

Integração entre teoria e prática no ensino de ecologia no curso de graduação em ciências biológicas

RESUMO

O Ensino de Ecologia tem como papel propiciar a formação de um cidadão que tenha compreensão mais ampla sobre o mundo natural e sua interação com a humanidade. Neste trabalho, é apresentado um relato de experiência ocorrido durante a disciplina de Ecologia ministrada para acadêmicos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. A experiência envolveu a união de atividades teóricas em sala de aula e prática (aula de campo) em uma base de estudos localizada no município de Corumbá – MS, dentro do bioma Pantanal. As atividades teóricas e práticas tiveram como objetivo colaborar com o entendimento dos acadêmicos em torno dos diversos conceitos abordados na Ecologia, de uma maneira participativa e contextualizada, com os próprios acadêmicos realizando pesquisas na área da Ecologia. A união das atividades teóricas e prática contribuiu para o aprendizado dos alunos. Sobretudo na possibilidade de observar como a Ciência é construída. Por meio desta atividade, os alunos desenvolveram competências e habilidades socioemocionais fundamentais para a interação e realização das tarefas, como ampliação do conhecimento, pensamento científico, crítico e criativo, comunicação e argumentação.

PALAVRAS-CHAVE: Aula prática; Ensino de ciências; Estratégias didáticas.

Integration between theory and practice in teaching ecology in the undergraduate course in biological sciences

ABSTRACT

The role of Ecology education is to foster the development of citizens in order to achieve a broader understanding of the natural world and its interaction with humanity. This paper presents a report from a didactic experience that occurred during the Ecology course taught to students of the Biological Sciences course at the Federal University of Mato Grosso do Sul, Brazil. The experience involved the combination of theoretical activities in the classroom and practical activities (field classes) at a research field station located in the municipality of Corumbá, Brazil, within the Pantanal biome. The theoretical and practical activities aimed to help students understand the various concepts addressed in Ecology, in a participatory and contextualized way, with the students themselves conducting research in Ecology. The combination of theoretical and practical activities contributed to the students' learning, especially in the possibility of observing how Science is constructed. Through this activity, students developed socio-emotional skills and abilities that are fundamental for interaction and task completion, such as expanding the knowledge they already had, the scientific, critical and creative thinking, communication and argumentation.

KEYWORDS: Practical lessons; Science teaching; Didactic strategies.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o meio ambiente está presente na Constituição Federal de 1988, no artigo 225, inciso VI, onde é determinado que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (Brasil, 1988).

Além da Constituição de 1988, no Novo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012) é destacado no inciso II do artigo 1º, pela primeira vez, a importância do papel das florestas no bem-estar humano: “função estratégica da atividade agropecuária e do papel das florestas e demais formas de vegetação nativa na sustentabilidade, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população brasileira (...)” (inciso II, artigo 1º, Brasil, 2012).

Em decorrência do reconhecimento da importância dos debates sobre conservação e preservação ambiental, a Ecologia permeia as discussões que tratam do futuro da Terra. É crescente a preocupação sobre os impactos que a humanidade está gerando sobre a natureza, com suas ações cotidianas (Tol, 2002; Kormondy & Brown, 2013). A qualificação deste debate passa pela reflexão e aprofundamento dos conhecimentos referentes a esses conceitos. Diante da diversidade e da gravidade dos problemas ambientais, uma preocupação central é questionar os modelos de desenvolvimento econômico adotados, os padrões de produção e consumo, enfim, as relações entre sociedade e natureza (Peterson et al., 2005; Rodrigues, 2018).

A Ecologia é o estudo científico da distribuição e abundância de organismos e das interações que determinam a distribuição e abundância. Segundo Begon, Townsend e Harper (2018) a análise destes fatores comumente leva em consideração três pontos: os fenômenos ecológicos ocorrem em uma variedade de escalas (temporal, física e biológica); a evidência ecológica provém de uma variedade de fontes; e, a Ecologia conta com evidência verdadeiramente científica e a aplicação estatística. O que torna a Ecologia uma ciência rigorosa é que se baseia em conclusões, que são os resultados de investigações planejadas cuidadosamente com regimes amostrais bem considerados, e em conclusões nas quais um nível de confiança estatística pode ser vinculado (Gotelli, 2010; Ricklefs, 2010).

As principais aplicações do conhecimento ecológico incluem temas como poluição, sustentabilidade e conservação (Townsend; Begon & Harper, 2009). O ensino de Ecologia tem como papel propiciar a formação de um cidadão, que tenha compreensão mais ampla sobre o mundo natural e dos efeitos da sua ação na conservação dos sistemas naturais e, por consequência, da garantia da sua qualidade de vida. E ainda, possibilitar que os sujeitos estejam aptos à tomada de decisões fundamentadas sobre conservação e manejo dos recursos naturais (Seniciato & Cavassan, 2004; Jordan et al., 2009).

De acordo com Lago e Pádua (1985) várias “Ecologias” constituem o campo conceitual da Ecologia. Estas “Ecologias” de acordo com Manzochi (1994) são ensinadas ao longo do processo de escolarização. Ao aluno cabe o papel de decifrar cada uma destas facetas e ao professor cabe o conhecimento das mesmas para que se tenha clareza nos objetivos pedagógicos envolvidos. As várias Ecologias são: Ecologia natural, Ecologia humana, conservacionismo e ecologismo (Lago & Pádua,

1985). A Ecologia natural é a que compreende o estudo dos processos e padrões em ecossistemas, comunidades, populações e indivíduos. A Ecologia humana tem como objeto a relação dos seres humanos com a Natureza. O conservacionismo envolve estratégias em favor da conservação e preservação dos recursos naturais. Por fim, o ecologismo trata-se de um projeto político de transformação social e a ideia central é a resolução da crise ambiental.

