

OS HERBÁRIOS COMO FERRAMENTA PARA AS AULAS DE BIOLOGIA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

HERBARIUM AS A TOOL FOR BIOLOGY CLASSES: A BIBLIOGRAPHIC REVIEW

*LOS HERBARIOS COMO HERRAMIENTA PARA LAS CLASES DE BIOLOGÍA: UNA
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA*

Bárbara Martins Lopes

E-mail: bmartinslopes@gmail.com

Caroline Martello

E-mail: carolinemartello@gmail.com

Michele de Souza Fanfa

E-mail: fanfami@gmail.com

Maria do Rocio Fontoura Teixeira

E-mail: mrfontoura@gmail.com

RESUMO

O presente artigo teve por objetivo realizar revisão bibliográfica das teses e dissertações nacionais defendidas no período de 2011 a 2020, no sentido de analisar os estudos científicos que abordaram o emprego de herbários como incentivo no aprendizado de Botânica. Tratou-se de pesquisa de caráter exploratório e bibliográfico, em duas etapas. Na primeira fase, foram utilizadas estratégias de busca, cujo levantamento deu-se em fevereiro e março de 2021, no Banco de Teses e Dissertações da CAPES e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - BDTD. Os resultados apontaram 61 dissertações e quatro teses. Na segunda fase, a partir da leitura dos resumos, foram selecionadas seis pesquisas para análise. Concluiu-se que a temática ainda é pouco estudada. O uso da ferramenta didática dos herbários no contexto da sala de aula auxilia em despertar a curiosidade científica nos alunos, além de incentivar a conscientização ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Educação não-formal. Ensino de Ciências. Educação Ambiental.

ABSTRACT

The purpose of this article was to carry out a bibliographic review of the national theses and dissertations defended in the period from 2011 to 2020, in order to analyze the scientific studies that addressed the use of herbaria in the classroom as an incentive in the learning of Botany. It was an exploratory and bibliographic research, in two stages. In the first phase, the following search strategies were used: "herbarium AND education", "herbarium AND education", "botanical collections AND education", "botanical collections AND education", "botanical collection AND education" and "herbarium AND school". The survey took place in February and March 2021, at the CAPES Bank of Theses and Dissertations and at the Digital Library of Theses and Dissertations - BDTD. The results showed 61 dissertations and four theses. In the second phase, after reading the abstracts, six surveys were selected for analysis. It was concluded that the theme is still little studied. The use of the herbarium teaching tool in the classroom context helps to arouse scientific curiosity in students, in addition to encouraging environmental awareness.

KEYWORDS: Non-formal education. Science teaching. Environmental education.

RESUMEN

El presente artículo tuvo por objetivo realizar revisión bibliográfica de las tesis y disertaciones nacionales defendidas en el periodo de 2011 a 2020, en el sentido de analizar los estudios científicos que abordaron el empleo

de herbarios como incentivo en el aprendizaje de Botánica. Se trató de investigación de carácter exploratorio y bibliográfico, en das etapas. En la primera fase, fueron utilizadas estrategias de búsqueda, cuyo levantamiento se dio en febrero y marzo de 2021, en el Banco de Tesis y Disertaciones de la CAPES y en la Biblioteca Digital de Tesis y Disertaciones - BDTD. Los resultados apuntaron 61 disertaciones y cuatro tesis. En la segunda fase, a partir de la lectura de los resúmenes, fueron seleccionadas seis investigaciones para análisis. Se concluyó que la temática aún es poco estudiada. El uso de la herramienta didáctica de los herbarios en el contexto del aula ayuda a despertar la curiosidad científica en los alumnos, además de fomentar la concientización ambiental.

PALABRAS-CLAVE: *Educación no formal. Enseñanza de Ciencias. Educación Ambiental.*

INTRODUÇÃO

O herbário consiste em uma coleção científica de amostras de fungos ou de plantas secas, ou de partes delas, fixadas em folhas de cartolina e preservadas para fins científicos. Cada exemplar conta com etiquetas de identificação, evidenciando dados como local de coleta, especificidades sobre a planta e seus usos. Todo o material preservado recebe o nome de exsicatas (PEREIRA, 2011; PEIXOTO; MAIA, 2013). Tais coleções botânicas são importantes, pois constituem material essencial e indispensável para estudos taxonômicos. Elas guardam dados que são utilizados em muitos outros ramos da ciência, e são úteis para políticas de conservação, além de serem uma fonte de consulta rica para as atuais e as futuras gerações, posto que abarcam o patrimônio científico e cultural do Brasil (SILVA, CARVALHO, BAUMGRATZ, 2001).

