detritos orgânicos, desempenham uma função fundamental na ciclagem de nutrientes nos solos, agrícolas ou não. Assim, finalizou-se a primeira aula.

AULA 2

Na segunda aula foram abordadas as classes do Filo Annelida, identificando as características morfológicas e fisiológicas dos anelídeos, por meio de slides dinâmicos e ilustrativos. Os estudantes ficaram bastante

curiosos, não imaginavam como a minhoca se reproduzia e como seu corpo era por dentro. Imaginavam que só havia terra em seu interior. Não sabiam que em um ser tão pequeno pode haver cinco “corações”. As minhocas possuem um sistema circulatório complexo para distribuir o sangue por todo o corpo, composto por vasos sanguíneos dorsal, ventral e lateral, também conhecidos como corações da minhoca. Foi uma aula bem interessante e para revisar o conteúdo foi exibido um pequeno vídeo⁴ apresentando um breve resumo do conteúdo abordado. Assim finalizou-se a segunda aula.

AULA 3

A terceira aula foi a mais esperada por todos, pois foi o momento de demonstração prática das informações sobre o corpo da minhoca. Os estudantes queriam identificar onde estavam todos aqueles órgãos que foram apresentados nos slides da aula anterior, pois muitos ainda não acreditavam que existiam. Os estudantes foram divididos em grupos, cada grupo recebeu uma minhoca, estilete, alfinetes, luvas e placa de isopor, álcool 70% e um copo (figura 1).



Figura 1 - Material utilizado durante a aula prática. Fonte: Arquivo particular da autora.

No primeiro momento foi reforçado o aspecto ético da prática, pois as minhocas seriam sacrificadas apenas para fins de estudo. Desta forma,

⁴ Anelídeos - Brasil Escola. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=kl6XNDwuWmo> acessado em 18/05/2024.

importância de preservar as minhocas e outros animais foi destaca para os estudantes. Todas as minhocas usadas no experimento foram sacrificadas antes da prática, em uma solução de álcool a 70%. Cada grupo identificou as características morfológicas externas desses animais: clitelo, anéis que formam o corpo, cerdas, boca, ânus, tipo de locomoção (Figura 2). Após a dissecação, foi observada a morfologia interna do animal: sistema digestivo, circulatório, excretor e nervoso (Figura 3).



Figura 2 - Minhocas utilizadas na aula prática. Fonte: Arquivo particular das autoras.



Figura 3 - Dissecação das minhocas. Fonte: Arquivo particular das autoras.

Todos foram bem participativos e pudemos abordar a importância desse grupo de animais para as funções ecológicas do solo, como a ciclagem

de nutrientes e a manutenção da sua fertilidade. Por fim, também foi discutida como diferentes práticas de manejo do solo e dos cultivos afetam, positiva ou negativamente, a vida das minhocas, resgatando os objetivos da sequência didática.

AVALIAÇÃO

A avaliação dos estudantes foi feita de forma processual, durante as conversas ao longo das três aulas, valorizando os conhecimentos que traziam, mas apontando os erros conceituais para que os estudantes entendessem o conteúdo dos anelídeos.

REFERÊNCIAS

- ABA AGROECOLOGIA. *Estatuto da Associação Brasileira de Agroecologia - ABA*, 2015. Disponível em: < <https://aba-agroecologia.org.br/wp-content/uploads/2013/06/estatuto-ABA-2015.pdf> >. Acesso em: 20 mai. 2024.
- DELIZOICOV, D. *Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal*. Dissertação de mestrado. São Paulo: IFUSP/FEUSP, 1982.
- MACHADO, L. C. P.; FILHO, L. C. P. M. *A dialética da agroecologia*. São Paulo: Expressão Popular, 2017.
- PRIMAVESI, A. M. Senhor Dona Alice. In: *A Convenção dos Ventos*. 2ª Edição. São Paulo: Expressão Popular, 2016, p. 55-62.

4

SEMENTES CRIOULAS, FOTOSSÍNTESE E GERMINAÇÃO

Elizabeth Avelar de Freitas, Maria Isabel Beberendt & Anielli Fabiula Gavioli Lemes

SEMENTES CRIOULAS, FOTOSSÍNTESE E GERMINAÇÃO

Elizabeth Avelar de Freitas¹
Maria Isabel Beherendt¹
Anieli Fabiula Gavioli Lemes²

1. INTRODUÇÃO

Sementes crioulas são partes reprodutivas de vegetais (sementes, caules, rizomas, tubérculos) e cultivados por uma comunidade ou família ao longo de um número de ciclos de cultivo ou gerações do cultivar de uma planta ou raça de animal o suficiente para acumular características específicas vindas da seleção pelas condições naturais (ex.: clima, interações ecológicas) e/ou artificiais (ex.: preferências e manejos das pessoas) (MARONHAS, SILVA & GÖRGEN, 2021). Assim, podemos partir do conceito de sementes crioulas para abordar diversos temas em biologia vegetal, desde a ecologia e evolução das plantas, aos organismos geneticamente modificados, também a germinação e fotossíntese.

A turma na qual a regência foi aplicada foi uma turma do 1º ano do ensino médio, de estudantes em sua maioria vindos da zona rural. Os estudantes relataram que vem aprendendo com seus pais a lidar com a terra, e por isso, avaliou-se que o tema sementes crioulas seria de suma importância. Além disso, duas comunidades possuem banco de sementes crioulas, o que possibilitou divulgar e valorizar essa prática agroecológica, além de reforçar os conhecimentos sobre as sementes.