A falta de reflexão em relação a estas diferentes abordagens ecológicas leva a prejuízos na aprendizagem. Lacreu (1998) argumenta que uma abordagem baseada somente no desenvolvimento de atitudes, sem oferecer conhecimentos, torna-se dogmática; contrariamente, uma abordagem baseada somente em transmitir conhecimentos, torna-se cientificista. Tal fenômeno pode ser observado nas falas de alunos do ensino básico sobre conceitos ecológicos, que mostram que a maioria deles conceitua Ecologia como preservação e conservação dos recursos naturais (Contin & Motokane, 2012). Sendo assim, o entendimento dos processos relacionados ao uso e conservação dos recursos naturais carece de atenção especial no ensino de Ecologia (Berzal & Barberá, 1993).

No curso superior de Ciências Biológicas, a Ecologia é geralmente tratada em uma disciplina, na qual são apresentados os conceitos da ciência Ecologia, bem como o modelo como ela opera, levando em consideração a complexidade das relações entre os seres vivos e o meio. Essas concepções podem ser encontradas nos livros acadêmicos de Ecologia, tais como: Ricklefs (2010), Begon; Townsend e Harper (2007), Krebs (2006), Odum e Barrett (2015). No desenvolvimento da disciplina no curso superior, é demonstrada a importância da Ecologia para compreender as complexas relações entre os seres humanos e entre estes e os demais seres do ecossistema. Tal conhecimento pode contribuir para a proteção dos ambientes naturais e, assim, do próprio homem (Medeiros & Bellini, 2004; Scarano & Oliveira, 2005).

Apresentar a complexidade da Ecologia não é tarefa fácil para os professores. Ministrando aulas expositivas com o conteúdo programático planejado pode ser uma prática pouco eficaz. Durante a aula expositiva, um grande volume de conteúdo é apresentado pelos professores. Embora essas aulas sejam válidas, elas não suprem por completo a possibilidade do aluno de vivenciar experiências de uma aula para além dos muros da sala de aula. Uma alternativa adotada tem sido o uso de aulas práticas em ambientes naturais, as chamadas aulas de campo. Diversos pesquisadores têm apresentado as aulas de campo como um recurso importante no processo de ensino e aprendizagem das aulas de Ciências e Biologia, uma vez que essas aulas contribuem para o envolvimento, motivação e compreensão dos conteúdos abordados (Seniciato & Cavan, 2004; Silva; Grandi & Motokane, 2012; Mello & Mendes, 2020; Lima et al., 2023; Silva & Santos, 2023).

Comumente, os objetivos destas aulas integram o treinamento de atividades de investigação científica que incluem desde o planejamento da pesquisa até a comunicação científica oral e escrita e o conhecimento da biologia dos organismos e das características ambientais da região (Corrêa et al., 2004). Entretanto, apesar dos pontos positivos relacionados a esse modelo de aula, o uso de diferentes metodologias de aprendizagem em Ecologia, que levam em consideração o uso de espaços que excedam a sala de aula, ainda é pouco difundido (Favoretti et al., 2020). As dificuldades envolvem falta de transporte, material, horário compatível, ou ainda falta de interesse do professor (Silva et al., 2014).

Nessas aulas de campo, os acadêmicos têm contato direto com o objeto de estudo e são instigados a observar o meio onde estão inseridos, dentro de uma perspectiva de relações de causa e efeito entre o meio ambiente e os seres vivos. As aulas de campo apresentam-se como um importante recurso didático, que pode auxiliar na construção do conhecimento e facilitar o processo de ensino e aprendizagem em Ecologia. Esta atividade é uma importante ferramenta na exploração de diversos ecossistemas, permitindo um íntimo conhecimento das relações que ocorrem no ambiente natural (Iveiro & Diniz, 2009; Seniciato & Cassavan, 2009; Silva et al., 2014).

As aulas práticas realizadas no ambiente natural proporcionam um confronto entre a teoria e a prática. Também contribuem para o envolvimento e interação do aluno com situações reais, estimulando a sua curiosidade sobre o tema (Viveiro; Diniz, 2009). Além disso, quando é desenvolvida de forma mais ativa, de maneira que o aluno possa fazer observações, coletar dados e divulgar seus resultados, permite que o aluno seja o protagonista do seu ensino e favorece a formulação de hipóteses mais complexas sobre os fenômenos estudados.

Nas aulas tradicionais, os alunos normalmente fazem papel de ouvintes, de maneira que as informações apresentadas pelos professores podem até ser memorizadas, mas acabam sendo esquecidas em um curto período. Ademais, nesse sistema os conceitos aprendidos acabam não tendo relação com o cotidiano dos alunos, o que torna o ensino abstrato. Com o desenvolvimento de atividades experimentais, a aula torna-se diversificada, com um ensino mais dinâmico e prazeroso. Ao observar e manipular diferentes materiais, os alunos têm a possibilidade de construir seu conhecimento de forma lúdica e mais significativa (Bizarro et al., 2014).

As aulas que envolvem atividades de observação, manipulação e coleta de dados tornam-se uma opção de ensino que colabora com uma melhor aprendizagem, uma vez que seus métodos e experimentos ajudam na compreensão do conteúdo que está sendo aplicado. No ensino superior, observa-se na organização das disciplinas uma forte classificação entre aulas teóricas e aulas práticas, no que diz respeito a conteúdos e métodos (Morais, 2002). No curso de Ciências Biológicas, há dois grandes modelos de aulas, as aulas teóricas, em sala de aula. E as aulas práticas, nos laboratórios e nos mais variados ambientes, como aulas de campo e visitas a exposições (museu, aquário, zoológico, biotério etc.) (Castanho, 2002).

Neste trabalho é apresentado um relato de experiência ocorrido durante a disciplina de Ecologia ministrada para acadêmicos do quarto ano do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. A experiência envolveu a união de atividades teóricas e práticas, as quais tiveram como objetivo colaborar com o entendimento dos acadêmicos em torno dos diversos conceitos abordados na Ecologia, de uma maneira participativa e contextualizada, com os próprios acadêmicos realizando pesquisas na área da Ecologia.

ABORDAGEM METODOLÓGICA

O estudo foi desenvolvido nos meses de outubro e novembro de 2019. Participaram das atividades 25 acadêmicos do 4º ano do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, localizada no município de Aquidauana. As atividades foram desenvolvidas em duas etapas: na primeira, foram realizadas aulas teóricas (4 aulas com 4 horas de duração) e na segunda etapa, aulas práticas (4 aulas com 4 aulas de duração).