De acordo com Lazzari *et al.* (2017, p. 161-162), “considerando somente as espécies da flora e dos fungos, o Brasil apresenta aproximadamente 46.451 espécies, o que corresponde à maior riqueza de espécies vegetais do planeta”. Significa dizer, então, que é imprescindível falar a respeito de preservação e conservação ambiental quanto ao estudo da herbariologia. Isso porque os herbários são indispensáveis para os estudos de sistemática de plantas, bem como ferramentas de apoio à pesquisa para a produção do conhecimento científico.

Existe uma tendência, que vem crescendo com o tempo, de o professor buscar estratégias mais motivadoras para o ensino de Biologia. A forma com que o conhecimento costuma ser repassado para os alunos é mais conteudista e memorístico (OLEQUES *et al.*, 2011), levando ao baixo interesse dos educandos em pesquisar estudar assuntos relacionados às plantas, o que acaba contribuindo para a não apreensão do conhecimento por parte dos alunos. Essa ainda é uma realidade no sistema educacional do país (SILVA *et al.*, 2017).

Compiani (2007, p. 32) também evidencia outro fator desmotivador nas aulas de ciências:

Quando há trabalhos práticos, esses são demonstrações ilustrando teorias já vistas. Ensinam-se repertórios e definições, informações, de modo geral, trabalhadas pelos professores de maneira isolada e fragmentada, refletindo a organização das informações divididas nas unidades e sub-unidades dos livros didáticos. A escola, de certo modo, ignora a vida, pois idealiza um aluno abstrato, sem tempo e sem espaço. O aluno real, em seu contexto, com sua experiência social e individual em sua localidade é ignorado.

Há formas de deixar o ensino da Biologia mais interessante pelos docentes, sendo um exemplo o uso de espaços não formais, integrando e complementando os conhecimentos ali apreendidos durante as aulas teóricas, em um contexto mais formal (Referência suprimida, 2020). De acordo com Faria, Jacobucci e Oliveira (2001, p. 88), nesses espaços não formais, “as atividades educativas são de diferentes naturezas, e estratégias variadas têm sido propostas para realizá-las”.

Nesse sentido, destaca-se o entendimento de Granem (2008, p. 63), ao dizer que “a educação não-formal, numa consideração metodológica, é entendida como procedimentos (ensino à distância, meios itinerantes etc) que se separam das formas escolares convencionais”. No âmbito de práticas itinerantes, a construção de um “herbário escolar” é um exemplo que concilia teoria e prática, seja por meio de coleta de plantas no entorno da escola para posterior herborização (ou dentro dos próprios muros escolares), ou, ainda, por meio de práticas multidisciplinares, aliadas a instituições que possuem os herbários dentro de suas estruturas.

Por meio da ferramenta didática de construção de “herbário escolar”, os alunos aprendem a coletar e herborizar o material, trazendo uma interação mais efetiva e dinâmica para a aula (BRAZ, LEMOS, 2014; LOUREIRO, 2017). Nesse sentido, Fagundes e Gonzalez (2008, p. 3) enfatizam que o uso dos herbários na sala de aula “pode caracterizar-se como uma valiosa estratégia para desenvolver conceitos de biologia a partir da manipulação de plantas e suas estruturas de forma a tornar a aprendizagem mais envolvente e instigante”.

Braz e Lemos (2014) destacam que a utilização de herbários com finalidade didática é bastante importante para o processo de aprendizagem de termos técnicos próprios da Biologia. Somando o conhecimento teórico e o prático, há uma aprendizagem significativa para os alunos.

Cumprе salientar, também, o pensamento de Freire (2016) aplicado à temática. Mesmo não tendo nenhuma obra voltada exclusivamente para o assunto, não são raras as ocasiões em que o educador pernambucano dedicou-se a enfatizar a importância de uma educação ambiental atendida com a transformação do mundo, valorizando a vida. Dickmann e Carneiro (2012, p. 88) evidenciaram essa importância, ao dizer que “a relação ser humano-mundo é um tema

central na pedagogia freiriana, não somente como uma constatação do cotidiano, mas como uma relação ambiental”.

Alia-se esse pensamento ao fato de que a educação ambiental deve se desenvolver de forma crítica, tendo em vista as constantes degradações ambientais oriundas do chamado progresso societário, levando-se em consideração a sustentabilidade ambiental. Para tanto, faz-se necessário educar as pessoas para que elas tenham o sentimento de pertencimento ao mundo e à humanidade, além de se sentirem corresponsáveis pela preservação do meio ambiente (CECCON, 2014).