As principais fontes de renda das famílias dos estudantes da escola onde foi aplicado o plano de aula são a agricultura familiar, pecuária e alguns comércios locais. Apesar de estar localizada na zona urbana, a escola recebe a maior parte dos estudantes da zona rural, moradores de 23 comunidades rurais, das quais cinco são quilombolas. Neste sentido a escola busca a valorização da cultura camponesa, para

¹ Graduandas em Licenciatura em Educação do Campo - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) - E-mail para contato: elizabeth.avelar@ufvjm.edu.br; isabel.beherendt@ufvjm.edu.br

² Professora da Licenciatura em Educação do Campo - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e Orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT - UFVJM)

(..) a busca pela superação dos desrespeitos, da não valorização e da invisibilidade quanto às especificidades do outro, especialmente dos alunos da roça. (...) A escola e seus professores necessitam repensar as práticas pedagógicas, buscando perceber, valorizar e aprender a utilizar tais singularidades para a produção do conhecimento, a fim de não comprometer a formação e o futuro do estudante, bem como o desenvolvimento do lugar, tendo em vista que esse processo depende da educação plena, reflexiva e cidadã, que deve ser ofertada pela escola para seus alunos, tão diversos e singulares ao mesmo tempo (DE SOUZA e colaboradores, 2018, p.73-74).

2. OBJETIVOS DAS AULAS

Compreender e identificar, a partir do tema “sementes crioulas”, os elementos responsáveis pela ocorrência da fotossíntese e perceber a importância da luz no processo de germinação das sementes e no desenvolvimento das plantas.

3. TURMA

1º ano do ensino médio com 33 estudantes.

4. UNIDADE CURRICULAR

Biologia.

5. TEMA DO ESTÁGIO

Sementes Crioulas

6. CONTEÚDO ABORDADO

Fotossíntese e Germinação

7. NÚMERO DE AULAS

4 aulas de 50 minutos cada

8. DESCRIÇÃO DAS AULAS

AULA 1

Iniciamos a aula de forma dialogada, com uma dinâmica na qual os estudantes se apresentaram dizendo o nome, onde moram, nome de uma planta que têm em casa e que vem de uma semente, e o nome do próximo colega a se apresentar. Na sequência, o próximo colega se apresenta da mesma forma que o anterior e assim sucessivamente até todos se apresentarem, sem repetir o nome das plantas. As plantas citadas foram anotadas no quadro. Ao final da apresentação foi indagado aos estudantes qual/quais planta/s, dentre aquelas escritas no quadro, são mais utilizadas no cotidiano deles.

Após as respostas dos estudantes foi feita a explicação sobre as sementes crioulas e sobre as sementes convencionais. Depois dessa explicação foi perguntado se eles sabiam como armazenar sementes crioulas e por que se diferem das convencionais. Os métodos de armazenamento que os estudantes conheciam foram anotados no quadro. Após as respostas, a explicação sobre a diferença entre os dois tipos de sementes, seus usos e formas de armazenamento foram explicados, divulgando e valorizando os dois bancos de sementes da região, localizados em duas comunidades quilombolas.

AULA 2

Os estudantes foram divididos em grupos para a realização de uma atividade experimental sobre germinação e fotossíntese a partir do roteiro a seguir

ROTEIRO DO EXPERIMENTO:

Coloque alguns feijões para germinar em uma caixa de sapato (preferencialmente em um potinho com terra ou em algodão molhado). Coloque os feijões em uma das extremidades da caixa e faça uma abertura na outra extremidade. Essa abertura deve ser grande o suficiente para que o pé de feijão passe através da mesma.

2. Coloque feijões para germinar em um potinho do lado de fora da caixa da caixa também, a fim de comparar as duas situações.

3. Anote suas hipóteses, ou seja, diga o que você acha que irá acontecer com o feijão que está dentro da caixa e com o que está fora.

4. Observe o crescimento das plantas durante aproximadamente 7 dias, anotando suas observações diariamente (a atividade será retomada na aula da próxima semana). Anote todos os detalhes do desenvolvimento do feijão nas duas situações: dentro e fora da caixa

Observação: Deixe a caixa de sapato e o potinho que está do lado de fora em um local com boa luminosidade, isto é, com incidência direta de luz durante algumas horas no dia. Verifique sempre se o algodão ou a terra estão úmidos, pois o feijão precisa de água para germinar.

Lembre-se que a abertura da caixa deve ser grande o suficiente para que o pé de feijão passe por ela, como mostra a figura 1.

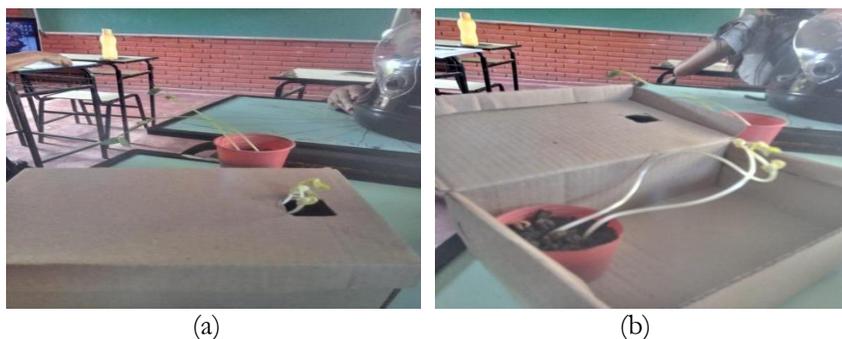


Figura 1 - Experimento germinação do feijão e influência da luz após 7 dias.

À esquerda: (a) caixa fechada e o pote do lado de fora; À direita (b) caixa aberta mostrando que o pote de feijão estava no outro lado da extremidade aberta. Fonte: Arquivo pessoal das autoras.

AULA 3

Após os 7 dias de observação iniciamos a aula com as questões:

“O que aconteceu com o feijão que estava dentro da caixa?”

“E o que estava fora?”

“Houve diferenças no desenvolvimento entre os dois?”

“Suas hipóteses/previsões foram confirmadas ou não?”

As anotações dos estudantes foram debatidas, a fim de que chegassem a e uma conclusão final. Na sequência, uma explanação sobre a influência da luz solar no processo de germinação e no desenvolvimento das plantas foi realizada, ressaltando a importância da fotossíntese neste desenvolvimento.

Como tarefa, os estudantes deveriam registrar suas observações e hipóteses por meio de um relato sobre o experimento.