Nas aulas foram discutidos conceitos referentes à disciplina de Ecologia, à importância do rigor científico e o uso do Método Científico nos estudos de Ecologia (Quadro 1). Nessas aulas foram utilizados como referencial teórico: Begon; Townsend e Harper., (2007), Townsend; Begon e Harper., (2009), Ricklefs (2010) e Gotelli e Elison (2010). Para observar o conhecimento dos acadêmicos em torno da disciplina de Ecologia, na primeira aula foi perguntado aos acadêmicos: O que é Ecologia? O que a Ecologia estuda?

Quadro 1

Seqüência didática das aulas teóricas na disciplina de Ecologia.

Aula teórica	Assuntos abordados
Aula 01	O que é Ecologia? Ecologia e Rigor Científico Ecologia Aplicada (Sustentabilidade, Poluição e Biologia da Conservação).
Aula 02	Organismos e seus ambientes. Condições e recursos que afetam a distribuição dos seres vivos.
Aula 03	Dinâmicas de populações e comunidades. Afeito da competição na organização das comunidades.
Aula 04	Fluxo de matéria e energia nos ecossistemas. Papel dos produtores primários e dos decompositores na dinâmica dos ecossistemas.

Fonte: Autoria própria (2022).

Na segunda etapa do estudo os acadêmicos participaram de aulas práticas, as quais ocorreram na Base de Estudos do Pantanal (BEP) pertencente à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. A BEP está localizada na margem direita do Rio Miranda, na região denominada Passo do Lontra (entre os pantanais do Miranda e Abobral). A área da BEP corresponde a 21,5 hectares e está localizada no município de Corumbá – MS. O Pantanal é conhecido por ser formado por um mosaico de ambientes, onde o pulso de inundação (períodos de seca e cheia) é a principal força estruturadora das comunidades (Junk et al., 1999). As enchentes anuais alagam uma vasta área da planície durante meses. Um pequeno gradiente altitudinal de poucos metros permite que áreas mais elevadas não sejam alagadas, permanecendo como ilhas na planície inundada (Bordignon et al., 2007). O Pantanal é reconhecido mundialmente pela abundância de sua fauna (Mittermeier et al., 1990; Harris et al., 2005) e é considerado Reserva da Biosfera e Patrimônio Natural da Humanidade pela Unesco (Brasil, 2018).

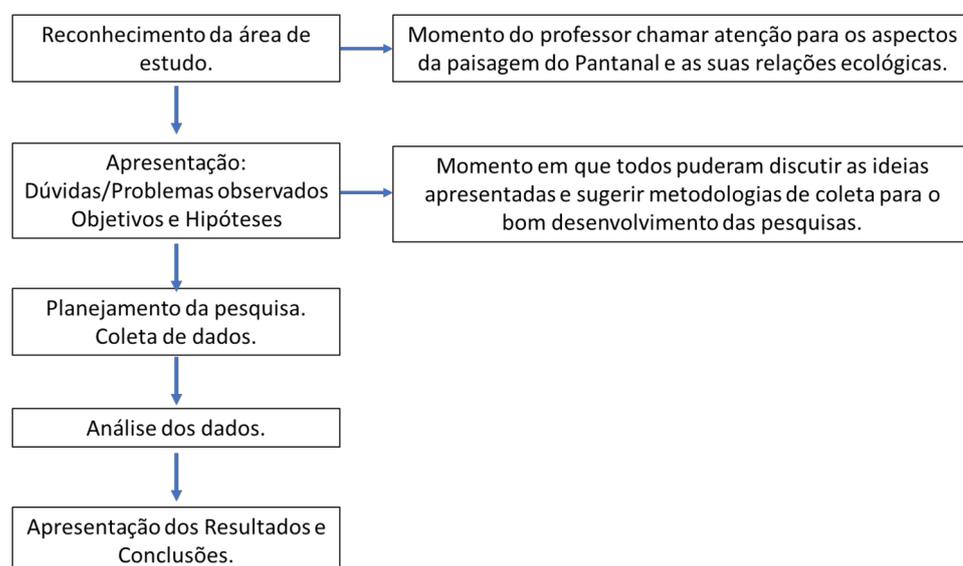
As atividades foram desenvolvidas durante 4 aulas de 4 horas de duração. Na primeira aula, foi discutida a aplicação do Método Científico hipotético-dedutivo

como ferramenta para responder perguntas/dúvidas que poderiam surgir durante o reconhecimento da área (Popper, 1993; Magnusson et al., 2015). Na sequência, foi apresentada aos acadêmicos a área de estudo, chamando atenção para as características da sua fauna e flora e as adaptações dos seres vivos às variações de seca e cheia. O reconhecimento envolveu uma caminhada ao longo de uma trilha na margem do rio Miranda e observações em torno da BEP.

Na segunda aula, foi realizada a coleta dos dados para os trabalhos propostos pelos acadêmicos, a terceira aula envolveu análise dos dados coletados e na quarta aula ocorreu a apresentação dos resultados da pesquisa de forma oral e com a apresentação de um painel confeccionado pelos acadêmicos durante a aula prática de campo (Figura 1).

Figura 1

Sequência desenvolvida nas aulas práticas da disciplina de Ecologia.



Fonte: Autoria própria (2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No desenvolvimento da primeira etapa desta pesquisa, foi observada uma efetiva participação dos acadêmicos, os quais se mostraram curiosos e entusiasmados com a possibilidade de realizarem uma atividade prática em campo. A mesma situação foi observada por Rosa et al. (2014), Marques et al. (2019) e Lima et al. (2023), esses autores ao relatarem suas atividades, destacaram que a prática de campo nas aulas de Ecologia representou um mecanismo facilitador para a compreensão de conteúdos, proporcionou uma maior interação entre aluno e professor e oportunizou o reconhecimento de ecossistemas característicos da região, os quais não eram conhecidos pelos alunos.