Práticas como observar, perguntar e interagir são importantes, e auxiliam na construção da aprendizagem, contribuindo para uma reflexão crítica e participação ativa dos alunos, questionando a realidade à volta, numa aprendizagem dialógica, e não apenas passiva (FREIRE, 2016; LACERDA, 2019). Essa participação ativa faz com que os alunos desenvolvam competências, por meio do contato direto com o objeto de estudo, evidenciando uma aprendizagem significativa, em que novos conhecimentos se aliam aos já preexistentes (MOREIRA, 2011; VALLEJO, 2019).

É importante salientar que o herbário funciona como fonte de ensino, pesquisa e extensão, contribuindo para a difusão do conhecimento, tanto no que diz respeito à diversidade de plantas, quanto no relativo à conscientização ambiental (ARAÚJO; MIGUEL, 2013; SILVA; SIQUEIRA, 2017).

É preciso ter em mente que a sociedade em rede permite um estudo agregador. Há uma nova configuração educativa não burocratizada (PALHARES, 2009), que deve ser estimulada, integrando ensino escolar às práticas não-escolares. Sabe-se que a escola não é a única capaz de ensinar, sendo certo o entendimento de que “[...] com a escola coexistem muitos e variados mecanismos educacionais” (TRILLA, 2008, p. 17). Dessa forma, outros meios e ambientes educacionais podem e devem ser estimulados, e que “[...] não devem ser vistos necessariamente como opostos ou alternativos à escola, mas como funcionalmente complementares a ela” (TRILLA, 2008, p. 18).

Desse modo, buscou-se fazer uma revisão de literatura nacional das teses e dissertações, relacionando a utilização de “herbários escolares” – no ensino médio e superior – como recurso de estudo, e sua importância na integração do ensino-aprendizagem.

METODOLOGIA

Neste artigo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, de natureza exploratória, quantitativa e qualitativa, através de uma revisão da literatura nacional das teses e dissertações, no sentido de analisar os estudos científicos que abordaram o emprego de herbários em sala de aula como incentivo no aprendizado de Biologia, bem como a utilização desses espaços como fonte para o embasamento científico. Na abordagem quantitativa, destacou-se a coleta de dados a partir da pesquisa bibliográfica, enquanto que, na qualitativa, houve uma abordagem dos dados não expressos em números (GIL, 2008; MINAYO, 2013; ROBAINA, *et al.*, 2021).

Para o levantamento, coleta e análise de dados, aplicou-se a análise de conteúdo de Bardin (2016). Para a autora, a análise de conteúdo “[...] é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens”, (BARDIN, 2016, p. 44) não se tratando apenas de instrumento linear e fixo. Por isso, a autora completa os segmentos de definições da análise de conteúdo, mostrando que é a partir das inferências que se obtêm as interpretações dos dados.

a) Processo Analítico

Pré-análise

As bibliotecas digitais são importantes instrumentos de disseminação do conhecimento científico, além de um meio de preservação da memória. Assim, a coleta dos dados deu-se no Banco de Teses e Dissertações da CAPES e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), nos meses de fevereiro e março de 2021, tendo como recorte temporal o período de 2011 a 2020. Tal período se justificou pelo fato de a primeira publicação com as temáticas de interesse desse estudo ter sido registrada no ano de 2011.

A partir do recorte definido para esta pesquisa, na primeira fase, iniciou-se a escolha da leitura flutuante sem ter o compromisso de análise aprofundada, servindo como um contato inicial com a obra, deixando-se invadir pelas impressões, como sugere a autora, por hipóteses e orientações que a própria leitura dará (BARDIN, 2016). Na sequência, deu-se o processo de escolha dos documentos, formulação de hipóteses, traçando os caminhos que a pesquisa

percorrerá. Antes de partir para a próxima etapa, os dados coletados foram organizados por meio de tabelas, gráficos e quadros.

Foram aplicadas as seguintes estratégias de busca: “herbário AND ensino”, “herbário AND educação”, “coleções botânicas AND educação”, “coleções botânicas AND ensino”, “acervo botânico AND ensino” e “herbário AND escola”, nas quais se obteve 65 pesquisas. Dentre essas pesquisas, foram encontradas 61 dissertações e quatro teses nas duas bibliotecas digitais.

Exploração do Material

Nessa fase, foram aplicadas as escolhas metodológicas. Caracterizou-se por intensas leituras, dessa vez, dos trabalhos intimamente relacionados ao assunto de interesse deste artigo. Para tanto, foram destacadas seis produções que evidenciaram o uso dos herbários como prática integrativa no ensino da Biologia. No final das leituras, foram criadas tabelas para, assim, gerar o material que será apropriado de inferências e interpretações.