Foi retomado o processo de armazenamento das sementes crioulas que ocorre nas comunidades: após a colheita são escolhidas as sementes de melhor qualidade para serem replantadas, de modo a não correr o risco de se perder a variedade crioula das diversas espécies de sementes tradicionais.

Uma forma de armazenamento alternativa é selecionar as melhores sementes crioulas, secá-las e, após a secagem misturá-las a um solo argiloso

(barro branco seco) e armazená-las em garrafas plásticas PET. As garrafas devem ser bem fechadas para que não ocorra a entrada de ar e umidade, evitando que venham a germinar durante o tempo de armazenamento.

Assim, pudemos concluir que a água é de suma importância para que e quebre o processo de dormência das sementes de feijão, uma vez que ao desidratarem acontece a desativação de diversas enzimas responsáveis por ativar as substâncias de reserva, essenciais para o crescimento do embrião a partir das sementes. A luz é outro fator que não influencia na germinação, mas para o desenvolvimento da planta é essencial, pois é por meio da luz que se realiza a fotossíntese.

AULA 4

Considerando o resultado da atividade experimental desenvolvida pelos estudantes e a explanação sobre fotossíntese, algumas perguntas foram feitas para que os estudantes respondessem em forma de diálogo:

“Qual semente germinou mais rápido?”

“O que levou ela a crescer mais?”

“Qual a importância do sol neste processo?”

Logo após retomamos os conteúdos e temas abordados nas aulas: o processo de germinação e fotossíntese que ocorre nas plantas, a importância das sementes crioulas para a manutenção das sementes e da cultura tradicionais, e a relação entre os conceitos aprendidos e o armazenamento destas sementes (em local escuro e sem umidade), uma vez que a água e a luminosidade são fatores essenciais para que haja germinação e fotossíntese.

AVALIAÇÃO

As 4 aulas foram avaliadas de forma processual através da participação de cada estudante, a interação e capacidade de se expressar de forma oral de cada um. Além disso, o relato com as anotações de cada grupo sobre a observação do experimento foi recolhido para posterior avaliação e atribuição de nota.

REFERÊNCIAS

DE SOUZA, Elizeu Clementino; DE SOUZA, Hanilton Ribeiro; ORRICO, Nanci Rodrigues. Metamorfoses do eu: estudantes rurais nas escolas urbanas. *ETD-Educação Temática Digital*, v. 17, n. 3, p. 542-557, 2015.

MARONHAS, Maitê Edite Sousa; SILVA, Ana Cláudia de Lima;
GÖRGEN, Frei Sergio. Sementes. In: DIAS, A.P. *et al.* (org.). *Dicionário de Agroecologia e Educação*. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2021. P. 683-692.
Disponível em < https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/dicionario_agroecologia_nov.pdf >. Acesso em: 19 out. 2023.

5

PLANTAS MEDICINAIS E SOLUÇÕES

Claudemar Alves Ferreira e Anielli Fabiula Gavioli Lemes

PLANTAS MEDICINAIS E SOLUÇÕES

Claudemar Alves Ferreira¹
Anieli Fabiula Gavioli Lemes²

1. INTRODUÇÃO

A Agroecologia em seu âmbito prático, está muito relacionada aos conhecimentos tradicionais/ancestrais dos povos e comunidades tradicionais (GUHUR; SILVA, 2021), portanto, um viés político e até mesmo pedagógico, para a valorização dos conhecimentos tradicionais dos estudantes. A partir do contexto dos estudantes e em diálogo com alguns educadores da escola, vimos a possibilidade de trabalhar com o 1º ano do ensino médio a importância de agregar esses conhecimentos no ensino de química. Sendo assim, trabalhamos o conceito de solução na produção de medicamentos caseiros (chás e outras preparações) para o entendimento de conceitos e exposição na feira de ciências.

A escola em que este plano de aula foi aplicado está situada na zona urbana, mas recebe a maioria de seus estudantes do campo, oriundos de 15 (quinze) comunidades rurais pertencentes ao município, dentre elas 2 (duas) quilombolas. Mesmo os estudantes que moram na zona urbana possuem algum tipo de vínculo com o campo. Sendo assim, todo esse público traz consigo conhecimentos tradicionais. Segundo Little (2010), conhecimento tradicional é um conhecimento que parte de uma memória coletiva sobre práticas de produção e reprodução da vida em seus territórios.

2. OBJETIVOS DAS AULAS

Compreender, a partir do estudo de remédios caseiros, os conceitos de soluções e experimentos para expor, por exemplo, em uma feira de ciências.

¹ Quilombola, Graduado em Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em ciências da natureza - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) - E-mail para contato: claudemar.ferreira@ufvjm.edu.br

² Professora da Licenciatura em Educação do Campo - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e Orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT - UFMG)

Estimular os estudantes na construção de experimentos sobre soluções, a partir do tema “remédios caseiros” para apresentar para os visitantes da feira de ciências.

3. TURMA:

1ºano do Ensino Médio

4. UNIDADE CURRICULAR

Química

5. TEMA DO ESTÁGIO

Ervas medicinais no ensino de química.

6. CONTEÚDO ABORDADO

Solubilidade;
Soluto;
Solvente;
Soluções saturadas e insaturadas.

7. NÚMERO DE AULAS

3 aulas de 50 minutos cada.

8. DESCRIÇÃO DAS AULAS

AULA 1

A aula foi iniciada organizando os estudantes em um semicírculo e na sequência, iniciou-se o diálogo guiado pelas seguintes perguntas:

“Vocês conhecem chás e remédios caseiros?”

“Como são feitos esses chás e remédios?”

“Vocês conhecem as tinturas?”