Vale destacar que, embora a cidade de Aquidauana esteja situada em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Pantanal, a maioria dos acadêmicos que participou da aula de campo ainda não havia tido contato com o bioma Pantanal, ou seja, existia um contato apenas por meio de livros e da mídia. Dessa

maneira, além de aprenderem conceitos e aplicações da Ecologia, os acadêmicos puderam observar outras características do local onde eles moram. O conhecimento dos aspectos que envolvem a fauna e a flora, os processos ecológicos e as características de uma paisagem são de extrema importância para a sua conservação. Uma das maneiras de divulgar essas informações, discutir sua importância e ajudar na sua preservação é a discussão do tema no ambiente de aprendizagem.

Na atualidade, com o crescente debate sobre as questões socioambientais, o campo da Ecologia aparece frequentemente nos discursos da sociedade e muitas vezes com um significado variado e divergido daquele aplicado à sua etimologia (KATO et al., 2020). Neste aspecto, estudar questões ambientais se faz importante para entender os mecanismos da natureza e as ações antrópicas referentes à sua utilização. Cada vez mais, a abordagem educacional não se limita apenas ao conteúdo dos livros didáticos, mas segue de maneira que o aluno passe a relacionar as práticas ambientais ao exercício da cidadania (Medina & Santos, 2011; Moro et al., 2017).

Ou seja, ao estudar questões ambientais que envolvem o seu município, esses acadêmicos têm a oportunidade de compreender o seu papel dentro do ambiente. As causas e consequências das alterações ambientais, avaliando como se deve utilizar e conservar aquele ambiente. Conforme apontado por Lima et al., (2023) a vivência dos alunos em áreas verdes de uma determinada região “colabora para estabelecer uma relação de pertencimento com aquele ambiente, bem como promove um entendimento quanto à sua função no contexto socioambiental” (Lima et al., 2023, p. 10).

Quando perguntados sobre O que é Ecologia? O que a Ecologia estuda? Todos os acadêmicos responderam às questões. Todas as respostas estavam relacionadas com o estudo do meio ambiente:

Acadêmico A: *Estuda o meio ambiente.*

Acadêmico B: *Estuda a distribuição dos seres vivos no meio ambiente.*

Acadêmico C: *Estudo o meio ambiente, o que ajuda na sua preservação.*

Acadêmico D: *É o que estuda os ecossistemas.*

Acadêmico E: *Estuda a vida das espécies e os ecossistemas, o que ajuda na sua preservação.*

As respostas apresentadas são excessivamente abrangentes e traduzem muito pouco do que pode ser desenvolvido em pesquisas na área de Ecologia. As respostas dos acadêmicos reforçam que o conceito de Ecologia trazido do Ensino Básico está relacionado com aspectos que envolvem o meio ambiente e a sua conservação e preservação. Cherif (1992) apontou duas grandes barreiras para o desenvolvimento da compreensão do que é Ecologia. A primeira advém do pouco envolvimento dos pesquisadores em Ecologia com o Ensino Básico. Em decorrência disso, os educadores nas escolas carecem de trocas com a comunidade científica. E a segunda barreira relaciona-se com a falta de clareza da disciplina na própria universidade, no sentido de que muitos professores não atendem no nível de graduação com tópicos relacionados aos avanços recentes da área e às tendências dos trabalhos de pesquisa. Ou seja, permanecem restritos ao conteúdo básico.

Além disso, muito do que os acadêmicos pensam sobre o que é Ecologia está relacionado com o seu contato com os meios de comunicação. A televisão, os jornais, as revistas etc. utilizam o termo Ecologia para englobar diversos temas relacionados ao meio ambiente (poluição, falta de água, enchentes, extinção de plantas e animais, entre outros). Lacreu (1998, p. 128) destaca que:

[...] o uso indiscriminado e inadequado de termos “ecológicos” gera sua utilização mecânica e irrefletida, podendo levar a permanência no nível superficial, fazendo com que se perca de vista a essência do problema. Ressalta ainda a discriminação entre ciência da ecologia e o ecologismo como postura ideológica, o que faz com que a população receba os “ecos” dessa ideologia de forma maciça, assumindo-a dogmática e irreflexivamente, uma aceitação acrítica de tudo que se veicula em nome do “verde”. (LACREU, 1998, p. 128).

Esse fato demonstra a importância de o estudo da Ecologia envolver a busca por métodos que possibilitem um processo de ensino e aprendizagem, no qual o aluno possa observar toda a complexidade dessa Ciência. Ou seja, a partir dos conceitos discutidos em sala de aula, os alunos observam que parte das pesquisas básicas começa com um conjunto de observações sobre a natureza, que por sua vez, essas observações identificam e descrevem um padrão consistente.

Dentro desse contexto, durante o desenvolvimento das aulas relatadas nessa pesquisa, foi apresentada aos acadêmicos a complexidade da Ecologia. Deixando claro que, embora a Ecologia tenha surgido com a finalidade de estudar as distribuições dos seres vivos nos ambientes e as interações entre os seres vivos, na atualidade a Ecologia apresenta-se como um pensamento sistêmico. Dessa forma, busca compreender a complexa interação entre os seres vivos, o efeito dos seres humanos nessas interações como agente modificador da paisagem e os efeitos globais dessas alterações na manutenção da qualidade de vida da humanidade (Kormonky & Brown, 2002; Maciel et al., 2018).

Após a apresentação dos conceitos e discussões de diversos temas de Ecologia, a aula prática representou o momento em que os acadêmicos puderam observar o ambiente natural e explorar suas curiosidades/dúvidas sobre o que estava acontecendo naquele ambiente. Na caminhada de reconhecimento da área, o professor chamou a atenção dos acadêmicos para os fenômenos naturais que estavam acontecendo naquela paisagem. Sempre buscando trazer os conceitos discutidos nas aulas teóricas. Por exemplo, durante a caminhada, foi chamada a atenção para a marca da água deixada nas árvores após o período de cheias no Pantanal. Nesse momento, o professor questionou: Os organismos que vivem no Pantanal estão adaptados ao ciclo de cheia e seca? A ciclagem de nutrientes nessa área é afetada pela cheia e seca? E a distribuição dos peixes, como fica no período de seca e cheia? Como podemos responder nossas dúvidas? Como aplicar o Método Científico?

A partir dessas discussões, o professor chamava a atenção para a importância da observação, como buscar respostas aplicando o método científico, como propor e testar as hipóteses apresentadas, como realizar a coleta e análise dos dados e, ao final, como apresentar esses dados para a comunidade. No segundo momento, os acadêmicos organizaram-se em grupos e partiram em busca de suas próprias perguntas/dúvidas e questionamentos (Sequência apresentada na Metodologia, Figura 01). Ao final desse processo, os grupos apresentaram suas ideias para os colegas. Houve discussão em torno das ideias, o que possibilitou arranjos e adequações das hipóteses apresentadas e na metodologia de coleta dos dados.

As diferentes visões dos alunos puderam ser incorporadas à resposta como hipóteses explicativas alternativas, o que permitiu uma aproximação dos estudantes com os conceitos tratados em sala de aula e o método científico. A aplicação de perguntas curtas, a serem discutidas em pequenos grupos, é uma estratégia eficiente para o envolvimento de estudantes na discussão. A partir dos questionamentos, o professor conduz os alunos na construção de seu conhecimento e na busca das respostas aos questionamentos apresentados (Schoereder et al., 2012).

Ao final desse processo, os grupos de acadêmicos do curso de Ciências Biológicas realizaram trabalhos com os seguintes títulos:

- Trabalho 01: A diversidade de artrópodes é maior em ramos com flores ou sem flores?
- Trabalho 02: Diversidade de invertebrados em ambientes lânticos e lóticos
- Trabalho 03: A distribuição de fungos é influenciada pela circunferência da planta?
- Trabalho 04: Comparação de riqueza e abundância de invertebrados em áreas aberta e fechada
- Trabalho 05: Diversidade de artrópodes associados à serapilheira distribuído em diferentes pontos à margem do rio Miranda

As aulas de campo são um importante recurso didático, que pode auxiliar na construção do conhecimento e facilitar o processo de ensino e aprendizagem da Ecologia. Atividades como estas podem auxiliar os estudantes em um aprendizado efetivo, no qual eles adquirem, interpretam e usam informações para construir o conhecimento, contribuindo também para a motivação na sua aprendizagem (KRASILCHIK, 2008). Essa modalidade didática pressupõe ao aluno autonomia para investigar e experimentar, mantendo uma postura protagonista em seu aprendizado (Berbel, 2011).

Tais atividades, além de despertar o interesse dos alunos, auxiliam na introdução de conceitos básicos, desenvolvem habilidades técnicas, introduzem os alunos ao universo da investigação científica e na busca por solução de problemas (Nascimento & Coutinho, 2016). Dessa maneira, ocorre o desenvolvimento do conhecimento dos métodos de investigação; interpretação sobre os resultados de pesquisas; conhecimento de como é gerado o conhecimento científico; conhecimento de como são construídas as hipóteses e teorias (Viana et al., 2010; Paiva et al., 2016).

No modelo de atividade proposto, o aluno constrói suas dúvidas e busca suas respostas. O que contribui de forma positiva nos processos de formação da autonomia. Ou seja, no nível de graduação, a aula de Ecologia no ambiente natural (fora da sala de aula) pode também fundamentar a aprendizagem sobre a aplicação do método científico; fundamental para futuros pesquisadores e professores de Ciências (Karlokoski et al., 2018). Desta forma, proporciona a problematização da realidade e permite o trabalho em equipe (Diesel; Marchesan & Martins, 2016). Contudo, a experiência do professor, em termos de conteúdos e estratégias didáticas, é fundamental para o sucesso de uma prática de campo em Ecologia (Marques; Oliveira & Paes, 2019).

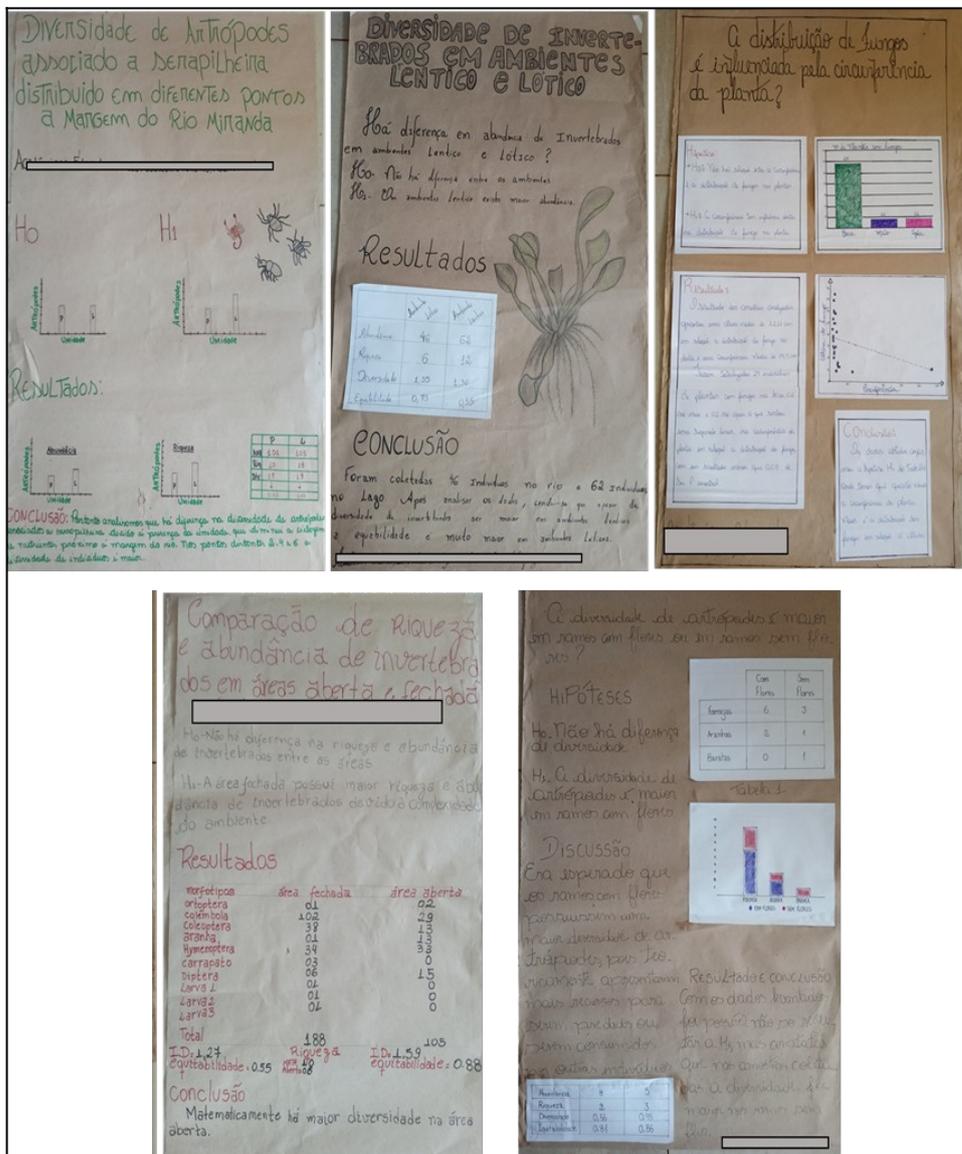
Conforme colocado por Bastos (2014):

