

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Bárbara Martins Lopes

**O HERBÁRIO IPA DÁRDANO DE ANDRADE LIMA E SUA CONTRIBUIÇÃO
PARA O CONHECIMENTO BOTÂNICO: UM ESTUDO DE CASO**

Porto Alegre
2023

Bárbara Martins Lopes

**O HERBÁRIO IPA DÁRDANO DE ANDRADE LIMA E SUA CONTRIBUIÇÃO
PARA O CONHECIMENTO BOTÂNICO: UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestra em Educação em Ciências.

Orientadora: Professora Doutora Maria do Rocio Fontoura Teixeira.

Porto Alegre
2023

CIP - Catalogação na Publicação

Lopes, Bárbara Martins
O herbário IPA Dárdano de Andrade Lima e sua
contribuição para o conhecimento botânico: um estudo
de caso / Bárbara Martins Lopes. -- 2023.
214 f.
Orientadora: Maria do Rocio Fontoura Teixeira.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre,
BR-RS, 2023.

1. Herbários. 2. Botânica. 3. Plantas - Coleção e
conservação. 4. Ciência - Estudo e ensino. 5. Educação
não-formal. I. Teixeira, Maria do Rocio Fontoura,
orient. II. Título.

BÁRBARA MARTINS LOPES

**O HERBÁRIO IPA DÁRDANO DE ANDRADE LIMA E SUA CONTRIBUIÇÃO
PARA O CONHECIMENTO BOTÂNICO: UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Porto Alegre, 24 de maio de 2023,

BANCA EXAMINADORA

Luiz Caldeira Brat de Tolentino Neto (UFRGS - Relator)

Denírio Itamar Lopes Marques (IFRS)

Rosimar dos Santos Musser (UFRPE)

DEDICATÓRIA

Às minhas meninas.

AGRADECIMENTOS

Nada na vida se faz sozinho. Fui abençoada por contar com pessoas especiais, que sempre estiveram ao meu lado em várias fases da vida. No contexto da pós-graduação, não foi diferente.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pelas bênçãos e inspirações na escrita desta dissertação.

À minhas meninas: minha querida mãe, Conceição Martins, fonte inesgotável de inspiração e de estímulo, pela companhia, ideias e por ter investido na educação das filhas, como algo essencial e primordial. Minha vida não estaria completa sem a presença da minha irmãzinha Paula Martins, com quem divido todas as horas e que é minha professora de português particular. Não poderia deixar de fora, também, minha amada avó Finfinha (*in memoriam*). Mesmo não convivendo mais neste plano físico, tenho a convicção de que ela está sempre por perto, apenas do outro lado da margem da vida.

À querida Professora Doutora e orientadora Maria do Rocio Fontoura Teixeira, pela acolhida, carinho e pelo aprendizado nesta jornada acadêmica.

À Professora Doutora Rita de Cássia Pereira Araújo, curadora do herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, por disponibilizar o acesso ao herbário e contribuir para a coleta dos dados para esta pesquisa.

Ao Professor Doutor Geraldo Majella Bezerra Lopes, pelas informações valiosas prestadas.

Aos colegas do Bonde da Rocio e grupo de pesquisa Rica, também pela acolhida e pelas ideias ao longo do processo de escrita. No contexto da pandemia, ver rostos sorridentes do outro lado da tela, com palavras de estímulo, ao melhor estilo do "ninguém solta a mão de ninguém", foi um oásis em dias difíceis. Um agradecimento especial para Carol Martelo, Michele Fanfa e Filipe Xerxenesky.

À direção da Biblioteca Central da Universidade Federal Rural de Pernambuco, na pessoa de Edson Cordeiro, pelo apoio. Aos amigos da biblioteca Wellita dos Santos, Vania Ferreira, Williana Chagas, Patrícia Pordeus, Alessandra Barbosa, Josefa Santana (Dedé), Dona Genicleide da Costa, Socorro Gardino e Roberto Lupicínio Vilanova. Vocês sempre consideraram a mim e à minha irmã como pertencentes à instituição, e nos abraçaram a cada dia, com carinho e cuidado. Não posso deixar de fora Carlos Enedino, que muito me ajudou na busca de documentos históricos. E um agradecimento mais que especial para a querida amiga e bibliotecária Suely Manzi, por estar presente em todos os momentos.

Aos amiguinhos de quatro patas, companheiros neste período: Naninha (*in memoriam*), Chico e família, Esmeralda e Johninho, que tornaram essa caminhada mais leve.

Finalmente, a todos que trouxeram palavras de conforto, abraços carinhosos, pensamentos positivos e incentivos durante todo o percurso desta pesquisa, deixo minha mais profunda e verdadeira gratidão.

RESUMO

Os herbários funcionam como instrumento didático para pesquisadores e população em geral, a fim de conhecer e reconhecer a flora de uma região. Esta dissertação teve por objetivo verificar a importância das coleções que formam o acervo do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima para pesquisas no âmbito escolar, no de graduação e no de pós-graduação, bem como suas contribuições para o ensino de ciências, enquanto espaço de educação não-formal. Tratou-se de pesquisa de cunho qualitativo, bibliográfico, documental e de campo. A ancorou-se nos conceitos de coleções botânicas, herbário, educação ambiental e espaço de educação não-formal. A pesquisa tomou como base o livro de visitantes, no período compreendido entre março de 2012 e março de 2023, de onde foi possível fazer a coleta e a análise dos dados. Os resultados revelaram a presença significativa de discentes de graduação dos cursos de Farmácia, Biologia, Engenharia Florestal, seguidos de outros com menor quantitativo. Observou-se, também, uma maior frequência dos seguintes cursos de pós-graduação: Botânica, Biologia Vegetal e Engenharia Florestal, entre outros. Foram identificadas visitas e consultas técnicas internacionais, com destaque para a Alemanha e a Inglaterra. Contou também com visitas de membros de outros herbários e de instituições congêneres, escolas, integrantes de órgãos governamentais e público em geral. Diante do isolamento social decorrente da pandemia da Covid-19, foi fundamental a consulta ao acervo *on-line* hospedado na base de dados do INCT-Herbário Virtual da Flora e do Fungo, no qual se obteve acesso às famílias botânicas existentes na coleção e informações essenciais, como nomes dos coletores e determinadores que mais se destacaram ao longo de suas oito décadas de existência. O tema mostrou-se fascinante e instigante, e não se esgota nesta pesquisa.

Palavras-chave: Herbários; Espaço de educação não-formal; Coleções botânicas; Ensino de Ciências.

ABSTRACT

Herbariums work as a didactic tool for researchers and the population in general, in order to know and recognize the flora of a region. This dissertation aimed to verify the importance of the collections that make up the Herbarium IPA Dárdano de Andrade Lima collection for research at school, undergraduate and graduate level, as well as their contributions to science teaching, as a space for non-formal education. It was a qualitative, bibliographical, documentary and field research. It was anchored in the concepts of botanical collections, herbarium, environmental education and non-formal education space. The research was based on the visitors' book, in the period between March 2012 and March 2023, from which it was possible to collect and analyze data. The results revealed a significant presence of undergraduate students from Pharmacy, Biology, Forestry Engineering courses, followed by others with a smaller number. There was also a higher frequency of the following graduate courses: Botany, Plant Biology and Forestry Engineering, among others. International visits and technical consultations were identified, with emphasis on Germany and England. It also had visits from members of other herbaria and similar institutions, schools, members of government agencies and the general public. In view of the social isolation resulting from the Covid-19 pandemic, it was essential to consult the online collection hosted in the INCT-Virtual Herbarium of Flora and Fungus database, in which access was obtained to the botanical families existing in the collection and information essential items, such as the names of the most distinguished collectors and determiners over its eight decades of existence. The theme proved to be fascinating and thought-provoking, and it is not exhausted in this research.

Keywords: Herbariums; Space for non-formal education; Botanical Collections; Science teaching.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- APCA - Academia Pernambucana de Ciência Agronômica
- BDTD - Base de Dados de Teses e Dissertações
- BHCB - Herbário do Departamento de Botânica da UFMG
- CEPEC - Centro de Pesquisas do Cacau
- Cigma - Centro Integrado de Pesquisa Governador Miguel Arraes de Alencar
- CRIA - Centro de Referência em Informação Ambiental
- CNPq-INCT - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologias
- CPATSA – Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido
- EAC - Herbário Prisco Bezerra
- EAN - Herbário Jayme Coelho de Moraes
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EMBRAPA/TABULEIROS COSTEIROS - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Sergipe
- EMBRAPA/ CPATSA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido
- EMLURB - Autarquia de Manutenção e Limpeza Urbana do Recife
- ENBT - Escola Nacional de Botânica Tropical
- ENF - Espaço não formal de aprendizagem
- ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
- ESAP - Escola Superior de Agricultura de Pernambuco
- FAFIRE - Faculdade Frassinetti do Recife
- FASP - Faculdade São Francisco da Paraíba
- FCG - Faculdade do Mato Grosso do Sul
- FPS - Faculdade Pernambucana de Saúde
- HFVV - Herbário Virtual da Flora e do Fungo
- HST – Herbário Sérgio Tavares
- HTSA – Herbário do Centro de Pesquisa Agropecuária Trópico Semiárido Embrapa (CPATSA)
- HUCPE – Herbário da Universidade Católica de Pernambuco

HURB - Herbário do Recôncavo da Bahia
HVASF – Herbário do Vale do São Francisco
HVFF - Herbário Virtual da Flora e do Fungo
IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IBT - Instituto de Botânica de São Paulo
IPA - Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima
IPA – Instituto Agrônomo de Pernambuco
IFAL - Instituto Federal de Alagoas
IFN - Inventário Florestal Nacional
IFPB - Instituto Federal da Paraíba
IFPE - Instituto Federal de Pernambuco
INCT - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
INPA - Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia
INSA - Instituto Nacional de Semiárido
ITERPE - Instituto de Terras e Reforma Agrária do Estado de Pernambuco
JBRJ - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro
JBRJ - Jardim Botânico do Rio de Janeiro
MAR - Herbário do Departamento de Biologia da UFMA
PEUFR – Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho
SAD - Secretaria de Administração de Pernambuco
SARA - Secretaria de Desenvolvimento Agrário de Pernambuco
SMMA - Secretaria do Meio Ambiente de Belo Horizonte
SECID - Secretaria das Cidades do Recife
SEMAS - Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco
SFB - Serviço Florestal Brasileiro
SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
UFAM - Universidade Federal do Amazonas
UEBA - Universidade Estadual da Bahia
UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UFMA - Universidade Federal do Maranhão

UEMA - Universidade Estadual do Maranhão
UEPB - Universidade Estadual da Paraíba
UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa
UEFS - Universidade Estadual de Feira de Santana
UFAL - Universidade Federal de Alagoas
UFCE - Universidade Federal do Ceará
UFF - Universidade Federal Fluminense
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais
UFP – Herbário da Universidade Federal de Pernambuco
UFPB - Universidade Federal da Paraíba
UFPE - Universidade Federal de Pernambuco
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRJ - Museu Nacional / UFRJ
UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFV - Universidade Federal de Viçosa
UMC - Universidade de Mogi das Cruzes
URCA - Universidade Regional do Cariri
URM - Herbário Pe. Camille Torrend
UNEB - Universidade do Estado da Bahia
Unesp - Universidade Estadual Paulista
UNIBRA - Centro Universitário Brasileiro
UNICAP - Universidade Católica de Pernambuco
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas
Univasf - Universidade Federal do Vale do São Francisco
UPE - Universidade de Pernambuco
USP - Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Outras potencialidades dos herbários	30
Figura 2 – Exemplo de etiqueta utilizada no Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, com dados informativos da coleta	47
Figura 3 – Primeira sede do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima na década de 1930	64
Figura 4 – Escola Superior de Agricultura, atual UFRPE	64
Figura 5 – Linha do tempo do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	65
Figura 6 – Rol enumerativo dos objetivos do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	66
Figura 7 – Atualização do nome do Herbário IPA, no ano de 1993. Nos dizeres: “no 58º ano de fundação do IPA, uma homenagem ao seu pesquisador emérito”	66
Figuras 8 e 9 – Acesso ao Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	67
Figuras 10 a 17 – Mobiliários e equipamentos que compõem o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	68
Figura 18 – Obras que fazem parte do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima. Entre elas, é possível visualizar a coleção Flora Brasiliensis (em destaque).	72
Figura 19 – Exsicata IPA 5467, coletada por Ducke em agosto de 1952, no Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco	75
Figura 20 – Exsicata IPA 8093, coletada por Ducke em julho de 1955, em Itaitinga, Ceará, Brasil	76
Figura 21 – Exsicata IPA 43582, coletada por Luetzelburg em abril de 1937, em Souza, Paraíba, Brasil	77
Figura 22 – Exsicata IPA 4077, coletada por Dom Bento Pickel em fevereiro de 1931, no Engenho São Bento, Tapera, São Lourenço da Mata, Pernambuco	78
Figura 23 – Exsicata IPA 3489, coletada por Dom Bento Pickel em maio de 1929, no Engenho São Bento, Tapera, São Lourenço da Mata, Pernambuco	79
Figura 24 – Exsicata IPA 1, coletada por João de Vasconcelos Sobrinho em fevereiro de 1936, em Pernambuco.	80
Figura 25 – Capa do livro “Plantas das Caatingas”	82
Figura 26 – Exsicata IPA 1808, coletada por Dárdano de Andrade Lima em julho de 1950, em Pernambuco.	82
Figura 27 – Exsicata IPA 12386, coletada por Dárdano de Andrade Lima em novembro de 1960, na Argentina.	83
Figura 28 – Exsicata IPA 74509, coletada por Sérgio Tavares em maio de 1965, na Paraíba.	83
Figura 29 – Exsicata IPA 74177, coletada por Sérgio Tavares em julho de 1961, em Vitória de Santo Antão, em Pernambuco.	84
Figura 30 – Exsicata IPA 82945, coletada por Rita Pereira em junho de 2008, em Buíque, em Pernambuco.	84
Figura 31 – Exsicata IPA 82914, coletada por Rita Pereira em junho de 2008, em Pesqueira, em Pernambuco.	85
Figuras 32 e 33 - Capa e folha de rosto do livro de visitantes do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	88
Figura 34 - Organograma do livro de visitantes do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	88
Figura 35– Mapa com destaques para os estados que utilizaram o acervo físico do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	89

Figura 36 – Mapa com destaques para os estados que utilizaram o acervo físico do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	91
Figura 37 – Destaque na página 71, verso, para o ano de 2021	97
Figura 38 – Países de origem dos visitantes -2012-2023	98
Figura 39 – Acervo segundo as famílias botânicas do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos mais comuns de coleções botânicas	20
Quadro 2 – Maiores herbários do mundo	46
Quadro 3 – Maiores herbários no âmbito nacional	46
Quadro 4 – Os herbários no estado de Pernambuco	60
Quadro 5 – Informações sobre os herbários no estado de Pernambuco – localizações	61
Quadro 6 – Informações sobre os herbários no estado de Pernambuco – acervo <i>on-line</i>	63
Quadro 7 – Principais coleções do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	70
Quadro 8 – Curadores do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	73
Quadro 9 – Lista de dez coletores de maior expressão que estão disponibilizados no banco de dados do INCT-HVFF	74
Quadro 10 – Lista de coletores destacados para a pesquisa	75
Quadro 11 – Algumas expedições científicas integradas por Dárdano de Andrade Lima	81
Quadro 12 – Instituições de Ensino Superior – cursos de graduação	89
Quadro 13 – Instituições de Ensino Superior – cursos de pós-graduação	92

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Visitantes por instituição de ensino superior – cursos de graduação	90
Gráfico 2 – Cursos de graduação por ordem de frequência	91
Gráfico 3 – Visitantes por instituição de ensino superior – cursos de pós-graduação	93
Gráfico 4 – Cursos de pós-graduação por ordem de frequência	94
Gráfico 5 – Famílias botânicas mais pesquisadas nos cursos de pós-graduação	97
Gráfico 6 – Espécimes do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima – risco de ameaça	103
Gráfico 7 – Ranking dos coletores de espécies disponíveis no acervo <i>on-line</i>	104
Gráfico 8 - Ranking dos determinadores de espécies disponíveis no acervo <i>on-line</i>	104

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	18
INTRODUÇÃO	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1 EDUCAÇÃO EM ESPAÇOS NÃO-FORMAIS	24
2.1.1 Educação formal, não-formal e informal	24
2.1.2 Os espaços não-formais como integrativos da educação: os herbários	27
2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL	30
2.2.1 O meio ambiente e a crise ambiental	30
2.2.2 A educação ambiental na escola e para além através da perspectiva freireana	34
2.3 OS HERBÁRIOS	37
2.3.1 Os herbários ao longo do tempo	37
2.3.2 Conceito e finalidade do herbário	45
2.3.3 Os herbários e o ensino de Biologia	48
3 METODOLOGIA	53
4 O HERBÁRIO IPA DÁRDANO DE ANDRADE LIMA, RECIFE – PE: 87 ANOS DE HISTÓRIA	58
4.1 À GUISA DE RETOMAR A TEMÁTICA	58
4.2 O HERBÁRIO IPA DÁRDANO DE ANDRADE LIMA	63
4.3 INSTALAÇÕES FÍSICAS, CURADORES E COLEÇÕES BOTÂNICAS	67
4.3.1 Curadores à frente do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	72
4.3.2 Coletores botânicos de destaque e suas coleções	73
4.4 SERVIÇOS OFERTADOS E PÚBLICO ALVO	85
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	87
5.1 LIVRO DE VISITANTES	87
5.1.1 Visitantes de graduação	89
5.1.2 Visitantes de pós-graduação	92
5.1.3 Visitas internacionais	98
5.1.4 Outros	99
5.1.4.1 Herbários e instituições congêneres	99
5.1.4.2 Escolas	100
5.1.4.3 Integrantes de órgãos governamentais	101
5.1.4.4 Pesquisadores e público em geral	101
5.2 ACERVO <i>ON-LINE</i>	101
CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
REFERÊNCIAS	110
APÊNDICES	130
Apêndice 1 – Artigo: Estudos botânicos no Brasil nassoviano: o herbário de Marcgrave e suas contribuições para a difusão do conhecimento	130

Apêndice 2 – Capítulo de livro: Espaços de educação não formal: no mar, no céu e na flora	147
Apêndice 3 – Artigo: Os herbários como ferramentas para as aulas de Biologia: uma revisão bibliográfica	165
Apêndice 4 – Manuscrito: Margaret Mee e a importância de suas ilustrações botânicas para a ciência e para a preservação ambiental	179
Apêndice 5 – Relação de dissertações e teses extraídas do livro de visitantes do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima – 2012/2023	206

APRESENTAÇÃO

Advogada de formação pela Universidade Católica de Pernambuco, após pôr em prática minha profissão por alguns anos, resolvi que seria o momento ideal para voltar os olhos para a área acadêmica. Depois de graduada, passei a desenvolver um trabalho voluntário junto à Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica – APCA, quando conheci personalidades renomadas no campo das Ciências Agrárias.

Foi a partir daí que tive contato com a Professora Doutora Rita de Cássia Araújo Pereira, atual curadora do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima. O nome deste pesquisador que dá nome ao Herbário me chamou a atenção inúmeras vezes, por sua importância para a Botânica nacional e internacional, e por ter estreitas ligações tanto com a Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, onde atuou como docente por anos e recebeu o título de professor emérito de tal instituição, como com o Instituto Agrônômico de Pernambuco - IPA, onde o Herbário IPA está localizado, e onde ele foi curador por mais de três décadas.

Atualmente, faço parte da equipe editorial dos Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, uma das publicações da APCA, o que também ajudou a despertar o interesse por publicações científicas e em trabalhar um tema dentro dessa área no Mestrado.

Ao tomar conhecimento que o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima tinha mais de 80 anos de existência, e por saber que ele ainda não havia sido objeto de estudo no cenário acadêmico, resolvi me dedicar ao estudo dessa temática, conhecer suas origens e mostrar sua importância para pesquisadores do Brasil e do mundo. Mostrar, também, como essa instituição é uma referência dentre os demais herbários nacionais, pelas personalidades que fizeram parte dele ao longo das décadas e pela relevância das coleções que o compõem.

Espero, com esta pesquisa, contribuir à altura de sua expressividade.

INTRODUÇÃO

A relação existente entre o fazer história e a busca pelo conhecimento traz raízes fincadas no tempo. O homem, em sua ação consciente, é agente e sujeito da História. Ao atuarem em busca de determinados fins individuais ou coletivos, movidos por interesses materiais ou por razões espirituais, os homens fazem a sua história e a ciência (CHASSOT, 2004). Sendo um ser que está no, e com o mundo, o homem está inserido na conjuntura do processo educativo (FREIRE, 2011).

O aprender ciência é um leque de práticas de ensino nos espaços formais e não formais de aprendizagem. Faz-se essencial que o educador esteja atento às mais variadas formas de saber, no intuito de que, ao (com)partilhar conhecimentos, contribua para a popularização da ciência. É sabido que a educação não mais está adstrita às bancas escolares. Muitos espaços não formais de aprendizagem têm se destacado, tais como museus, herbários, zoológicos, centros de ciências, entre tantos outros.

Aliado a isso, há muito tempo, dá-se ênfase à preservação ambiental e conservação da biodiversidade, uma vez que, sem que ocorram, o futuro da humanidade não tem um bom prognóstico; “não haverá futuro para o homem sem que existam condições ambientais adequadas à manutenção da vida” (MARTINI, 2004, p. 13). Considerada a relevância da biodiversidade, houve a necessidade de criação de herbários, através dos estudos da Botânica – fundamentalmente, são coleções botânicas de plantas desidratadas, que recebem o nome de exsiccatas, “técnica e cientificamente preparadas para estudos comparativos, históricos e documentários da flora de uma região ou país” (PINHEIRO, 2017, p.15).

