



Agroecologia no processo de ensino-aprendizagem de ecologia no ensino médio

Agroecology in the teaching-learning process of ecology in high school

ISMERIM, Júlia de Camargo¹; FERNANDES, Hylio Laganá²

¹UFSCar, julia.ismerim@estudante.ufscar.br; ²UFSCar, hylio@ufscar.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo temático: Educação em agroecologia

Resumo: Na agroecologia as relações simbióticas são incentivadas e a diversidade de espécies é valorizada, mas também são incorporados saberes empíricos de comunidades camponesas, indígenas e da agricultura familiar. Ao incorporar a Complexidade, busca-se superar a visão reducionista da agricultura convencional, considerando interações complexas entre os diferentes componentes de um sistema agrícola. O relato descreve uma experiência educacional na qual a agroecologia foi utilizada no ensino de Ecologia no ensino médio. Em atividades teóricas e práticas, foram introduzidos conceitos de agroecologia, discutindo interações ecológicas, níveis de organização dos seres vivos e práticas agroecológicas, abordagem que dialoga com os princípios da educação em agroecologia, promovendo a compreensão holística e transversal destes sistemas. A experiência visa desenvolver uma percepção da interdependência entre seres vivos, seu ambiente e contexto sociocultural.

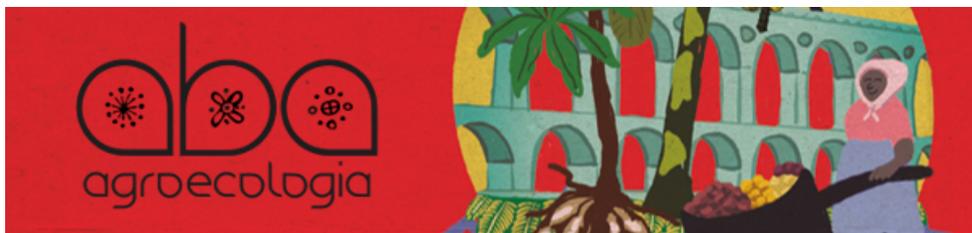
Palavras-chave: agroecologia, horta agroecológica, complexidade, ensino médio, ecologia.

Introdução

A Agroecologia é um campo de estudo que se dedica à análise da agricultura sob uma perspectiva ecológica, levando em consideração as intrincadas interações entre as espécies vegetais, animais e fatores não biológicos presentes no ambiente onde ocorrem os cultivos. Ao adotar uma abordagem sistêmica, a Agroecologia se apresenta como uma poderosa ferramenta que auxilia no ensino e na aprendizagem da Ecologia, através da visão do Pensamento Complexo.

A Ecologia, a Agroecologia e a Complexidade são áreas de pesquisa que reconhecem a interdependência dos sistemas vivos e a necessidade de abordar a complexidade das interações ecológicas, a fim de alcançar sistemas agrícolas mais resilientes e sustentáveis. Neste relato, vamos explorar a intrínseca relação entre Agroecologia, Ecologia e Complexidade, destacando como esses campos se complementam e se fortalecem mutuamente na busca por soluções inovadoras e abrangentes para os desafios da agricultura contemporânea.

A Agroecologia, como uma abordagem de produção de alimentos que busca harmonizar aspectos ecológicos e sociais, encontra na Ecologia sua base conceitual e científica. A Ecologia proporciona uma compreensão profunda dos processos ecológicos e das interações entre os seres vivos e o ambiente em que vivem,



considerando fatores como a dinâmica dos ecossistemas, as interações tróficas, os ciclos de nutrientes e a riqueza da biodiversidade. A Agroecologia aplica esses princípios ecológicos na agricultura, com o objetivo de estabelecer sistemas agrícolas sustentáveis nos quais os recursos naturais são utilizados de forma eficiente, as relações simbióticas são incentivadas e a valorização da diversidade de espécies é fundamental.

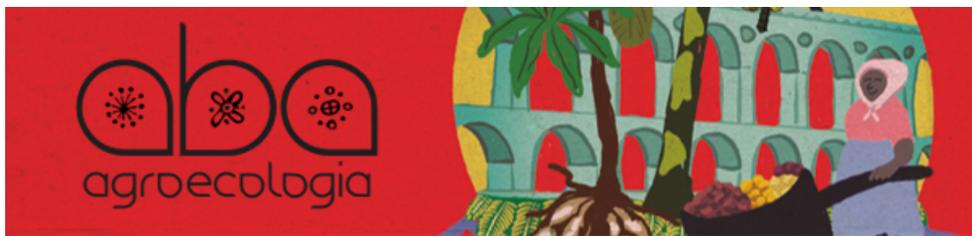
No entanto, a Ecologia por si só pode não capturar integralmente a complexidade dos sistemas agrícolas. É nesse ponto que o Pensamento Complexo desempenha um papel fundamental. A complexidade reconhece que os sistemas vivos são caracterizados por interações não-lineares, retroalimentações, emergências de comportamentos e propriedades que não podem ser plenamente compreendidas ao se analisar isoladamente suas partes constituintes. A teoria da complexidade oferece uma abordagem dinâmica e integrativa, permitindo assimilar as interações complexas entre os diferentes componentes de um sistema agrícola, incluindo as relações entre plantas, animais, microorganismos, solo e elementos não biológicos.