é fundamental que as/os docentes reflitam sobre a importância de renovar as suas práticas em sala de aula, não simplesmente a “ação pela ação”, mas desenvolvendo habilidades e competências que permitem a representação e comunicação, investigação e compreensão, bem como a contextualização sociocultural dos diferentes conteúdos que integram a disciplina de Biologia. Uma possível maneira para renovar a ação docente é o uso adequado de modalidades e recursos didáticos, sejam aulas experimentais, de campo, atividades lúdicas como jogos, ou recursos audiovisuais, visuais, manuais e naturais. (Bastos, 2014, p. 7333).

No momento da apresentação dos resultados para os colegas, cada grupo explicou sua situação problema, sempre buscando a relação com os conceitos de Ecologia estudados em sala de aula. Por exemplo, o grupo que apresentou o Trabalho 03 “A distribuição de fungos é influenciada pela circunferência da planta?”, retomou os conceitos de efeito da área na abundância e diversidade de seres vivos. Na apresentação do Trabalho 04 “Comparação de riqueza e abundância de invertebrados em áreas aberta e fechada”, foram retomados os conceitos de condições e recursos que regulam a distribuição dos seres vivos. Todos os projetos foram apresentados de forma oral e com ilustrações realizadas em um painel (Figura 2). Por meio deste modelo de atividade, os acadêmicos tiveram a oportunidade de praticar habilidades e receber um feedback imediato por parte do professor. Conforme apontado por Schroeder, Buch e Longhi (2012), a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem valoriza o indivíduo, estimula o seu desenvolvimento e colabora no combate da visão elitista do saber.

Figura 2

Trabalhos apresentados pelos acadêmicos do curso de Ciências Biológicas no formato de painel durante a aula prática de campo na Base de Estudos do Pantanal, novembro 2019, Corumbá-MS.



Fonte: Autoria própria (2022).

A Ecologia, como todas as ciências, é uma busca não de afirmações “provadas como verdadeiras”, mas de conclusões em que podemos confiar (Towsend; Begon & Harper, 2009). Dentro dessa perspectiva, os acadêmicos entraram em contato com diversos conceitos e, na aula prática, puderam testar esses conceitos de maneira ativa, significativa e contextualizada. Compreendendo a importância do rigor científico no desenvolvimento de seus projetos para a obtenção dos resultados. Neste trabalho, foi observado que a integração entre atividades teóricas e práticas contribuiu para o aprendizado dos acadêmicos, sobretudo na possibilidade de observar como o conhecimento científico é construído. Além disso, por meio desta atividade, os acadêmicos tiveram a oportunidade de

desenvolver competências e habilidades socioemocionais fundamentais para a interação e realização das tarefas, como ampliação do conhecimento, pensamento científico, crítico e criativo, comunicação e argumentação.

Existe uma diversidade de abordagens, modelos e métodos de ensino, cada um com suas vantagens e restrições. Nesta pesquisa, foi relatada a experiência da integração entre a teoria e a prática no ensino de Ecologia. Obviamente, as diversas estratégias de ensino adotadas pelos professores estão diretamente relacionadas às suas concepções pedagógicas, científicas e de entendimento do processo educativo. Entretanto, o sucesso no ofício de ensinar está relacionado com as escolhas corretas das estratégias pedagógicas, dos recursos didáticos e da maneira de abordar os conceitos científicos. Ao professor contemporâneo compete relacionar os conteúdos e estratégias que melhor se adéquem ao contexto dos estudantes para os quais estão sendo desenvolvidas as aulas (Gil, 2012 & Mazzioni, 2013). O sucesso educativo será favorecido quando as dinâmicas, recursos e estratégias escolhidas pelos professores envolverem a participação colaborativa de todos os envolvidos, o sentimento de pertencimento ao assunto tratado e o desenvolvimento do senso crítico do porquê aprender determinado conteúdo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ecologia é desafiador por tratar de uma série de assuntos complexos, atuais e que afetam diretamente a vida de todos os seres vivos. Além de compreender os conceitos, o ensino de Ecologia exige observação e interpretação do ambiente natural, permitindo a compreensão das leis que regem os ecossistemas e a distribuição dos seres vivos. Dentro dessa perspectiva, a interrelação entre as aulas teóricas e práticas colabora para o desenvolvimento de um aprendizado significativo, que gera compreensão não só de conceitos, mas também a observação da construção desses conceitos e das leis que guiam o funcionamento e a manutenção dos ecossistemas.

No presente relato, verificou-se que os acadêmicos tiveram a oportunidade de desenvolver as atividades práticas no Bioma Pantanal, o que colaborou para despertar o interesse e a participação. Cabe destacar que, mesmo não sendo possível este tipo de deslocamento, o próprio entorno de uma Instituição de Ensino pode servir de espaço para uma aula prática. Ou mesmo, áreas urbanas verdes como parques e praças podem trazer uma série de organismos e relações ecológicas que possibilitam desenvolver estudos de Ecologia.

Além de observar o ambiente natural, é preciso também estimular o desenvolvimento de atividades nas quais os acadêmicos podem coletar e analisar dados, bem como socializar os resultados com seus colegas. Dentro desse modelo, mais do que aprender Ecologia, o acadêmico aprende a desenvolver o método científico. Esse letramento científico colabora para o desenvolvimento de um aluno crítico e mais capacitado para exercer a sua atividade profissional depois de formado.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil.

REFERÊNCIAS

- Brasil. [Constituição (1988)]. (1990). *Constituição da República Federativa do Brasil*: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva.
- Berzal, M. P., & Barberá, O. (1993). Ideas sobre el concepto biológico de población. *Enseñanza de Las Ciencias*, 11(2), p. 149-159.
- Bastos, V. C. (2014). Recursos Didáticos para o Ensino de Biologia: o que pensam as/os docentes. *Revista da SBEnBIO*, São Paulo, 7, p. 1-12.
- Bizarro, G. H. F., Cavalheira, R. G., Rodrigues, A. P. C., & Coelho, R. S. (2014). Levantamento Diagnóstico da Visão Discente com Relação às Aulas Práticas e Experimentais em Escolas de Ensino Fundamental na Zona Oeste do Rio de Janeiro – RJ. *Revista Eletrônica Novo Enfoque*, 18(18), 131 - 143.
- Bordignon, L., Moreira, D., Chupel, T. F., & Brazão, C. M. S. C. (2007). Ilhas vegetacionais no pantanal Matogrossense: um teste da Teoria de Biogeografia de Ilhas. *Revista Brasileira de Biociências*, 5, 387-389.
- Brasil. *Lei no 12.727 de 17 de outubro de 2012*. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm
- Berbel, N. A. N. (2011). As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25-40. <https://doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25>
- Begon, M., Townsend, C. R., & Harper, J. L. (2018). *Ecologia: de Indivíduos a ecossistemas*. Porto Alegre: Artmed.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2018). *Resumo Executivo da Proposta de Criação do Mosaico de Unidades de Conservação do Pantanal Norte*. Ministério do Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação.
- Cherif, A. H. (1992). Barriers to Ecology Education in North American High Schools: another alternative perspective. *Journal of Environmental Education*, 23(3), 36-46. <https://doi.org/10.1080/00958964.1992.9942800>

- Castanho M. E. (2002). Professores de Ensino Superior da Área de Saúde e Sua Prática Pedagógica. *Interface – Comunicação Saúde Educação*, 6(10), 51-62. <https://doi.org/10.1590/S1414-32832002000100005>
- Corrêa, E. C., Rodrigues, L. C., Cavallaro, M. R., Raizer, J., & Marques, M. R. (2004). *Ecologia do Pantanal: Curso de Campo 2003*. Campo Grande: Ed. UFMS.
- Contin, C., & Motokane, M. T. (2012). A imagem da ecologia em alunos do ensino médio do município de Ribeirão Preto. *Revista do EDICC*, 1, 58-66.
- Diesel, A., Marchesan, M. R., & Martins, S. N. (2016). Metodologias ativas de ensino na sala de aula: um olhar de docentes da educação profissional técnica de nível médio. *Revista Signos*, 37(1), 153-169.
- Favoretti, V., Silva, V. V., & Lima, R. A. (2020). O ensino de Ecologia: uma análise de sua abordagem em escolas de Ensino Médio entre 2008-2018. *Actio*, 5(1), 1-18. <https://doi.org/10.3895/actio.v5n1.10077>
- Gotelli, N. J., & Ellison, A. M. (2010). *Princípios de Estatística em Ecologia*. Porto Alegre: Artmed.
- Grandi, L. A., & Motokane, M. T. (2012). O potencial pedagógico do trabalho de campo em ambientes naturais: o ensino de Biologia sob a perspectiva da enculturação científica. *EDUCERE: Revista da Educação*, 12(1), 59-72.
- Gil, A. C. (2012). *Didática do ensino superior*. 7.ed. São Paulo: Atlas.
- Harris, M. B., Tomas, W. M., Mourão, G., da Silva, C. J., Guimarães, E., Sonoda, F., & Fachim, E. (2005). Safeguarding the Pantanal wetlands: Threats and conservation initiatives. *Conservation Biology*, 19, 714-720. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00708.x>
- Junk, W. J., & Silva, C. J. (1999). O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. (pp. 17-28). In: *2ª Simpósio sobre recursos naturais e Sócio-econômicos do Pantanal*. Corumbá/Brasil: EMBRAPA.
- Jordan, R., Singer, F., Vaughan, J., & Berkowitz, A. (2009). What should every citizen know about ecology? *Frontiers in Ecology*, 7(9), 495-500. <https://doi.org/10.1890/070113>.
- Kormony, E. J., & Brown, D. E. (2002). *Ecologia Humana*. São Paulo: Atheneu.
- Krebs, C. J. (2006). *Ecology after 100 years: progress and pseudoprogress*. New Zealand: Journal of Ecology, 30, 3-11
- Krasilchik, M. (2008). *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed. São Paulo: Edusp.
- Kormondy, E. J., & Brown, D. E. (2012). *Ecologia Humana*. São Paulo: Atheneu.

- Karlokoski, A., Woitowicz, F. C. G.; lantas, J., & Oliveira, I. (2018). Ciência em prática: curso de campo, formação docente e incentivo à pesquisa. *Revista Communitas*, 2(3), 207-223.
- Kato, D. S., Kawasaki, C. S., & Carvalho, L. M. de. (2020). O conceito de ecossistema como delimitação espaçotemporal nas pesquisas em educação ambiental: implicações para o ensino de Ciências/Biologia. *Actio*, 5(2), 1-23. <https://doi.org/10.3895/actio.v5n2.12291>
- Lago, A., & Pádua, J. A. (1985). *O que é ecologia*. São Paulo: Brasiliense.
- Lacreu, L. I. (1998). Ecologia, ecologismo e abordagem ecológicas no ensino de ciências naturais: variações de um tema. In: WEISSMANN, H. *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: ArtMed.
- Lima, T. N., Faria, R. R., Martins, F. I., & Aoki, C. (2023). Parques urbanos como locais de ensino: experiências de cursos de Ecologia de Campo. *Bío-grafia*, (16)31, 1-10. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.16.num31-20025>
- Mittermeier, R. A, Câmara, I. G., Pádua, M. T. J., & Blanck, J. (1990). *Conservation in the Pantanal of Brazil*. *Oryx*, 24(2), 103-112.
- Manzochi, L. H. (1994). *Participação do ensino de ecologia em uma Educação Ambiental voltada para a formação da cidadania: a situação das escolas de segundo grau no município de Campinas*. (Dissertação de Mestrado em Ecologia), Universidade estadual de Campinas, Campinas.
- Medeiros, M. G. L., & Bellini, L. M. (2001). *Educação Ambiental como Educação Científica: desafios para compreender ambientes sob impactos*. Londrina: Editora UEL.
- Morais, A. M. (2002). Práticas Pedagógicas na formação inicial e práticas dos professores. *Revista de Educação*, 11(1), 51-59.
- Medina, N. M., & Santos, E. C. (2011). *Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação*. Vozes: Petrópolis, 7ª ed.
- Mazzioni, S. (2013). As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de ciências contábeis. *Revista Eletrônica de Administração e Turismo - ReAT*, 2, 93-109.
- Magnusson, W., Mourão, G., & Costa, F. (2015). *Estatística sem Matemática*. Paraná: Editora Planta.
- Moro, C., Coutinho, C., & Guerin, C. S. (2017). Gestão ambiental na escola: estratégias pedagógicas para formação docente e discente. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 12(2), 184-198. <https://doi.org/10.34024/revbea.2017.v12.2396>

- Maciel, E. A., Güllich, R. I. C., & De Lima, D. O. (2018). Ensino de Ecologia: Concepções e Estratégias de Ensino. *VIDYA*, 38(2), 21-36. <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2396>
- Marques, J. D. O., Oliveira, A. N. S., & Paes, L. S. (2019). Prática de campo nas aulas de ecologia: uma análise a partir de ecossistemas amazônicos. *Experiências em Ensino de Ciências*, 14(2), 299-319.
- Mello, L. S., & Mendes, R. R. L. (2020). Saídas de campo no Ensino de Ciências: pesquisa sobre uma aprendizagem integrada sobre temas do meio ambiente. *Revista Eletrônica Uso Público em Unidades de Conservação*, 8(12), 66-75. <https://doi.org/10.47977/2318-2148.2020.v8n12p66>
- Nascimento, T. E., & Coutinho, C. (2016). Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. *Multiciência Online*, 134-153.
- Odum, E., & Barrett, G. (2015). *Fundamentos de Ecologia*. São Paulo: Cengage Learning.
- Popper, K. R. (1993). *A Lógica da Pesquisa Científica*. São Paulo: Cultrix.
- Peterson, M. N., Peterson, M. J., & Peterson, T. R. (2005). Conservation and the Myth of Consensus. *Conservation Biology*, 19(3), 762-767. <http://www.jstor.org/stable/3591066>
- Paiva, M. R. F., Parente, J. R. F., Brandão, I. R., & Queiroz, A. H. B. (2016). Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *SANARE*, 15(02), 145-153.
- Ricklefs, R. E. (2010). *A Economia da Natureza*. São Paulo: Guanabara Koogan.
- Rodrigues, J. C. R. (2018). A educação ambiental nas escolas de Santa Catarina. *Ambiente & Educação - Revista de Educação Ambiental*, 23(1), 140-160. <https://doi.org/10.14295/ambeduc.v23i1.6703>
- Seniciato, T., & Cassavan, O. (2004). Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do Ensino Fundamental. *Ciência & Educação*, 10(1), 133-47. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000100010>
- Scarano, F. R., & Oliveira, P. E. (2005). Sobre a importância da criação de mestrados profissionais na área de ecologia e meio ambiente. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 2(4), 90-96. <https://doi.org/10.21713/2358-2332.2005.v2.81>.
- Seniciato, T., & Cassavan, O. (2009). O ensino de ecologia e a experiência estética no ambiente natural: considerações preliminares. *Ciência & Educação*, 15(2), 393-412. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132009000200010>
- Schroeder, E., Buch, G. M., & Longhi, A. (2012). O projeto “enerbio – energia da transformação”: o clube de ciências como espaço para a educação científica

de estudantes do ensino médio. In *Anais do III Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia*, Ponta Grossa, PR.

Silva, T. S., Rosa, I. S. C. D.; Brito De V., & Landim, M. F. (2014). Análise do ensino de ecologia em cursos de graduação em Sergipe quanto à utilização de aulas de campo. *Scientia Plena*, 10(4), 2-16.

Silva, B. M., & Santos, M. L. (2023). O ensino sobre as interações ecológicas em um ambiente natural de cerrado: contribuições de uma aula prática de campo. *Experiências em Ensino de Ciências*, 18(2), 98-109.

Tol, R. S. J. (2002). Estimates of the Damage Costs of Climate Change. *Environmental and Resource Economics*, 21(2), 135-160.
<https://doi.org/10.1023/A:1014539414591>

Townsend, C. R., Begon, M., & Harper, J. L. (2009). *Fundamentos em Ecologia*. Porto Alegre: Artmed.

Viveiro, A. A., & Diniz, R. E. S. (2009). Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. *Ciência em Tela*, 2(1), 1-12.

Viana, B. F., Freitas, B. M., Silva, F. O., Oliveira, F. F., Galetto, L., & Kevan, P. G. (2010). Cursos de campo sobre polinização: uma proposta pedagógica. *Oecologia Australis*, 4(1), 299-306.
<https://doi.org/10.4257/oeco.2010.1401.18>

Recebido: 10 out. 2021

Aprovado: 03 dez. 2024

DOI: <https://doi.org/10.3895/actio.v10n1.14801>

Como citar:

Lima, T. N. & Faria, R. R.. (2025). Integração entre teoria e prática no ensino de ecologia no curso de graduação em ciências biológicas. *ACTIO*, 10(1), 1-17. <https://doi.org/10.3895/actio.v10n1.14801>

Correspondência:

Tatiane do Nascimento Lima

Rua Oscar Trindade de Barros, n. 740, Bairro Serraria, Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