Tratamento dos resultados obtidos e interpretação

Nesse momento da análise, foi possível, como um “pesquisador arqueólogo” (BARDIN, 2016), extrair as variáveis inferidas e adiantar interpretações. O tratamento dos resultados e a interpretação estão descritos no tópico “Resultados e Discussões”.

b) Categorias

Segundo Bardin (2016, p. 148), “Classificar elementos em categorias impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com os outros. O que vai permitir seu agrupamento é a parte comum existente entre eles”. Com isso, foram identificadas três categorias, sendo: “Fundamentos, Metodologias e Herbários”; “Plantas medicinais e Herbários”; e “Herbário como fonte de ensino e prática em Biologia”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apontaram um total de 61 dissertações e quatro teses, levando-se em consideração ambas as bases, com alguns resultados repetidos. Esses resultados foram organizados, também, de acordo com o nível - mestrado ou doutorado -, como pode ser observado na tabela 1, abaixo:

Tabela 1 – Distribuição da produção de teses e dissertações

BDTD		
ESTRATÉGIA DE BUSCA	ACHADOS	NÍVEL
herbário AND ensino	9	8 dissertações, 1 tese
herbário AND educação	17	17 dissertações
“coleções botânicas” AND educação	1	1 dissertação
“acervo botânico” AND ensino	2	2 dissertações
herbário AND escola	10	8 dissertações, 2 teses
TOTAL	39	
CAPES		
ESTRATÉGIA DE BUSCA	ACHADOS	NÍVEL
herbário AND ensino	10	10 dissertações
herbário AND educação	8	7 dissertações, 1 tese
“coleções botânicas” AND educação	1	1 dissertação
“coleções botânicas” AND ensino	1	1 dissertação
“acervo botânico” AND ensino	2	2 dissertações
herbário AND escola	4	4 dissertações
TOTAL	26	

Fonte: As autoras (2021).

Já na segunda fase de análise, ao serem lidos os títulos, resumos e palavras-chave das pesquisas, foram selecionadas seis dissertações nas duas bibliotecas digitais. Nenhuma das teses atendia ao objetivo do presente estudo, razão pela qual não foram analisadas.

Quadro 1 – Achados selecionados na fase 2 para análise mais acurada

ANO	TRABALHOS SELECIONADOS	UNIVERSIDADE
2012	BORDIGNON, Kione Baggio. Reflexões sobre ciência e tecnologia e suas implicações sociais em salas de aulas de botânica aplicada à farmacologia.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná/PPG em Ensino de Ciência e Tecnologia
2014	BRITO, Jefferson Almeida de. Resgate do conhecimento popular na utilização de plantas medicinais da Floresta Amazônica na promoção da saúde humana e animal.	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/PPG em Educação Agrícola
2014	RODRIGUES, Míria Simões de Araújo. Propostas para o ensino dos grupos vegetais acervo botânico e chave de identificação interativa.	Universidade do Grande Rio/PPG em Ensino das Ciências
2015	CARVALHO, Mariana Moreira. Botânica no Ensino Fundamental II: aplicação de conceitos do movimento CTS por meio de metodologia ativa.	Universidade de São Paulo/Mestrado PPG em Projetos Educacionais
2017	LACERDA, Nadja Larice Simão de. Uso de coleções virtuais como ferramentas didáticas no ensino de botânica.	Universidade Federal da Paraíba/Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO)
2019	RODRIGUES, Francisco Alberto Batista. Coleções botânicas e suas contribuições para o ensino de sistemática e morfologia vegetal no ensino médio.	Universidade Estadual do Piauí/Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO)

Fonte: As autoras (2021).

É interessante observar que cinco das seis pesquisas foram desenvolvidas em instituições públicas estaduais e federais, e apenas uma em instituição privada, distribuídas em várias regiões do país, sendo uma no Sul, duas no Nordeste e três no Sudeste. As regiões Centro-Oeste e Norte não apresentaram pesquisas com as temáticas de interesse neste artigo, o que demonstra que o assunto herbário e ensino de biologia ainda é pouco abordado em pesquisas no Brasil.

Atentando o olhar para as palavras-chave das seis dissertações, criou-se uma nuvem

de palavras¹, a fim de observar a repetição de termos que aproximam as pesquisas. Na figura 1, foram destacadas as seguintes palavras: Ensino, Botânica, Práticas, Aulas e CTS. Assim, foi possível inferir que há uma preocupação por partes dos pesquisadores com a prática das aulas no ensino de Botânica. A nuvem apontou para aulas que busquem um ensino mais contextualizado. Da mesma, a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade emerge com uma possibilidade de abordagem teórica para o ensino de Botânica. As demais palavras apareceram como secundárias na nuvem.

Figura 1 – Nuvem de Palavras com as palavras-chaves das dissertações



Fonte: As autoras (2021).