As respostas dos estudantes às perguntas foram anotadas na lousa para posteriormente relacionar com o conceito de soluções. Por exemplo, foi relatado pelos estudantes sobre o chá de sumo de Tansagem com Santa Maria, medicamento utilizado para o combate de parasitas do intestino (vermes). Para seu modo de preparo, o estudante explicou que se pesa cerca de 20 gramas de folhas de Tansagem e Santa Maria e macera-se essas folhas,

colocando-as dentro de um recipiente contendo 200 mL de água a temperatura ambiente. Após esse processo deixa-se em repouso para que o precipitado das folhas maceradas se decante no fundo do recipiente. Depois desse processo de divisão das fases, o chá já está pronto para o consumo. A partir dessa receita, explicamos sobre os conceitos de solubilidade, solução e tipos de soluções, relacionado os conceitos com o exemplo da receita, o que gerou diversas discussões. Então, definimos o que era soluto e solvente e também explicamos porque o chá forma um precipitado no fundo e não em cima do recipiente. Concluimos que isso ocorre por causa da densidade do material que não dissolve ser maior que a densidade da solução.

Um outro chá citado pelos estudantes foi o chá de alecrim, utilizado como calmante e relaxante. O estudante explicou que o modo de preparo do chá é “cozinhar” as folhas (por infusão). Coloca-se cerca de 1-2 colheres de sopa das folhas em 200mL de água fervendo e tampa-se o recipiente. Após esfriar já está pronto para o consumo. A partir desse procedimento surgiu a discussão sobre solução saturada ou insaturada ou supersaturada. Nesse caso, foi dialogado sobre a importância de colocar a quantidade certa de soluto e solvente para que se obtenha uma solução mais ou menos saturada de erva medicinal, para um melhor efeito. Se colocarmos pouco solvente e tornar-se uma solução muito insaturada não há uma eficiência no efeito do remédio. Por outro lado, se colocarmos muito soluto e pouco solvente pode tornar-se uma solução supersaturada, o que pode ser tóxico para o nosso organismo.

Sobre as tinturas de ervas medicinais³, os estudantes não tinham muito conhecimento, mas ficaram curiosos com o tema e, a partir dele, trabalhamos o conceito de diluição. Realizamos um experimento com tintura de hibisco e, conforme a quantidade de soluto (flores) e solvente que colocamos, obtivemos várias tonalidades de tinturas. Como somos de uma comunidade quilombola, compartilhamos que na nossa comunidade utilizamos o remédio caseiro de cinzas para ajudar quando estamos com alguma indigestão e ensinamos o nosso modo de preparo: em um copo americano com água, colocamos 2 colheres de sopa de cinzas e agitamos. Deixamos em repouso, até que as cinzas vão para o fundo do copo, coamos e bebemos a mistura líquida (sobrenadante). Essa mistura chamamos de solução, que é uma mistura homogênea de duas ou mais substâncias com uma única fase; no caso, as substâncias das cinzas que se dissolveram na água. As substâncias que coamos, ou que não se dissolveram, ou não atingiram a solubilidade naquela temperatura (a que se saturou), se depositaram no fundo do copo. Sendo assim essa solução denominamos de solução saturada, onde

³ tinturas são extratos das plantas medicinais, concentrados preparados com álcool para mais tempo de conservação.

o solvente (água) dissolve o soluto (cinzas) até o limite do coeficiente de solubilidade e o restante do soluto se precipita.

Outro exemplo foi o chá da folha de mamão para indigestão. Pegamos as pontas das folhas do mamão e colocamos em um pouco de água fervente, desligamos o fogo e tampamos o recipiente, esperando por alguns minutos, até esfriar, para beber. O soluto é o que se dissolve na água quente, onde se percebe a mudança de cor da água. Depois de coado, temos uma mistura homogênea. Quando fazemos a extração de uma forma diferente (macerando as folhas e as retirando depois, por exemplo), há a formação de um precipitado no fundo do recipiente, o que pode indicar uma solução saturada.

A partir do diálogo inicial, relacionamos os modos de preparos que os estudantes relataram e outros modos de preparos tradicionais que há na região (produção de tintura etc.) com os conceitos que envolvem soluções, como exposto no livro didático utilizado na escola. Os chás são uma solução, já que dissolvemos substâncias das folhas, caules, raízes em um solvente como água. Remédios medicinais podem ser dissolvidos em outros solventes como álcool, óleos e gorduras. Os exemplos de medicamentos caseiros feitos com óleos e gorduras são as pomadas.

AULA 2

No segundo dia de aula foram esclarecidas algumas dúvidas sobre os conteúdos trabalhados na aula anterior. A partir desse resgate, seguimos com a problematização:

“Qual a importância de se ferver a água para a realização de alguns chás e a diferença entre chá com folhas frescas e com folhas secas?”

A importância de se ferver a água está na necessidade de colocar o material vegetal em uma temperatura mais elevada para que a extração dos compostos ativos da planta ocorra, isto é, para que os compostos ativos da planta saiam do interior das células ou paredes celulares das plantas. Por exemplo, em um chá com folhas secas, colocamos menor quantidade, pois a concentração dos compostos ativos é maior nesse material e seu produto final será de maior quantidade comparado com o chá com folha verde. Isso ocorre devido à ausência da água na folha da erva medicinal, com isso a folha não vai liberar água e sim sugar água.

Por fim, começamos a organizar as ideias para apresentações e demonstrações a serem realizadas na feira de ciências. Foi solicitado que os estudantes conversassem com seus familiares para trazer ideias para a próxima aula.

AULA 3

Na 3ª aula cada estudante trouxe ideias e conhecimentos de ervas medicinais de suas comunidades e familiares. Assim, selecionamos alguns conhecimentos e agregamos o conhecimento científico ao popular para a apresentação na feira de ciências.

Os estudantes trouxeram as tinturas de hibisco como experimento, apresentando diferentes soluções, onde se variou a quantidade de soluto colocado. Essas soluções podem ser saturadas ou insaturadas. Durante a preparação das tinturas, explicamos a importância de utilizar a quantidade certa de soluto e solvente.

Outro exemplo que foi trabalhado na feira foi a utilização do suco de maracujá, que é muito utilizado nas comunidades dos estudantes. O suco é utilizado como remédio para insônia e, transformando em experimento, os alunos trouxeram várias concentrações de suco (soluções saturadas e insaturadas). Então, eles explicaram os tipos de soluções (homogênea e heterogênea), o motivo do suco ser considerado uma solução heterogênea (devido a formação de duas fases). Também conversamos sobre a densidade do precipitado, pois, nesse caso, o precipitado de polpa de maracujá flutua na solução do suco.