Ao incorporar a perspectiva do Pensamento Complexo, a Agroecologia busca transcender a visão reducionista e simplista da agricultura convencional, que frequentemente considera os componentes do sistema de forma isolada, negligenciando as interações e os efeitos de longo prazo. A abordagem holística da Agroecologia abraça de maneira significativa a cultura das comunidades indígenas e camponesas, bem como seus conhecimentos, adquiridos ao longo de anos através da prática e observação. A Agroecologia reconhece que as mudanças nos sistemas agrícolas podem ter efeitos em cascata, afetando não apenas a produtividade agrícola, mas também a saúde dos ecossistemas, a segurança alimentar, a resiliência socioeconômica e a qualidade de vida das comunidades rurais.

Metodologia

Analisando os conteúdos de Biologia da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio atualizada em 2018 (BRASIL, 2018) para a realização de um trabalho de conclusão de curso, notei a ausência de termos relacionados à biologia vegetal e passei a buscar uma forma de trabalhar os conteúdos de biologia vegetal no Ensino Médio apesar dessa alteração na BNCC.

Em 2023, atuando como professora de Ensino Médio em uma escola da rede privada de Educação, apesar de estar trabalhando em uma escola que mantém os conteúdos de biologia vegetal em seu conteúdo programático, decidi que o faria de forma que pudesse funcionar igualmente em uma escola que seguisse as habilidades e competências que constam na atual versão da BNCC-EM, portanto, desenvolvendo os conteúdos de biologia vegetal em conjunto com o conteúdo trabalhado na disciplina de Ecologia, do itinerário formativo do 2º ano do Ensino



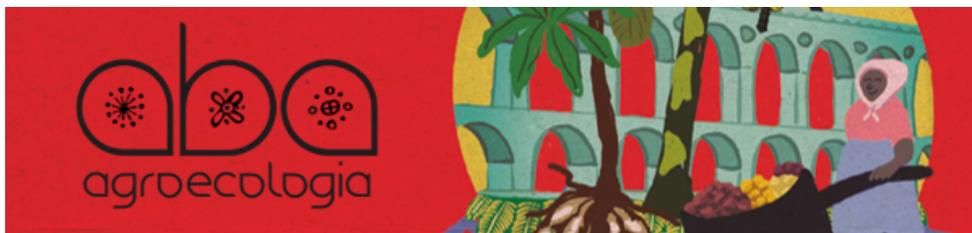
Médio, utilizando-me de habilidades da BNCC do Ensino Médio que abrangem conceitos de Ecologia.

A Ecologia é por si só uma ciência sistêmica, que envolve, de forma não-linear, diversas áreas das ciências, como descrita por Odum (2001), e, tendo liberdade para trabalhar os conteúdos que considerasse mais apropriados, decidi abordar a Ecologia por uma perspectiva complexa (MORIN, 2015), utilizando a Agroecologia, ciência do campo da Complexidade (CAPORAL & COSTABEBER, 2009), como ferramenta nos processos educativos, por meio de atividades teóricas e práticas.

As atividades foram iniciadas em sala de aula no início do ano letivo, de forma teórica, primeiramente buscando conhecer as concepções de Ecologia dos discentes antes de iniciar o conteúdo. Neste primeiro momento as respostas dos alunos sobre o que entendem como “Ecologia” incluíam, predominantemente, termos como “sustentabilidade”, “desenvolvimento sustentável”, “preservação da natureza” e “meio ambiente” mas, ao perguntar o que estes alunos queriam dizer com estes termos, observei que os mesmos demonstraram insegurança para tentar explicar, sendo possível levantar a hipótese de que talvez estivessem reproduzindo palavras que em algum momento viram sendo usadas em conjunto, sem necessariamente saber seu significado.