É importante salientar que, segundo Fonseca e Vieira (2015, p. 6), as coleções botânicas “são reuniões ordenadas de vegetais ou de parte deles para fins botânicos”. É, portanto, um conceito guarda-chuva, envolvendo coleções de plantas vivas ou mortas, devidamente armazenadas. Os autores ainda revelaram que:

[...] cada coleção recebe um nome e a sua existência em uma determinada instituição de ensino e/ou de pesquisa, tem finalidades bem estabelecidas, pois requer espaço físico, dedicação do corpo de pesquisadores associados e gasto financeiro para a sua correta manutenção (FONSECA; VIEIRA, 2015, p. 6).

As coleções botânicas são importantes, pois são material essencial e indispensável para estudos taxonômicos. São reconhecidas por toda a sociedade, e não apenas pelos cientistas, como prioritárias para se levar a cabo estudos de biodiversidade, manejo

sustentável dos recursos naturais, programas de recuperação ambiental, ecoturismo e outros. Nesse âmbito, Marandino *et al* (2004, p. 1) informam que “a educação em ciências é uma prática social que vem sendo cada vez mais ampliada e desenvolvida nos espaços não formais de educação e nas diferentes mídias”. Dessa forma, a produção científica, através de artigos, teses e dissertações, são fundamentais para o conhecimento da sociedade a respeito do tema.

As coleções botânicas agregam diversas espécies botânicas para estudo e pesquisas. Contemplam vários tipos, nos quais o herbário é o mais conhecido e significativo, sendo que as demais coleções funcionam de modo complementar ou dependente das informações disponíveis nos herbários (FONSECA; VIEIRA, 2015). Os herbários têm apresentado papel de destaque no ambiente de aprendizagem, haja vista integrar a concepção de espaço não-formal de aprendizagem. No quadro abaixo, apresentam-se as coleções botânicas mais comuns (QUADRO 1):

Quadro 1 – Tipos mais comuns de coleções botânicas

TIPO BOTÂNICO	DESCRIÇÃO
Herbário	Coleção de plantas secas preservadas, para fins científicos.
Carpoteca	Coleção de frutos secos preservados. É o local em que se guardam informações sobre plantas frutíferas e frutos.
Xiloteca	Coleção de amostras de madeiras. É o local onde se guardam diversos tipos de madeira e informações relativas à sua estrutura anatômica.
Palinoteca	Coleção de grãos de lâminas de microscopia permanentes, contendo pólen/ esporos de plantas, como samambaias.
Micoteca	Coleção de culturas de fungos.
Banco de germoplasma	Lugar onde se conservam materiais genéticos de espécies de plantas.
Jardim Botânico	Jardim dedicado à coleção, cultivo e exposição de uma diversidade de plantas. Em sua maioria, são geridos por universidades ou organizações de investigação científica
Horto Florestal	Coleção de plantas vivas, nativas e introduzidas/cultivadas para fins didáticos, de pesquisa e extensão.

Fonte: A autora (2023).

Do latim *herbarium*, os herbários “são utilizados para estudos da flora ou micota de uma determinada região, país ou continente, enfocando morfologia, taxonomia,

biogeografia, história e outros campos do conhecimento” (PEIXOTO, MAIA, 2013). Funcionam, também, como forte instrumento didático para pesquisadores e população em geral, a fim de conhecer e reconhecer a flora de uma região. De acordo com Fagundes e Gonzalez (2006, p. 3), “serve ainda como referência para o desenvolvimento de pesquisas, teses, dissertações e monografias sobre os mais variados aspectos da Botânica, como sistemática, morfologia, taxonomia, evolução e fitogeografia”.

A organização é a característica fundamental dos herbários, o que propicia a utilização de seus acervos como fonte de informações para pesquisa. No Brasil, as amostras dos herbários estão frequentemente dispostas em ordem alfabética da família botânica, bem como seu gênero e espécie. As coleções de herbários operam como verdadeiros bancos de informações acerca da flora e são os pilares do conhecimento sobre sua composição, distribuição e conservação.

Os herbários são usualmente mantidos por instituições de pesquisa e ensino, que se encarregam da organização, conservação e manejo de suas coleções.

Em Pernambuco, o Instituto de Pesquisa Agronômica (IPA), criado em 1935 e, atualmente, órgão da administração indireta, com sede em Recife, integra o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, coordenado pela EMBRAPA. É nesse espaço que o Herbário Dárdano de Andrade Lima encontra-se localizado, no Recife. O fundador do herbário foi, segundo Pereira (2015), o ecólogo João de Vasconcelos Sobrinho, Esses dois nomes – João de Vasconcelos Sobrinho e Dárdano de Andrade Lima – foram, e ainda são, grandes personalidades no cenário agrônomo nacional. João de Vasconcelos Sobrinho

[...] iniciou o seu acervo em 1936, quando registrou a primeira planta, tombada como a IPA nº 1 [...]. A partir de 1993, em homenagem póstuma ao pesquisador Dárdano de Andrade Lima, chefe do Laboratório de Botânica e curador do herbário por 32 anos, o Herbário – IPA passou a ser designado Herbário IPA – Dárdano de Andrade Lima (PEREIRA, 2015, p. 154).

O tema dos herbários norteou o problema de pesquisa, qual seja: **Como o acervo do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima contribui para a produção científica na graduação e na pós-graduação?**

Visando a buscar respostas para o problema de pesquisa, foram estabelecidos os seguintes objetivos:

Objetivo geral:

Verificar a importância das coleções que formam o acervo do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima para pesquisas no âmbito escolar, no de graduação e no de pós-

graduação, bem como suas contribuições para o ensino de ciências, enquanto espaço de educação não-formal.

Objetivos específicos:

- Revisitar o contexto histórico dos estudos botânicos em Pernambuco, no período holandês, que contribuíram para a formação das coleções que compõem o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima;

- Resgatar a história do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, seus curadores e coletores que formaram as coleções botânicas integrantes do seu acervo;

- Realizar revisão bibliográfica acerca da utilização dos herbários como ferramenta facilitadora para as aulas de Biologia;

- Identificar os cursos de graduação e de pós-graduação que utilizaram o acervo na produção de monografias, dissertações e teses, a partir das coleções existentes no Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, nos últimos onze anos.

Esta pesquisa foi desenvolvida em partes. Iniciou-se pela **Apresentação**, relativa à trajetória profissional da pesquisadora. Após, houve o capítulo pertinente à **Introdução**, no qual o tema foi contextualizado, sendo apresentados os objetivos – geral e específicos e o problema de pesquisa, bem como a justificativa. Em seguida, o próximo capítulo foi dedicado ao **Referencial Teórico** que deu suporte à dissertação. A parte em sequência foi dedicada à **Metodologia** que abordou os procedimentos teórico-metodológicos utilizados, apresentou a técnica de coleta de dados e os dados coletados, além da análise dos dados por meio da análise documental. O capítulo seguinte foi dedicado ao **Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima**, evidenciando a sua trajetória histórica, além do levantamento dos seus curadores, coletores importantes e coleções de destaque.

Na sequência, houve o capítulo dedicado aos **Resultados e Discussão**, no qual foi feita a análise documental em dois momentos: o primeiro deles, relativo ao livro de visitantes do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, observando-se o âmbito escolar, cursos de graduação e de pós-graduação, bem como visita e atendimento para pesquisas provenientes do público em geral e de instituições internacionais; o segundo momento foi dedicado ao acervo *on-line*, disponível na base de dados *especiesLink* do INCT-Herbário Virtual da Flora e do Fungo, Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia, que agrega informações sobre algas, fungos e plantas coletadas no Brasil e depositadas em herbários nacionais e estrangeiros.

O capítulo seguinte trouxe as **Considerações finais**, em que foi demonstrado o atendimento do objetivo geral e dos objetivos específicos da pesquisa, através dos resultados provenientes dos artigos escritos e dos capítulos desta pesquisa. Logo após, foram relacionadas

as **Referências** que ancoraram a tessitura do texto como um todo e, finalmente, foram trazidos, nos **Apêndices**, 3 artigos desenvolvidos ao longo da pesquisa, assim como 1 capítulo de livro, todos com temáticas interrelacionadas com o tema desta dissertação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na construção desta pesquisa, a fim de se obter um melhor entendimento dos elementos que compõem o estudo, faz-se mister pontuar e se embasar em trabalhos já existentes sobre os temas abordados. Este capítulo traz esse aporte teórico, dividido em três pontos, abarcando os arcabouços teóricos de educação em espaços não-formais, educação ambiental e herbários.

2.1 EDUCAÇÃO EM ESPAÇOS NÃO-FORMAIS

2.1.1 Educação formal, não-formal e informal

A educação é direito social e universal reconhecido pela Constituição Federal de 1988 e, desde 1948, encontra guarita na Declaração Universal dos Direitos Humanos, quando explicita que tal direito é inerente a todo cidadão e visa ao desenvolvimento humano, evidenciando-se como instrumento para garantir o usufruto da igualdade de oportunidades (KREUTZ, 1996; SAVELI; TENREIRO, 2012).

Quando se pensa em educação, costuma-se associar a temática à escola. Santos (2019, p. 4) destacou que: “[...] por mais que tenha sofrido críticas ao longo de sua existência [...] a escola continua, desde o seu surgimento no século XII até os dias de hoje, existindo como um dos mais importantes centros de difusão da cultura humana”. Esse pensamento foi corroborado pelo de Oliveira e Almeida (2019, p. 346), quando explicitaram que “em uma era onde a informação é abundante, novas formas de adquirir conhecimento afloram e invadem as salas de aulas. Novos espaços são vistos como educativos”. Dessa feita, é sabido que há muitas formas de ensino classificadas, fazendo com que o universo educacional seja tripartite (TRILLA, 2008), abrangendo as modalidades de educação formal, educação não-formal e educação informal. Bianconi e Caruso (2005, p. 20) trouxeram diferenciações importantes sobre cada uma delas:

A educação formal pode ser resumida como aquela que está presente no ensino escolar institucionalizado, cronologicamente gradual e hierarquicamente estruturado, e a informal como aquela na qual qualquer pessoa adquire e acumula conhecimentos, através de experiência diária em casa, no trabalho e no lazer. A educação não-formal, porém, define-se como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino. Diversos projetos e parcerias com escolas surgiram dentro de universidades e centros de pesquisa em diferentes estados do nosso país. Propostas de aperfeiçoamento no ensino por meio da educação não-formal, com atividades extra-classe, levaram os alunos a visitarem outros espaços, dentre eles, centros de ciências e as próprias universidades. Surgiram, também, propostas de levar aos alunos metodologias

lúdicas, diferentes do que é habitual no ensino, fazendo das artes, por exemplo, ferramentas de trabalho capazes de estimular os estudantes a aprender e a expressar os conhecimentos adquiridos através de uma nova linguagem.

Gadotti (2005, p. 2) complementou a diferenciação na classificação no seguinte sentido:

A educação formal tem objetivos claros e específicos e é representada principalmente pelas escolas e universidades. Ela depende de uma diretriz educacional centralizada como o currículo, com estruturas hierárquicas e burocráticas, determinadas em nível nacional, com órgãos fiscalizadores dos ministérios da educação. A educação não-formal é mais difusa, menos hierárquica e menos burocrática. Os programas de educação não-formal não precisam necessariamente seguir um sistema sequencial e hierárquico de “progressão”. Podem ter duração variável, e podem, ou não, conceder certificados de aprendizagem.

A escola é o local de aprendizagem de diversos saberes, mas é sabido que a educação extrapola os muros escolares (GOHN, 2005; GOUVÊA *et al.*, 2001; JACOBUCCI, 2008). Para Vieira, Bianconi e Dias (2005), a educação não-formal é aquela que proporciona o aprendizado de conteúdos em espaços como museus, centros de ciências, planetários, jardins botânicos, parques nacionais e herbários, nos quais as atividades que são desenvolvidas são feitas de forma bem direcionada. De qualquer modo, é importante destacar que a educação não-formal está diametralmente ligada à ideia de contribuição à supressão da carência de conhecimento que possa existir no ambiente escolar de modo didático e interativo, abrangendo vários ambientes em prol da finalidade educativa (CAZELLI, 2005; JACOBUCCI, 2008).

Também é conveniente dizer que a educação não-formal não é um conceito pronto e acabado, ao contrário, está em constante evolução, sendo recriada a todo momento (OLIVEIRA; ALMEIDA, 2019). Segundo Gohn (2010, p. 17), “os espaços educativos localizam-se em territórios que acompanham as trajetórias de vida dos grupos e indivíduos”. A autora salientou que os locais abrangidos na educação não-formal são aqueles em que há “processos educativos intencionais (a questão da intencionalidade é um elemento importante de diferenciação)” (GOHN, 2010, p. 17). Concorde-se com o pensamento de Martello (2018, p. 24), ao inferir como essenciais para a conceituação da educação não-formal as “funções educativas e com estrutura pensada para este fim”.

Santos e Nogueira-Ferreira (2017, p. 12) chegaram a afirmar, ainda sobre o assunto, que o “processo educacional é dinâmico, e que se pode aprender e ensinar em todo espaço e a qualquer tempo”. Faz-se necessário pontuar, seguindo o entendimento de Cazelli (2005, p. 99), que:

[...] os autores de língua inglesa usam o termo *informal education* para todo o tipo de educação que usualmente acontece nos meios de comunicação e em

lugares como museus ou instituições culturais afins, bem como nos ambientes cotidianos do trabalho, do clube, da casa, etc. Já os de língua portuguesa subdividem a educação que ocorre fora da escola em dois subgrupos: educação não formal (museus ou instituições culturais afins) e educação informal (meios de comunicação, ambientes cotidianos do trabalho, do clube, da casa, etc.).

No relativo aos espaços não-formais, Jacobucci (2008) diferenciou os mesmos em duas modalidades: os espaços institucionalizados e os espaços que não são instituições. Nos primeiros, há toda uma estrutura física e se conta com monitores qualificados para atender à prática educativa. Nos segundos, embora não haja a estrutura institucional, há a possibilidade de serem adotadas práticas educativas. Assim, “os espaços não-formais relacionam-se com Instituições cuja função básica não é a Educação formal e com lugares não-institucionalizados” (JACOBUCCI, 2008, p. 57).

É importante salientar, todavia, até a década de 1980, a educação não-formal como sendo algo de menor importância em comparação à educação formal em si. Estava mais ligada a campanhas de alfabetização de adultos, como uma alfabetização funcional, e destinada a sujeitos que não tinham atividades escolares (GOHN, 2005; TRISTÃO, 2011). Garcia (2008, p. 4) salientou que essas campanhas “tinham por base as propostas de Paulo Freire e outras práticas de movimentos sociais”, deixando claro que, embora a maioria dos casos fosse ligada à educação de jovens e adultos, “outras práticas de educação voltadas para a educação ou reeducação dos ‘menores’ existiam também há bastante tempo” (GARCIA, 2008, p. 4).

No que tange a essa educação, a valorização começou a se dar a partir da década de 1990, quando passou a ser o foco das atenções (GOHN, 2005; ASSOLINI, 2022). Tristão (2011, p. 29) corroborou o assunto, ao complementar que:

A expansão da educação não formal ocorre, de fato, a partir da metade do século XX, causada por uma série de fatores sociais, econômicos, tecnológicos que, por um lado, demandavam novas necessidades educativas e, por outro lado, propiciavam possibilidades pedagógicas não escolares inéditas até então.

Mas quem é o educador quando se trata de educação não-formal? Gohn (2010, p. 16) contribuiu para o debate sobre o tema, ao discorrer que:

Na educação formal sabemos que os educadores são fundamentalmente os professores, embora as ações de todos(as) os(as) profissionais que atuam na escola têm caráter educativo por seu sentido e significado. Na educação não formal, há a figura do educador social mas o grande educador é o “outro”, aquele com quem interagimos ou nos integramos.

Brito (2012, p. 31) bem explicitou que, quanto aos espaços de educação não-formal, [...] existem alguns aspectos que apontam para o fato de que eles podem ser elementos acessórios facilitadores nas práticas pedagógicas, o que os tornam fundamentais para a promoção de uma prática educacional centrada em propostas problematizadoras.

De acordo com Gohn (2010, p. 19), a educação não-formal “não é herdada, é adquirida. Ela capacita os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, no mundo”. Sua finalidade é abrir janelas de conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais.

2.1.2 Os espaços não-formais como integrativos da educação: os herbários

Ainda que não haja consenso na delimitação do que vem a ser espaço não-formal de aprendizagem (ENF), considera-se o entendimento de Jacobucci (2008, p. 55), ao inferir que o termo se relaciona à descrição de “lugares, diferentes da escola, onde é possível desenvolver atividades educativas”. É interessante salientar a ação educativa, que deve estar presente nos espaços além dos muros escolares, para que eles sejam considerados espaços não formais de aprendizagem. Aliado a isso, tal espaço de aprendizagem está intimamente ligado ao conceito de educação cidadã, muito bem salientada por Gohn (2014). De acordo com a autora:

A educação não formal é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas. Nossa concepção de educação não formal articula-se ao campo da educação cidadã – a qual no contexto escolar pressupõe a democratização da gestão e do acesso à escola, assim como a democratização do conhecimento. Na educação não formal, essa educação volta-se para a formação de cidadãos(as) livres, emancipados, portadores de um leque diversificado de direitos, assim como de deveres para com o(s) outro(s) (GOHN, 2014, p. 40).

Sasseron (2019) enfatiza que a construção do conhecimento por meio da compreensão dos fenômenos que são corriqueiros e próximos da realidade, além de entendimentos de como se desenvolve a vida, são importantes por contribuírem, também, para a proposição de novos conhecimentos. E complementa:

Desenvolver práticas epistêmicas em sala de aula de ciências permite o envolvimento dos estudantes com características das ciências e leva à dissociação da perspectiva enciclopédica de ciências, em que os fatos são mencionados a partir de uma única visão, em que se sugere que os processos para sua obtenção ou proposição não são merecedores de atenção, sendo apagados pela inexistência de menção. Permite a percepção do papel dos dados e das informações para a pesquisa científica, mesmo quando estes não coadunam com a realidade que gostaríamos de vislumbrar. Permite a análise destes dados e destas informações para identificação de evidências e o uso

destas como justificativas e fundamento para ideias e posicionamentos em construção (SASSERON, 2019, p. 566).

Dessa feita, há que se observar que o ensino de ciências – em especial, o de Biologia – necessita dessa abordagem não enciclopédica, e os espaços não formais podem servir de alternativa para essa construção de conhecimento (ALMEIDA *et al.*, 2017). Cascais e Terán (2011, p. 5) destacaram que “a educação não-formal em Ciências está voltada para a utilização de vários espaços educativos onde se pode proporcionar a aprendizagem de forma mais prazerosa, levando o estudante à apreensão de conteúdos previstos no currículo do espaço formal”.

Depreende-se, a partir da classificação ensinada por Jacobucci (2008), que os espaços não-formais se dividem entre os institucionalizados e os não institucionalizados. Silva (2022) destacou que é comum que as práticas educativas aconteçam, em sua maioria, nos espaços não-formais institucionalizados, esses muitas vezes ligados ou mesmo mantidos por universidades, tanto na esfera pública, quanto na privada. As inúmeras práticas da educação não-formal acabam se desenvolvendo além dos muros escolares (GOHN, 2014) e, entre essas práticas, destacam-se os herbários.

No Brasil, os herbários são encontrados dentro de instituições de ensino e/ou pesquisa. No caso de a consulta a seus acervos ser restrita a essas instituições, pode-se afirmar que tais herbários podem ser classificados como espaços formais de educação (AMORIM *et al.*, 2019). Todavia, não é assim que se configura na maioria dos casos; sendo instrumento didático para o aprendizado de estudantes e, tendo em vista o que já se falou a respeito anteriormente, os herbários são configurados como espaços não-formais de educação (COELHO *et al.*, 2019; GARCIA, 2006). Souza, Aoyama e Menezes (2020, p. 92) deixaram claro que:

Por ser um local onde a teoria e a prática se mesclam, é possível obter informações sobre a diversidade vegetal de uma determinada área, promovendo o conhecimento da conservação da biodiversidade vegetal e as diferentes formas e funções dos tipos vegetais. Além de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, o herbário pode proporcionar maior conhecimento para os mesmos e contribuir para o entendimento do conteúdo teórico da Botânica, vistos em sala de aula. Desta forma, o herbário é considerado espaço não formal e ferramenta poderosa para a obtenção de conhecimento e documentação da flora, além de ser um instrumento eficaz de ensino, onde teoria e prática se complementam.

Apesar de sua importância, e de atuarem como lugares de armazenamento de documentação histórica e espacial da flora (COELHO *et al.*, 2019; SCALON; FANTINI, 2017), muitas vezes, os herbários não têm a valorização ou a visibilidade devidas. Isso, muitas vezes,

deve-se ao fato da escassez das verbas para a manutenção do espaço, assim como para as ações de pesquisa, ensino e extensão (AMORIM *et al.*, 2019).