AVALIAÇÃO

A forma de avaliação para as três aulas foi a participação e performance dos estudantes na feira de ciências e na construção e apresentação do experimento.

REFERÊNCIAS:

GUHUR, D.; SILVA, N.R. Agroecologia. In: DIAS, A.P. *et al.* (org.) *Dicionário de Agroecologia e Educação*. Rio de Janeiro e São Paulo: Expressão Popular, 2021, p.59-73. Disponível em < https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/dicionario_agroecologia_nov.pdf >. Acesso em: 19 out. 2023.

LITTLE, P. E. (org). *Conhecimentos tradicionais para o século XXI: etnografias da intercientificidade*. São Paulo: Annablume, 2010. 290p.

6

AGROTÓXICOS E ORGANELAS CELULARES

*Maria Helena Ferreira Brito Santos & Anielli Fabiula Gavioli
Lemes*

AGROTÓXICOS E ORGANELAS CELULARES

Maria Helena Ferreira Brito Santos⁴

Anielli Fabiula Gavioli Lemes⁵

1. INTRODUÇÃO

O tema Agrotóxicos é muito importante para ser trabalhado na escola rural, onde é preciso que a população saiba os efeitos agudos ou crônicos que os Agrotóxicos causam nos trabalhadores que utilizam, mas também, nos consumidores que se alimentam desses produtos e na poluição do ambiente (FRIEDRICH; ALMEIDA, 2021). Neste sentido, e considerando a perspectiva da Agroecologia, este plano de aula foi trabalhado com estudantes do 1º ano do ensino médio na unidade curricular de biologia, relacionando com o conteúdo de organelas celulares. Os estudantes já tinham tido aulas sobre células antes dessas aulas e, após elas, ainda continuamos trabalhando com o tema das organelas.

A escola onde foi aplicado o plano de aula, está localizada em um distrito no interior de Minas Gerais, nucleando estudantes de aproximadamente 13 comunidades rurais, sendo assim, em sua maioria filhos de trabalhadores e trabalhadoras rurais e agricultores.

2. OBJETIVOS DAS AULAS

- Apresentar o tema agrotóxicos, e quais os riscos do seu uso nos alimentos e os efeitos que pode causar para os seres humanos;
- Relacionar o tema agrotóxicos com o conteúdo de organelas celulares para motivação do estudo desse conteúdo nas próximas aulas.

3. TURMA

1º ano do ensino médio

⁴ Graduada em Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em ciências da natureza - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) - E-mail para contato: helena.maria@ufvjm.edu.br

⁵ Professora da Licenciatura em Educação do Campo - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e Orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT - UFMG)

4. UNIDADE CURRICULAR

Biologia

5. TEMA DO ESTÁGIO

Agrotóxicos

6. CONTEÚDO ABORDADO

Riscos do uso dos agrotóxicos

Organelas celulares

7. NÚMERO DE AULAS

3 Aulas de 50 minutos cada aula

8. DESCRIÇÃO DAS AULAS

AULA 1

Começo a aula de forma dialogada, onde os estudantes se apresentaram dizendo seu nome, onde moram, e o que eles pensam quando ouvem a palavra *agrotóxico*. Anoto no quadro algumas palavras e frases que são ditas como: “Não pode mexer, é perigoso, porém meu pai usa o veneno”, “Rende mais”, “Preciso terminar isso logo”, “É mais eficiente”, “Não sei o que é isso”.

Na sequência, aos poucos tiro de uma sacola algumas embalagens de agrotóxicos que obtive em uma comunidade rural. Ao ver as embalagens, os estudantes poderão reconhecer e, eventualmente, afirmar que era aquilo que o pai usava. Com cuidado, fazemos a leitura de duas embalagens, e a partir da leitura, iniciamos um debate sobre os componentes. Em nossa experiência prévia, isso despertou uma curiosidade neles e eles começaram a perguntar o porquê de usar aquele produto. Teve um estudante que respondeu que aquilo era só para matar o mato e que, então, não fazia mal. A partir dessa discussão, abordo as consequências do produto e sobre como ele interferia diretamente na nossa saúde. Finalmente, apresento também para eles alguns alimentos processados e expliquei de forma rápida o porquê do “T” nas embalagens (se referindo a transgênicos e assim, a necessidade de uso de agrotóxico, além da semente ser geneticamente modificada).

AULA 2

Nesta aula, início perguntando para eles o que lembravam da aula anterior. Aí, por exemplo, alguns alunos disseram que ao chegar em casa, foram logo explicando para os pais sobre o uso do veneno e também

procurando os alimentos para mostrar para os pais que aquilo era transgênico. Logo após, mostro para eles a imagem de uma organela, mostrei onde ela está localizada e expliquei a sua função nos animais e vegetais. Em seguida, discutimos como os agrotóxicos podem afetar o funcionamento das organelas celulares⁶. Como observado na primeira aula, os agrotóxicos podem causar muitos danos à saúde, principalmente por causarem intoxicação por contato direto, mas também por conta da ingestão de alimentos produzidos com eles. Por fim, apresentei uma célula animal e vegetal por meio do datashow, localizando as organelas. No final da aula dividi os estudantes em grupos e pedi para que eles pesquisassem os seguintes temas para apresentar para a próxima aula: “Sementes crioulas”; “Agrotóxicos”; e “Guardiões de Sementes crioulas”. Esses temas foram escolhidos para avaliar o que tinham entendido sobre o tema e que eles trouxessem elementos para pensar alternativas aos agrotóxicos.