A partir da coleta de dados, o conteúdo das dissertações foi analisado, levando em consideração três aspectos: título, resumo e palavras-chave. Com base no material, encontrou-se três eixos principais de estudos: Fundamentos, Metodologias e Herbários, Plantas medicinais e Herbários e Herbário como fonte de ensino e prática em Biologia.

Fundamentos, Metodologias e Herbários

Nesta categoria, foram analisadas pesquisas que versam sobre metodologias no ensino de ciências, Biologia e Botânica associadas à construção de herbários pelos próprios alunos e, ainda, como possibilidade de ampliação para discussões de temáticas voltadas à Botânica.

¹ Utilizou-se o site: <https://www.wordclouds.com/>

Bordignon (2012), em sua pesquisa intitulada “Reflexões sobre ciência e tecnologia e suas implicações sociais em salas de aulas de Botânica aplicada à farmacologia”, apresentou propostas de ensino que tiveram por finalidade levar reflexões, nas aulas de Botânica Aplicada, ao curso de Farmácia. Expôs uma abordagem qualitativa, utilizando como coleta de dados as anotações em diários de campo, fotografias e filmagens. Foram utilizados questionamentos junto a 23 alunos do segundo período do curso de Farmácia da instituição de ensino superior União de Ensino do Sudoeste do Paraná, no município de Francisco Beltrão, no Paraná. A autora proporcionou algumas atividades junto ao corpo discente, como visita técnica à empresa “O Boticário”, para conhecer os processos industriais, métodos de coleta e manipulação das plantas na cosmetologia, além de produção de um herbário institucional. Os alunos apresentaram seus resultados em evento aberto à comunidade acadêmica. Essa dissertação foi a única dos trabalhos selecionados que apresentou a temática do herbário didático no ensino superior.

Carvalho (2017), na dissertação “Botânica no Ensino Fundamental II: aplicação de conceitos do movimento CTS por meio de metodologia ativa”, evidenciou a importância do uso das metodologias ativas na abordagem dos conteúdos de Ciências. Foram feitas 16 atividades diversas, com duas turmas do sétimo ano de uma escola pública municipal em Taubaté, São Paulo. Na coleta dos dados, entre essas atividades, houve a elaboração de um herbário, a partir de uma atividade de campo no pátio da própria escola, mostrando o interesse dos alunos envolvidos em aprender os assuntos relacionados. Os alunos coletaram alguns espécimes, um de cada grupo taxonômico estudado em sala de aula, e foram realizadas todas as etapas de prensagem, secagem e confecção do herbário. Após a finalização, o herbário foi apresentado para a comunidade escolar. Evidenciou, finalmente, que houve muito interesse por parte dos alunos na atividade, com melhora significativa no aprendizado.

Por seu turno, Lacerda (2019), cuja dissertação é “Uso de coleções virtuais como ferramentas didáticas no ensino de botânica”, evidenciou os desafios de se ensinar Botânica diante da forma tradicional conteudista e descontextualizada com que a matéria é ministrada. O objetivo da pesquisa foi propor a montagem e o uso de coleções biológicas virtuais como ferramentas didáticas, com alunos de três turmas da segunda série do ensino médio de uma escola pública do sertão paraibano, aproximando o conteúdo teórico das realidades locais dos alunos. Entre as atividades, um herbário foi produzido, com plantas do entorno da escola. A autora evidenciou a importância da curiosidade dos alunos e do estímulo a tal fato como forma

de aprendizagem, através da maior participação dos alunos nas atividades de campo, como a coleta dos espécimes e registros fotográficos. Todo o conteúdo produzido foi disponibilizado em blog.

Plantas medicinais e Herbários

Brito (2014), na pesquisa “Resgate do conhecimento popular na utilização de plantas medicinais da Floresta Amazônica na promoção da saúde humana e animal”, ao discorrer sobre o saber popular tradicional, realizou o resgate do conhecimento tradicional no Pará, propondo a confecção de um herbário com 40 alunos do 2º ano do curso Técnico em Meio Ambiente. Fez uso de questionários, a fim de perceber a frequência do uso dos espécimes das plantas medicinais em animais e em seres humanos. Tais amostras foram remetidas ao Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental, para depósito e identificação botânica. Foram trabalhadas 14 espécies, sendo sete para uso em humanos e sete para uso em animais. O produto final serviu como consulta permanente, tanto para o corpo discente, quanto para a comunidade em geral, interessados no conhecimento tradicional. O autor concluiu que a confecção do herbário estimulou os alunos a conhecerem as plantas com que convivem com mais frequência.