A segunda etapa realizada, ainda em sala de aula, foi apresentar e discutir a história da Ecologia, a partir da natureza descritiva dos trabalhos dos naturalistas, até ser reconhecida como uma ciência e finalmente abordada como ciência sistêmica por autores como Eugene Odum (2001). Neste momento, busquei introduzir o Pensamento Complexo para esclarecer o que significa dizer que a Ecologia é uma ciência sistêmica, citando o Princípio Hologramático, que explica que o todo está na parte assim como a parte está no todo, e o Princípio Dialógico, fundamentado na articulação de ideias que são complementares, concorrentes, antagônicas, mas também são indissociáveis, sendo igualmente indispensáveis para a compreensão de um determinado contexto. Deste modo, foi possível trazer à luz a importância da ciência descritiva dos naturalistas, que apenas descreviam aquelas interações que observavam colocando-as em caixas, em seu sentido metafórico; para a construção da concepção sistêmica do que hoje entendemos como Ecologia (ODUM, 2001).

Nas semanas seguintes, ao longo do primeiro bimestre, foram abordados em sala de aula os diferentes níveis de organização dos seres vivos estudados pelos ecólogos, diferentes interações ecológicas que ocorrem nos ecossistemas, níveis tróficos¹ e teias tróficas², para que os alunos passassem a ter um embasamento teórico para a realização das atividades práticas a serem realizadas no segundo bimestre. A partir deste momento, no segundo bimestre foi iniciado um diálogo com os alunos acerca do que significa dizer que a Ecologia é uma ciência sistêmica e, gradualmente, foi introduzido o conceito de Complexidade.



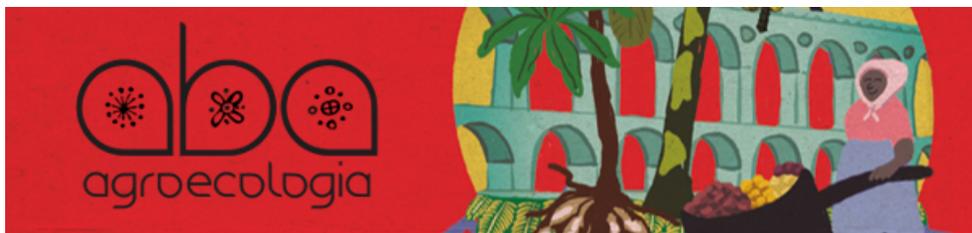
Conversando com a turma sobre o Pensamento Complexo no início do segundo bimestre, perguntei a eles novamente o que entendem como “Ecologia” e desta vez acrescentei um segundo questionamento, perguntando o que eles acreditam que é “Agroecologia”. Como já havíamos tido um bimestre inteiro de Ecologia, as respostas à primeira pergunta, como esperado, passaram a apresentar conceitos que correspondem às definições destes termos e que eram ausentes na primeira vez que responderam a essa mesma pergunta, como “o estudo das interações entre os animais, as plantas e o ambiente”; contudo, nas respostas para a segunda pergunta, foi possível observar que sobre a Agroecologia os estudantes tinham uma ideia distante, pouco “nítida”. O prefixo “agro” os fazia lembrar de “agropecuária”, não “agricultura”, e as respostas pareciam girar em torno da pecuária e também de que a Agroecologia seria uma forma de estudar como aumentar produções agrícolas (lucratividade).

A partir destas perguntas, foi possível conhecer as concepções dos estudantes até aquele momento e, assim, começamos a dialogar sobre o que é e o que não é Agroecologia, conversamos sobre hortas agroecológicas, sobre, além da transdisciplinaridade, a transversalidade presente no pensamento complexo que permeia a Agroecologia e por que a Agroecologia é considerada uma área da Complexidade. Apresentei aos alunos, de forma teórica conforme as limitações presentes no ambiente em sala de aula, algumas práticas agroecológicas, como é o desenvolvimento de culturas agroecológicas e conversamos sobre o que significa a transversalidade dentro desta área, ou seja, sobre não somente serem considerados conhecimentos das ciências biológicas (Botânica, Ecologia, Bioquímica entre outros) ou exatas para o desenvolvimento destes sistemas agroflorestais (SAFs), e sim serem considerados e respeitados saberes empíricos tradicionais de comunidades campestres ou indígenas ou ainda da agricultura familiar, adquiridos a partir da prática e da observação.

Ao longo do primeiro semestre foram realizadas diferentes atividades com os estudantes para verificar a compreensão que possuíam dos temas estudados em Ecologia, de questionários dissertativos e diálogos em sala de aula à atividades envolvendo fotografias e/ou desenhos, contudo, por meio destas atividades foi observada uma dificuldade dos alunos para identificar relações indiretas entre os conceitos trabalhados na disciplina (tais como interações ecológicas, cadeias e teias tróficas, níveis tróficos, níveis de organização da vida em Ecologia, entre outros), além de uma nítida e, também, para explicar com suas próprias palavras aquilo que era estudado ou observar relações além daquelas que eram citadas como exemplo nas aulas (o que foi notado pelas atividades de fotografia e desenho).