AULA 3

Início retomando tópicos trabalhados das aulas anteriores e na sequência os grupos começaram a apresentar o trabalho que foi proposto na aula anterior. Por exemplo, o grupo de “sementes crioulas” trouxe sementes que as famílias plantam para expor e falaram sobre a importância delas. O grupo que ficou com o tema “agrotóxicos” abordou de forma clara os perigos do seu uso. Por fim, o grupo de “guardiões de sementes crioulas” apresentaram através de slides, a importância da valorização das pessoas que cuidam das sementes crioulas, e por fim eles mostraram um vídeo de um guardião de semente da região. Após as apresentações pergunto a eles quais as semelhanças entre os temas dos grupos e eles disseram que ambos falavam sobre o meio rural e que eles antes de pesquisarem não sabiam sobre esses temas. Além disso, concluíram que as sementes crioulas eram alternativas aos agrotóxicos, pois as transgênicas necessitavam o uso.

AVALIAÇÃO

A avaliação ocorreu no decorrer das 3 aulas, por meio de perguntas que avaliaram o entrosamento dos estudantes e a participação. Houve

⁶ Para ver mais sobre as alterações celulares e agrotóxicos ver: PEREIRA, C. H. J. *A modulação da resposta imune periférica em agricultores expostos a múltiplos agrotóxicos*. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Farmácia, Florianópolis, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/231088>>. Acesso 5 novembro 2022.

também, como forma de avaliação, a apresentação do trabalho dado em sala de aula.

REFERÊNCIAS

FRIEDRICH, K.; ALMEIDA, V.E.S. Agrotóxicos. In: DIAS, A. P. *et al.* (org.). *Dicionário de Agroecologia e Educação*. São Paulo: Expressão Popular, p. 105-111. 2021. Disponível em < https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/dicionario_agroecologia_nov.pdf >. Acesso em: 19 out. 2023.

7

TECNOLOGIAS SOCIAIS E AS TRÊS LEIS DE NEWTON

Adelaine Aparecida Santos & Anielli Fabiula Gavioli Lemes

TECNOLOGIAS SOCIAIS E AS TRÊS LEIS DE NEWTON

Adelaine Aparecida Santos¹
Anielli Fabiula Gavioli Lemes²

1. INTRODUÇÃO

O tema “o uso das tecnologias na agricultura familiar” tem uma grande importância neste contexto das escolas rurais e dialoga com as três leis de Newton, da unidade curricular de física, com estudantes do 1º ano do ensino médio. As tecnologias da agricultura familiar, são Tecnologias Sociais e dialogam com a Agroecologia, pois são tecnologias para resolução de problemas sociais que consideram as relações sociais, ambiente e aquele modo de vida local (CHRISTOFFOLI, 2021) que, em nosso contexto, é o campo. Essas tecnologias precisam ser valorizadas e aprimoradas, para melhores condições de trabalho e vida.

A escola que foi aplicada esse plano de aula é considerada nucleada rural. Localizada em um distrito do interior de Minas Gerais, atende aproximadamente 14 comunidades camponesas. A maioria destes lugares apresentam uma infraestrutura muito precária tanto por questões de saúde, como de comunicação e transporte. No entanto, elas possuem muitos conhecimentos relacionados ao artesanato e agricultura (alimentos e plantas medicinais), além do extrativismo de flores sempre-vivas.

2. OBJETIVOS DAS AULAS

Compreender a partir das tecnologias sociais utilizadas na agricultura, os conceitos relacionados às 3 leis de Newton.

3. TURMA:

1ºano do Ensino Médio

¹ Quilombola, Graduada em Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em ciências da natureza - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) - E-mail para contato: adelainesantos900@gmail.com

² Professora da Licenciatura em Educação do Campo - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e Orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT - UFRVJM)

4. UNIDADE CURRICULAR

Física

5. TEMA DO ESTÁGIO

Uso das tecnologias sociais na agricultura familiar

6. CONTEÚDO ABORDADO

As três leis de Newton

7. NÚMERO DE AULAS

3 aulas de 50 minutos cada.

8. DESCRIÇÃO DAS AULAS

AULA 1

Para iniciar, os estudantes foram organizados em roda de conversa (círculo) problematizando sobre as invenções camponesas, as tecnologias sociais e as ferramentas práticas do dia a dia na agricultura que podem se relacionar com conceitos de física. Como forma de exemplo, visualizou-se sobre o uso do carrinho de mão a partir das seguintes perguntas provocadoras:

“Como ocorre o funcionamento de um carrinho de mão?”

“É mais fácil/leve para se locomover com o pneu do carrinho murcho ou cheio? Por quê?”

“Em qual tipo de terreno/superfície sua locomoção é mais leve ou mais pesada? Por quê?”

“Porque normalmente se faz calo nas mãos quando se trabalha durante muito tempo com um carrinho de mão?”

Tais questionamentos estão associados às necessidades de se perceber e compreender os conceitos iniciais de força, movimento, inércia, atrito, ação e reação, entre outros, que extrapolam para diversas situações cotidianas como um bloco em repouso, uma pessoa caminhando, um veículo em movimento, etc.

Após essa conversa inicial propõe-se a brincadeira de cabo de guerra, dividindo a turma em 2 grupos para explorar de maneira mais sensível e visível os conceitos em discussão.

AULA 2

Na segunda aula, inicia-se com o tema inicialmente abordado na aula anterior, apresentando slides sobre o conteúdo das três Leis de Newton utilizando como referência o artigo de PEDUZZI & PEDUZZI (1988). Logo após, apresenta-se um pequeno vídeo³ disponível em plataforma aberta. Depois do vídeo, é momento de esclarecimentos de dúvidas sobre o conteúdo, com perguntas e respostas livres. Ao final da aula, retoma-se a discussão das tecnologias sociais e enfatiza-se a importância e o uso delas na agricultura. Na sequência, como atividade para casa, solicita-se aos estudantes uma pesquisa em dupla sobre uma tecnologia social relacionada às três leis de Newton para apresentarem na aula seguinte. A apresentação pode se dar com o uso de fotografias, slides, pequenos vídeos, depoimentos e textos explicativos do funcionamento dos artefatos identificados.