Herbário como fonte de ensino e prática em Biologia

Rodrigues (2015), cuja pesquisa é intitulada “Propostas para o ensino dos grupos vegetais acervo botânico e chave de identificação interativa”, enfatizou a importância da utilização do herbário na integração do ensino de Biologia. Em sua pesquisa, evidenciou a montagem de um herbário didático com alunos do ensino médio num colégio localizado em Bagé, no Rio de Janeiro. A autora contou com o apoio do Herbário Didático da Universidade do Grande Rio, que cedeu os materiais necessários à herborização, assim como dispôs espaço para a secagem das plantas em estufas. Foi observado, através das atividades, que a experiência aos discentes foi proveitosa, conectando a teoria à prática.

Rodrigues (2019), na pesquisa intitulada “Coleções botânicas e suas atribuições para o ensino de sistemática e morfologia vegetal no ensino médio”, evidenciou a importância do herbário como fonte de ensino, extensão e pesquisa, assim como uma ferramenta para os professores suprirem particularidades locais de seus discentes, trazendo melhores resultados ao

ensino-aprendizagem. Para tanto, o autor avaliou o uso das coleções botânicas em quatro turmas do ensino médio de uma escola da rede estadual do Maranhão. A pesquisa mostrou resultados significativos, com coleta de amostras para descrição taxonômica e posterior exposição, descrição dos exemplares e herborização do material pelos estudantes. Os resultados mostraram que, quando as aulas teóricas são aliadas às práticas, por meio da construção de coleções botânicas, permite-se um maior entusiasmo e participação dos discentes, tornando o ensino das plantas mais compreensível e promissor.

Diante das dissertações analisadas, percebeu-se um indicativo de se buscar uma significativa aprendizagem no ensino de Biologia, procurando-se evitar as aulas puramente teóricas, que são desestimulantes e díspares da realidade dos alunos. Autores como Nunes *et al.* (2015) e Krasilchik (2011) ratificam que a transmissão dessa matéria é feita sem proporcionar um aprendizado crítico. Abordagens interativas, apoiadas em atividades práticas, também estimulam a reflexão, proporcionando aos alunos uma visão mais próxima às suas vivências.

Segue no mesmo sentido o pensamento de Pontarolo e Tardivo (2012), ao evidenciarem que o herbário serve como ferramenta para o aprendizado em vários níveis de graduação, além de ser útil também para professores e pesquisadores. Pires, Ramos e Almeida Jr. (2017) explicitam que, no âmbito dessas “bibliotecas de coleções de plantas”, é possível despertar a curiosidade dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação não-formal, associada à educação formal, intensifica as práticas educativas e se apresenta como uma alternativa eficiente ao ensino, sendo capaz de trazer muitos benefícios para a aprendizagem dos educandos. Nessa aliança, existe um potencial a ser explorado, capaz de potencializar o uso de práticas interativas. Um exemplo é o uso dos herbários em sala de aula, ou até mesmo uma visita a um espaço, onde os estudantes possam visualizar e entender como se elabora uma exsiccata.

Tal prática é capaz de fazer com que as aulas, em especial de Botânica, sejam mais estimulantes e motivadoras para os educandos, que veem os conteúdos de Biologia serem repassados, muitas vezes, de forma maçante e sem compreender as ligações com seu meio. O uso das exsiccatas estimula o entendimento sobre as plantas, a vegetação nativa, os biomas, e a

influência que as matas têm em relação às questões ambientais. Além disso, é importante destacar a preocupação freiriana de evidenciar a educação ambiental como transformadora do mundo, com o estímulo à curiosidade e ao desenvolvimento do pensamento crítico.

Em todas as pesquisas acima mencionadas, um ponto em comum se destacou: a prática bem-sucedida de utilizar herbários como recursos interativos, permitindo uma melhor construção do conhecimento pelos alunos, o que deve ser incentivado cada vez mais. A utilização de herbários didáticos é bastante útil, pois, a partir do entendimento mais aprofundado sobre cada planta apresentada, é possível estimular o aprendizado de Botânica de forma mais prática e interessante. Através da coleta dos espécimes, montagem das exsicatas e elaboração de exposições, integra-se a teoria com a prática, permitindo um ensino mais envolvente, exitoso e participativo. Sendo assim, visitas e atividades em outros espaços educativos, bem como atividades diferenciadas dentro de sala de aula, são experiências altamente formativas e estimulantes para os estudantes das escolas de educação básica.

Trata-se de um assunto que abarca não só as nomenclaturas de plantas, mas tudo que envolve as questões ambientais, desmatamento, queimadas, áreas de preservação e conservação da fauna e da flora. Esses são só alguns dos assuntos que podem ser abordados por professores, ao trazerem as exsicatas e/ou levarem os educandos aos herbários. São práticas que podem e devem ser exploradas tanto pelos professores como pelos pesquisadores, a fim de entender com mais clareza as contribuições quando se une a educação formal à não formal.

Observou-se, também, que a temática dos herbários é mais amplamente trabalhada nas dissertações, em uma tendência de crescimento ainda lenta, mas há uma lacuna em pesquisas de doutorado. Constatou-se que as pesquisas sobre herbários e ensino de Biologia é, sem dúvidas, um assunto que ainda tem muito a ser discutido no meio acadêmico, principalmente entre pesquisadores brasileiros, que vivem em um país com uma diversidade botânica que encanta e ensina ao redor do mundo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Míria S.; MIGUEL, João Rodrigues. Herbário Didático no ensino da Botânica. *In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: QUESTÕES ATUAIS*, 1., 2013, Duque de Caxias. *Anais [...]*. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/pecm/article/view/2216>. Acesso em: 23 mar. 2021.

BAUMGRATZ, José Fernando Andrade *et al.* O Herbário como fonte de conhecimento e desafios contemporâneos. In: SILVA, Nilda Marquete Ferreira da *et al.* (orgs.). **O Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro: um expoente na história da flora brasileira.** Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305807199_O_Herbario_do_Jardim_Botanico_do_Rio_de_Janeiro_-_um_expoente_na_historia_da_flora_brasileira. Acesso em: 01 abr. 2021.

BORDIGNON, Kione Baggio. **Reflexões sobre ciência e tecnologia e suas implicações sociais em aulas de botânica aplicada à farmacologia.** 2012. 110f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1232>. Acesso em: 01 abr. 2021.

BRAZ, Nayara Cynthia Souza; LEMOS, Jesus Rodrigues. “Herbário escolar” como instrumento didático na aprendizagem sobre plantas em uma escola no Ensino Médio da cidade do Parnaíba, Brasil. **Revista Didática Sistemica**, Rio Grande, v. 16, n. 2, p. 3-14, 2014. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/redsis/article/view/4486/3444>. Acesso em: 10 abr. 2021.

BRITO, Jefferson Almeida de. **Resgate do conhecimento popular na utilização de plantas medicinais da Floresta Amazônica na promoção da saúde humana e animal.** 2014. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/handle/jspui/2958>. Acesso em: 30 mar. 2021.

CARVALHO, Mariana Moreira. **Botânica no Ensino Fundamental II: aplicação de conceitos do movimento CTS por meio da metodologia ativa.** 2017. 109f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-30062017-203800/en.php>. Acesso em: 25 mar. 2021.

CECCON, Sheila. **A educação ambiental em diálogo com os princípios de Paulo Freire.** Disponível em: http://acervo.paulofreire.org:8080/jspui/bitstream/7891/3522/1/FPF_PTPF_01_0445.pdf. Acesso em: 25 mar. 2021.

COMPIANI, Maurício. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de ciências e educação ambiental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 29-45, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a03.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2021.

DICKMANN, Ivo; CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. Paulo Freire e Educação ambiental: contribuições a partir da obra *Pedagogia da Autonomia*. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 21, n. 45, p. 87-102, jan./abr. 2012. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/334>. Acesso em: 29 mar. 2021.

FAGUNDES, José Anevan; GONZALEZ, Carlos Eduardo Fortes. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio.** Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1675-8.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

FARIA, Rafaella Librelon; JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho; OLIVEIRA, Renata Carmo. Possibilidades de ensino de Botânica em um espaço não-formal de educação na percepção de professoras de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 87-104, jan./abr. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v13n1/1983-2117-epec-13-01-00087.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Paz e Terra: Rio de Janeiro, São Paulo, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GRANEM, Elie. Educação formal e não-formal: do sistema escolar ao sistema educacional. In: ARANTES, Valéria Amorim. **Educação formal e não formal**. São Paulo: Summus, 2008.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2011.

LACERDA, Nadja Larice Simão de. **Uso de coleções virtuais como ferramentas didáticas no ensino de botânica**. 2019. 82f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO) – Universidade Federal da Paraíba, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/19035/1/NadjaLariceSim%c3%a3oDeLacerda_Dissert.pdf. Acesso em: 31 mar. 2021.

LAZZARI, Gabriele Zenato *et al.* Trilha ecológica: um recurso pedagógico no ensino da Botânica. **Scientia cum indústria**, Caxias do Sul, v. 5, n. 3, p. 161-167, 2017. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/5842>. Acesso em: 1 abr. 2021.

LOUREIRO, Jerônimo de Oliveira. **A transversalidade da agroecologia em uma escola particular do município de Porto Alegre no Ensino Fundamental I**. 2017. 100f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, 2017. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/viewFile/280/280>. Acesso em: 25 abr. 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2013.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**: teoria e textos complementares. Livraria da Física: São Paulo, 2011.