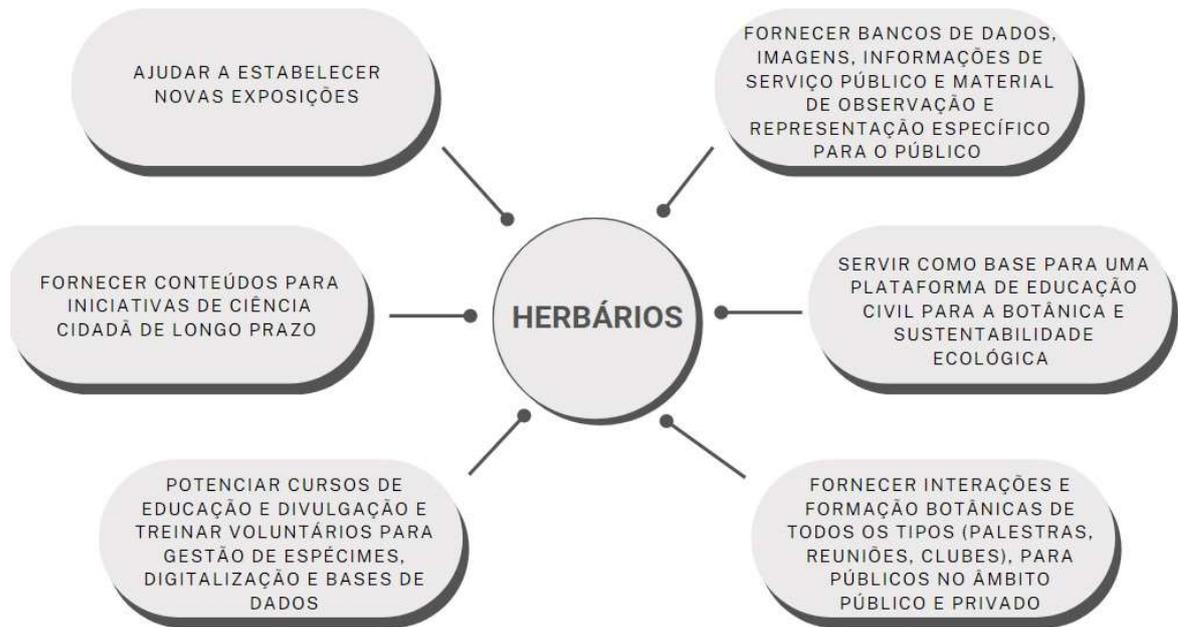
Por outro lado, Vieira e Viegas (2019) enaltecem a importância dos herbários como ferramenta de ensino e divulgação do conhecimento botânico. Enfatizaram que, por ser um conjunto de espécimes de plantas que estão preservadas para estudos botânicos, pode, também, ser considerado como um “centro de documentação e um depósito de dados de grande interesse para investigadores e cidadãos interessados em diversas tipologias de informação” (VIEIRA; VIEGAS, 2019, p. 639), deixando claro o contexto multidisciplinar do herbário, que se mostra interessante para diversas áreas correlacionadas, como Ciências Biológicas, Farmácia, Agronomia, Medicina Veterinária, dentre outras, além de também ser um grande auxílio para as aulas de Biologia no contexto escolar. Todos esses aspectos são, ainda, corroborados por Vieira e Viegas (2019, p. 647), ao salientarem:

Criados para sustentar o estudo da botânica e com uma forte ligação ao cultivo da própria planta viva nos jardins botânicos de cada universidade ou instituição, a utilização de herbários e outras coleções botânicas sempre apoiou outras atividades e necessidades humanas.

Enquanto instituições permanentes, os herbários são espaços que têm muito a contribuir para o ensino-aprendizagem e a divulgação do conhecimento científico. Amorim *et al.* (2019), ao falar dos herbários como espaços facilitadores para o ensino-aprendizagem, ressaltaram que, no país, há mais de 200 herbários, nem todos vinculados a instituições educacionais. Muitos produzem material importante para a divulgação científica, como livros e cartilhas, e possibilitam o acesso a vários tipos de público (AMORIM *et al.*, 2019).

Silva, Carvalho e Baumgratz (2001) evidenciaram quão importante são os herbários para o ensino das plantas, na medida em que são locais de pesquisa que agregam diversidade e riqueza de material, por meio das várias coleções que sua terminologia abarca, como plantas, fungos, sementes, etc. Assim, os bancos de informações que são essas instituições contêm amostras de exemplares botânicos, enaltecendo a riqueza florística existente, ou que um dia já existiu, mas que não mais perdurou por conta da devastação ambiental. Todavia, os herbários têm funções que vão muito além de uma espécie de catalogação vegetal (FIGURA 1).

Figura 1 – Outras potencialidades dos herbários



Fonte: Adaptado de Vieira e Viegas, 2019.

Os herbários, enquanto locais importantes para o ensino-aprendizagem, estão ligados ao ensino de Biologia/Botânica. Tal assunto será melhor explorado no item 2.3.3 deste estudo.

2.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

2.2.1 O meio ambiente e a crise ambiental

A preocupação com o meio ambiente é cada vez mais presente no mundo. Há discussões em vários eixos e meios, na mesma medida em que se observa a destruição desse meio ambiente, seja por meio de queimadas, seja por outras formas de degradação. Essa crise ambiental foi intensificada pelo avanço tecnológico e aumento de produção no pós-guerra (TELLES; SILVA, 2012), o que fez gerar preocupação com a busca de alternativas de soluções e tecnologias que contribuam para a preservação. Tal necessidade mostra-se cada vez mais evidente, posto que é através da tentativa de minoração dos problemas com a natureza que se busca aumentar a qualidade de vida. Há, portanto, uma “estreita conexão entre os processos naturais de degradação ambiental e os modos sociais de uso dos recursos naturais” (TELLES; SILVA, 2012, p. 1).

Ao longo dos séculos, as sociedades buscavam explorar a natureza de modo voraz, a fim de extrair todos os recursos disponíveis. Dominar a natureza era um incentivo à

modernidade e ao desenvolvimento econômico. Contudo, isso acarretou vários problemas ambientais, tais como a poluição dos rios, a desertificação, o desmatamento, a poluição do solo, entre outros. Por ser um bem finito, foi necessário voltar os olhos da humanidade para a questão da preservação e da conservação do meio ambiente, através da aplicação de medidas e práticas adotadas para proteger áreas ambientais. A partir daí, surgiu a preocupação com o desenvolvimento sustentável.

A inquietação com o futuro do meio ambiente passou a ser pauta mundial. De acordo com Teixeira (2007, p. 23),

No Brasil, por exemplo, pesquisa realizada em 2002 pelo Ministério do Meio Ambiente em conjunto com o Instituto de Estudos da Religião (Iser), identificou o desmatamento e a poluição das águas e do ar como os principais problemas ambientais do país; 46% dos brasileiros pesquisados disseram não ser exagerada a preocupação com o meio ambiente; 81% manifestaram que se sentiam mais motivados quando encontravam informações nos produtos que haviam sido fabricados de maneira ambientalmente correta e 38% concordaram com o caráter prioritário do meio ambiente, ainda que isso implicasse uma limitação na produção e no abastecimento de energia no Brasil.

Nesse sentido, é interessante evidenciar a diferença existente entre preservação e conservação ambiental, pois, ainda que próximos, e muitas vezes vistos como sinônimos, tais conceitos apresentam, sim, suas diferenças. Do ponto de vista semântico, enquanto o termo preservar está relacionado a manter a integridade de um determinado local, protegendo um ecossistema da degradação por meio da não utilização (locais intocados pelo homem), conservar dialoga com a ideia de manter um determinado local íntegro, antes de sua deterioração, estando ligado, portanto, à ideia de uso racional e sustentável dos recursos naturais.

A intensidade, correlacionada com a necessidade de se buscar pautas conservativas e preservadoras da biodiversidade, começou a se fazer presente a partir da década de 1960, após a intensificação da industrialização (TORRES; OLIVEIRA, 2008), especialmente após a publicação da obra “Primavera silenciosa”, de autoria da bióloga norte-americana Rachel Carson, considerada “a mãe do ambientalismo”, que acendeu o alerta sobre o uso indiscriminado de pesticidas e as denúncias sobre as consequências desse uso em humanos, além das agressões ao meio ambiente. A autora foi pioneira em falar a respeito dos resíduos de agrotóxicos no meio ambiente. Em sua obra, amplamente documentada e respaldada por pesquisas, evidenciou que havia a presença desses resíduos, inclusive, no leite materno (MOURA, 2008-2009; BONZI, 2013).

Foi a partir de 1972 que houve a primeira conferência mundial voltada para a questão do meio ambiente. Conhecida também como Conferência de Estocolmo, a Conferência da ONU sobre o Ambiente Humano, que se realizou em Estocolmo, na Suécia, trabalhou com as políticas de gerenciamento ambiental (PASSOS, 2009), e foi nela que

[...] a educação ambiental passou a ser reconhecida como um importante meio para a educação do cidadão na busca de soluções aos problemas ambientais. Até então, a preocupação em solucioná-los estava desvinculada de um processo educativo e poucos resultados eram obtidos (TORRES; PELICIONI, 2006, p. 58).

Durante essa Conferência, alguns princípios foram fundamentados, com o intuito de orientar a construção de um meio ambiente sustentável, sem extirpar o desenvolvimento socioeconômico mundial. Para Barbieri e Silva (2011, p. 54), “de acordo com um desses princípios, é indispensável um trabalho de educação em questões ambientais, dirigido para jovens e adultos”.

É importante salientar que essas discussões transnacionais a respeito da preocupação com a degradação ambiental atingiram o Brasil de modo um tanto quanto diferente, posto que foi a época do regime militar, na qual havia a necessidade de desenvolvimento econômico sem as devidas atenções à crise ambiental já em curso, evidenciando um “crescimento econômico sem limites como uma forma do país crescer” (AGUIAR *et al.*, 2017, p. 121). Silva e Mello (2017, p. 128) enfatizam, nesse sentido:

Durante os governos dos presidentes Médici, Geisel e Figueiredo, o Estado brasileiro estabeleceu uma política agrícola que priorizou o aumento da produtividade. Para atingir essa meta, promoveu a implantação de grandes projetos agropecuários, a expansão da fronteira agrícola para Amazônia e a utilização de insumos químicos, provenientes do pacote tecnológico da Revolução Verde.

Dessa feita, pode-se afirmar que o país demorou certo período de tempo para se preocupar, pelo menos do ponto de vista legal, com a pauta do meio ambiente. Aguiar *et al.* (2017, p. 123) salienta, nesse âmbito, que

Um marco no que se refere à Educação Ambiental no Brasil foi a promulgação da Lei 6.938, de agosto de 1981, a qual dispôs sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e estabeleceu a obrigatoriedade da educação ambiental em todos os níveis de ensino.

A Carta Magna de 1988 dedicou o artigo 225 ao meio ambiente, quando dispôs, no *caput* e no inciso VI:

Art. 225. 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.

[...]

VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

Entretanto, foi apenas no ano de 1999 que houve uma conceituação a respeito da educação ambiental, por meio da promulgação da lei nº 9.795/99, que dispôs sobre a Política Nacional de Educação Ambiental. Seus dois primeiros artigos prelecionam:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente a educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Por seu turno, a Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, do Conselho Nacional de Educação, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental salienta, no artigo 2º:

Art. 2º A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental.

Para além da visão legalista, muitos são os autores que buscaram conceituar a educação ambiental. Teixeira (2007, p. 25) definiu educação ambiental como:

[...] um conjunto de ensinamentos teóricos e práticos com o objetivo de levar à compreensão e de despertar a percepção do indivíduo sobre a importância das ações e atitudes para a conservação e a preservação do meio ambiente, em benefício da saúde e do bem-estar de todos.

Por seu turno, Lima (2015, p. 8) salientou que:

A Educação Ambiental é o ramo da educação cujo objetivo é a disseminação do conhecimento sobre o ambiente, a fim de ajudar sua preservação e utilização sustentável dos recursos; é o conjunto de ações educativas voltadas para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas, considerando efeitos da relação do homem com o meio e ressaltando que determinação social, variação e a evolução histórica dessa relação, deve preparar o indivíduo para integrar-se criticamente ao meio, e que este indivíduo deve questionar a sociedade junto a sua tecnologia, seus valores e seu cotidiano de consumo, de maneira a ampliar sua visão de mundo numa perspectiva de integração do homem com a natureza. A Educação Ambiental é realizada em três maneiras: formal, não formal e informal.

O assunto a respeito da inclusão da educação ambiental no processo educativo, na escola ou fora dela, será melhor discutido no item a seguir.

2.2.2 A educação ambiental na escola e para além através da perspectiva freireana

De acordo com Narcizo (2009, p. 87), a educação ambiental, numa visão mais ampla,

[...] deve ser iniciada nos primeiros anos de vida, ainda em casa, quando as crianças aprendem, com os exemplos dos pais, como deverão agir no presente e no futuro. Depois, na escola, a Educação Ambiental deve continuar fazendo parte do dia-a-dia das crianças, adolescentes e jovens, seja inserida nas diversas disciplinas e conteúdos, interdisciplinarmente, seja no ambiente escolar, na convivência com professores, diretores e demais funcionários da escola. Mais do que ensinar termos técnicos e definições, é dever da escola ensinar a amar o ambiente, a reconhecê-lo como um lar, respeitando-o e preservando-o.

O que é importante destacar é que, seja a educação ambiental formal ou informal, tudo se relaciona a um processo de ensino-aprendizagem permanente e contínuo, tendo em vista o que destaca a Constituição Federal de 1988, ao salientar que a educação ambiental deve ser abrangida em caráter formal e não-formal. Assim sendo, pode-se diferenciar tais âmbitos sob alguns aspectos. Enquanto a primeira é ligada à rede de ensino regular, nas escolas, a segunda é mais ampla.

Medeiros *et al.* (2011, p. 2) salientaram que “a educação ambiental nas escolas contribui para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida”. Este pensamento foi ratificado por Oliveira (2021) e Jacobi (2003), ao destacar que as ações desenvolvidas devem observar o meio ambiente de modo significativo, a fim de que os sujeitos possam atuar com pensamento crítico.

Para tanto, cumpre enfatizar a influência das referências freireanas nesse contexto. Nos dizeres de Costa e Loureiro (2017), apesar de Paulo Freire, educador pernambucano e um dos autores mais citados quando se fala em educação ambiental, não ter se dedicado explicitamente ao estudo da questão ambiental, ele trouxe reflexões pertinentes para que fossem possibilitadas na relação existente entre sociedade e natureza. Faz-se necessário, assim, buscar um olhar crítico e reflexivo sobre o meio ambiente. Nesse sentido, destacam-se as palavras de Schumacher, Rocha e Martinez (2015, p. 3):

Em sua concepção, Educação é o ato de pensar e ensinar, e o aprender a pensar exige diálogo, de ação crítica e de reconhecimento acerca dos saberes trazidos da realidade onde estamos inseridos. [...] a educação é uma prática política tanto quanto qualquer prática política é pedagógica. Não há educação neutra. Toda educação é um ato político.

É relevante frisar que a educação é uma forma de intervenção no mundo; portanto, sendo um ato político de emancipação social, deve ser visualizada como uma educação libertadora e transformadora, pautada numa educação problematizadora: através da interação dialética entre educadores e educandos, busca-se problematizar o mundo (DAMO *et al.*, 2012; ASSIS; PODEWILS, 2021; OLIVEIRA; ASSIS, 2022). Com a colaboração mútua, questionamento contínuo da realidade por meio de inquietações, além do foco no protagonismo do aluno, tal educação problematizadora será concretizada como progressista e libertadora, com troca de saberes e transformação social, embasada numa relação horizontal entre educador e educando (WEYH; NEHRING; WEYH, 2020; ASSIS; PODEWILS, 2021). Isso permitirá que o aluno desenvolva um pensamento reflexivo e crítico, tornando-se, assim, emancipado, não apenas no relativo ao seu papel de cidadão na sociedade, mas, também, no embasamento contínuo de sua história (SILVA, 2019; DICMAN; CARNEIRO, 2021).

Nesse contexto, Torres, Ferrari e Maestrelli (2014, p. 15) salientaram que o educando “é o sujeito consciente das relações existentes entre sociedade, cultura e natureza, entre homens e mundo, entre sujeito e objeto, porque se reconhece como parte de uma totalidade e como sujeito ativo do processo de transformações sócio-histórico-culturais”. Freire (2021) bem pontuou sobre o assunto, ao referendar que é necessário haver essa relação dialógica educador-educando, educando-educador, não sendo papel do educador locupletar o educando com conhecimento pura e simplesmente. Mais importante é dizer que essa relação de diálogo é uma relação entre iguais (FREIRE, 2019). Sobre o assunto, Dickmann e Carneiro (2012, p. 12) complementaram:

[...] educador e educando são inacabados, pois, como humanos, estão em permanente processo de serem mais humanos. Ao educador cabe a condução responsável do processo educativo, visto que a Educação, para Freire, é um processo diretivo, que precisa ser conduzido com competência profissional. Para tanto, compete ao educador engajar-se como testemunha e agente de mudanças sociais – por isso, um agente político, nunca neutro. Isto demanda uma intencionalidade na construção dialógica do conhecimento com os educandos, em torno de problemáticas atuais e emergentes, como as questões relativas ao meio ambiente; e de forma rigorosa e metódica, permitindo formar cidadãos que pensem criteriosamente.

Também é preciso salientar que, para que haja uma relação dialética, não necessariamente significa dizer que todos os sujeitos precisam falar efetivamente, à medida que “o diálogo não tem como meta ou exigência que todas as pessoas da classe devam dizer alguma coisa, ainda que não tenham nada a dizer!” (FREIRE; SHOR, 1987, p. 67).

No atinente ao diálogo, corroboram-se as palavras de Conceição (2019, p. 36), ao mencionar que “é preciso ressaltar que o diálogo não é uma simples conversa ou uma forma de

entretenimento ou para fazer amizades; ao contrário, o diálogo pertence à natureza do ser humano, é o pensar crítico”. Freire (2016, p. 28) salientou que o educador “não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão”. Expôs que:

[...] ensinar não se esgota no “tratamento” do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos. (FREIRE, 2016, p. 28)

Destaca-se, ainda, o pensamento de Dickmann e Carneiro (2012, p. 6), no sentido de que “é nessa comunicação dialógica que ele [o ser humano] vai fazendo a história e a cultura, vai transformando o mundo e a si mesmo, de forma ativa e política, buscando responder a seus inquietamentos e problematizando a realidade de vida”. A educação crítico-transformadora do pensamento de Freire, de alguma forma, traz contribuição para a construção de uma educação ambiental, “que busca transformar os estilos de pensamento que norteiam as interações humanas envolvidas no meio ambiente” (DELIZOICOV; DELIZOICOV, 2014, p. 112).

Nos processos educativos ambientais, deve-se buscar, também, essa dialeticidade crítica e transformadora. Para Tozoni-Reis (2006, p. 14):

[...] as propostas educativas ambientais conscientizadoras podem tomar os temas ambientais locais como temas geradores desta ação conscientizadora, desde que estes temas sejam carregados de conteúdos socioambientais significativos para os educandos e sejam definidos coletiva e participativamente.

E complementa dizendo que “isso significa dizer que os temas ambientais devem ser ponto de partida para a discussão mais ampla da crise do modelo civilizatório que estamos a enfrentar, crise que dá sentido à busca de uma sociedade sustentável” (TOZONI-REIS, 2006, p. 16).

Por fim, a perspectiva freireana é cirúrgica:

[...] o exercício da argumentação dos sujeitos participantes dele garante que as posições diferentes tenham iguais condições de serem ouvidas, debatidas e avaliadas com base no processo de construção dialógica do mundo humano. Então, a construção dialética freireana confere um sentido inovador e uma fundamentação diferente, desde a construção lógico-racional da experiência humana no mundo até a produção cultural das formas de organização da sociedade e sua recriação através da história (ZIKOSKI, 2019, p. 138).

2.3 HERBÁRIOS

2.3.1 Os herbários ao longo do tempo

A história do estudo das plantas confunde-se com a história da humanidade. Desde tempos antigos, o estudo desses seres vivos recebeu bastante dedicação. Para Brandelli (2017, n. p.), “muito antes de aparecer qualquer forma de escrita, o homem já utilizava as plantas, algumas como alimento e outras como remédios”. Tal pensamento é corroborado por Figueredo-Lima (2013, p. 126), ao afirmar que:

A relação entre o homo sapiens e as plantas não é catalogável em termos históricos, tal é a profundidade da sua coexistência! Estudos arqueológicos permitiram calcular que as plantas são utilizadas com objetivos medicinais há cerca de 60.000 anos e documentos sumérios datados de há cerca de 5.000 a.C. referem-se à utilização de plantas para tratamento de doenças que afetavam os animais e os seres humanos.

No mundo oriental, há registros, ainda segundo o autor Figueredo-Lima (2013, p. 129), de que “o primeiro herbário conhecido foi implementado pelo imperador chinês Shen Nung, pai da Medicina herbária chinesa e da farmacologia, cerca de 2.695 a. C. Tal material continha a descrição de 365 ervas medicinais e venenosas”. Nesses primeiros registros fitoterápicos, as ervas foram usadas sob inspiração taoísta (VALE, 2002; FRANÇA *et al.*, 2008). Também há apontamentos da descoberta de um herbário datado do Egito Antigo (1550 a.C.), encontrado por acaso (MIRANDA, 2021), quando da venda em uma banca de papiros, em meados do século XIX, e que recebeu o nome do egiptólogo George Erbs (“papiros de Erbs”), em sua homenagem. Nele, foram catalogadas cerca de 125 plantas (BRAGA, 2011; MIRANDA, 2021). Percebe-se que, nos idos antigos, a preocupação do homem em relação às plantas continha estreita relação com os aspectos medicinais. Ainda a respeito desse vasto período histórico, salienta-se o exposto por Braga (2011, p. 11), ao discorrer que:

[...] a própria história da botânica se confunde com a busca de plantas com interesse medicinal. Muitos dos primeiros trabalhos que buscavam nomear e categorizar os vegetais tinham como objetivo catalogar plantas medicinais. A influência das plantas medicinais na botânica é tão forte que os primeiros autores da botânica são denominados “herbalistas”, alusão às compilações sobre o uso das ervas. Enfim, a busca por novas plantas medicinais acabou levando às descobertas botânicas e vice-versa.

Na Antiguidade Clássica, pode-se destacar o trabalho de Teofrasto, discípulo de Aristóteles e considerado, posteriormente, por Lineu como o “pai da Botânica”. São de sua autoria duas obras: “De historia plantarum”, em que 480 espécies de plantas são detalhadas (estudo contido em nove livros), e “De causis plantarum”, no qual há o estabelecimento de uma primeira classificação, dividindo os vegetais em árvores, arbustos, sub-arbustos e ervas,

classificação essa feita ao longo de seis livros (FREITAS, TOLENTINO-NETO, SANO, 2011; PRESTES, 2009). Para Prieto (2000, p. 39):

Teofrasto não estuda uma planta isoladamente, mas investiga qual a sua relação como organismo vivo com o brilho do sol e a exposição aos agentes naturais, o solo, o clima, a água, a cultura e as outras plantas e animais. Baseava as suas afirmações na observação. Reconhecia a diferença entre grandes zonas climáticas mas também estudava microclimas [...] Reuniu, por exemplo, informações sobre as alterações de temperatura causadas na sua época pela drenagem dos pântanos, desvio do curso dos rios e desflorestação.

Pedanius Dioscórides (50-70) foi um médico grego militar que também se destacou no período clássico nos estudos botânicos, por conta de seu trabalho com o uso medicinal das plantas, organizando, em sua obra “Materia medica”, cerca de 600 espécies de plantas, catalogadas e ilustradas – aliás, um dos mais antigos exemplos de obras com o uso da ilustração botânica¹ (GAYÁ, 2021), que aparecem “agrupadas entre as que possuem raízes medicinais, as ervas usadas como condimentos, as plantas que fornecem perfumes etc.” (PRESTES; OLIVEIRA; JANSEN, 2009, p. 117). Alguns dos nomes utilizados por Dioscórides, inclusive, ainda são usados na atualidade na Botânica, destacando o fato de que sua obra é considerada como uma das principais referências ocidentais no condizente ao uso das plantas medicinais até o advento do Renascimento, mantendo-se inalterada por 15 séculos (BRANDELLI, 2017; PIRES, 1984).

Nesse contexto, fica evidente que, durante o período da Antiguidade Clássica, o estudo das plantas ficou diametralmente ligado à “identificação e classificação das plantas para o uso na medicina, na manufatura e na culinária” (FREITAS, TOLENTINO-NETO, SANO, 2011, p. 2). É importante, também, mencionar que a origem dos herbários está ligada ao surgimento dos primeiros jardins botânicos, “essenciais para consulta de plantas de referência e para o ensino e formação dos futuros médicos” (MACHADO, 2017, p. 469).

Por volta de 370-285 a. C., foi criado o primeiro jardim botânico ocidental por Teofrasto, junto ao Liceu grego, com finalidades educativas (BYE, 1994; RODRIGUES *et al*, 2016; ROCHA, CAVALHEIRO, 2001; MACHADO, 2017). Conforme Pires (1984, p. 62):

A história das plantas medicinais está interligada com a própria história da botânica. Até o século XVI, os tratados de botânica, então chamados de “herbários” ou “herbais”, consideravam as plantas apenas por suas virtudes medicinais. Até então as plantas eram tidas como meros ingredientes utilizados na fabricação de remédios denominados *símplices*, que significa remédio de um único elemento ou um ingrediente simples utilizado para a fabricação de um “composto”. O principal objetivo dos herbais era direcionar

¹ As ilustrações botânicas surgiram por conta da necessidade de curar ou ferir, e acompanhavam os materiais que catalogavam as plantas e seus usos. Flores e plantas passaram a ter espaço de mais destaque no Renascimento, ganhando relevância também nas artes (GAYÁ, 2021).

as plantas que os médicos gregos e romanos da antiguidade utilizavam, e cujo conhecimento havia se perdido durante a Idade Média.

No período medieval, os jardins botânicos também ganharam destaque, conforme explicitado por Dias (2007, p. 6):

A importância dada à botânica levou ao aparecimento de jardins botânicos e de cátedras universitárias dedicadas ao seu ensino. O primeiro professor de botânica surgiu em Pádua, em 1533. Jardins botânicos, destinados ao cultivo e estudo de plantas medicinais, surgiram em várias cidades italianas, alemãs, holandesas e francesas. Os mais famosos foram os de Pisa, Pádua, Bolonha, Leiden, Leipzig, Basle, Montpellier e Paris. Os jardins botânicos foram essenciais para o estudo e fornecimento das farmácias em espécies locais devidamente controladas, e posteriormente para o uso e aclimação de espécies exóticas provenientes do ultramar. Contudo, porque muitas vezes, por razões sazonais ou geográficas, era impossível ter as plantas vivas para serem estudadas, tornou-se corrente o recurso à herborização, uma técnica conhecida desde o século XIV, mas difundida a partir do Orto dei Simplici de Pisa desde a década de 1530, com o nome de hortus siccus.

Durante o período do Renascimento europeu, houve um despertar para a história natural empírica, por meio da existência de material produzido pelos ilustradores botânicos. Esse fato deu-se, também, por conta do barateamento do papel, após a invenção da prensa de Gutenberg (AREDES, 2014), aumentando o consumo do material e possibilitando o desenvolvimento dos herbários. Cabe mencionar a ênfase dada por Prestes *et al.* (2009, p. 118):

Os trabalhos de Aristóteles, Teofrasto e Dioscórides tiveram relevância nos estudos dos seres vivos por mais de mil e quinhentos anos e foram particularmente retomados no Renascimento. Até então, o número de plantas conhecidas e o conhecimento acerca delas não havia sofrido grandes alterações. Embora no século XIII tenham sido publicados herbários que já trazem os efeitos de uma certa retomada da observação de plantas na própria natureza, o número de vegetais conhecidos não mudou significativamente, senão nos séculos XV e XVI. Nesse momento, conhecer os produtos da natureza implicava em recensá-los em seus ambientes naturais e dispô-los segundo uma ordem apropriada.

Tal informação foi confirmada por Pires (1984, p. 63), quando afirmou:

No século XVI, foram criados inúmeros jardins botânicos, que muito contribuíram para aumentar o conhecimento sobre as plantas [...]. A partir do século XVI, o número de jardins botânicos existentes havia aumentado consideravelmente. Até 1700, quase todas as capitais e todas as universidades possuíam faculdades botânicas.

Com o interesse renovado no estudo das plantas a partir do século seiscentista,

Tratava-se de cultivar e colecionar plantas que servissem aos estudos botânicos e às aulas da universidade. Os jardins permitiam o estudo das plantas vivas e seu cultivo para a produção de fármacos utilizados nos cursos de Medicina. Os museus e gabinetes abrigavam herbários de plantas secas, permitindo a manutenção de coleções que fomentavam estudos de identificação e classificação (OLIVEIRA, 2008, p. 22-23).

O clima europeu e as dificuldades de ordem geográfica foram empecilhos que não permitiam que as plantas se mantivessem vivas por muito tempo para que fossem estudadas (PEREIRA, 2011). Em termos de coleções botânicas, com rigor voltado ao caráter científico, destacou-se o pioneirismo do trabalho de Luca Ghini (1490-1556), responsável pela criação do primeiro herbário registrado para fins taxonômicos. Ele lecionava Botânica na Universidade de Pisa e se dedicava ao preparo de livros com exemplos de plantas para melhor aprendizado de seus alunos, no curso de taxonomia (BYE, 1994). Seu processo criativo ligava-se à secagem das plantas em papel, posteriormente, colando as mesmas em papelão. Além disso, conforme Rocha e Cavalheiro (2001, p. 577), “foi o primeiro a usar estufas de vidro para cultivar plantas exóticas”. Com Ghini, “tornou-se corrente o recurso à herborização, uma técnica conhecida desde o século XIV” (PEREIRA, 2011, p. 12).

Logo, pode-se afirmar que foi por meio do trabalho de Ghini que a prática de colecionar e guardar plantas se iniciou e se intensificou (PESSOA; SALIS, 2018). Através da confecção de pequenas coleções, foi possível depreender como tal técnica era útil para a preservação dos espécimes de plantas. Sabe-se, inclusive, que o herbário de Ghini contava com a catalogação de cerca de 450 espécies de plantas medicinais (FIGUEREDO-LIMA, 2020). É de sua autoria o primeiro herbário europeu, fundado em 1532, com amostras secas afixadas em papel (FIGUEREDO-LIMA, 2013). Ele entendeu que a sistemática de prensar e secar as plantas e, posteriormente, colá-las em papel reunia muitas informações botânicas, e que serviria de “referência para observações, comparações e publicações científicas, com a vantagem adicional de que facilmente se poderiam transportar amostras para outros locais de pesquisa” (MACHADO, 2017, p. 469).

Uma informação que merece destaque é que, até o século XVI, quando se fazia referência a herbários, levava-se em consideração um livro ou manuscrito botânico, geralmente acompanhado de gravuras, em que essas plantas medicinais eram estudadas – com as descrições de ervas (PEREIRA, 2011; LUNA, 2016). Não havia ainda a ideia moderna de um espaço físico. Nesse sentido, Luna (2016, p. 221) enfatiza:

Na história do livro, o período entre a revolução gutenberguiana e o começo do século XVIII foi marcado pela profusão desse gênero de publicação, quando os ensinamentos dos autores clássicos – seus herbários – que já circulavam na forma de textos copiados à mão, passaram a ser impressos acompanhados de ilustrações reproduzidas, num primeiro momento, pela técnica da xilogravura.

E destaca ainda:

Além da importância como manual prático de referência para obter informações sobre qual planta medicinal era apropriada para cada doença, os

herbários se tornaram obrigatórios para os acadêmicos de medicina, que precisavam se dedicar ao estudo da *materia medica*, ou seja, os produtos de origem vegetal, animal ou mineral usados na cura das doenças (LUNA, 2016, p. 221).

Todo o material de Ghini, acabou não resistindo ao longo dos séculos. Todavia, existem materiais que foram disponibilizados, inclusive, de forma *on-line*, de seus discípulos, Gherardo Cibo (1512-1600) e Ulisse Aldrovandi (1522-1605) (GONZATTI, 2020). O primeiro deles, cujo herbário, também em forma de livro, foi datado de 1532, manteve um diário visual, enquanto seguia como coletor de plantas, ilustrando – ele mesmo – os espécimes, registrando local, dia e hora das coletas (HERBOLOGIA..., s.d.).

Do século XV em diante, especialmente na época das Grandes Navegações, no período das expedições ao Novo Mundo e outros territórios até então desconhecidos, tornou-se status a confecção de “gabinetes de curiosidade”, também chamados de “quarto ou câmara de maravilhas” (CORÁ; BATTESTIN, 2021). Espécimes – animais e vegetais – eram levados à Europa, para serem “contemplados”. Quanto mais diversificado, maior o status na alta sociedade. Corá e Battestin (2021, p. 11) destacam que “do ponto de vista histórico, os gabinetes, lugares onde os colecionadores, até o século XVIII, guardavam, ainda sem catalogação, tudo o que julgassem singular”.

Data do século setecentista a chegada ao território brasileiro, mais precisamente ao nordeste do país, de viajantes naturalistas, que aqui coletaram amostras de plantas e as ilustraram ricamente, durante a ocupação holandesa (1624/1654), no período de Maurício de Nassau (1637/1644). Nesse sentido, Gesteira (2008, p. 165) expõe que:

A presença neerlandesa no Brasil durante o século XVII, embora efêmera, nos legou um manancial de informações sobre a região e ainda hoje formam um conjunto rico de textos e de iconografia que ajudam a fixar a imagem do Brasil holandês como um espaço privilegiado para o desenvolvimento da ciência e da arte em solo americano, especialmente na cidade Maurícia.

Essa foi, segundo Rocha e Cavalheiro (2001 p. 578), “a primeira iniciativa para formar um jardim botânico no Brasil”, junto ao Palácio de Friburgo, entre os anos de 1637 e 1644. Todo o entorno do Jardim do Conde, como passou a ser conhecido, era banhado pelos rios Capibaribe e Beberibe, servindo tal espaço como área de lazer, museu de curiosidades e zoológico, agrupando espécimes pertencentes à América do Sul, à costa oeste africana, além de elementos provenientes do Cabo da Boa Esperança, Sião, Japão e Sumatra, que eram locais em que a Companhia das Índias Ocidentais fazia comércio ou tinha colônias. Tal jardim foi completamente destruído em 1645, pelos próprios holandeses (ALMEIDA; OLIVEIRA; MEUNIER, 2011).

Dentre os cientistas que acompanharam Nassau, destacaram-se Guilherme Piso (1611/1678) e George Marcgrave (1610/1644), naturalistas que moraram no estado de Pernambuco e que foram responsáveis pelo mais completo levantamento da flora e da fauna americanas. O levantamento que ambos fizeram, minucioso e sistematizado, representou a fauna e a flora das maneiras mais fideis possíveis, atendo-se ao rigor científico, com plantas secas e notas explicativas (SCHARF, 2018). Tais estudos a respeito do Brasil foram superados apenas no século XIX (CARNEIRO, 2011; SOARES *et al.*, 2015). Ferrão e Soares (1995, p. 89) evidenciam que o acervo desses naturalistas que aqui habitaram no período holandês:

[...] representou a única fonte fidedigna sobre os animais e plantas do Brasil e até mesmo da América do Sul, não sendo de admirar, portanto, que tais observações fossem reproduzidas por inúmeros outros naturalistas ao longo dos séculos XVIII e XIX, servindo inclusive de base para a descrição de várias espécies por Linnaeus.

A esse respeito, cabe salientar que o levantamento de Marcgrave, ao longo de seis anos, deu-se tanto na coleta de espécimes da história natural, quanto com o desenho, quando a coleta não era possível. O material, um marco histórico, compôs o chamado “Libri Principis”, com 450 aquarelas, e um herbário em forma de livro costurado, com plantas secas e coladas. Tal herbário está disponível no Museu de História Natural da Dinamarca, mas todas as páginas do referido livro-herbário estão digitalizadas e disponibilizadas *on-line*, com acesso livre².

É, então, a partir do século XVIII que os naturalistas e botânicos passaram a fazer viagens ao redor do mundo, para a coleta de plantas. Com isso, informações de procedência geográfica começam a ser incorporadas às obras coletadas. Tais estudiosos recebiam o nome de “naturalistas”, pois, como ratificado por Prestes *et al.* (2009, p. 105):

No século XVIII, as pessoas que se ocupavam com o estudo dos seres vivos eram chamados “naturalistas”. Elas exerciam atividades na chamada “História Natural”, ramo do conhecimento que se ocupava com vegetais, animais e minerais (no século XIX é que passou a ser usado o termo “Biologia” e os estudos dos minerais passaram a ser realizados pela “Geologia”). Naquela época, o crescente número de espécies conhecidas pelos europeus levou os naturalistas a buscarem uma organização nova dos três reinos da natureza.

Rocha e Cavalheiro (2001, p. 578) destacam que foi no final do século XVIII que “foram emitidas instruções portuguesas para a criação dos primeiros jardins botânicos em

² As imagens das plantas que foram coletadas por Marcgrave estão divulgadas no INCT-Herbário Virtual da Flora e do Fungo, em parceria com o Museu de História Natural da Dinamarca. Além da importância histórica, convém ressaltar que tal material possibilita o acesso da comunidade científica, para fins de pesquisa e ensino. A esse respeito, ver artigo publicado na Revista Tear, intitulado “Estudos botânicos no Brasil nassoviano: o herbário de Marcgrave e suas contribuições para a difusão do conhecimento” (APÊNDICE 1).

Belém, Olinda, Ouro Preto, Salvador, Goiás e São Paulo”. Inclusive, o primeiro Jardim Botânico efetivamente estabelecido em Belém data de 1796. No século subsequente, os jardins botânicos continuaram a ser vistos dentro do universo da pesquisa científica, posto que as expedições científicas perduraram, ampliando os acervos (OLIVEIRA, 2018).

Outro renomado nome destacou-se mundialmente e deixou sua marca na história da Botânica ainda no século oitocentista: Carl Linnaeus ou, simplesmente, Lineu. A ele deve-se a popularização da classificação científica, fazendo uso da nomenclatura binominal, na qual o primeiro nome designava o gênero e o segundo, a espécie. Do período anterior, destacou-se o estudo de Aristóteles (384/322 a. C.), que estabeleceu princípios para o estudo dos seres vivos. De acordo com Prestes *et al.* (2009, p. 116), Aristóteles “propôs que se deve iniciar pelo estudo dos gêneros de organismos e depois seguir para as espécies individuais”.

Os estudiosos anteriores a Lineu estabeleceram nomenclaturas polinominais aos seres vivos, o que “mantinha nomes muito compridos, difíceis de memorizar e referir, além de exigir alterações quando novas espécies eram descobertas” (PRESTES *et al.*, 2009, p. 115). A fim de melhor sistematizar, “Lineu propôs então que o segundo termo, referente à espécie, ficasse sempre restrito a uma só palavra” (PRESTES, 2009, p. 115). O trabalho de Lineu é de tamanha importância que o faz ser considerado o “pai da taxonomia moderna”. Mas, como evidenciam Prestes *et al.* (2009, p. 106), é preciso deixar claro que Lineu, nome como o cientista passou a ser mais conhecido no Brasil, não foi o primeiro a fazer a classificação dos grupos de animais, plantas e minerais:

Lineu pretendia elaborar um sistema de classificação que fosse realmente novo. Pretendia organizar os seres de um modo que ao mesmo tempo facilitasse a descrição e unificasse os nomes muito diversamente atribuídos na época aos diferentes tipos e grupos conhecidos de animais, plantas e minerais [...]. Por acreditar que as classificações disponíveis na época eram difíceis de serem usadas e muito distintas entre si, queria propor um sistema padrão, que atingisse um uso universal.

Os autores ainda complementam, ao explicitar:

A contribuição de Lineu é melhor dimensionada se entendermos que ele reuniu, ao sistema de classificação, uma sistemática de descrição e uma normatização para a nomeação das espécies e gêneros. Com suas definições e terminologia próprias, vertidas numa descrição telegráfica, o conjunto permitia um sub-produto útil, o de permitir a rápida identificação de espécies (PRESTES *et al.*, 2009, p. 106-107).

Embora geralmente associado à classificação taxonômica, Lineu também se destacou por ter sido o primeiro botânico a “formar um herbário com plantas secas dispostas

em folhas soltas” (MACHADO *et al.*, 2017, p. 470). Como foi evidenciado anteriormente, até então, os livros que traziam os espécimes de plantas secas eram unidos em livros costurados.

As páginas não podiam ser removidas nem rearranjadas sem danificar o herbário ou, até mesmo, o espécime. Essa abordagem apresentava a vantagem de facilitar o armazenamento dos volumes na vertical, em estantes de uma biblioteca, de forma igual a qualquer outro livro. Além disso, dificultava o roubo das amostras. No entanto, a sua maior desvantagem é que os espécimes não podiam ser rearranjados à luz de novos conhecimentos que iam surgindo e nem podiam ser acomodados para a inserção de novas amostras (MACHADO *et al.*, 2017, p. 470).

A fim de facilitar o estudo e a comparação dos espécimes a serem estudados, Lineu idealizou³

[...] um equipamento específico para a arrumação dos espécimes que fosse atualizável e refletisse o conhecimento taxonômico: um armário de portas desdobráveis que expunham todo o material organizado em prateleiras que correspondiam às Famílias botânicas e que poderia acomodar cerca de 6.000 espécimes. Esta prática revelou-se pragmática e rapidamente se disseminou por todos os herbários pessoais ou institucionais. Ainda hoje os herbários mantêm esse tipo de organização, ainda que em sistemas modernizados e compactados, que permitem que o herbário seja constantemente ampliado e/ou rearranjado segundo o sistema filogenético mais recente (VIEIRA; VIEGAS, 2019, p. 643).

Portanto, percebeu-se que, ao longo do tempo, a humanidade se dedicou ao estudo das plantas – fossem os espécimes vivos ou, quando isso não era possível, através do *hortus siccus* (plantas secas). Por meio das técnicas de preservação dos materiais, as coleções resistiram ao tempo, servindo aos estudos da flora de uma região, país ou continente. Documentando a biodiversidade, funcionam como instrumentos para o conhecimento sistemático e a evolução da flora, ainda que essa esteja ameaçada ou já não mais exista, por conta das ações do homem.

A partir da segunda metade do século XX, com o surgimento de organismos internacionais de conservação e preservação da natureza, as questões ambientais passaram a ganhar destaque mundial.

³ Segundo Machado *et al.* (2017), na obra “Philosophia Botanica”, Lineu esclarecia a forma de montagem dos armários-herbários, constituído por duas portas e duas colunas estreitas de prateleiras. Conforme os autores, “os armários-herbários de Lineu, aparentemente uma invenção simples e rudimentar, revolucionaram o *modus operandi* dos botânicos do século 18, e suas instruções para montagem de herbários se perpetuam até hoje” (MACHADO *et al.*, 2017, p. 471). Três dos armários construídos por Lineu encontram-se hoje preservados na sede da Sociedade Lineniana, em Londres.

2.3.2 Conceito e finalidades do herbário

Do latim *herbarium*⁴, o termo é entendido como “uma coleção de plantas ou de fungos, ou de partes desses, técnica e cientificamente preservados” (PEIXOTO; COSTA, 2013, p. 13). Trata-se de uma coleção dinâmica, em crescimento, com contribuição para várias áreas de estudo, como Etnobotânica, Farmácia, Fisiologia, Ecologia, Agronomia, entre outros.

As coleções de herbário atuam como verdadeiros bancos de informações sobre a flora e são as bases do conhecimento sobre sua composição, distribuição e conservação, desempenhando duas funções essenciais no processo de geração do saber, uma vez que são as fontes primárias de material para diversos estudos e, por outro lado, servem como testemunho destes estudos (HERBÁRIO, s.d.).

Ao funcionar como coleções preservadas de plantas, obtidas por meio de uma metodologia em que tal material é coletado na natureza em seu estado fértil, ou seja, na fase em que as plantas apresentam flores, frutos e esporos, a depender do material botânico (ROTTA; BELTRAMI; ZONTA, 2008) e, depois, prensado e seco, Peixoto e Morim (2003, p. 22) destacaram:

Os herbários [...] são ferramentas imprescindíveis para o trabalho dos taxonomistas e apoio indispensável para muitas outras áreas do conhecimento. O herbário provê o *voucher* para um grupo de organismos vivos; fornece a base de dados acerca da distribuição geográfica e da diversidade de plantas; guarda a memória de conceitos morfológicos e taxonômicos e a maneira como esses conceitos foram sendo modificados.

Após passarem pelo processo de prensa e secagem em estufas, as amostras coletadas são coladas em cartolinas ou outro material adequado, e passam a receber o nome de exsicatas, que se constituem na principal coleção dos herbários. É conveniente lembrar, conforme já destacado na introdução, que os herbários são, na verdade, uma parte de um conceito maior denominado coleções botânicas.

Enquanto coleção botânica que é, o herbário perfaz-se de grande importância, não apenas para estudos das espécies florísticas. Além de serem fundamentais na questão da conservação da biodiversidade, os dados obtidos pelos estudos são referência, também, para o uso das plantas medicinais, alimentícias ou tóxicas, além de se destacar a importância dos herbários na questão do reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, funcionando, ainda, como instrumentos para pesquisas genéticas e no campo da Agronomia (HERBÁRIO..., s.d.). É, assim, uma espécie de repositório de informação usado, na atualidade, em estudos moleculares, como análise de DNA das plantas (EITERER, 2007).

⁴ A adoção do termo *herbarium* deveu-se a Lineu, a partir de sua ideia de organizar, de forma individual, as espécies de plantas. O termo *hortus siccus* havia caído em desuso (MACHADO *et al.*, 2017).

As funções dos herbários, entretanto, vão mais além. Entre as diversas finalidades que podem ter, destacam-se as seguintes (PEIXOTO; COSTA, 2017, p. 14):

- a) identificação de espécimes de plantas e fungos desconhecidos, pela comparação com outros espécimes da coleção herborizada, previamente identificados por especialistas;
- b) inventário da flora ou da micota de uma determinada área;
- c) reconstituição da vegetação e da micota de uma região;
- d) avaliação da ação do homem, da poluição ou do efeito de eventos e perturbações naturais na vegetação e na micota de uma área específica;
- e) reconstituição de caminhos percorridos por naturalistas, botânicos ou coletores, e de parte de suas histórias de vida.

Atualmente, há registros de mais de 3 mil herbários existentes no mundo, e 178 herbários nacionais são registrados no *Index Herbariorum*, espécie de catálogo mundial *online*, editado por The New York Botanical Garden⁵ (EITERER, 2007; NYBG, 2022; ESTEVES, 2011). Nas tabelas a seguir, são elencados os 6 maiores herbários mundiais, além dos 10 maiores nacionais, de acordo com dados oriundos do referido catálogo mundial, organizados por Thiers (2022), no quadro 2, e Rezende *et al.* (2017), referendados com dados atualizados no Herbário Virtual da Flora e do Fungo – HVFF/INCT, ou, ainda, de acordo com dados oriundos de cada um dos herbários destacados, no quadro 3:

Quadro 2 – Maiores herbários no mundo.

HERBÁRIO	ANO DE FUNDAÇÃO	ESPÉCIMES
Royal Botanic Gardens (Reino Unido)	1852	8.125.000
Museu Nacional de História Natural (França)	1635	8.000.000
Jardim Botânico de Nova York (Estados Unidos)	1891	7.921.000
Naturalis (Países Baixos)	1829	6.900.000
Jardim Botânico de Missouri (Estados Unidos)	1859	6.850.000
Conservatório e Jardim Botânico de Genebra (Suíça)	1824	6.000.000

FONTE: Adaptado de Thiers (2002).

Quadro 3 – Maiores herbários no âmbito nacional.

HERBÁRIO	ANO DE FUNDAÇÃO	ESPÉCIMES
Jardim Botânico (Rio de Janeiro) – R	1890	756.216
Museu Nacional (Rio de Janeiro) – RB	1831	550.000
Museu Botânico Municipal (Curitiba) – MBM	1965	425.000
Instituto de Botânica (São Paulo)	1917	400.000
Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia – INPA	1954	260.000
Universidade de Brasília – UB	1963	241.000
Herbário João Murça Pires - Museu Goeldi (Belém) – MG	1895	230.000

⁵ De acordo com Esteves (2011), o *Index Herbariorum* fornece informações imprescindíveis, como a localização física dos herbários no mundo, seu conteúdo e informações de contato. É preciso que a coleção tenha, pelo menos, um acervo de 5 mil espécimes.

Embrapa (Belém) – IAN	1945	199.000
Universidade de São Paulo (São Paulo) – SPF	1932	250.000
Universidade Estadual de Campinas (São Paulo) – UEC	1974	198.000

FONTE: Adaptado de Rezende *et al.* (2017) e HVFF

É interessante observar que outros documentos também são associados aos herbários enquanto coleção, como “fotografias, cadernetas de campo, diários, cartas, manuscritos, ilustrações botânicas, amostras de madeira e lâminas com tecidos vegetais, grãos de pólen ou esporos” (ESTEVES, 2011, p. 65). As coleções herborizadas recebem uma padronização por meio de etiquetas, que são coladas nas exsiccatas de forma individual, com informações dos dados de coleta, como local em que o espécime foi colhido, nome do coletor, data da coleta, nome científico, número identificador no acervo, entre outros. Para Siqueira *et al.* (2012, p. 11):

A qualidade informacional das etiquetas de um herbário é um ponto tão importante quanto a própria coleta. As informações contidas nas etiquetas permitem, por exemplo, a obtenção de informações do exemplar em sua formação natural, que normalmente são perdidas quando a planta é desidratada.

Figura 2 – Exemplo de etiqueta utilizada no Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, com dados informativos da coleta.

	Herbário IPA Dárdano de Andrade-Lima Recife - Pernambuco - Brasil	Nº IPA 91875
	Euphorbiaceae <i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill. Det.: Oliveira, M.A. 30 outubro 2017 Brasil, Pernambuco, Jataúba, Conglomerado do Inventário Florestal Nacional PE_60_3-6-1. 7°55'13" S, 36°32'25" W Coletor: Nascimento, I.S. 365 27/04/2017 Árvore ca. 5m de altura; flor rosa com verde. Caatinga com árvores esparsas; solo exposto e arenoso. OBS.: IPA Serviço Florestal Brasileiro/Inventário Florestal Nacional/IFN-PE BRAHMS	

FONTE: Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima (2023).

Convém informar, de acordo com o observado na figura acima, que nem sempre a pessoa que foi responsável pela coleta também é o responsável pela identificação. Nesse sentido, Eiterer (2007, n. p.) afirma que “o mais comum é que a identificação específica seja feita por um especialista no grupo, anos após o material ter sido depositado no herbário”. Mas ambos têm sua importância.

2.3.3 Os herbários e o ensino de Botânica

O estudo das plantas acompanha a evolução do homem há séculos. No atinente ao ensino da Botânica, convém destacar a dificuldade no ensino da matéria para os alunos, tendo em vista que os assuntos, desde o ensino fundamental, são repassados para os discentes de forma mecânica, repleto de nomes científicos e de termos que estão distantes do cotidiano⁶. Isso repercute no entendimento de que aprender os conceitos e termos da Biologia e, mais precisamente, da Botânica, é algo não prazeroso e desmotivador. Nesse sentido, Peticarrari, Trigo e Barbieri (2011, p. 1) evidenciam:

Questões práticas como a aplicação da fisiologia vegetal ou o processo de reflorestamento em áreas degradadas, compreendendo os conceitos de plantas nativas, pioneiras e de clímax no contexto, também não são abordadas no ensino de Botânica ou o são de forma superficial.

A desmotivação em aprender também é associada ao conteúdo repassado, com fórmulas e de modo abstrato, por meio de assuntos muito teóricos, o que contribui para o ensino de Ciências e de Biologia de modo subvalorizado (SCHELEY; SILVA; CAMPOS, 2014; FARIA; JACOBUCCI; OLIVEIRA, 2011). No que tange às aulas que envolvem o ensino das plantas, os docentes também acabam seguindo a tendência de dar exemplos baseados em animais, deixando as plantas para segundo plano. A memorização também é outro óbice que colabora para o desinteresse dos alunos no aprendizado da matéria, na medida em que, ao memorizar, os estudantes tendem a não compreender a conexão entre os fatos, buscando atender às exigências escolares.

Outro fator que leva à desmotivação nas aulas de ciências é o salientado por Compiani (2007, p. 32):

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.

De fato, muitas vezes, os conteúdos escolares não dialogam com a atualidade. Em tempos em que a preocupação com o meio ambiente está em alta, como as queimadas, a título exemplificativo, muitas vezes tais assuntos sequer são abordados em sala. Aulas práticas com interações com plantas são uma forma de estimular práticas de conservação da biodiversidade, além de contribuir para a formação de cidadãos preocupados com o futuro. Nesse sentido, temas

⁶ O tema foi também trabalhado no artigo “Os herbários como ferramenta para as aulas de Biologia: uma revisão bibliográfica”, submetido à Revista Triângulo, atualmente, em avaliação (APÊNDICE 3).

como desmatamento devem ser trabalhados, a fim de desenvolver uma consciência coletiva responsável e preocupada com o amanhã, no sentido de se desenvolver uma aprendizagem dialógica, em que o discente participa ativamente.

Não raras vezes, as matérias atreladas ao ensino de Biologia e, mais especificamente, ao ensino de Botânica são consideradas difíceis, densas ou engessadas, fazendo com que o aprender ciência nesses casos seja vinculado a termos como “chato”, “cansativo”. Nesse âmbito, as matérias são exposições didáticas do conteúdo (ARAÚJO; MIGUEL, 2013), através de repetições teóricas, com aulas expositivas, fazendo uso de imagens nos livros didáticos ou no computador. Significa dizer que os assuntos são repassados de modo muitas vezes memorístico, não possibilitando o contato direto com as plantas. De acordo com Feiffer *et al.* (2018), essa falta de contato direto aumenta as dificuldades de se ensinar e, por via de consequência, de se aprender botânica. Há, também, outro entrave fundamental para o ensino da Biologia: a chamada cegueira botânica⁷ ou *plant blindness*. Tal termo tem relação com a invisibilidade que os humanos têm de não perceberem as plantas no meio ambiente. A expressão foi cunhada pelos botânicos e pesquisadores James Wandersee e Elizabeth Shussler, em 1999, e traduz a inabilidade ou incapacidade das pessoas de perceberem as plantas na sua rotina, o que compromete a verificação da importância das plantas para a vida (MACEDO, 2016). Abarca, em sua definição:

- a) A incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano;
- b) A dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas;
- c) A ideia de que as plantas sejam seres inferiores aos animais, portanto, não merecedoras de atenção equivalente (NEVES; BÜNDCHEN. LISBOA, 2019, p. 746).
- d)

Katon, Towata e Saito (2013, p. 179) complementam ao englobar no conceito, também, uma

[...] certa incapacidade de reconhecer a importância das plantas para a biosfera e para os humanos ou de apreciar a beleza e as características peculiares das plantas. Além disso, pode causar uma visão equivocada das plantas como inferiores aos animais.

A sociedade, ainda que cada vez mais cercada por tecnologias e avanços da urbanização, o que diminui a interação com as plantas, acaba não as enxergando em seu entorno,

⁷ Este tema foi tratado no artigo “Espaços de educação não formal: no mar, no céu e na flora”, de autoria de Bárbara Martins Lopes, Michele de Souza Fanfa e Renata Sá Carneiro Leão, e fez parte do 1º Seminário Especial Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências, publicado em 2022 (APÊNDICE 2). Disponível em: https://web.archive.org/web/20220605112650id_/https://www.editoraletal.com.br/epub/9786587422251/9786587422251.pdf#page=111.

plantas essas que podem compreender desde as gramas até árvores de grande porte. Essa não percepção é ainda maior quando, no cenário observado, há outros seres vivos, como os animais (NEVES; BÜNDCHEN; LISBOA, 2019).

Como saídas para o envolvimento e a motivação de crianças e jovens nas atividades educativas, e também como forma de se minorar o apagamento das plantas, tem-se buscado agregar o conhecimento teórico às atividades desenvolvidas em ambientes naturais, além de se fazer uso de exemplares vivos (DIAS; ENGELAGE; VENDRUSCOLO, 2014; SENICIATO; CAVASSAN, 2004; SILVA, 2008). Nesse sentido, enfatiza Feiffer *et al.* (2018, p. 3): “metodologias como aulas práticas e de campo são defendidas como facilitadoras de aprendizagem de botânica, por possibilitar aos alunos reconhecimento da variedade de cores, formas, texturas, tamanhos e da diversidade das espécies vegetais”.

Tais atividades práticas podem ser desenvolvidas das mais variadas formas. A título exemplificativo, é possível fazer uso dos espaços de educação não-formal, como museus, jardins botânicos, herbários, planetários, entre outros ambientes, fazendo-se uso de aulas práticas com interações com plantas. É uma forma interessante de motivar os alunos e também despertar a consciência de conservação da biodiversidade.

De acordo com Araújo e Miguel (2013, p. 59), fazer uso do herbário

Permite aos alunos do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Graduação conhecerem o seu funcionamento, a sua coleção, a metodologia utilizada para a manutenção e a conservação dos espécimes depositados ressaltando a importância das coleções científicas. Assim sendo, as práticas de campo são importantes porque propiciam o reconhecimento da flora de uma região e o Bioma característico, uma vez que o aluno, ao participar das coletas dos materiais botânicos, tem o contato direto com o ambiente e interage em situações reais, confrontando a prática e a teoria, além de estimular a curiosidade e aguçar o conhecimento científico, compreendendo e fixando caracteres importantes dos grupos vegetais.

Os herbários têm grande importância para atividades de extensão e de pesquisas (SILVA; ALMEIDA JR.; GUELERO DO VALLE, 2020). Por essa razão, seu uso como ferramenta agregadora do ensino de Biologia pode ser feita tanto levando os alunos para conhecerem o espaço físico de tais instituições, conhecendo a coleção botânica *in loco* por meio de visitas dirigidas (MORENO, 2007), ou através da “construção” dos herbários pelos próprios discentes, o chamado “herbário didático”, atividade que pode ser desenvolvida por discentes do ensino fundamental, médio ou, ainda, graduandos.

Por meio das visitas monitoradas, os alunos têm a possibilidade de “receber informações básicas sobre o funcionamento do herbário, suas atividades cotidianas e manutenção das coleções botânicas” (ROMERO; OLIVEIRA, 2017, p. 69). Para Záchia (2014,

p. 299), ao visitar um herbário, vê-se “nas amostras exsiccadas, o reflexo do esforço que cada pessoa teve ao trazer aquele exemplar, para que ele ficasse ali, disponível para a humanidade”. Como já se pontuou nesta pesquisa, para a configuração da coleção botânica do herbário, é necessário o esforço conjunto de várias pessoas, desde os coletores até as pessoas que ficam responsáveis pela identificação dos espécimes vegetais. Para que seja viável a visita, é preciso que haja um agendamento prévio com os curadores responsáveis por cada herbário.

Consoante Dias, Engelage e Vendruscolo (2014, p. 1577):

A montagem do herbário didático pode ser uma importante ferramenta para o conhecimento de sistemática e taxonomia vegetal e o entendimento das relações evolutivas, além de ser uma estratégia significativa para desenvolver os conceitos de botânica, a partir da manipulação de exemplares vegetais e suas estruturas, de forma a tornar a aprendizagem mais envolvente e instigante.

Por meio do uso do herbário didático, faz-se possível “promover a compreensão da necessidade do uso dos termos técnicos em aulas de Botânica utilizando-se de metodologias de ensino que despertem nos alunos o interesse pelo processo de construção do conhecimento” (ARAÚJO, MIGUEL, 2013, P. 58). Tal entendimento é confirmado por Fagundes e Gonzalez (2008, p. 3), quando afirmam que fazer uso dos herbários no contexto da 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”. Por meio da atividade de construção de um herbário didático, por exemplo, professores e alunos podem estar lado a lado em prol da finalidade de classificar e acondicionar coleções de plantas, através das diferentes fases: coleta, herborização e classificação, possibilitando, assim, uma aprendizagem mais efetiva (NUNES *et al.*, 2015).

Esse herbário didático desenvolve-se através do uso de exsiccatas, unidades básicas de um herbário, confeccionadas pelos próprios alunos, que nada mais são do que a fixação de um espécime vegetal que foi coletado, compostas por ramos, folhas, flores e frutos, colados numa cartolina própria, com dados que possibilitem a sua identificação (PEIXOTO; MAIA, 2013; SILVA; ALMEIDA JR.; GUELERO DO VALLE, 2020). Silva, Almeida Jr. E Guelero do Valle (2020, p. 24634) afirmam que:

[...] o uso de exsiccatas como recurso didático contribui para o desenvolvimento de aulas práticas, estimula a percepção dos alunos sobre as plantas, podendo ser usado como base para projetos de melhorias do espaço escolar, como construções de hortos e jardins, e também pode estimular a comunidade escolar a visitar parques, jardins botânicos e herbários.

Nesse âmbito, o pensamento de Braz e Lemos (2014, p. 3) é de que o recurso de montagem de herbário escolar

[...] é de grande valor e importância para os envolvidos nesse processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, o professor foge um pouco da construção do conhecimento, na maioria das vezes restrito à sala de aula, para atividades de campo, requeridas em um perfil de trabalho como este, o qual envolve colheita, prensagem, secagem e identificação de material vegetal. Isso significa dizer, em termos pedagógicos, uma aula mais dinâmica e prazerosa, pois acontece interação efetiva entre professor e aluno.

Como ficou destacado acima, a atividade escolar se inicia por meio da coleta (que pode se dar, inclusive, com plantas que existam dentro ou nos arredores da própria escola) e posterior herborização (secagem, uso de prensa e colagem em material específico). Além de despertar o interesse do corpo discente para a questão das plantas, com um aprender mais significativo e interessante, há, também, o estímulo à pesquisa científica na educação dos alunos (BRASIL-PEIXOTO *et al.*, 2021). Nesse sentido, Lins, Fontes e Rocha (2020, p. 3) enfatizam que “tendo em vista os benefícios das exsicatas para o ensino-aprendizagem de botânica, trabalhar com o herbário é propor possibilidades de registrar as formas e tipos de plantas locais, mostrando sua diversidade e importância”.

A utilização do herbário escolar auxilia, também, no desenvolvimento da educação ambiental (SILVA. 2017)⁸, além de proporcionar um “novo olhar para com as plantas e sua diversidade” (LINS; FONTES; ROCHA, 2020, p. 3). Além disso, de acordo com Rodrigues *et al.* (2018, p. 7), “durante o processo de produção de exsicatas o aluno aprende a valorizar o ambiente que o cerca, propiciando a percepção de seu papel enquanto cidadão e ainda o desenvolvimento de valores no que concerne a preservação e respeito a natureza”, o que ratifica o desenvolvimento de um aprendizado crítico e de cuidado com a preservação ambiental.

⁸ Tal temática foi melhor trabalhada no item 2.2.

3 METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa foi delineada de modo a retomar e atender o objetivo geral desta dissertação, qual seja, verificar a importância das coleções que formam o acervo do Herbário Dárdano de Andrade Lima, para pesquisas no âmbito escolar, no de graduação e no de pós-graduação, bem como suas contribuições para o ensino de ciências, enquanto espaço de educação não-formal.

A fim de compreender o Herbário IPA – Dárdano de Andrade Lima em seu ambiente, o Instituto de Pesquisa Agrônômica de Pernambuco (IPA), a metodologia empregada foi a de abordagem qualitativa, com pesquisa dos tipos documental e bibliográfica. Por fim, foi realizado um levantamento das coleções mais significativas do Herbário IPA, através do acesso ao banco de dados do INCT-Herbário Virtual da Flora e do Fungo (HFVV), um dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, criado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia⁹.

As estratégias metodológicas deram suporte à pesquisa e funcionaram como ferramenta para auxiliar na compreensão do tema, uma vez que a metodologia se apresenta como um dos aspectos fundamentais de um trabalho de investigação. Nessa perspectiva, a metodologia para este estudo ancorou-se nos escritos de Prodanov (2013, p.26), segundo o qual “a metodologia é um tipo de abordagem na qual o método possibilita entender o caminho, a forma, o modo de pensamento”. É o conjunto de processos ou operações mentais empregados na pesquisa.

Esta pesquisa caracterizou-se como de cunho bibliográfico, qualitativo, documental e de campo. Segundo Vergara (2007, p. 48),

[...] a pesquisa bibliográfica é um estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, enquanto a pesquisa documental é realizada em documentos conservados no interior de órgãos públicos e provados de qualquer natureza e a pesquisa de campo é a investigação empírica realizada no local onde ocorreu o fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo.

De natureza qualitativa, assumiu-se, também, o conceito de Minayo (2013), segundo o qual a pesquisa qualitativa ocupa-se com o universo de significados, biografias, motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos, além de apresentar características que dialogam com as pesquisas bibliográfica, documental e de campo.

⁹ As atividades do INCT-Herbário Virtual da Flora e do Fungo (INCT-HVVF) foram iniciadas em 2009 e têm o objetivo de ampliar e divulgar o conhecimento sobre as algas, os fungos e as plantas coletados no Brasil, depositados em herbários nacionais e do exterior. O INCT-HVVF é hospedado no site <https://incthvff.wixsite.com/inct-hvff>.

De acordo com Oliveira (2012), a combinação da pesquisa qualitativa com técnicas de análise quantitativa proporciona um maior nível de credibilidade e validade aos resultados, ao conjugar a perspectiva dos agentes envolvidos no fenômeno e articular as variáveis específicas com a visão global da realidade. Para a autora, fazer pesquisa consiste em “[...] analisar causas e efeitos, contextualizando-os no tempo e no espaço, em uma visão sistêmica” (OLIVEIRA, 2012. p. 40).

Kripka, Scheller e Bonotto (2015) trazem as diferenciações acerca da pesquisa documental e bibliográfica. Apesar de ambas utilizarem documentos, o que diferencia esses dois modos é a fonte dos documentos: a pesquisa documental encontra guarita nas fontes primárias (sem nenhum tratamento prévio), enquanto que a pesquisa bibliográfica se ancora nas fontes secundárias, abrangendo a bibliografia em relação ao tema que já foi tornada pública. Conceição (2019, p. 55) complementa ao dizer que a finalidade da pesquisa bibliográfica “é colocar o pesquisador em contato com o que já se produziu e registrou a respeito do tema da pesquisa”.

O estudo de caso, segundo Gil (1999), é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados. Como estratégia de pesquisa, foi adotado o estudo de caso, o qual, de acordo com Godoy (1995a), é o mais adequado quando o objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Ele tem como objetivo “[...] proporcionar vivência da realidade por meio da discussão, análise e tentativa de solução de um problema extraído da vida real. ” (GODOY, 1995b, p. 25).

Para Yin (2005, p. 32), o estudo de caso é uma investigação empírica que “investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. No entendimento de Martins e Santos (2003), em um estudo de caso, o investigador procura examinar uma situação em profundidade, numa tentativa de descobrir todas as variáveis que são importantes na história ou desenvolvimento de seu sujeito.

Em paralelo, Hartley (1994) lembra que o fenômeno estudado não está isolado de seu contexto, sendo esse, inclusive, o interesse principal do pesquisador: a relação entre o fenômeno estudado e o seu contexto. Quanto ao uso e as vantagens da utilização do estudo de caso, Mendonça (2014, p. 55) enalteceu que: “por juntar vantagens de vários métodos, acabou se transformando na estratégia de pesquisa preferida dos investigadores dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo”.

Nesta pesquisa, optou-se pelo estudo de caso, selecionado dentre os oito tipos existentes¹⁰, de acordo com Bogdan e Biklen *apud* RAUEN, (2002), e foi classificado como estudo de caso histórico-organizacional, no qual o pesquisador se interessa pela vida de uma instituição. No presente estudo, buscou-se conhecer melhor e compreender os processos sociais, o contexto organizacional ou ambiental, importante para a pesquisa em torno do Herbário IPA-Dárdano de Andrade Lima.

As vantagens dessa metodologia, segundo Bruyne, Herman e Schoutheete (1994), são: criar um estímulo a novas oportunidades de descobertas do desenvolvimento da investigação; trabalhar com situações concretas; procurar relacionar a teoria (pesquisa bibliográfica) com a prática (pesquisa de campo). Com relação a esses produtos, utilizou-se a definição de Yassuda (2009, p. 24) de que “são resultantes da atividade de documentação em museus, os quais seriam os livros de tombo, inventário, catálogo, ficha classificatória, índice e etiqueta”.

No que concerne aos procedimentos adotados para o desenvolvimento da pesquisa, realizou-se uma revisão integrativa, a partir de um levantamento no qual foram pesquisados os descritores “coleções botânicas”, “herbário”, “coleções de história natural”, “educação ambiental”, “espaços não formais de educação”. Utilizou-se como fontes a Base de Dados de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (BDTD/IBICIT), o Portal de Periódicos da Capes, o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, a Base Scielo e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), o Banco de Teses e Dissertações da Capes, a Base de Dados de Teses e Dissertações (BDTD) e os Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

Os procedimentos metodológicos foram realizados em três etapas:

- A etapa inicial foi de levantamento bibliográfico do mapeamento sistemático da literatura sobre o tema, constituído basicamente de artigos científicos, dissertações e teses. De posse dessas informações, realizou-se a análise sistemática dos dados bibliográficos, visando a identificar as formas possíveis de organização, disseminação e uso da informação no âmbito do Herbário;

¹⁰ Os autores classificam o estudo de caso em oito tipos: 1) histórico-organizacionais; 2) observacionais; 3) de histórias de vida; 4) comunitários; 5) situacionais; 6) microetnográficos; 7) comparativos; e 8) multicaseos. *In*: MENDONÇA, Ana Waley. **Metodologia para Estudo de caso**. Palhoça: UniSulVirtual, 2014.

- A segunda etapa buscou o acesso ao Banco do INCT - Herbário Virtual da Flora e do Fungo, composto especificamente de informações relativas aos herbários de âmbito nacional e internacional, incluindo o Herbário IPA – Dárdano de Andrade Lima;

- A terceira etapa foi realizada no ambiente do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, onde se desenvolveu a pesquisa de campo, que se constituiu na localização dos registros documentais, tomando por base a fonte primária livro de visitantes. Essa fonte de pesquisa, que registrou os últimos 11 anos de visitação e consulta ao acervo físico do Herbário (2012 a 2023), almejou assegurar um panorama do seu funcionamento e rotina, o que permitiu o seu mapeamento.

De posse dessas informações, realizou-se a análise sistemática dos dados bibliográficos, objetivando identificar as formas possíveis de organização, disseminação e uso da informação no âmbito do Herbário, a fim de proceder à comparação com os dados teóricos anteriormente referenciados.

De acordo com Bouéres, Valle e Almeida Jr. (2019, p. 11), “o uso de documentos se torna uma fonte insubstituível por gerar uma contextualização histórica e reconstituição de dados” e, por isso, tal uso deve ser apreciado e valorizado, haja vista a possibilidade de ampliação na compreensão de objetos através de uma contextualização histórica (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009). Por seu turno, para Pimentel (2001), analisar documentos pode servir como instrumento complementar de um estudo.

Outro passo importante da metodologia foi a análise documental, desenvolvida a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos (não fraudados). A análise documental tem sido largamente utilizada nas ciências sociais, na investigação histórica, a fim de descrever e comparar fatos sociais, estabelecendo suas características ou tendências. Para isso, no âmbito do Herbário, realizados contatos com a curadora e com a equipe do mesmo e, após localizado o livro de visitantes, procedeu-se à análise documental.

Segundo Bardin (2016, p. 51), “a análise documental é uma operação ou um conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente do original, a fim de facilitar, num estágio ulterior, a sua consulta e referência”.

Na sequência, foi realizada a análise documental. Integra a mencionada análise o livro de visitantes, dotado de credibilidade e representatividade, pois foi produzido no contexto histórico e social do IPA, instituição que abarca o Herbário IPA – Dárdano de Andrade Lima. Tal documento consiste em escritos para registrar os fatos do cotidiano científico, para salvaguardar a memória institucional, socioeconômica e histórica da Ciência Agrônoma,

destacando suas contribuições para a produção do conhecimento e sua relevância para a história das Ciências em Pernambuco, no período compreendido entre março de 2012 e março de 2023.

É oportuno falar que a pandemia da Covid-19 foi um imenso obstáculo para o desenvolvimento da pesquisa. Com o *lockdown* estabelecido, e com a situação atípica advinda da necessidade do isolamento social, o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima ficou fechado para visitas ao público, o que dificultou o acesso ao espaço e documentos, além da continuidade da pesquisa *in loco*. O próprio corpo de funcionários também foi acometido pela doença. Nesse meio tempo, foi preciso fazer uma adaptação no relativo à coleta dos dados, visto que, no ano de 2021, houve o registro de apenas uma visita ao espaço físico do Herbário. Foi fundamental a possibilidade de acesso por meio do Herbário Virtual da Flora e do Fungo, que agrega parte significativa da coleção dos espécimes botânicos *on-line*.

4 O HERBÁRIO IPA DÁRDANO DE ANDRADE LIMA, RECIFE – PE: 87 ANOS DE HISTÓRIA

4.1 À GUIA DE RETOMAR A TEMÁTICA

Os herbários, enquanto instrumentos didáticos a fim de conhecer e reconhecer a flora, são, também, referência para o desenvolvimento de pesquisas sobre os mais variados aspectos da Biologia. O herbário consiste em uma coleção científica de amostras de plantas secas, fixadas em folhas de cartolina, com etiquetas evidenciando dados referentes às mesmas, como local de coleta, dados sobre a planta e seus usos, que recebem o nome de exsicatas (CAVALCANTE, 1984; PEIXOTO; MAIA, 2013; PEREIRA, 2011). Tais coleções botânicas, que funcionam como uma espécie de biblioteca, são importantes, pois servem de material essencial e indispensável para estudos taxonômicos. Elas guardam dados que são utilizados em muitos outros ramos da ciência e úteis em políticas de conservação.

Os herbários mostram-se indispensáveis para estudos de sistemática de plantas e atuam como ferramentas de apoio à pesquisa para a produção do conhecimento científico. Aliás, pode-se inferir que uma das funções do herbário consiste na possibilidade de “geração de novos conhecimentos sobre a diversidade botânica e sobre a preservação ambiental” (SOUSA; OLIVEIRA; ABREU, 2019, p. 35). Além de documentar a diversidade biológica do país, os espécimes ali depositados guardam parte da história de regiões anteriormente cobertas por vegetação natural e que, hoje, são ocupadas por cidades, empreendimentos diversos ou áreas desflorestadas. Corroborar-se o pensamento de Cavalcante (1984, p. 5), quando afirma:

[...] numa época em que a destruição da floresta nativa é incomparavelmente maior do que a reposição, como é o caso da Amazônia, a preservação de amostras botânicas, e seus dados pertinentes em herbários, é de vital importância para os estudos atuais e futuros.

No mesmo passo, Peixoto (2005, p. 5-6) destaca:

[...] as coleções científicas têm papel fundamental para a realização do inventário da biodiversidade. As coleções botânicas, além de material essencial e indispensável para estudos taxonômicos, guardam os passos da evolução da ciência botânica, um histórico dos pesquisadores que a ela se dedicaram [...] e um quadro de modificações ambientais geradas por ações humanas ao longo de amplos intervalos de tempo.

Sendo assim, nota-se que os herbários preservam a história das atividades científicas de uma determinada localidade ou região. Nesse sentido, Pacheco (2004, p. 111) informa que:

[...] as amostras do herbário são importantes por seu valor científico, como testemunhos da flora e como instrumento de trabalho e pesquisa [...], mas

também por seu valor histórico. Segundo os botânicos, as exsicatas trazem, de uma só tacada, ciência, memória, história [...].

O interesse pela preservação ambiental é antigo. Moreno (2007) aponta que, nos séculos XV e XVI, o termo herbário continha uma dupla significação: era a denominação para o livro próprio, destinado às designações de plantas medicinais e seus usos, assim como o conjunto de plantas vivas que serviam de estudo da botânica. Em terras brasileiras, há registro de um herbário em formato de livro na época da ocupação holandesa no Brasil, com os estudos de Piso e Marcgrave (MATSUURA, 2017; MOULIN *et al.*, 1986). Nos tempos atuais, essa dupla significação também é latente, uma vez que, além de ser considerado como herbário o conjunto de amostras de vegetação secas e prensadas, também é assim chamado o espaço físico em que tais coleções são agrupadas (MORENO, 2007).

Por fim, Dias *et al.* (2019, p. 26) destacam a importância do acesso às coleções botânicas, uma vez que, através do acesso aos seus bancos de dados, viabiliza-se “uma saída necessária para que informações do passado possam ser reunidas e analisadas no presente, com vistas para o futuro”. Além disso, por meio dos dados armazenados nos acervos de cada herbário, muitos estudos únicos são possibilitados a respeito da variação da biodiversidade de cada local (DIAS *et al.*, 2019).

No mundo, há mais de 3 mil herbários públicos, agregando cerca de 350 milhões de espécimes, segundo dados do diretório global dos herbários, o *Index Herbariorum* (IH)¹¹. De acordo com Machado *et al.* (2017, p. 472):

O IH apenas inclui coleções que constituem repositórios científicos permanentes. Os herbários que pretendem se registrar devem indicar que a sua coleção está acessível para cientistas e que é gerido ativamente. A cada instituição é atribuído um único identificador permanente sob a forma de um código constituído por uma a oito letras (o acrônimo do herbário), uma prática que remonta à fundação do IH, em 1935. Seu site possibilita a busca de herbários pelo seu acrônimo, nome, localização, curador ou membro associado. Ainda possui um mapa de localização e quantidade de herbários distribuídos pelo mundo.

No Brasil, há 279 herbários, de acordo com informações recuperadas do Catálogo da Rede Brasileira de Herbários¹². Desse número, percebeu-se que a maioria está presente nas regiões sudeste e sul, especialmente na região sudeste, que responde por pouco mais de 60% dos herbários brasileiros (BARBOSA; VIEIRA; PEIXOTO, 2005; GASPER *et al.*, 2020;

¹¹ O *Index Herbariorum* engloba informações sobre herbários do mundo todo, desde que atenda à exigência numérica de amostras botânicas. Abarca cerca de 350 milhões de espécimes botânicos e está disponível *on-line*.

¹² O levantamento do quantitativo foi realizado no mês de fevereiro de 2023. Desse total, 122 herbários são considerados como ativos; 108, como inativos; 28 foram desativados; e, finalmente, 18 foram transferidos.

PEREIRA *et al.*, 2013), destacando-se o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (fundado em 1808, com acervo estimado em 850 mil espécimes) e o Museu Nacional¹³ (fundado em 1831, com acervo estimado em 550 mil espécimes), de acordo com Schmidt (2020). Na região nordeste, dois estados se destacam, Bahia e Pernambuco, tanto com relação ao quantitativo, quanto por conta dos programas de pós-graduação em botânica, assim como em relação ao número de registros nas coleções (GASPER *et al.*, 2020).

Apenas 16 herbários brasileiros possuem mais de 100.000 espécimes (cerca de 14), em todas as regiões geográficas do Brasil (BARBOSA; VIEIRA; PEIXOTO, 2005). A maior parte possui menos de 20.000 amostras. No estado de Pernambuco, há oito herbários, sendo que apenas um deles encontra-se inativo – o herbário Pe. Camille Torrend – URM, que se encontra localizado na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), de acordo com informações do supramencionado catálogo. Na tabela 3 abaixo, os herbários pernambucanos são observados seguindo uma linha do tempo, de acordo com sua fundação. Vieira (2015, p. 4), nesse mesmo viés, deixou claro que:

Diferentes instituições de pesquisa e ensino detêm a guarda de coleções botânicas e elas podem ser de governo municipal, estadual, federal ou ainda estarem sob a guarda de outro tipo de instituição como ONGs e instituições privadas.

Convém salientar, de acordo com informações trazidas à baila por Schmidt (2020, n. p.) diante de levantamento feito pela revista *Acta Botanica Brasilica*, em 2020 (GASPER *et al.*, 2020), que “as universidades federais abrigam 40,28% dos herbários brasileiros e as estaduais, 19,42%. Outros 10% ficam nos institutos de pesquisa e jardins botânicos, 7,9% em universidades comunitárias e o restante em ONGs e empresas privadas e públicas”.

A seguir, são apresentados os herbários existentes em Pernambuco, com os referidos acrônimos e data de fundação (QUADRO 4). Percebe-se que o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima é o pioneiro no estado, criado na década de 1930.

Quadro 4– Os herbários no estado de Pernambuco – data de fundação

HERBÁRIO	ACRÔNIMO	DATA DE FUNDAÇÃO
Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	IPA	1935
Herbário Pe. Camille Torrend	URM	1959
Herbário Sérgio Tavares	HST	1960
Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho	PEUFR	1961
Herbário da Universidade Federal de Pernambuco	UFP	1968

¹³ De acordo com informação recuperada no site do referido herbário, em fevereiro de 2023, momentaneamente, ele se encontra fechado para manutenção e reorganização do acervo.

Herbário da Universidade Católica de Pernambuco	HUCPE	1972
Herbário do Centro de Pesquisa Agropecuária Trópico Semiárido Embrapa	HTSA	1983
Herbário do Vale do São Francisco	HVASF	2005

Fonte: Elaborado pela autora (2023), a partir do Catálogo da Rede Brasileira de Herbários.

Em Pernambuco, 75% dos herbários estão localizados em instituições de ensino. Dois deles encontram-se situados no interior do estado, em Petrolina: Herbário do Centro de Pesquisa Agropecuária Trópico Semiárido Embrapa (CPATSA) e Herbário do Vale do São Francisco, ambos em Petrolina (QUADRO 5).

Quadro 5 – Informações sobre os herbários no estado de Pernambuco - localizações

HERBÁRIO ACRÔNIMO	QUANTITATIVO DE AMOSTRAS	LOCALIZAÇÃO	SITUAÇÃO
Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima	98.000	Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) - Recife	Ativo
Herbário Pe. Camille Torrend	95.000	Departamento de Micologia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Recife	Inativo
Herbário Sérgio Tavares	22.936	Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Recife	Ativo
Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho	54.803	Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Recife	Ativo
Herbário da Universidade Federal de Pernambuco	88.902	Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Recife	Ativo
Herbário da Universidade Católica de Pernambuco	5.000	Centro de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP) - Recife	Ativo
Herbário do Centro de Pesquisa Agropecuária Trópico Semiárido Embrapa	7.757	Laboratório de Ecologia, Embrapa Semiárido – Embrapa CPATSA - Petrolina	Ativo
Herbário do Vale do São Francisco	24.184	Centro de Referência para a Recuperação de Áreas Degradadas da Bacia Hidrográfica do São Francisco, Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf) - Petrolina	Ativo

Fonte: Elaborado pela autora (2023), a partir do Catálogo da Rede Brasileira de Herbários.

Há algum tempo, houve a necessidade de informatizar o acervo presente nos herbários, o que facilitou o intercâmbio de informações e dados sobre os espécimes. Mas alguns

óbices impedem que todo o acervo esteja devidamente informatizado. Nesse sentido, Barbosa, Vieira e Peixoto (2015, p. 6) informaram que

[...] os problemas mais lembrados pelos curadores foram a falta de recursos humanos especializados (48%), a falta de equipamentos (18%), dificuldades para revisar e uniformizar os dados (15%) e a falta de pessoal para trabalhar nas coleções (11%). Também foram citados falta de planejamento prévio, falta de uma política nacional para coleções e falta de contato entre as instituições em informatização.

O Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima passou a introduzir na sua rotina de trabalho o software BRAHMS, com o intuito de gerenciar suas informações. De acordo com Bocage Neta *et al* (2013, p. 267), “as informações sobre o acervo estão sendo disponibilizadas na internet no site *SpeciesLink*, através do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), e que podem ser visualizadas no banco de dados do Herbário Virtual da Flora e do Fungo (HVFF)”. De todo modo, é importante evidenciar a existência e a consolidação dos herbários virtuais, por reunirem milhares de informações e imagens, que podem ser conhecidos por pessoas em quaisquer partes do mundo, no cenário científico. Dessa feita, informações antes só conhecidas por seus estudiosos locais e guardadas em armários ganham as redes, possibilitando o acesso ágil e sendo um elemento fundamental para o conhecimento dos primeiros registros de algumas espécies, chamadas de *typus*. Essas informações, potencializadas nas imagens disponibilizadas de modo virtual, além de facilitarem a consulta no relativo a dúvidas sobre a identificação de espécies, por exemplo, são “fundamentais para os pesquisadores saberem se as plantas supostamente novas que eles coletaram são realmente novas” (FIORAVANTI, [2021?]).

A existência de informações em herbários virtuais mostrou-se de fundamental importância, também, no período pandêmico, uma vez que possibilitou o acesso de pesquisadores às bases de dados sem deixar de atender à demanda científica, facilitando o trabalho à distância. No Quadro 6 a seguir, buscou-se verificar a relevância da disponibilização do acervo *on-line* dos herbários existentes no estado de Pernambuco. Depreendeu-se que ainda há um longo caminho a percorrer na disponibilização de imagens, e as razões para o déficit estão intrinsecamente ligadas à falta de apoio institucional, oriundas de contínuos cortes orçamentários, o que leva a uma falta de manutenção da infraestrutura e, também, de pessoal para a realização de atividades rotineiras (GASPER *et al.*, 2020; SCHMIDT, 2020).

Quadro 6 – Informações sobre os herbários no estado de Pernambuco – acervo *on-line*

HERBÁRIO ACRÔNIMO	QUANTITATIVO DE AMOSTRAS ¹⁴	QUANTITATIVO DE AMOSTRAS <i>ON-LINE</i>	REGISTROS COM IMAGENS
IPA	98.000	86.614	1.561
URM	95.000	92.758	1.942
HST	22.936	23.267	2.943
PEUFR	54.803	42.176	56
UFP	88.902	76.403	251
HUCPE	5.000	1.474	-
HTSA	7.757	8.111	-
HVASF	24.184	25.032	24.805

Fonte: Elaborado pela autora (2023), a partir do Catálogo da Rede Brasileira de Herbários e do catálogo on-line disponível no INCT-HVFF.

Diante do exposto, passa-se, agora, a explicitar mais especificamente a respeito do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, desde a sua idealização e criação.

4.2 O HERBÁRIO IPA DÁRDANO DE ANDRADE LIMA

O Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima tem suas raízes intimamente relacionadas à criação do então chamado Instituto de Pesquisas Agronômicas, atualmente, Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA). O Decreto nº 376, de 12 de março de 1935, ao dispor, em seu artigo 4º, sobre a composição do referido Instituto, incluiu o herbário como parte de sua estrutura (REIS, 2013). A idealização do herbário deveu-se ao engenheiro agrônomo e professor João de Vasconcelos Sobrinho, responsável pela fundação da Seção de Botânica, a qual também foi o primeiro a chefiar, logo após a inauguração do IPA¹⁵, entre os períodos de 1935 e 1937 (DIAS *apud* MOURA, 2005; PEREIRA, 2011; PEREIRA *et al.*, 2013).

Do período de sua criação até o início de 1938, o Instituto de Pesquisas Agronômicas e, por consequência, o Herbário funcionaram em um casarão na Avenida 17 de agosto, no Recife, quando, então, foram transferidos, por ocasião do Decreto nº 82, de 12 de março de 1938, em seu artigo 1º, para a Escola Superior de Agricultura de Pernambuco (ESAP) – atual Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) (MARTINS; LEITÃO, 2009;

¹⁴ Alguns herbários estão com dados de amostras totais datados de 2020 ou 2021 no Catálogo da Rede Brasileira de Herbários. São os casos do HST (atualizado em junho de 2020), HTSA (atualizado em agosto de 2020) e HVASF (atualizado em junho de 2021). Por essa razão, há uma discrepância em relação ao acervo *on-line*, cujos dados foram recuperados em fevereiro de 2023 (o catálogo disponível está em constante alimentação).

¹⁵ Logo após a inauguração do IPA, o professor João de Vasconcelos Sobrinho fundou e chefiou a Seção de Botânica, em setembro de 1935. No mesmo ano, idealizou e criou o Herbário, que funcionou nesta seção (REIS, 2013). Às vésperas de completar 88 anos de existência, o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima funciona, atualmente, no Laboratório de Botânica do IPA.

PLAQUETE, 1962; REIS, 2013). São raras as imagens desse período, destacando-se as Figuras 3 e 4, a seguir:

Figura 3 – Primeira sede do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, na década de 1930



Fonte: Reis (2013)

Figura 4 – Escola Superior de Agricultura, atual UFRPE



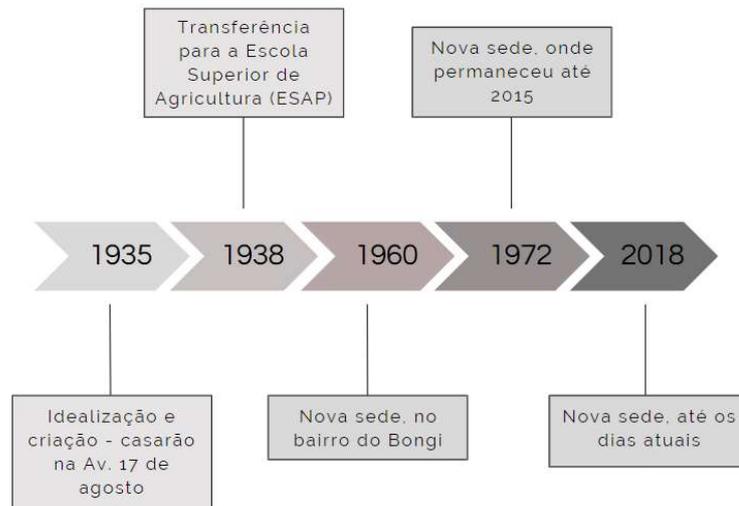
Fonte: Plaquete... ([1962])

Com a publicação da lei nº 3.644, de 23 de setembro de 1960, houve uma reestruturação do Instituto de Pesquisas Agrônomicas, que foi transformado em autarquia estadual e transferido da ESAP para sede própria, no bairro do Bongi (REIS, 2013). Nessa ocasião, o Herbário passou a ocupar um dos prédios, no período de 1961 a 1972 (PEREIRA, 2011; REIS, 2013), momento em que foi construída mais uma sede, na mesma localidade, quando “o herbário teve sua localização definitiva, onde permanece até os dias de hoje” (REIS, 2013, p. 58), dentro das instalações do Instituto¹⁶. Com a passagem dos anos, o Herbário IPA contou, ainda, com duas novas sedes, uma em 2015 e outra em 2018, onde permanece até o momento, no edifício que recebeu o nome de Centro Integrado de Pesquisa Governador Miguel Arraes de Alencar (Cigma) (REIS, 2013). Isso posto, pode-se entender a seguinte linha do

¹⁶ É conveniente explicitar que, em 1975, por meio da lei estadual nº 6.959, o IPA foi novamente transformado e passou a ser denominado de Empresa Pública de Pesquisa Agropecuária, mantendo a sigla, já consagrada. Atualmente, integra o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, coordenado pela EMBRAPA, e denomina-se Instituto Agrônomico de Pernambuco, mantendo a mesma sigla.

tempo do Instituto Agrônomo de Pernambuco e, por conseguinte, do próprio Herbário, objeto de estudo:

Figura 5 – Linha do tempo do Herbário - IPA Dárdano de Andrade Lima



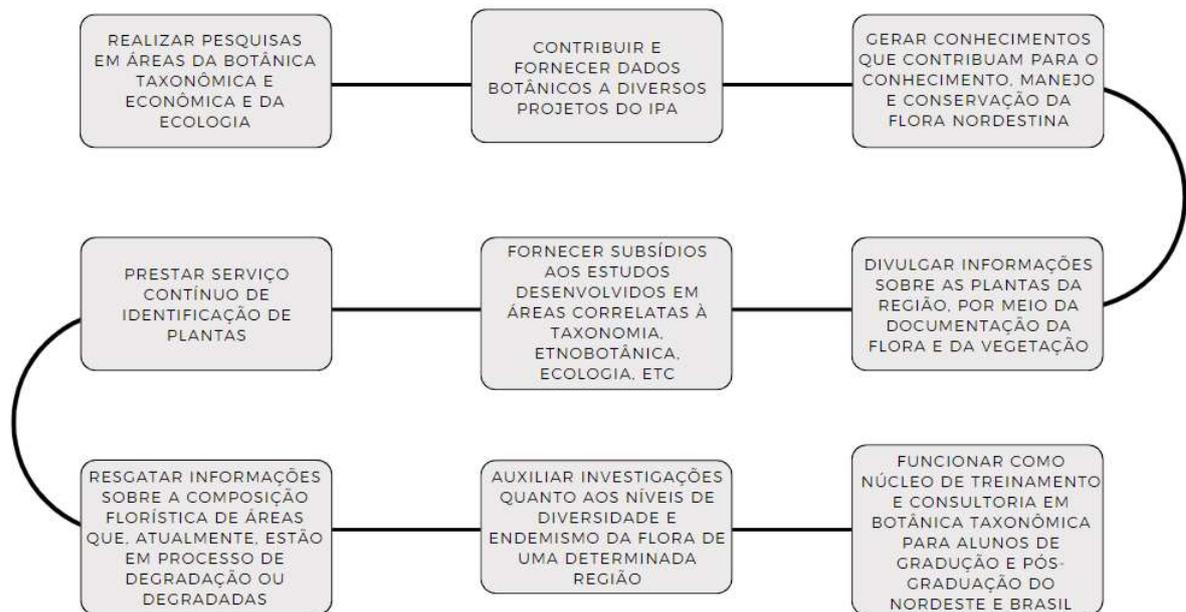
Fonte: Adaptado de Pereira (2011) e Reis (2013)

Em 1970, o Herbário - IPA Dárdano de Andrade Lima foi registrado no *Index Herbariorum*, catálogo mundial, cuja coordenação é do Jardim Botânico de Nova York, onde estão registrados os herbários de todos os países do mundo (PEIXOTO; MAIA, 2013). Em 2009, foi credenciado como Herbário Fiel Depositário de amostras de componentes do patrimônio genético brasileiro (número de credenciamento 012/09, publicado no D.O.U. em 19/03/2009, seção 3, p. 129). Atualmente, integra o Herbário Virtual de Plantas e Fungos, por meio do CNPq-INCT, estando conectado, também, ao Centro de Referência de Informação Ambiental (CRIA), por meio do software BRAHMS¹⁷ (PEREIRA, 2015). Ter se conectado ao CRIA fez o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima estar “no mesmo patamar de referência científica, em relação aos mais importantes herbários do Brasil e do mundo”, de acordo com informações oriundas do site do IPA.

Contando, atualmente, com um corpo técnico de 7 pessoas, entre pesquisadores e assistentes, o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima tem objetivos multifacetados, como podem ser observados na Figura 6:

¹⁷ Botanical Research and Herbarium Management System.

Figura 6 – Rol enumerativo dos objetivos do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima



Fonte: Adaptado de informações oriundas do site do IPA (2022-2023)

É interessante salientar que a terminologia do Herbário também sofreu mudanças no decorrer das décadas. Inicialmente, ele foi criado e funcionou com o nome de Herbário IPA, sempre associado ao Laboratório de Botânica. A partir de 1993, passou a ser denominado de Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, como homenagem póstuma ao curador da época e pesquisador emérito homônimo (PEREIRA, 2011). Esse fato está documentado em placa¹⁸, descerrada durante as comemorações do 58º ano de fundação do IPA, conforme pode ser observado na Figura 7, a seguir:

Figura 7 – Atualização do nome do Herbário IPA, no ano de 1993. Nos dizeres: “no 58º ano de fundação do IPA, uma homenagem ao seu pesquisador emérito”



Fonte: Pereira (2023).

¹⁸ Com a relocação das instalações do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima para a nova sede, no Cigma, em 2018, a referida placa aguarda restauração para ser posicionada no novo prédio.

Tem-se acesso ao ambiente do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima por meio das duas portas que aparecem abaixo, nas figuras a seguir.

Figuras 8 e 9 – Acessos ao Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima



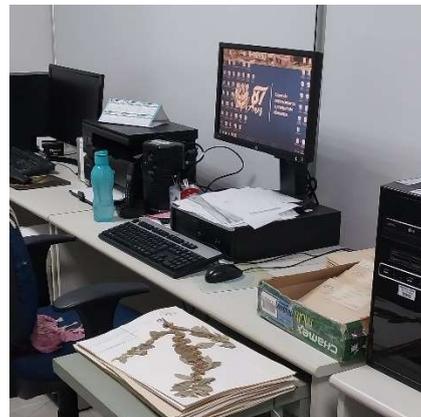
Fonte: Acervo pessoal (2022)

4.3 INSTALAÇÕES FÍSICAS, CURADORES E COLEÇÕES BOTÂNICAS

O Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, como já mencionado, está localizado em ambiente climatizado, no Laboratório de Botânica do IPA. A fim de proporcionar a preparação de exsicatas e materiais de outras coleções botânicas, o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima conta com armários apropriados e hermeticamente fechados para acondicionar as amostras botânicas, com o intuito de se evitar a entrada de insetos ou mesmo o desenvolvimento de fungos; alguns desses armários são em aço inoxidável deslizantes sobre trilhos (PEREIRA *et al.*, 2013). Também fazem parte do acervo microscópios, computadores, estufa para secagem e esterilização, armários para acondicionamento da coleção de fungos, sala de pesquisadores, salas de apoio para guarda das duplicatas, armários para a coleção de material *typus*¹⁹ e ludoteca (destinado para alunos do ensino fundamental e do ensino médio).

¹⁹ De acordo com Grizzon *et al* (2011, p. 1), “o material *typus* é um exemplar botânico conservado em herbário, a partir do qual é feita a descrição da espécie, tornando esta conhecida para a comunidade científica”. Em outras palavras, é aquele em que foi feita uma descrição original de uma determinada espécie.

Figuras 10 a 17 – Mobiliários e equipamentos que compõem o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima



Fonte: Fotografias da autora (2022).

No atinente às coleções botânicas, verdadeiros repositórios científicos, o acervo do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima conta com a coleção de exsiccatas, micoteca (fungos), xiloteca (madeira), carpoteca (frutos), fototeca, além de outros tipos nomenclaturais – sementes, plântulas e flores. Todas essas coleções botânicas estão em constante atualização, característica pertinente aos herbários. O crescimento das coleções botânicas também se deve ao intercâmbio entre os herbários, nacionais ou estrangeiros, o que traz um enriquecimento para as coleções, além de maior qualidade dos espécimes que são depositados. É salutar deixar clara a importância de se conhecer as coleções botânicas que perfazem os herbários, pois são essenciais para a conservação da biodiversidade e micota (VIEIRA, 2015). Além disso, corrobora-se o pensamento de Peixoto e Morim (2003, p. 23):

O desconhecimento da biota brasileira torna o país vulnerável em muitos campos, entre os quais cabe destacar a descoberta de novos fármacos, o patenteamento de processos biológicos e a impossibilidade de fazer parcerias verdadeiras com instituições científicas de diferentes países, de modo que ambos os lados possam obter dividendos do conhecimento gerado.

Finalmente, Dias *et al.* (2019, p. 6), Fonseca e Vieira (2015) destacaram a relevância da preservação das coleções botânicas ao longo dos anos. Segundo os autores, além do conhecimento a respeito da riqueza florística das regiões que aglutinam essas coleções, é possível observar a modificação morfológica, bem como as variações temporais das composições vegetais e variações ambientais.

Sobre as coleções, o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima é referência nacional e internacional para a flora do nordeste do Brasil, tendo destaque as espécies do bioma caatinga (maior coleção do país), além de contar com uma das maiores coleções brasileiras de palmeiras. Com um acervo em torno de 98 mil amostras, também tem em seu acervo coleções botânicas representativas de vários ecossistemas da região (DUARTE, 2019), cujos números estão em contínua atualização. Desse total, quase 87 mil estão disponibilizadas em formato digital, constando no banco de dados do Herbário Virtual da Flora e Fungo (HVFF). Com informações recuperadas do Catálogo da Rede Brasileira de Herbários e de dados oriundos do site do IPA, as coleções consideradas de maior importância podem ser visualizadas no Quadro 7, que se segue:

Quadro 7 – Principais coleções do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima

NOME DA COLEÇÃO	ACERVO ESTIMADO	COLEÇÃO BOTÂNICA
Coleção Dom Bento Pickel	6 mil amostras – plantas coletadas em Pernambuco	Exsicatas
Coleção João de Vasconcelos Sobrinho	566 amostras	Exsicatas
Coleção Dárdano de Andrade Lima	11 mil amostras – plantas coletadas no Brasil, sendo mais de 70% provenientes da região nordeste	Exsicatas
Coleção Sérgio Tavares	5.500 mil amostras – plantas ocorrentes no nordeste	Exsicatas
Coleção Phillipp von Luetzelburg	2.300 amostras – plantas coletadas na caatinga	Exsicatas
Coleção da Academia Brasileira de Ciências	1.222 amostras – plantas coletadas no nordeste	Exsicatas
Coleção de material typus	300 amostras	Exsicatas
Coleção do Projeto RadamBrasil	3.000 amostras	Exsicatas
Coleção Royal Botanical Garden – KEW	1.850 amostras – flora da Bahia	Exsicatas
Coleção Leguminosas Arbóreas e Arbustivas de Pernambuco	2.100 amostras	Exsicatas
Coleção Palmeiras do Brasil	500 amostras	Exsicatas
Coleção com espécies de áreas remanescentes da Mata Atlântica de Pernambuco: Usina São José e Usina Bom Jesus	2.250 amostras	Exsicatas
Coleção de Fotografias de amostras botânicas de material typus	1.100 fotografias	Fotografias
Coleção de cibacromos de amostras botânicas de material typus, acompanhados das referidas diagnoses originais – espécies do nordeste do Brasil provenientes do Programa de Repatriamento do Royal Botanical Garden - KEW	1.332 amostras	Exsicatas
Coleção Chaves Batista	4.300 amostras	Fungos
Carpoteca	200 amostras	Frutos secos
Coleção de sementes, com ênfase nas do bioma caatinga	Não catalogadas	

Fonte: A autora (2023), adaptado do Catálogo da Rede Brasileira de Herbários.

Do quantitativo, cumpre salientar que fazem parte do acervo, também, cerca de 200 mil duplicatas, que são utilizadas para estudos e intercâmbios acadêmicos. Assim, pode-se perceber que, além das exsicatas, o acervo abarca fotografias, micoteca, xiloteca e carpoteca (FIGUEIREDO, 2013a, 2013b).

O registro da primeira exsicata do Herbário - IPA data de 1936, tombada como IPA nº 1, uma espécie da família Poaceae (Gramínea, popularmente conhecida como “grama de burro”, que foi coletada neste mesmo ano, no Recife, pelo professor João de Vasconcelos Sobrinho, um exemplar de bastante valor histórico (PEREIRA, 2011)²⁰.

Por meio de levantamento na rede *speciesLink* do Herbário virtual da Flora e do Fungo, foi possível conhecer exemplares de exsicatas bem mais antigos (disponibilizadas em fotografias), fruto de permutas do Herbário - IPA com outras instituições, inclusive estrangeiras, e registradas no acervo do Herbário - IPA. Foram espécimes coletados por grandes nomes da botânica mundial, que, desde o século XIX, fizeram viagens ao Brasil, a fim de coletar materiais para posterior estudo. Há, também, coletas de pesquisadores de renome nacional, como João de Vasconcelos Sobrinho, Dom Bento Pickel e Dárdano de Andrade Lima. Algumas exsicatas desses estudiosos permanecem aguardando informações nas suas respectivas etiquetas, mas tal fato não retira a importância das coletas feitas.

Salienta-se, por sua importância histórica, a existência, no acervo do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, da coleção Flora Brasiliensis, que, em muitos aspectos, mantém-se ainda atualizada, servindo de suporte para estudos e identificação de espécimes botânicos do Brasil e da América do Sul, sendo referência de fundamental importância para pesquisadores de todo o mundo. Segundo Shepherd [2006?], “até bem recentemente, a Flora Brasiliensis era o maior projeto de Flora completado na história da botânica e só foi ultrapassada, em 2004, pela Flora Republicae Popularis Sinicae (Flora da República Popular da China)”.

A Flora Brasiliensis foi uma obra cuja publicação foi coordenada ao longo de 66 anos. Foi o resultado de uma expedição científica, que, ao longo de três anos, percorreu dez mil quilômetros (LEVY, 2006). As coletas foram iniciadas por Carl Friedrich Phillip von Martius (1794-1868) e Johann Baptist Emanuel Poh (1782-1834), renomados naturalistas do século XIX, que integraram a chamada “Missão Austríaca”, acompanhando a arquiduquesa Maria Leopoldina com o príncipe Dom Pedro, futuro Dom Pedro I (WELLE, 2017). Coletaram e catalogaram uma grande quantidade de espécimes vegetais, trazendo descrições taxonômicas e litografias²¹. Na figura 18, pode ser observada a coleção existente no acervo do Herbário IPA

²⁰ A fotografia dessa exsicata encontra-se na figura 24.

²¹ A coleção Flora Brasiliensis foi publicada em 15 volumes, divididos em 40 partes, entre 1840 e 1906, e é uma referência no estudo da botânica nacional até os dias atuais. São mais de 20 mil espécimes vegetais catalogados (por meio de ilustrações e descrições), oriundas das expedições no Norte, Nordeste e Sudeste, por meio do trabalho de 65 especialistas de vários países. Desde 2006, as pranchas que compõem a obra foram digitalizadas pelo Jardim Botânico de Missouri e disponibilizadas *on-line* em <http://florabrasiliensis.cria.org.br/project?implementation>.

Dárdano de Andrade Lima, junto com outras obras científicas que servem de referência para a identificação dos espécimes botânicos.

Figura 18 – Obras que fazem parte do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima. Entre elas, é possível visualizar a coleção Flora Brasiliensis (em destaque).



Fonte: Fotografia da autora (2022).

4.3.1 Curadores à frente do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima

Ao longo de sua trajetória, o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima contou com a gestão de curadores que se sucederam na administração do laboratório de Botânica do IPA, ao qual sempre esteve vinculado. Os primeiros anos de sua vida quase centenária, todavia, não foram registrados para a posteridade. Apesar disso, cumpre salientar que ao menos dois nomes se destacaram ao longo do tempo nos cenários nacional e internacional.

O primeiro curador foi o professor, engenheiro agrônomo e ecólogo João de Vasconcelos Sobrinho (1890-1963), entre os anos de 1935 e 1937 (HERBÁRIO..., 2015), considerado “um dos mais importantes pesquisadores da biodiversidade” de Pernambuco (PARQUE, 2020). Coube a ele, inclusive, o registro da primeira exsicata do Herbário - IPA, coletada por ele próprio na cidade do Recife, em 1936. De acordo com Pereira (2011, p. 14), “nos primeiros anos após a sua fundação, o Herbário - IPA apresentou um crescimento limitado”.

Outro nome de grande destaque intrinsecamente relacionado ao Herbário - IPA e à sua curadoria foi o do engenheiro agrônomo, botânico e professor Dárdano de Andrade Lima (1919-1981), responsável pela intermediação da doação para o acervo do Herbário de uma coleção histórica de grande importância, com coletas datadas entre as décadas de 1920 e 1930, pertencente ao monge beneditino Dom Bento Pickel, professor de Botânica da Escola Superior de Agricultura em Pernambuco (ESAP), atual UFRPE. Tal fato aconteceu em 1950 (ALMEIDA; OLIVEIRA, 2009; PEREIRA, 2011).

Após 32 anos à frente do laboratório de Botânica e da curadoria do Herbário, como homenagem póstuma a esse que foi, e é, um grande nome na história agrônoma pernambucana e nacional, em 1993, o herbário passou a ser chamado de Herbário - IPA Dárdano de Andrade Lima (HERBÁRIO..., 2015). Nessa ocasião, houve o descerramento de placa alusiva ao assunto (já mencionado anteriormente).

Outros nomes também fizeram história junto ao Herbário - IPA (Quadro 8), como o engenheiro agrônomo, botânico e professor Marcelo de Ataíde Silva (1946-2021); no entanto, faltam registros históricos relativos à sua gestão à frente da curadoria do Herbário. Apesar disso, é conveniente relacioná-lo, por seu legado à botânica nacional.

A curadora atual, Rita de Cássia Araújo Pereira, (1953-), engenheira agrônoma e botânica, contribuiu para o herbário com as pesquisas do Mestrado e do Doutorado. Ela assumiu a curadoria do herbário em dois momentos: primeiramente, no período de 1991 a 1996, quando, nesse último ano, se ausentou para o Doutorado e, novamente, de 2001 até o presente momento.

Quadro 8 – Curadores do Herbário - IPA Dárdano de Andrade Lima

CURADOR	PERÍODO
João de Vasconcelos Sobrinho	1935-1948
Dárdano de Andrade Lima	1948-1981
Marcelo de Ataíde Silva	1981-1991
Rita de Cássia Araújo Pereira	1991 a 1996 2001 até os dias atuais

Fonte: A autora (2023).

4.3.2 Coletores botânicos de destaque e suas coleções

Como observado anteriormente no Quadro 6, muitas são as coleções que compõem o acervo do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima. Algumas, porém, merecem um destaque mais efusivo, por conta de seus coletores, diretamente envolvidos com o Herbário IPA, ou através de permutas feitas ao longo das suas oito décadas de existência. Esses são profissionais que, sozinhos ou em grupo, responsabilizam-se por coletar materiais botânicos representativos, fazendo uso de materiais específicos. Segundo Freitas *et al.* (2021, p. 5), geralmente, a coleta é feita “por profissionais que desenvolvem pesquisas em áreas transversais à biodiversidade vegetal”. Os autores complementam ao dizer que:

A realização de coletas para obtenção de amostras de plantas e fungos no Brasil exige que o pesquisador possua licença ou autorização prévia, emitida pelas instituições competentes. [...] Coletas autorizadas e registradas conferem credibilidade e legitimidade ao trabalho, uma vez que são realizadas de forma adequada e tem respaldo legal para o acesso a biodiversidade vegetal e sua deposição em acervos (FREITAS *et al.*, 2021, p. 5).

Os nomes dos coletores, bem como a data da coleta, o local em que ela foi feita e o estado de conservação do espécime coletado são informações tão essenciais que ficam documentadas na ficha de identificação de cada exsicata (DOMBROWSKI, 1981; PEIXOTO; MAIA, 2013). A atuação dos coletores é essencial para a posterior identificação e determinação dos espécimes, feita pelos determinadores botânicos. As amostras botânicas, depois de coletadas, passam por uma série de passos, a fim de serem integradas aos acervos dos herbários. A isso denomina-se herborização, que consiste numa série de “procedimentos técnicos e metodológicos [...] que precedem a incorporação do material na coleção” (FREITAS *et al.*, 2021, p. 17), e que abarca a secagem, montagem, preparação do material, montagem e, finalmente, registro no herbário. Cada exsicata tem um número próprio, em ordem crescente e sequencial (PEIXOTO; MAIA, 2013).

Para esta pesquisa, optou-se por realizar um estudo das coleções botânicas, destacando-se as figuras dos coletores, homens e mulheres que, ao longo dos anos, contribuíram e continuam contribuindo (uma vez que o herbário é uma instituição em constante alimentação) para a consolidação do acervo dos herbários e, no caso desta pesquisa, do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima. Através de informações recuperadas nos meses de fevereiro e março de 2023, foi possível enumerar os dez coletores que têm mais registros de amostras botânicas disponibilizadas no banco de dados do HVFF (QUADRO 9).

Quadro 9 – Lista dos dez coletores de maior expressão que estão disponibilizados no banco de dados do INCT-HVFF

COLETORES	QUANTITATIVO DE AMOSTRAS
Andrade-Lima	9.086
Pickel, B.	5.182
Harley R. M.	2.617
Academia Brasileira de Ciências	1.230
Luetzelburg	998
Rita de Cássia Araújo Pereira <i>et al</i>	638
Lopes, C.	584
Gardner	575
Ferreira, C.	563
Monteiro, M. T.	560

Fonte: A autora (2023).

A partir dessa listagem e tomando como embasamento informações disponibilizadas no Catálogo da Rede Brasileira de Herbários e de informações obtidas no Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, foi construída uma nova sequência, também se baseando nos meses de fevereiro e março de 2023, mesclando nomes importantes da história da botânica mundial e coletores contemporâneos. São essas informações que serão apresentadas

abaixo, e que seguirão uma linha do tempo de acordo com o ano de nascimento dos referidos coletores botânicos.

Quadro 10 – Lista dos coletores destacados para a pesquisa

COLETORES	NÚMERO DE AMOSTRAS	AMOSTRAS DISPONÍVEIS <i>ON-LINE</i>
Adolph Ducke	297	290
Philipp von Luetzelburg	2.300	999
Dom Bento Pickel	6.000	5.290
João de Vasconcelos Sobrinho	566	566
Dárdano de Andrade Lima	Pouco mais de 11.000	11.040
Sérgio Tavares	5.000	610
Rita de Cássia Araújo Pereira	5.500	576

Fonte: A autora (2023).

a) Adolph Ducke (1876-1959)

De origem austríaca, trabalhou no Museu Paraense Emilio Goeldi, fez várias viagens ao Amazonas, onde estudou a estrutura do sistema florestal. Durante a primeira metade do século XX, foi uma das mais importantes autoridades sobre a flora amazônica. Sua coleção é composta por 297 registros, coletados na década de 1950, na Paraíba e em Pernambuco. Até o momento, possui 290 amostras disponíveis *on-line*. Desse número, apenas oito têm fotografias anexadas.

Figura 19 - Exsicata IPA 5467, coletada por Ducke em agosto de 1952, no Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco.



PLANTAE PLANTAE RUBIACEAE

Salzmannia nitida DC.

IPA 5467 Coleta: Ducke, A.; Andrade-Lima; Andrade-Lima 137 20/08/1952.

Loc: nas capoeiras., Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, Brasil

Coord. munic.: [lat: -8.28666973114014 long: -35.0349998474121 err: ±25282 WGS84]

Notas: Pequeno arbusto escandente. Flores alvacentas.

Tipo de registro: PreservedSpecimen

• Status taxonômico: aceito, Flora do Brasil 2020

• Classificação GBIF

Plantae » Tracheophyta » Magnoliopsida » Gentianales » Rubiaceae » *Salzmannia nitida* DC. species accepted

Fonte: INCT-HVFF (2023)

Figura 20 - Exsicata IPA 8093, coletada por Ducke em julho de 1955, em Itaitinga, Ceará, Brasil



PLANTAE PLANTAE BORAGINACEAE

Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud. Det: Ducke, A. 1955

IPA 8093 Coleta: Ducke, A. 2469 05/07/1955.

Loc: rodovia Fortaleza a Recife, km 28), pé do serrote., Itaitinga, Ceará, Brasil

Coord. munic.: [lat: -3.96943998336792 long: -38.5280990600586 err: ±17597 WGS84]

Notas: Árvore mediana; flor branca.
Tipo de registro: PreservedSpecimen

• Status taxonômico: aceito, Flora do Brasil 2020

• Classificação GBIF

Plantae » Tracheophyta » Magnoliopsida » Boraginales » Cordiaceae » *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud. species accepted
Plantae » Tracheophyta » Magnoliopsida » Boraginales » Cordiaceae » *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. species synonym

Fonte: INCT-HVFF (2023)

b) Philipp von Luetzelburg (1880-1948)

Explorador e botânico alemão, desembarcou no Brasil em 1910 e ficou por cerca de 25 anos no país, tendo sido enviado pela Academia Bávara de Ciências para estudar a flora brasileira. Foi contratado pela Inspeção Federal de Obras contra as Secas para realizar explorações botânicas no Nordeste. Suas pesquisas e coletas resultaram na obra intitulada “Estudo botânico do Nordeste”, em 3 volumes, na qual o coletor deixou seus registros pessoais, em um relato de viagem (volumes 1 e 2), além da classificação dos espécimes vegetais ocorrentes na região nordestina (PAIVA, 2003).

As coletas feitas por Luetzelburg giram em torno de 2.300 amostras botânicas e, até o momento, estão disponibilizadas 999 delas no banco de dados *on-line* do Herbário Virtual da Flora e do Fungo (HVFF). Desse número, apenas três estão com fotografias disponíveis. Abaixo, destaca-se uma delas (Figura 21).

Figura 21 - Exsicata IPA 43582, coletada por Luetzelburg em abril de 1937, em Souza, Paraíba, Brasil.



Fonte: INCT-HVFF (2023)

c) Dom Bento Pickel (1890-1963)

Dom Bento Pickel foi um monge beneditino, que nasceu na Alemanha, em 1890, e imigrou para o Brasil, desembarcando no Recife no início do século XX, em 1908. Foi professor de Botânica da Escola Superior de Agricultura São Bento (que ficava localizada em Tapera, no município de São Lourenço da Mata), localidade cercada por florestas. Foi lá que Dom Bento Pickel “realizou um intenso programa de coletas sistemáticas de plantas e insetos, com o objetivo de organizar coleções didáticas relacionadas com suas disciplinas” (ALMEIDA, 2018). Dessas coletas, enquanto ministrava aulas, organizou um herbário, composto em sua maioria por espécies herbáceas e arbustivas (SILVA, 2017). Foi um dos professores da Escola Superior de Agricultura (ESAP), que, posteriormente, deu origem à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Na década de 1930, “tomou a iniciativa e orientação do plantio de um bosque de pau-brasil, [...] constituído por 200 árvores” (ALMEIDA, 2008, p. 8).

Para o autor, tal herbário,

[...] depois de sua partida para São Paulo, ficou sob a guarda da Seção de Botânica do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco [hoje, Instituto Agrônomo de Pernambuco] [...] sendo a maior parte das classificações feitas, antes da Segunda Guerra Mundial, por R. Pilger, professor e pesquisador do Museu Botânico de Berlim-Dahlem e a parte não classificada, colocada em ordem pelo botânico e professor Dárdano de Andrade Lima (ALMEIDA, 2008, p. 8)

Das cerca de 6 mil amostras botânicas, pouco mais de 5.200 delas já estão disponibilizadas *on-line* no banco de dados do INCT-HVFF e, dessas, apenas 122 exsicatas estão disponibilizadas com fotografias. É uma das coleções mais antigas do Herbário IPA. Segundo Almeida (2018, p. 73):

Dom Bento Pickel foi o único professor da ESA-SB [Escola Superior de Agricultura São Bento] que, durante o período beneditino, teve uma produção acadêmica significativa. No período de 1918 a 1936 publicou 44 trabalhos, entre esses trabalhos (científicos e de divulgação) de botânica, entomologia e fitopatologia. Durante toda sua vida publicou 130 trabalhos, deixando alguns inéditos, como a sua obra mais importante a “Flora do Nordeste”.

Enquanto coletor, foi responsável pela identificação das plantas coletadas e estudadas pelos viajantes e naturalistas nassovianos Piso e Marcgrave. Por mais de três décadas, coletou, estudou e herborizou tais plantas, o que resultou em um tratado botânico com mais de quinhentas páginas, intitulado “Flora do Nordeste”, e que permaneceu inédito por quase trinta anos (ALMEIDA, 2008; MARTINS, 2012). Em 1949, Dom Bento Pickel já havia publicado a obra “Piso e Marcgrave na Botânica Brasileira”, em separata da Revista Flora, mas o “Flora do Nordeste” mostrou-se uma obra mais aprofundada sobre o tema.

Foi possível denotar que o período em que houve mais coletas feitas por Dom Bento Pickel abrangeu as décadas de 1920 e 1930. Por isso, algumas exsicatas estão destacadas a seguir. Observou-se que, em todas, as amostras botânicas foram coletadas durante seus estudos em Pernambuco, no município de São Lourenço da Mata.

Dom Bento Pickel faleceu em 1963, na cidade de São Paulo, onde também realizou inúmeras coletas.

Figura 22 – Exsicata IPA 4077, coletada por Dom Bento Pickel em fevereiro de 1931, no Engenho São Bento, Tapera, São Lourenço da Mata, Pernambuco



PLANTAE PLANTAE OXALIDACEAE

Oxalis pernambucensis R. Knuth. Det: Kunth

IPA 4077 Coleta: Pickel, B. 2542 27/02/1931.

Loc: Tapera, São Bento, campo de cultura., São Lourenço da Mata, Pernambuco, Brasil

Coord. munic.: [lat: -8.00222015380859 long: -35.0182991027832 err: ±21764 WGS84]

Tipo de registro: PreservedSpecimen

• Status taxonômico: aceito, GBIF

• Classificação GBIF

Plantae » Tracheophyta » Magnoliopsida » Oxalidales » Oxalidaceae » *Oxalis pernambucensis* R. Knuth species accepted

Fonte: INCT-HVFF (2023)

Figura 23 – Exsicata IPA 3489, coletada por Dom Bento Pickel em maio de 1929, no Engenho São Bento, Tapera, São Lourenço da Mata, Pernambuco



PLANTAE PLANTAE BROMELIACEAE

Portea leptantha Harms. Det: Harms 07/1929

IPA 3489 Coleta: Pickel, B. 1999 10/05/1929.

Loc: São Bento, Epífita e terrestre., São Lourenço da Mata, Pernambuco, Brasil

Coord. munic.: [lat: -8.00222015380859 long: -35.0182991027832 err: ±21764 WGS84] ●

Notas: Flôr mais ou menos cõr de tijolo.

Tipo de registro: PreservedSpecimen

• Status taxonômico: sinônimo, Flora do Brasil 2020

• Classificação GBIF

Plantae » Tracheophyta » Liliopsida » Poales » Bromeliaceae » *Portea leptantha* Harms species synonym

Fonte: INCT-HVFF (2023)

d) João de Vasconcelos Sobrinho (1908-1989)

João de Vasconcelos Sobrinho nasceu em 1908, formou-se Engenheiro Agrônomo pela Escola Superior de Agricultura de São Bento, em Tapera, Pernambuco. Enquanto ainda era estudante de Agronomia, teve o mérito de, junto com o professor Dom Bento Pickel, redescobrir o pau-brasil, à época considerado como extinto no país no início do século XX, por meio de coletas de espécimes remanescentes no Engenho São Bento, em São Lourenço da Mata (AGOSTINI *et al.*, 2013; ALMEIDA, 2008; SOARES, 1980). Anos depois, o local transformou-se na primeira estação ecológica brasileira. Foi responsável por estudos pioneiros na área ambiental e também recebeu destaque como um dos fundadores do Instituto de Pesquisa Agrônômica (IPA), quando, em 1935, fundou e chefiou o primeiro laboratório de botânica, sendo, também, o primeiro curador do herbário.

Ao longo de sua vida, assumiu diversos cargos de gestão. Também foi um dos maiores estudiosos sobre a preservação ambiental, sendo pioneiro ao alertar sobre o perigo da desertificação em algumas regiões do país, por conta da intervenção humana. Seus estudos renderam a publicação de inúmeras obras sobre caatinga, desertificação e Mata Atlântica (PARLAMENTO..., 2008).

A coleção João de Vasconcelos Sobrinho agrupa 566 amostras botânicas, todas atualmente disponibilizadas no banco de dados do INCT-HVFF. Destaca-se que ele foi o responsável pelo registro da primeira amostra no Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, como já mencionado anteriormente, e é justamente essa exsicata a única da coleção que traz sua correspondente fotografia até o momento da escrita desta pesquisa.

Figura 24 – Exsicata IPA 1, coletada por João de Vasconcelos Sobrinho em fevereiro de 1936, em Pernambuco.



Fonte: INCT-HVFF (2023)

e) Dárdano de Andrade Lima (1919-1981)

Engenheiro agrônomo, botânico e professor, Dárdano de Andrade Lima nasceu em 1919. Formou-se pela Escola Superior de Agricultura (ESAP) e foi pesquisador do Instituto de Pesquisa Agrônômica – IPA, tendo sido curador do Herbário IPA por 33 anos. Foi pós-graduado (Master of Science) em Botânica Florestal no New York State College of Forestry (EUA) e pertenceu, desde 1949, ao corpo docente da UFRPE. Foi o coletor responsável pelo maior número de amostras em exsicatas do Herbário, e participou de diversas expedições botânicas, tanto nacionais, quanto internacionais (MARTINS, 2012). Entre os anos de 1956 e 1957, fez estágio no Royal Botanic Gardens, em Kew – Inglaterra, a fim de estudar as coleções de plantas brasileiras que estavam depositadas naquele herbário. Também estagiou no Herbário e Jardim Botânico de Munique, a fim de fazer um levantamento das coleções realizadas no Nordeste por Philipp von Martius.

Em 1986, Dárdano de Andrade Lima, acompanhado de autores dinamarqueses, estudou e identificou espécimes coletados por George Marcgrave, naturalista que integrou a comitiva de Maurício de Nassau, no século XVII. Ao fazer isso, atualizou a identificação das plantas (SOUZA, 2006), o que resultou na obra “O herbário de Marcgrave”. Ao longo da vida acadêmica, contribuiu para a divulgação ampla da flora nordestina, além de ter colaborado para a formação de inúmeros botânicos, especialmente no Nordeste. Dárdano também se interessou pelas plantas amazônicas, e chegou a visitar o Amazonas em várias ocasiões, chegando a traçar um paralelo entre as floras nordestina e amazônica na obra “Contribuição ao estudo do paralelismo da flora amazônica-nordestina”.

Deixou um legado enorme, com milhares de espécimes identificados e catalogados, inclusive, contribuiu para a identificação de espécimes em diversos países, dando-lhe reconhecimento internacional (DÁRDANO... 2020). Foi homenageado por seus alunos ao ter seu nome vinculado a várias novas espécies botânicas (MARTINS, 2012). Sua vasta atividade no estudo da flora o fez ser conhecido como um dos maiores botânicos do país e, em forma de homenagem, por ter a coleção de maior peso no Herbário IPA, em 1993, foi homenageado postumamente, tendo seu nome integrado ao herbário, passando a se chamar Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima.

Participou como integrante de inúmeras expedições científicas, merecendo destaque as constantes do quadro 11.

Quadro 11 – Algumas expedições científicas integradas por Dárdano de Andrade Lima

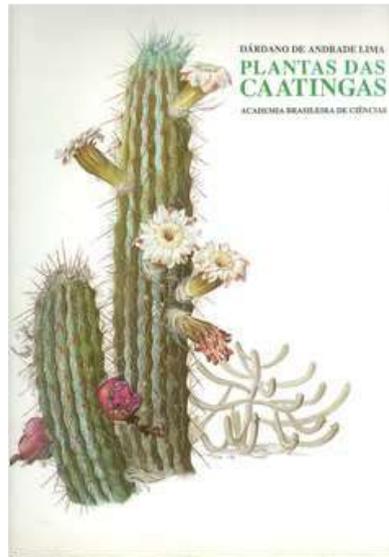
ANO	EXPEDIÇÃO CIENTÍFICA	FINALIDADE
1958	Oxford e Cambridge à América do Sul	Realizar observações florísticas e fitogeográficas no Brasil Central
1972	Reading University (Inglaterra) ao Nordeste brasileiro	Pesquisar sobre formas primitivas de plantas de interesse econômico
1970/1972 e 1974	Expedição em parceria com a Academia Brasileira de Ciências	Estudar a flora das caatingas
1979	Excursão ao Charco Argentino	Elucidar questões relacionadas com a origem e a evolução das Caatingas do Nordeste brasileiro
1981	Excursões ao Paraguai	Pesquisar sobre problemas de imigração de espécimes

Fonte: Adaptado de Fernandes ([2018?])

Em parceria com a Academia Brasileira de Ciências, Dárdano de Andrade Lima convidou a ilustradora botânica Margaret Mee²² para integrar a equipe de cientistas na coleta de material botânico, no oeste de Pernambuco. A Academia Brasileira de Ciências coordenou o projeto “Estudos Ecológicos do Nordeste Semiárido”. Margareth Mee ficou responsável pela ilustração, em pranchas coloridas, de pinturas das flores e da vegetação. Esse trabalho compôs a obra “Plantas das Caatingas”, publicado pela Academia Brasileira de Ciências em 1989, em homenagem póstuma ao seu autor, Dárdano de Andrade Lima.

²² Margaret Ursula Mee foi uma artista botânica inglesa, mais conhecida como Margaret Mee. A respeito do seu olhar sobre a flora da caatinga, ver manuscrito no Apêndice 4, intitulado “Margaret Mee e a importância de suas ilustrações botânicas para a ciência e para a preservação ambiental”.

Figura 25 – Capa do livro “Plantas das Caatingas”



Fonte: Andrade Lima (1989)

Dárdano de Andrade Lima foi um botânico ativo por toda a vida. Sua dedicação à profissão era tamanha que ele faleceu durante a 5ª Reunião Nordestina de Botânica em Aracaju, Sergipe, horas depois de ter feito coletas botânicas na região.

Do acervo de pouco mais de 11 mil amostras, 207 exsicatas estão disponibilizadas com fotografias no banco de dados do HVFF até o momento, no qual é perceptível que a maior parte das coletas disponíveis no banco de dados abrange as décadas de 1950 a 1970. Algumas dessas estão destacadas nas figuras abaixo.

Figura 26 – Exsicata IPA 1808, coletada por Dárdano de Andrade Lima em julho de 1950, em Pernambuco.



PLANTAE PLANTAE CAPPARACEAE

Cleome rosea pernambucensis Ferraz, N. Det: Iltis, H.H. 1952

IPA 1808 Coleta: Andrade-Lima 50-601 12/07/1950.

Loc: Uzina Água Branca. