





GUIA FOTOGRAFICO DE CAMPO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE LIQUENS NO INTERIOR DO MUNICÍPIO DE SERTÃO - RS

PHOTOGRAPHIC FIELD GUIDE AS A PEDAGOGICAL STRATEGY FOR TEACHING LICHENS IN THE MUNICIPALITY OF SERTÃO - RS

Láisa Pereira^{1*}; Maria Cláudia Melo Pacheco de Medeiros²

¹Estudante do Curso de Pós-Graduação *Latu Sensu* - Especialização em Teorias e Metodologias da Educação (ETME) IFRS - *Campus* Sertão, Sertão, Rio Grande do Sul, Brasil; ²Docente/Dra. Em Ciências Biológicas (Botânica) do IFRS – *Campus* Sertão, Sertão, Rio Grande do Sul, Brasil.

*Autor correspondente: laisapereira1102@gmail.com.

Recebido: 20/01/2025 | Aprovado: 15/02/2025 | Publicado: 22/02/2025

Resumo: Os líquens são associações simbióticas entre fungos e algas. Esses organismos constituem um grupo muito diverso, e podem ser classificados de acordo com a sua forma de crescimento, sendo os principais tipos os fruticosos, foliosos e crostosos. Há uma grande preocupação com o ensino tradicional de ciências, que muitas vezes se baseia na memorização de fatos e fórmulas sem proporcionar uma compreensão profunda e uma conexão significativa com o assunto. O ensino básico de ciências que compreende o ensino médio tem visado agregar diferentes abordagens pedagógicas no processo educacional, visando instigar os sujeitos envolvidos, levando-os ao processo de construção do conhecimento para que efetivamente ocorra a aprendizagem. Deste modo, o presente estudo tem, como objetivo geral, analisar se e como a utilização de um guia de campo sobre os líquens pode melhorar a compreensão e o interesse dos estudantes no ensino da biologia desse grupo de organismos. A metodologia empregada envolveu diferentes fontes bibliográficas, como teses e dissertações acadêmicas, artigos científicos, revistas de divulgação científica entre outros. Além disso, foi utilizado também, como recurso didático diferencial, um guia fotográfico de campo resultante de um trabalho de conclusão de curso anterior sobre a amostragem da comunidade de líquens. As atividades desenvolvidas aconteceram em sequência didática contendo três etapas. A partir dos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que a sequência didática envolvendo aula teórica e aula prática de campo, com auxílio de guia ilustrado, foi uma experiência positiva no processo ensino-aprendizagem sobre os líquens, nas duas turmas em que foi aplicada.

Palavras-chave: Fungos liquenizados. Recursos didáticos. Aulas práticas.

Abstract: Lichens are symbiotic associations between fungi and algae. These organisms constitute a very diverse group and can be classified according to their growth form, with the main types being fruticose, foliose, and crustose. There is a significant concern with traditional science education, which often relies on memorization of facts and formulas without providing a deep understanding and meaningful connection to the subject. Basic science education, which includes high school, has aimed to integrate different pedagogical approaches in the educational process to engage students and lead them to the process of knowledge construction for effective learning. Thus, the general objective of this study is to analyze whether and how the use of a field guide on lichens can improve students' understanding and interest in the biology of this group of organisms. The methodology employed involved different bibliographic sources, such as theses and academic dissertations, scientific articles, science magazines, among others. Additionally, a distinctive didactic resource used was a photographic field guide resulting from a previous graduation thesis on lichen community sampling. The activities carried out occurred in a didactic sequence consisting of three stages. Based on the results obtained in this study, it is concluded that the didactic sequence involving theoretical and practical field classes, with the aid of an illustrated guide, was a positive experience in the teaching-learning process about lichens in the two classes where it was applied.

Keywords: Lichenized fungi. Educational resources. Practical classes.

1 INTRODUÇÃO

Os fungos liquenizados, frequentemente chamados de líquens, são associações simbióticas entre fungos e algas clorofíceas unicelulares e/ou cianobactérias. Os líquens compõem um grupo biológico muito

diversificado, sendo que a grande maioria das espécies faz parte do filo Ascomycota (98%), e o restante pertence ao filo Basidiomycota (2%) (Santos *et al.*, 2016). Esses organismos podem ser classificados de acordo com a sua forma de crescimento, sendo os principais tipos os fruticosos, foliosos e crostosos. Podem ser também encontrados em diversos ambientes e substratos, como cascas de árvores, rochas, solo, entre outros (Honda; Vilegas, 1999).

O substrato é muito importante na classificação ecológica dos líquens. Dentro dos ecossistemas, os líquens que crescem sobre o solo são denominados terrícolas; quando sobre rochas, são chamados saxícolas; sobre folhas, são foliícolas; sobre o córtex de árvores, corticícolas; e quando crescem sobre musgos, recebem o nome de muscícolas (Spielmann 2006; Nascimento, 2018). Os estudos dos líquens revelaram que essas associações apresentam uma grande diversidade biológica e são encontrados em biomas os mais diversos possíveis no nosso país, inclusive, por exemplo, a Caatinga, que apresenta longos períodos de estiagem (Koch, 2012).

Algumas características refletem a variabilidade dos líquens, como a resistência a variações ambientais, em que podem sobreviver a grandes períodos de seca e sendo capazes de manter uma atividade metabólica basal (Maccheroni; Araújo; Lima, 2010; Lehnen *et al.*, 2017). Dentre os organismos biológicos, os líquens mostram alta sensibilidade a poluentes, não somente pela diminuição da sua vitalidade, como por sintomas externos característicos (Martins; Käßfer; Lemos, 2008). Além disso, servem de habitat para alguns animais e contribuem para reciclagem de nutrientes, com a fixação de nitrogênio pelas cianobactérias associadas (Brunialti; Giordani, 2003; Gunnarsson; Hake; Hultengren, 2004; Käßfer *et al.*, 2015), o que corrobora a importância biológica desses organismos.

Do ponto de vista ecológico, os líquens são organismos simbióticos considerados indicadores biológicos e como biomarcadores de genotoxicidade, são muito utilizados para avaliar a qualidade do ar em áreas urbanas (Martins; Käßfer; Lemos, 2008). A grande sensibilidade dos líquens está relacionada com a sua biologia. A alteração do balanço simbiótico entre o fotobionte com o micobionte pode ser comprovada com rapidez, através da ruptura dessa associação. Os líquens não possuem estômatos e nem cutículas, significando assim que gases e aerossóis podem ser absorvidos pelo talo e espalhar-se ligeiramente para o tecido, onde está o fotobionte (Käßfer, 2011).

Na procura de um ensino que possa ser prazeroso e técnico-científico ao mesmo tempo, o estudo sobre os líquens pode ser uma excelente forma de atrair os estudantes para um aprendizado eficiente dentro das Ciências Biológicas, no geral, especialmente se o conteúdo for abordado de maneira interessante e contextualizada. Nesse tema, é possível explorar tópicos relacionados à complexidade da vida: Como organismos de diferentes espécies podem, por meio de uma associação mutualística, desempenhar um papel tão importante para o meio ambiente? (Coelho; Ferraz, 2007).

Com isso, o ensino de Biologia se torna uma parte fundamental da educação, pois ajuda os estudantes a compreenderem o mundo natural ao seu redor e a desenvolverem habilidades críticas de pensamento e resolução de problemas. O mesmo tem passado por diversas transformações ao longo dos últimos anos, com

o objetivo de acompanhar as mudanças na sociedade, nas tecnologias e na compreensão do próprio campo científico. O mundo globalizado e em constante avanço tecnológico tem colocado o processo educacional numa situação difícil. Ainda firmado no ensino tradicional, as atuais práticas pedagógicas tendem a atuar de forma a memorizar conhecimentos acumulados, não atuando de forma a contribuir com a realidade do estudante (Vicente, 2012).

Nesse contexto, no ensino de Biologia na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, temos a oportunidade de trabalhar o conteúdo específico líquens, apresentado na habilidade EM13CNT202, que em linhas gerais diz: “Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas (Brasil, 2017). Em geral, observa-se que nos livros didáticos utilizados, atualmente, esse conteúdo não é encontrado com tal importância que merece, tendo assim uma certa defasagem no entendimento desses organismos que têm tanto a nos oferecer (Coelho; Ferraz, 2007).

Compreender a importância dos líquens para o meio ambiente e para os seres humanos é crucial, pois esses organismos desempenham papéis significativos em diversos aspectos da vida na terra. Diante do exposto, ao abordar sobre os líquens em uma perspectiva ampla e integrada, os estudantes podem não apenas adquirir conhecimento sobre esses organismos fascinantes, mas também desenvolver uma compreensão mais profunda dos conceitos fundamentais da Biologia e sua relevância para questões ambientais e sociais contemporâneas (Souza, 2019).

Além do conhecimento científico, as novas metodologias muitas vezes enfatizam o desenvolvimento de habilidades críticas, como pensamento crítico, resolução de problemas e raciocínio lógico. Nessa perspectiva, os estudos científicos por meio de metodologias diferenciadas, como aula de campo guiada, merecem destaque, visto que os estudantes são incentivados a pesquisar e com a ajuda e estímulo de um professor orientador conseguem realizar trabalhos relevantes para ambos (Mesquita; Guillarduci, 2010).

Nesse cenário, destaca-se a aula de campo como um recurso didático valioso no ensino de Biologia, mais especificamente no conteúdo sobre os líquens. Essa estratégia enriquece a experiência de aprendizagem dos estudantes e fortalece a relação entre professores e estudantes (Souza *et al.*, 2016). De acordo com Lima e Assis (2005, p. 112), “o trabalho de campo se configura como um recurso para o aluno compreender o lugar e o mundo, articulando a teoria à prática, através da observação e da análise do espaço vivido e concebido”.

Diante do exposto, o ensino básico de ciências que compreende o ensino médio tem visado agregar diferentes abordagens pedagógicas no processo educacional, visando instigar os sujeitos envolvidos, levando-os ao processo de construção do conhecimento para que efetivamente ocorra a aprendizagem. Com base no descrito, o presente trabalho apresenta como objeto de estudo a aplicação de um guia de campo sobre os líquens corticícolos como uma abordagem pedagógica no ensino de Biologia, cujo objetivo está voltado para a construção dos conhecimentos dos sujeitos envolvidos. A questão norteadora deste trabalho apresenta a seguinte proposta: A incorporação de um guia de campo sobre os líquens pode melhorar a compreensão e o

interesse de estudantes do 2º ano do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Sertão, promovendo o aprendizado ativo e a aplicação de conceitos teóricos sobre esses organismos?

Os objetivos dessa pesquisa visam: a) analisar se e como a utilização de um guia de campo sobre os líquens pode melhorar a compreensão e o interesse dos estudantes no ensino da biologia desse grupo de organismos; b) Utilizar um guia fotográfico de campo sobre líquens corticícolos como recurso pedagógico com os estudantes de turmas de 2º ano do ensino médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Sertão; c) Avaliar o efeito da utilização do guia de campo na compreensão dos conteúdos relacionados aos líquens por parte dos estudantes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da pesquisa

A metodologia empregada envolveu, como fontes bibliográficas principais das informações trabalhadas: livros didáticos, teses e dissertações acadêmicas, artigos científicos e revistas de divulgação científica. A pesquisa bibliográfica utilizou diferentes descritores, incluindo termos como “fungos liquenizados”, “ensino de biologia”, “recursos didáticos”, dentre outros, e foi conduzida ao longo de quatro semanas, aproximadamente.

Além disso, foi utilizado também, como recurso didático diferencial, neste estudo, um guia fotográfico de campo resultante de um trabalho de conclusão de curso sobre a amostragem da comunidade de líquens em *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze presentes no IFRS - *Campus* Sertão (Pereira, 2021).

2.2 Área de Estudo e Público-alvo

A pesquisa foi realizada em duas turmas de 2º ano do ensino médio do curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Integrado, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Sertão, localizado no Distrito Engenheiro Luiz Englert, pertencente ao município de Sertão-RS. As duas turmas abrangem, no total, 34 estudantes.

2.3 Metodologia da pesquisa

As atividades desenvolvidas e detalhadas a seguir aconteceram em sequência didática contendo três etapas: Na primeira etapa, foi ministrada aos discentes uma aula expositiva e dialogada. Na segunda etapa, ocorreu uma atividade prática em campo. Para finalizar, na terceira etapa, foi feita uma avaliação junto aos estudantes sobre o recurso didático utilizado na etapa anterior.

O desenvolvimento da primeira etapa sucedeu-se através da realização de uma aula teórica expositiva e dialogada sobre o conteúdo de fungos liquenizados. No primeiro momento, a professora regente realizou a apresentação e explicação desses organismos, incluindo aspectos de sua morfologia, classificação e ecologia.

Após, seguiu-se à condução de uma atividade de produção de mapa mental para a fixação dos conhecimentos por parte dos estudantes, referente aos tópicos trabalhados.

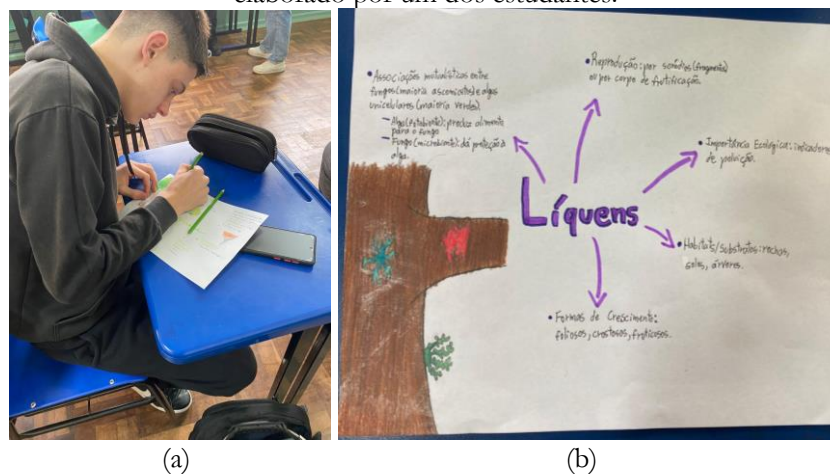
Na segunda etapa, foi desenvolvida uma aula prática utilizando-se o guia fotográfico de campo sobre os líquens corticícolas. Nesse momento, os estudantes foram separados em grupos pelas autoras e levados a campo (área interna e arredores do IFRS - *Campus Sertão*), para que pudessem observar e identificar as espécies de líquens presentes em diversos tipos de substratos (casca de árvores de espécies variadas, rochas, bancos de madeira...). Durante a atividade em campo, os estudantes foram instruídos a registrar as espécies encontradas por meio de fotos para auxiliar na análise comparativa com as espécies já conhecidas presentes no guia fotográfico, levando a uma identificação mais precisa dos indivíduos observados por eles.

Na terceira e última etapa, foi aplicado um questionário individual aos estudantes, com perguntas pertinentes ao assunto trabalhado (líquens) e também sobre a importância da realização da aula de campo e da contribuição do recurso pedagógico (guia fotográfico) para o aprendizado do tema trabalhado durante as atividades.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira etapa do trabalho, em que foi solicitado aos estudantes que elaborassem um mapa mental sobre informações gerais dos líquens (Figura 1), observou-se que os mesmos se empenharam na atividade, por se tratar de uma forma diferenciada de anotação dos conteúdos. Durante a confecção dos mapas, os discentes conseguiram manifestar o que haviam aprendido, tirando suas dúvidas e trocando conhecimentos entre si e com a professora regente.

Figura 1 – (a) Estudante desenvolvendo o mapa mental sobre o conteúdo de líquens; (b) Mapa mental ilustrado elaborado por um dos estudantes.



Fonte: Pereira, L.

Leite e seus colaboradores (2017) descrevem sobre a importância de promover o ensino das Ciências Biológicas, não apenas com o uso de livros didáticos, mas também com materiais e métodos pedagógicos variados. Com isso, as aulas se tornam mais dinâmicas e interessantes e fazem da melhor forma o

complemento com a teoria, conforme pudemos observar nesta experiência. Ao escreverem as informações e realizarem as ilustrações em seus mapas mentais, os estudantes tiveram a oportunidade de melhor fixar os dados e se preparar mais efetivamente para as próximas etapas desenvolvidas.

Assim, na aula seguinte, foi realizada a continuidade das atividades, com a aplicação de uma aula prática de campo. Nesta etapa, o recurso pedagógico utilizado, o guia fotográfico de líquens corticícolas, serviu como base para as observações que precisavam ser feitas pelos estudantes nos ambientes externos visitados no *campus*. Para tanto, inicialmente, as autoras explicaram como ia ocorrer o desenvolvimento da aula, as orientações e os procedimentos que cada grupo deveria realizar. Assim, os estudantes foram instruídos a registrar, por meio de fotos com seus celulares (Figura 2), até 10 espécies distintas de líquens encontradas em diferentes substratos, incluindo casca de árvores de espécies variadas, bancos de madeira e rochas distribuídas pela instituição.

Figura 2 – Estudantes registrando as espécies de líquens encontradas em casca de árvore, com o auxílio de um aparelho eletrônico.



Fonte: Pereira, L.

Ao longo das observações e dos registros fotográficos, os estudantes se envolveram bastante com a atividade e se mostraram entusiasmados com a diversidade de líquens analisados e suas variações. Ao sair da sala de aula e vivenciar o ambiente relacionado ao tema, os discentes tiveram a oportunidade de observar, experimentar e entender o assunto de maneira mais concreta. Isso ajuda a consolidar o conhecimento, tornando-o mais significativo e aplicável.

As atividades de campo, em particular, constituem importante estratégia para o ensino de Biologia, no geral, o que foi aqui confirmado para o assunto líquens. Essa abordagem motiva os discentes, permitindo o contato direto com o ambiente, possibilitando que o estudante se envolva e interaja em situações reais. Assim, além de estimular a curiosidade e aguçar os sentidos, possibilita a interação entre teoria e prática (Viveiro; Diniz, 2009).

Em seguida ao trabalho de campo, os estudantes foram conduzidos para a sala de aula, onde utilizaram o guia fotográfico para auxiliar as identificações dos gêneros ou espécies observados. Assim, de

modo comparativo, os grupos analisaram as imagens que tiraram em campo e as imagens presentes no guia para preencher um roteiro de identificação das espécies do modo mais preciso possível (Figura 3).

Figura 3 – Estudantes realizando a identificação das espécies de líquens encontradas com o auxílio do guia de campo.



Fonte: Pereira, L.

Nessa atividade de identificação taxonômica, conforme esperado, os alunos precisaram de um pouco mais de tempo para a sua conclusão, dada a inexperiência dos estudantes e as dificuldades inerentes a essa tarefa. No entanto, eles se mostraram interessados e questionaram às autoras as diferenças entre os táxons, bem como a causa da ausência de algumas espécies no guia fotográfico, o qual originalmente objetivou abranger somente espécies presentes nos troncos de *Araucaria angustifolia*.

Em termos gerais, os roteiros de atividades preenchidos pelos grupos indicaram que os estudantes registraram precisamente algumas das espécies presentes no guia, tais como *Cryptothecia rubrocincta* (Ehrenb.) G. Thor, *Parmotrema tinctorum* (Nyl.) Hale, *Ramalina celastri* (Spreng) Krog & Swinscow e *Teloschistes exilis* (Mich.) Vain., dentre outras. Em relação ao hábito das espécies observadas pelos discentes, os líquens com talo folioso se destacaram em quantidade. Já o talo fruticoso foi o menos encontrado pelas duas turmas.

Os fungos liquenizados são organismos muito sensíveis às condições ambientais, e sua distribuição em diversos tipos de substratos pode ser bastante influenciada por fatores como luz e umidade (Marcelli, 1987). Durante a atividade de campo, os estudantes foram instigados a observarem a variação na densidade e diversidade de espécies liquênicas em relação ao sombreamento e à disponibilidade de água nos diferentes substratos.

Na terceira e última etapa, foi então aplicado um questionário aos discentes, individualmente, com perguntas pertinentes ao assunto trabalhado (líquens) e também sobre a importância da realização da aula de campo e da contribuição do recurso pedagógico (guia fotográfico) para o aprendizado do tema.

Em relação às perguntas relacionadas aos líquens e suas características gerais, que correspondem a quatro questões de múltipla escolha (Quadro 1): da turma nº 1 (total de dezesseis estudantes), oito discentes acertaram todas as questões e oito erraram apenas uma questão. Já na turma nº 2 (total de dezoito estudantes), onze discentes acertaram todas as questões e sete erraram apenas uma questão. Esses dados

revelam que as duas turmas, aparentemente de modo satisfatório, conseguiram compreender o grupo biológico estudado, incluindo a sua definição, organização corporal e habitats.

Quadro 1 – Questões relacionadas aos líquens, aplicadas aos 34 estudantes participantes da sequência didática.

Questão nº 1: O que são os líquens?

- a) São uma associação simbiótica entre fungos e algas clorofíceas unicelulares e/ou cianobactérias;
- b) São uma associação simbiótica entre plantas e algas;
- c) São uma associação simbiótica entre algas e protozoários;
- d) São uma associação simbiótica entre fungos e plantas.

Questão nº 2: Os líquens são classificados conforme sua forma de crescimento, sendo as principais:

- a) Folioso, liso e crostoso;
- b) Folioso, crostoso e fruticoso;
- c) Cilíndrico, folioso e crostoso;
- d) Liso, cilíndrico e folioso.

Questão nº 3: Quais são os principais substratos em que os líquens são encontrados?

- a) Apenas nas árvores e rochas;
- b) Nas árvores, rochas e solo;
- c) Nas árvores, rochas, folhas, musgos e solo;
- d) Nas árvores e no solo.

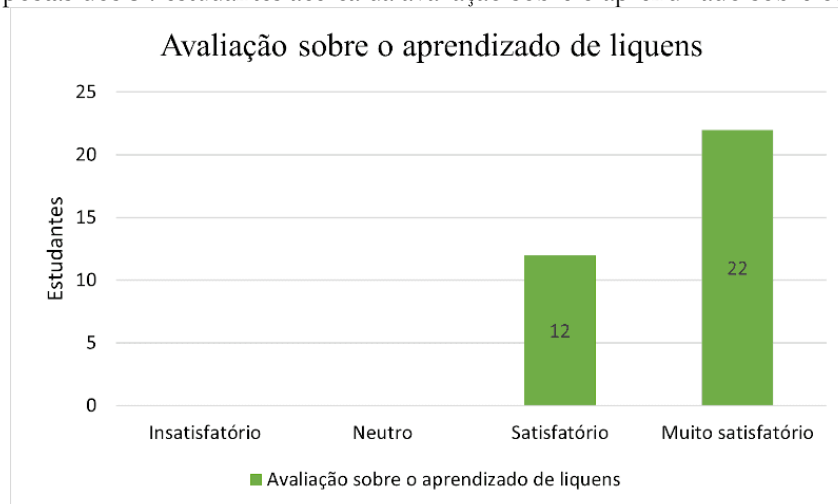
Questão nº 4: A respeito dos líquens, marque a alternativa incorreta:

- a) As algas presentes nos líquens são chamadas de fotobiontes;
- b) A fotossíntese é essencial para a sobrevivência dos líquens;
- c) Os líquens não apresentam uma grande importância ecológica.
- d) Os líquens se reproduzem por meio de sorédios ou de corpos de frutificação.

Fonte: Os autores.

Acerca das questões avaliativas da sequência didática aplicada, em primeiro lugar, foi perguntado aos estudantes: “Considerando todos os conteúdos trabalhados em aula teórica e prática, quão satisfatório você avalia seu aprendizado sobre os líquens?”. De todas as respostas obtidas, nenhuma foi neutra ou insatisfatória para esse aspecto (Figura 4).

Figura 4 – Respostas dos 34 estudantes acerca da avaliação sobre o aprendizado sobre os líquens.

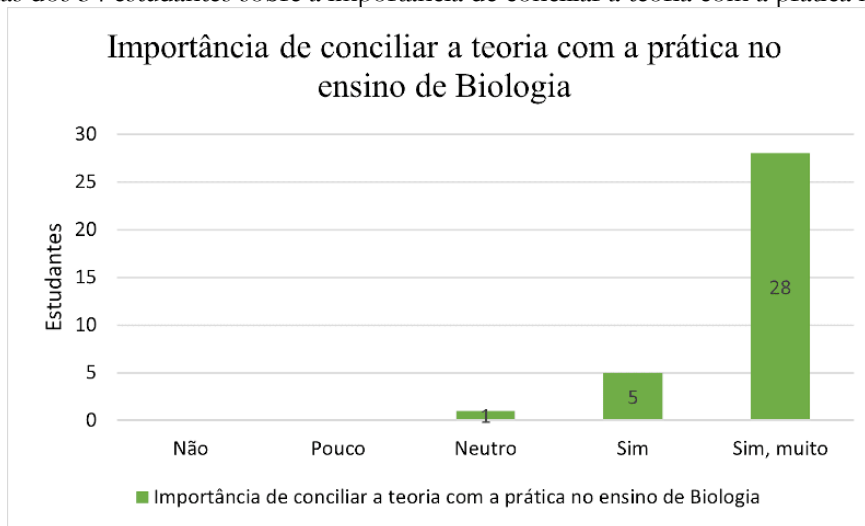


Fonte: Os autores.

Esse resultado indica como aulas com diferentes metodologias tornam uma aprendizagem mais significativa para os estudantes. Tal tipo de abordagem busca não apenas transmitir conhecimento, mas também desenvolver habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração, preparando os estudantes para um aprendizado contínuo e autônomo ao longo de suas vidas (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

Na pergunta seguinte, “Na sua opinião, você acha importante conciliar atividades teóricas com atividades práticas no ensino de Biologia, de modo geral?”, obteve-se a maioria das respostas positivas, como representado a seguir (Figura 5).

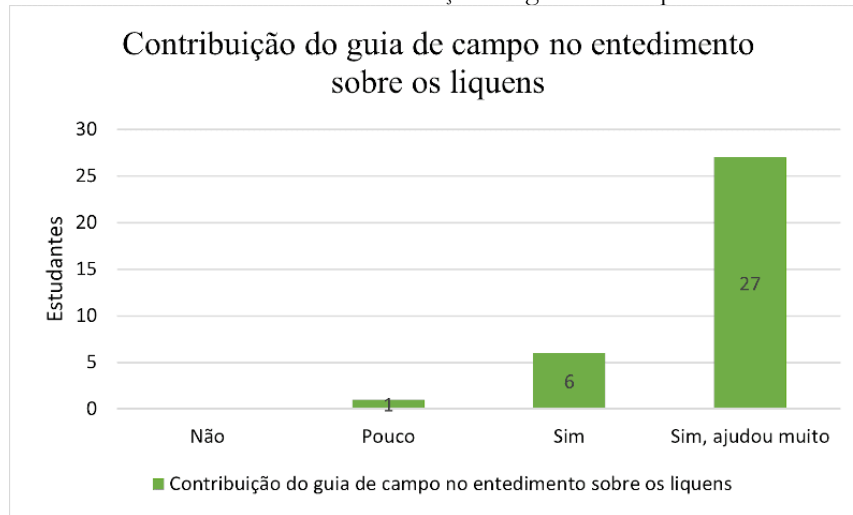
Figura 5 – Respostas dos 34 estudantes sobre a importância de conciliar a teoria com a prática no ensino de Biologia.



Fonte: Os autores.

Esses resultados reforçam a importância da integração da teoria com a prática, principalmente no ensino de Ciências Biológicas. Essa troca é imprescindível para uma educação científica eficaz e enriquecedora. Segundo Lima *et al.* (2016), as atividades práticas são, sem dúvida, um dos recursos pedagógicos mais eficazes para promover o processo de ensino-aprendizagem. Elas não apenas estimulam o interesse pelo universo científico, mas também possibilitam a construção do conhecimento e o desenvolvimento de uma visão crítica do estudante em relação ao ambiente e ao seu redor. Estudos anteriores já demonstraram a importância desse tipo de atividade para o processo ensino-aprendizagem de conteúdos da Biologia (Montagner; Medeiros, 2023).

Em sequência, foi questionado aos estudantes “Você considera que o guia de campo sobre os líquens corticícolos, utilizado durante a atividade prática, contribuiu para o seu entendimento sobre esses organismos?”. Novamente, obteve-se a maioria das respostas positivas (Figura 6).

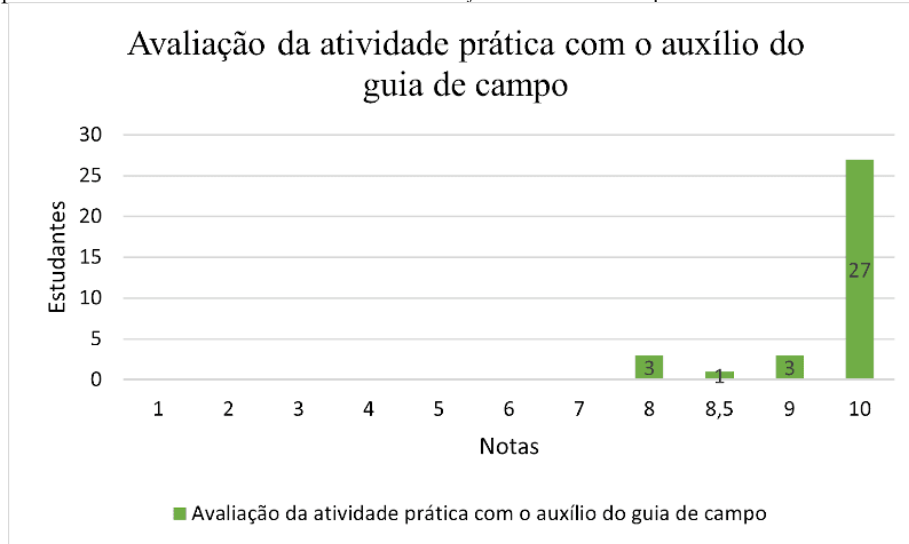
Figura 6 – Respostas dos 34 estudantes sobre a contribuição do guia de campo no entendimento sobre os líquens.

Fonte: Os autores.

Esses resultados destacam a relevância dos recursos didáticos variados na aprendizagem de conteúdos sobre a diversidade biológica, no geral. Outros estudos já demonstraram como materiais ilustrados (por exemplo, os glossários e as cartilhas) podem contribuir para a abordagem dos seres vivos nos distintos níveis de ensino, como Dias (2018), que fez o uso da cartilha para promover a educação ambiental no ensino de Ciências. Segundo a autora, o uso da cartilha contribuiu com o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, uma vez que proporcionou o estudo de conceitos e momentos de reflexões acerca do Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade. Além disso, o uso dessa ferramenta facilitou a comunicação em sala de aula, o entrosamento entre os participantes e também proporcionou uma experiência distinta, de troca entre os envolvidos e os personagens presentes no material.

Já Souza, Santos e Guimarães (2018) utilizaram a cartilha “Água e Cidadania” para trabalhar os conceitos de água e cidadania com os estudantes procurando demonstrar a importância da preservação da água. Lopes (2020), por sua vez, elaborou uma cartilha voltada para o ensino de Ecologia, onde a mesma serviu como um guia para os estudantes, possibilitando ao discente compreender os processos biológicos relacionados às questões ambientais da região, além de situar a teoria em um contexto mais próximo da sua realidade.

Por fim, na última questão avaliativa, “Em uma escala de 1 a 10, sendo 10 a nota mais alta, como você avaliaria a atividade prática com auxílio de um guia de campo sobre os líquens? Por quê?”, encontrou-se que todos os estudantes consideraram a atividade prática satisfatória (notas acima de 8) (Figura 7).

Figura 7 – Respostas dos 34 estudantes acerca da avaliação da atividade prática com o auxílio do guia de campo.

Fonte: Os autores.

Além das boas notas que foram atribuídas, os comentários deixados pelos estudantes também reforçam que a atividade foi proveitosa. Por exemplo:

“Com o auxílio de um guia de campo, podemos identificar melhor cada tipo de espécie ao ser visualizado a olho nu.”; ou “Me ajudou a compreender e diferenciar melhor os diversos tipos de líquens presentes no IFRS - Campus Sertão.”; ou ainda, “Achei muito interativo e interessante, podendo ver coisas novas e saber diferenciar os líquens quando ver um por aí.”

(Comentários dos estudantes sobre a avaliação da atividade prática com o auxílio do guia de campo).

Todos os resultados alcançados revelam que a experiência relatada, como um todo, foi bem sucedida em relação à abordagem do tema líquens, nas duas turmas. Além dos benefícios decorrentes da realização de trabalho prático, foi possível identificar o quanto recursos didáticos alternativos, como o guia fotográfico utilizado, podem enriquecer o andamento e a qualidade dessa modalidade de aulas.

Nesse contexto, de acordo com Fernandes (2007), atividades como aulas em campo levam a três linhas de avaliação. A primeira delas diz respeito aos ganhos de sociabilidade, em relação à autoestima, à capacidade de trabalho em equipe e ao relacionamento com os colegas e professores. A segunda linha refere-se aos ganhos promovidos pelas atividades em campo associando seus aspectos afetivos aos aspectos cognitivos. A última linha é relacionada aos aspectos do desenvolvimento de valores e atitudes positivas favoráveis à conservação ambiental.

Assim, além de um aprendizado mais significativo e contextualizado local e/ou regionalmente, os estudantes também obtiveram uma apreensão de conteúdos mais facilitada, pelo uso do guia de campo, o qual estimulou o interesse e a interatividade dos estudantes com o grupo de organismos trabalhados que ocorrem na área do *campus*. Com esse recurso, os discentes conseguiram ter uma visão mais aprofundada sobre esses seres vivos, indo muito além do que usualmente consta nos materiais bibliográficos básicos (livros didáticos e apostilas), promovendo assim um aprendizado especializado.

Nesse cenário, nosso estudo de caso reforça os resultados positivos referentes a atividades de campo e recursos diferenciados, que também podem ser observados em outros trabalhos, como no de Oliveira e Correia (2013), que utilizaram a aula de campo com os alunos de 3º ano do ensino médio, como um

mecanismo facilitador no ensino-aprendizagem sobre os ecossistemas recifais. As autoras observaram, que os estudantes obtiveram uma mudança considerável no entendimento sobre o assunto trabalhado quando comparado aos dados antes e após a aula de campo.

Já Lima e Braga (2014), em sua pesquisa, analisaram a relação da educação ambiental com as aulas de campo no conteúdo de Biologia no ensino médio, onde também obtiveram resultados positivos em seu trabalho. Um dos pontos destacados pelos autores foi na melhoria do aprendizado dos estudantes, pelo fato de colocar o discente diretamente em contato com o seu objeto de estudo.

Sendo assim, confirmamos que a utilização das aulas de campo envolve criar estratégias para conectar o aprendizado em sala de aula com o mundo exterior. Isso, no presente trabalho, incluiu fornecer recursos adicionais que facilitaram a compreensão e a expansão do conhecimento, destacando o guia fotográfico de campo sobre os líquens, como uma valiosa abordagem interdisciplinar.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que a sequência didática envolvendo aula teórica e aula prática de campo, com auxílio de guia ilustrado, foi uma experiência positiva no processo ensino-aprendizagem sobre os líquens, nas duas turmas em que foi aplicada. A utilização de um guia fotográfico sobre o grupo biológico estudado representou uma ferramenta importante, que combinou aprendizado teórico e observação prática, permitindo aos estudantes explorar a biodiversidade e os papéis ecológicos dos líquens de forma imersiva. Esse recurso didático facilitou a identificação e a classificação desses organismos, desenvolvendo habilidades de pesquisa e pensamento crítico, além de aumentar o engajamento dos estudantes durante a abordagem do conteúdo.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Ensino Médio. Brasília, MEC/ CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 01 abril. 2024.
- BRUNIALTI, G.; GIORDANI, P. Variability of lichen diversity in a climatically heterogeneous area (Liguria, NW Italy). **Lichenologist**, v. 35, n. 1, p. 55-69, 2003.
- COELHO, F. D.; FERRAZ, D. F. Uma proposta de abordagem dos líquens com um enfoque problematizador no Ensino de Biologia. **Cadernos PDE**, v. 1, p. 1-27, 2007. Disponível em: <https://acervodigital.educacao.pr.gov.br/pages/download.php?direct=1&noattach=true&ref=23297&ext=pdf&k=>. Acesso em: 10 mar. 2024.
- DIAS, I. C. G. **O uso de cartilha como ferramenta para promover a Educação Ambiental no ensino de Ciências**. 2018. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, 2018.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de

ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. DOI: 14.2017.268-288.404

FERNANDES, J. A. B. **Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico**. São Paulo, 2007. 326 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GUNNARSSON, B.; HAKE.; HULTENGREN, S. A functional relationship between species richness of spiders and lichen in spruce. **Biodiversity and Conservation**, v. 13, n. 4, p. 685-693, 2004.

HONDA, N. K.; VILEGAS, W. A química dos líquens. **Química Nova [online]**, v. 22, n.1, p. 110-125. ISSN 1678-7064. 1999. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S010040421999000100018>. Acesso em: 10 mar. 2024.

KÄFFER, I. M. **Biomonitoramento da qualidade do ar com uso de líquens na cidade de Porto Alegre, RS**. 2011. 220 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

KÄFFER, I. M. *et al.* Composição da comunidade líquênica em floresta ribeirinha na APA do Ibirapuitã, RS, Brasil. **Hoehnea**, v. 42, n. 2, p. 273-288, 2015. DOI: 1590/2236-8906-54/2014

KOCH, N. M. **Dinâmica da sucessão líquênica: padrões estruturais e funcionais como indicadores de regeneração florestal**. 2012. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

LEITE, P. R. M. *et al.* O ensino da biologia como uma ferramenta social, crítica e educacional. RECH- **Revista Ensino de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar**, v. 1, n.1, p. 400-413, 2017.

LEHNEN, P.G. *et al.* Estrutura da comunidade de líquens corticícolas em área urbana e rural no município de Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 72, n. 1, p. 66-74, 2017.

LIMA, G. H. *et al.* O uso de atividades práticas no ensino de ciências em escolas públicas do município de Vitória de Santo Antão-PE. **Revista Ciência em Extensão**, v. 12, n. 1, p. 19-27, 2016.

LIMA, R. A.; BRAGA, A. G. S. A relação da educação ambiental com as aulas de campo e o conteúdo de biologia no ensino médio. **REGET/UFMS**. Santa Maria, v. 18, n. 4, 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231164728.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2024.

LIMA, V. B.; ASSIS, L. F. d. Mapeando alguns roteiros de trabalho de campo em Sobral (CE): uma contribuição ao ensino de Geografia. **Revista da Casa de Geografia de Sobral**, v. 6/7, n. 1, 2004/2005.

LOPES, C. M. **Ensino-aprendizagem em ambientes não formais: produção de uma cartilha pedagógica para o ensino de Ecologia em espaço natural**. 2020. 58 f. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Biologia) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró – RN, 2020.

MACCHERONI, W. J.; ARAÚJO W. L.; LIMA, A. O. S. **Ecologia: habitat e interações fúngicas com plantas, animais, fungos e bactérias**. In **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia**. (E. Esposito & J.L. Azevedo, eds.). Editora da Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, p. 451-476, 2010.

MARCELLI, M. P. **Ecologia dos líquens da região sul-sudeste, com especial atenção ao**

Itanhaém (SP). 1987. 635 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

MARTINS, S. M. A.; KÄFFER, M. I.; LEMOS, A. líquens como bioindicadores da qualidade do ar numa área de termoelétrica, Rio Grande do Sul, Brasil. **Hoehnea [online]**, v. 35. n. 3, p. 425-433, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2236-89062008000300011>. Acesso em: 25 abril. 2024.

MESQUITA, A. R.; GUILARDUCI, V. V. de S. **Projeto Feira de Ciências da Cidade de Barbacena**. 2010. Disponível em: http://www.barbacena.ifsudestemg.edu.br/sites/default/files/projeto_enviado_ao_cnpq_anexado.pdf; Acesso em 25 abril. 2024.

MONTAGNER, C. P. MEDEIROS, M. C. M. P. de. **Importância do uso de aula prática em laboratório no ensino de botânica: Um estudo de caso**. In: OLIVEIRA, N. C. R. de., *et al.* (Org.) Pesquisas em ensino de ciências: da teoria à prática. Teresina-PI: Wissen Editora, 2023. 220 p. Disponível em: <https://bio10editora.com.br/bio10ed/catalog/view/59/51/186>. Acesso em: 19 ago. 2024.

NASCIMENTO, E. L. de L. **Relações filogenéticas de líquens da Amazônia, Mata Atlântica e Caatinga**. 2018. 214 f. Tese (Doutorado em Biologia de Fungos) – Programa de Pós-graduação em Biologia e Fungos do Departamento de Micologia, do centro de Biociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

OLIVEIRA, A. P. L. D.; CORREIA, M. D. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino - Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 163-190, 2013.

PEREIRA, L. **Estrutura da comunidade de líquens corticícolas em *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze no IFRS - Campus Sertão**. 2021. 32 f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Sertão, 2021.

SANTOS, de J. E. *et al.* **Fungos liquenizados em área da Caatinga no Município de Nossa Senhora da Glória, Sergipe, Brasil**. Anais do VIII Congresso Brasileiro de Micologia, 1^a ed., p. 167, Florianópolis. 2016.

SOUZA, C. A. de. *et al.* A aula de campo como instrumento facilitador da aprendizagem em Geografia no Ensino Fundamental. **Revista Educação Pública**, p. 1-8, 2016. DOI: 10-18264/REP.

SOUZA, M. V. D. P. **Projeto científico no ensino médio como ferramenta para aprendizagem de biologia**. 2019. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão - PE, 2019.

SOUZA, C. de M. A.; SANTOS, K. E.; GUIMARÃES, W. N., R. Água e cidadania: construção de cartilha digital no ensino de ciências. **Divers@ Revista Eletrônica Interdisciplinar**, Matinhos, v. 11, n. 2, p. 84-91. 2018.

SPIELMANN, A. A. Checklist of lichens and lichenicolous fungi of Rio Grande do Sul (Brazil). **Caderno de Pesquisa, Série Biologia**, v. 18, n. 2, p. 7-25, 2006.

VICENTE, R. R. **A pesquisa no ensino de Biologia: Avaliação da qualidade do ar utilizando líquenes como bioindicadores**. 2012. 32 f. Trabalho de conclusão de curso (Especialista em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Medianeira, Medianeira, 2012.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. D. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela.** v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009.