Visitas pedagógicas ao Espaço de Aprendizagem Agroecológica

O Espaço de Aprendizagem Agroecológica, localizado no SAF Siliprandi, na Universidade Federal de São Carlos - campus Sorocaba (UFSCar-So), e nele foram



construídas duas ocas (bioconstruções indígenas) utilizando-se de bambu e capim Napier (*Pennisetum purpureum*) e duas hortas espirais. Vale ressaltar que a escolha das espécies cultivadas na horta e ao seu redor é feita de acordo com os fatores bióticos, como a presença de determinadas espécies de insetos e outros animais, e abióticos, como temperatura e chuva ou seca, de cada período, observando as interações ocorrentes entre as espécies, tanto vegetais quanto animais, presentes no local.

Na visita ao espaço (até o presente momento foi realizada somente a primeira visita), os estudantes, divididos em grupos de 10 alunos, participaram de conversas sobre Agroecologia enquanto observavam os diferentes componentes deste local e, em seguida, auxiliaram no preparo do solo com matéria orgânica vegetal e plantaram sementes e mudas de diferentes espécies vegetais. Durante as atividades práticas realizadas nas hortas, eram explicados os processos, as razões, conhecimentos empíricos e as interações que envolviam estas atividades que estavam realizando.

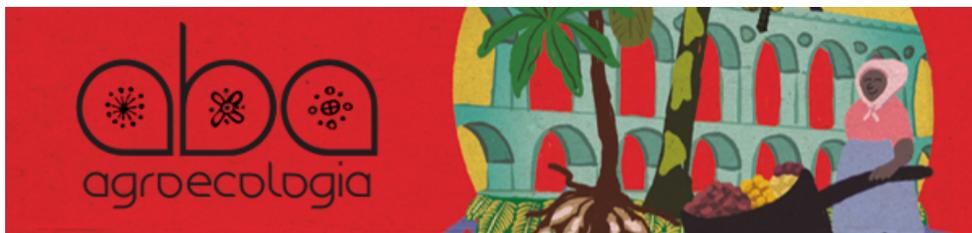
Resultados e discussão

Nas semanas seguintes à visita ao Espaço de Aprendizagem Agroecológica os alunos prepararam uma exposição utilizando o espaço da sala de aula, na qual compartilharam os pontos que mais chamaram sua atenção com as demais turmas da escola.

Os alunos tiveram a liberdade de elaborar essa exposição da forma que se sentissem mais confortáveis e não houve interferência direta da professora, somente comentários quando eram solicitados pelos estudantes.

O resultado desta atividade foi uma exposição composta por um varal de registros fotográficos feitos pelos alunos durante a visita pedagógica, com legendas explicando com suas próprias palavras o que era retratado; desenhos com descrições escritas; infográficos e até mesmo uma “revista” produzida por um grupo de alunos, com explicações sobre o que é Agroecologia.

Nesta exposição os alunos incluíram fotografias e explicações sobre temas como recuperação do solo, preparo do solo para plantio, uso do Urucum na pintura corporal indígena, plantio em consórcio, plantio de diferentes espécies de forma “misturada”, adubação com matéria orgânica decomposta por fungos decompositores (que observaram na horta e registraram em fotografias), respeito às interações ecológicas e ao tempo de desenvolvimento das espécies, relações entre as espécies vegetais e animais presentes naquela região, entre outros.



Considerações finais

Com os resultados demonstrados na atividade de exposição realizada pelos estudantes, foi possível observar que o contato com a Agroecologia de forma teórico-prática como foi desenvolvida possibilitou uma compreensão de conceitos e processos que antes não estavam tão claros, além de um olhar transversal para os conceitos desenvolvidos. Estes estudantes foram capazes de observar e apresentar relações, utilizando-se de conceitos e práticas agroecológicas, com diferentes conteúdos estudados na disciplina de Biologia e temas de Ecologia, mas também com questões culturais e sociais.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA (ABA). I Seminário Nacional de Educação em Agroecologia: Construindo Princípios e Diretrizes. Recife-PE, 2013. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/images/UserFiles/File/SNEA-principios%20e%20diretrizes.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio/ciencias-danatureza-e-suas-tecnologias-no-ensino-medio-competencias-especificas-e-habilidades>. Acesso em: 12 mai. 2023.

CAPORAL, F. Roberto; COSTABEBER, J. Antonio (org.). Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade. Brasília: Gervásio Paulus, 2009. 111 p.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

MORIN, Edgar. Introdução ao pensamento complexo. Trad. Eliane Lisboa. 5ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.

ODUM, Eugene Pleasants. Fundamentos de ecologia. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001. 927 p. ISBN 972310158X.

TOLEDO, V.M.; BARRERA-BASSOLS, N. La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona: Icaria Editorial, 2008.