AULA 3

Na 3ª aula cada dupla de estudante apresenta para a turma uma tecnologia social pesquisada. Algumas que eles próprios possuem em suas residências como engenhoca para extrair caldo de cana, moinho de pedra, prensa de farinha, entre outros. A partir de cada apresentação, discute-se sobre os potenciais didáticos dessas tecnologias sociais na unidade de física, bem como a importância delas na agricultura e no modo das comunidades camponesas

AValiação

Como forma de avaliação para as três aulas, propõe-se a distribuição dos pontos no processo de pesquisa, na sistematização, na apresentação e na participação proativa durante as aulas.

³ Link do Vídeo: <http://youtube.com/watch?v=B2u8FYE9fWko> acesso 30 julho 2024.

REFERÊNCIAS

PEDUZZI, S. S.; PEDUZZI, L. O. Q. Leis de Newton: Uma forma de ensiná-las. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, p. 142-161, 1988.

Disponível em < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7812/15152> >. Acesso em: 19 out. 2023.

CHRISTOFFOLI, P.I. Tecnologias Sociais. In: DIAS, A. P. *et al.* (org.). *Dicionário de Agroecologia e Educação*. São Paulo: Expressão Popular, p. 725-736. 2021. Disponível em < https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/dicionario_agroecologia_nov.pdf >. Acesso em: 19 out. 2023.

8

AGROECOLOGIA E ECOLOGIA

Ángela Rita Teixeira & Anielli Fabíula Gavioli Lemes

AGROECOLOGIA E ECOLOGIA

Ângela Rita Teixeira¹
Anielli Fabiula Gavioli Lemes²

1. INTRODUÇÃO

Este plano de aula foi trabalhado a partir da temática Agroecologia com estudantes do 1º ano do ensino médio na unidade curricular de biologia, relacionado ao conteúdo de Ecologia: Modos de obtenção de alimento. Como base de compreensão, já haviam sido lecionadas aulas sobre níveis de organização dos seres vivos e níveis tróficos. Pensou-se trabalhar em sala de aula a importância da garantia dos modos de produção, a preservação das tradições culturais, distribuição e consumo de alimentos, partindo do entendimento que a alimentação de qualidade é direito de todos e não é mercadoria (CARVALHO; STEDILE, 2012). É necessário que se pense num processo educativo que promova a humanização e não o contrário quando, por exemplo, a educação serve à desumanização contribuindo para que a vocação histórica dos seres humanos seja limitada por um currículo que não se adequa e não problematiza a sua realidade (FREIRE, 2020).

As aulas que serão descritas foram desenvolvidas em uma escola reconhecida como uma escola do campo no interior de Minas Gerais. Dentre muitos desafios que a comunidade escolar enfrenta para o desenvolvimento dos princípios da Educação do Campo de fato na escola, mostraremos aqui um conjunto de aulas que dialogou com a realidade do entorno dentro da sala de aula. Esse conjunto de aulas foram desenvolvidas dentro de um projeto de extensão da UFVJM que integrou com o estágio supervisionado dos estudantes da Licenciatura em Educação do Campo. Após o desenvolvimento dessas aulas, Teixeira (2022) analisou parte das atividades de extensão, produzindo sua dissertação de mestrado.

1 Mestre em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT – UFVJM), graduada em Licenciatura em Educação do Campo na habilitação em ciências da natureza - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) - E-mail para contato: anjaflordelotus@gmail.com

2 Professora da Licenciatura em Educação do Campo - Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e Orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMaT - UFVJM).

2. OBJETIVOS DAS AULAS

- Identificar a compreensão da temática Agroecologia pelos estudantes antes da aula;
- Relacionar o tema Agroecologia com o conteúdo de Ecologia: Modos de obtenção de alimento.

3. TURMA

1º ano do ensino médio, com 17 estudantes

4. UNIDADE CURRICULAR

Biologia

5. TEMA

Ecologia: Modos de obtenção de alimento

TEMÁTICA: Agroecologia

6. CONTEÚDO ABORDADO

Modos de produção de alimento pelos seres vivos
Agroecologia

7. NÚMERO DE AULAS

7 Aulas de 50 minutos cada aula

8. DESCRIÇÃO DAS AULAS

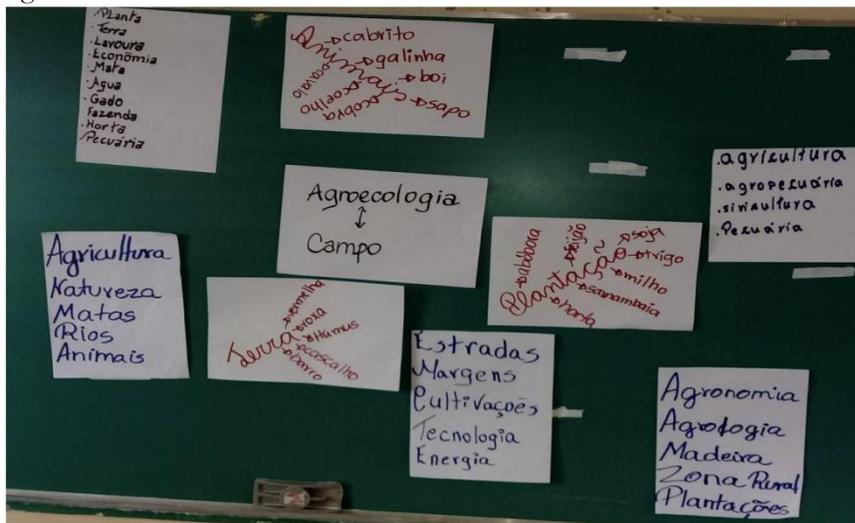
AULA 01

Iniciamos a aula com o acolhimento aos estudantes e explicando a proposta da aula. Fizemos uma pergunta sobre qual palavra vinha à mente deles quando ouviam a “Agroecologia” e também quando pensavam sobre produção de alimentos. Foi solicitado que pensassem para sistematizarem em grupo. Em seguida, foi feita uma organização dos estudantes em grupos para levantamento de suas percepções acerca dos modos de plantio e relação com a terra em casa ou no entorno de onde moram. Além disso, foi perguntado

o que eles entendiam sobre Agroecologia. Esse seria o momento de colocar em tópicos o que pensavam sobre o assunto. Os estudantes sistematizaram em cartazes suas ideias debatidas nos grupos.

AULAS 02 e 03

Continuando, foi realizado o compartilhamento das percepções dos grupos na forma de apresentação dos cartazes como pode ser observado na figura 1.



(a)



(b)

Figura 1 – Momento de compartilhamento das ideias debatidas no grupo com a sala toda. (a) Detalhe do que foi escrito nos cartazes dos grupos; (b) Fotografia do momento de compartilhamento dos estudantes. Fonte: Teixeira (2022, p. 65-66).

Na sequência, foi realizada pela professora regente e licenciandos da Educação do Campo, uma exposição e discussão teórica do conceito de Agroecologia com base no texto “Agroecologia e conteúdos escolares” de Lovo (2010), relacionando ao assunto com modos de produção de alimento que os grupos trouxeram e o conteúdo de biologia. Os conceitos trabalhados foram o de revolução verde, princípios ecológicos e Agroecologia, práticas de cultivo dos povos tradicionais e agricultura sustentável. O texto foi ofertado aos estudantes em xerox, para que pudessem arquivar e acompanhar a explanação do assunto.

AULAS 04 e 05

Para aprofundamento do diagnóstico sobre a produção de alimentos da região, foi pedido aos estudantes que escolhessem nomes de alguns agricultores e agricultoras para virem até a escola participar de uma roda de conversa com eles. Na sequência, foram produzidas, de forma coletiva, perguntas a serem realizadas por eles na roda de conversa (Quadro 1).

- 1- Qual a importância da agricultura para você?
- 2- A quantidade que você planta atende às suas necessidades?
- 3- Você gostaria de ter uma plantação maior? Se sim, por quê?
- 4- O que você gostaria de ter na colheita que ainda não cultiva?
- 5- O que o levou a praticar a agricultura?
- 6- O que você mais gosta de plantar?
- 7- Quais são as técnicas de cultivo utilizadas por você?
- 8- Há preferência de local para o plantio? Você utiliza alguma técnica para saber se a terra está adequada?
- 9- Você planta para o consumo ou para a comercialização? Você tem retorno lucrativo?
- 10- Qual seu costume em relação à época de plantio?
- 11- Você aprendeu a plantar com costumes antigos ou com cursos técnicos?
- 12- Em relação ao agrotóxico, você vê mais resultados com ou sem uso desses produtos?
- 13- Sua produção é feita manualmente ou através de máquinas agrícolas?
- 14- Quais tipos de plantações têm em sua área de trabalho?
- 15- A partir de qual idade você começou a trabalhar nas plantações?
- 16- Qual motivo o levou à prática da agricultura?
- 17- Quais são as contribuições positivas e negativas do seu cultivo para a sociedade?
- 18- Qual a terra mais produtiva para as plantações?
- 19- Qual a plantação mais presente na sua região?
- 20- Vocês acham que daqui a alguns anos haverá mais uso de agrotóxico nas plantações?
- 21- Existem materiais que facilitam a agricultura?
- 22- Você usa agrotóxico? Se sim como?

23- É comum o uso de adubo caseiro (orgânicos)?
24- Existem causas naturais que prejudicam as plantações?
25- Excesso de fertilizante pode causar problemas nas plantações?
26- É necessário o descanso da terra após a colheita? Você adota esse descanso em sua plantação?
27- As plantações de hoje em dia têm mais qualidade do que as de antigamente?
28- <i>Você usa sementes que você compra ou que você guarda todo ano? Você faz trocas de sementes com outros agricultores?</i>

Quadro 1 - Perguntas elaboradas coletivamente pelos estudantes para a entrevista
Fonte: Retirado de Teixeira (2022, p. 67).

Na sequência, foi produzido um convite que os estudantes entregariam aos agricultores escolhidos por eles para a roda de conversa.

AULAS 06 e 07

A Roda de Conversa com os agricultores na escola foi conduzida pelos estudantes a partir do roteiro de perguntas construído em sala. Os agricultores foram recebidos e, após a acolhida, foram feitas as perguntas sobre os modos de produção dos alimentos por eles, abordando desde técnicas, costumes, tipos de culturas, adubação e objetivos do plantio. Após a roda de conversa, foi possível levantar vários subtemas que puderam ser trabalhados em outras aulas e outras turmas, conforme sistematizado no quadro 2:

Subtemas de Agroecologia	Conteúdos de Biologia
Agrotóxicos	composição química das células; substâncias orgânicas e inorgânicas; organização celular, ciclo vital, crescimento, metabolismo, reprodução e evolução; equilíbrio ecológico; fatores abióticos e sucessão ecológica.
Técnicas	conceito de técnicas; tecnologias aplicadas à produção de alimentos; variabilidade genética; relações entre os seres vivos e princípios ecológicos.
Gênero	Genética; variabilidade genética e densidade das populações.
Identidade	genética (genótipo e fenótipo – interação com o meio) e relações entre os seres vivos.

Quadro 2 - Relação de subtemas da Agroecologia e conteúdos de biologia, a partir da análise da roda de conversa entre estudantes e agricultores (Teixeira, 2022).

AVALIAÇÃO

A avaliação foi contínua e processual, considerando-se o entrosamento e a participação dos estudantes e a elaboração dos cartazes, bem como a capacidade de explanação oral. Avaliou-se também a participação dos mesmos na mediação da Roda de Conversa.

REFERÊNCIAS

TEIXEIRA, A. R. *O desenvolvimento de um projeto com a temática agroecologia em uma escola do campo na perspectiva freiriana: uma análise dos desafios e potencialidades*. Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, 137p. 2022.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 73ª ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz & Terra, 2020. 256 p.

STEDILE, J. P.; CARVALHO, H. M. de. Soberania Alimentar. In: CALDART, R. S. *et al.* (org.). *Dicionário de Educação do Campo*. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012. Disponível em: < <https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/1191.pdf> > Acesso em: 30 jul. 2024.