NUNES, Maria de Jesus Miranda *et al.* Herbário didático como ferramenta diferenciada para a aprendizagem em uma escola de ensino médio em Parnaíba, Piauí. **Momento**, v. 24, n. 2, p. 41-55, jul./dez., 2015. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/4609>. Acesso em: 2 abr. 2021.

OLEQUES, Luciane Carvalho *et al.* Evolução biológica como eixo integrador no ensino de Biologia: concepções e práticas de professores do ensino médio. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 8., 2011, Campinas. **Anais eletrônicos** [...]. Campinas, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1066-1.pdf. Acesso em: 26 ago. 2021.

PALHARES, José Augusto. Reflexões sobre o não-escolar na escola e para além dela. **Revista Portuguesa de Educação**, Minho, v. 22, n. 2, p. 53-84, 2009. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/13966/10549>. Acesso em: 1 abr. 2021.

PEREIRA, Rita de Cássia Araújo. Herbário IPA – Dárdano de Andrade Lima: referência para flora do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 16, n. especial, p. 11-17., jan./dez. 2011.

PEIXOTO, Ariane Luna; MAIA, Leonor Costa (org.). **Manual de procedimentos para herbários**. Recife: Editora Universitária UFPE, 2013. Disponível em: http://inct.florabrasil.net/wp-content/uploads/2013/11/Manual_Herbario.pdf. Acesso em: 1 abr. 2021.

PIRES, Camila dos Santos; SANTOS, Catherine Rios; ALMEIDA JR., Eduarda Bezerra. Herbário do Maranhão: contribuições para o ensino de Botânica. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 4., 2017, João Pessoa. **Anais** [...]. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD1_SA_16_ID4289_04102017120110.pdf. Acesso em: 3 abr. 2021.

PONTAROLO, Alana Régia; TARDIVO, Rosângela Capuano. Herbário da Universidade estadual de Ponta Grossa (HUPG): instrumento de ensino, extensão e pesquisa. *In: ENCONTRO CONVERSANDO SOBRE EXTENSÃO NA UEPG*, 10., 2012, Ponta Grossa. **Anais** [...]. Ponta Grossa, UEPG, 2012. Disponível em: <https://memoria.apps.uepg.br/conex/anais/trabalhos/370.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2021.

ROBAINA, José Vicente Lima *et. al* (org). **Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em Educação em Ciências**. Curitiba, PR: Bagai, 2021. Disponível em: <https://editorabagai.com.br/product/fundamentos-teoricos-e-metodologicos-da-pesquisa-em-educacao-em-ciencias/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

RODRIGUES, Míria Simões de Araújo. **Propostas para o ensino dos grupos vegetais: acervo botânico e chave de identificação interativa**. 2015. 75f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio – UNIGRANRIO. 2015. Disponível em: <https://tede.unigranrio.edu.br/handle/tede/265>. Acesso em: 28 mar. 2021.

RODRIGUES, Francisco Alberto Batista. **Coleções botânicas e suas contribuições para o ensino de sistemática e morfologia vegetal no ensino médio**. 2019. 125f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO) – Universidade Estadual do Piauí, 2019. Disponível em: <https://www.profbio.ufmg.br/wp->

[content/uploads/2020/12/TCM-ALBERTO-VERSAO-FINAL-30.09-1.pdf](#). Acesso em: 30 mar. 2021.

SILVA, Nilda Marquete Ferreira da; CARVALHO, Lucia d'Avila Freire de; BAUMGRATZ, José Fernando Andrade (orgs.). **O Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro: um expoente na história da flora brasileira**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305807199_O_Herbario_do_Jardim_Botanico_do_Rio_de_Janeiro_-_um_expoente_na_historia_da_flora_brasileira. Acesso em: 25 mar. 2021.

SILVA, Mardem Michael Ferreira da; SIQUEIRA, Livia Constâncio de. **Herbário: local de pesquisa, ensino e extensão!** Disponível em: <https://folhabiológica.bio.br/arquivos/669>. Acesso em: 25 mar. 2021.

SILVA, Rosa Maria Segalla *et al.* Democratização do ensino superior: no contexto da educação brasileira. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 12, n. 1, p. 294-312, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6202782>. Acesso em: 26 ago. 2021.

TRILLA, Jaume. A educação não-formal. *In*: ARANTES, Valéria Amorim. **Educação formal e não-formal**. São Paulo: Summus, 2008.

VALLEJO, Shirley Mosquera. **El herbario escolar, una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de las competencias científicas con estudiantes de grado sexto de la institución educativa rural Tesalia del municipio de Orito del departamento del Putumayo**. 98f. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidad del Cauca. Disponível em: <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/handle/123456789/1167>. Acesso em: 20 abr. 2021.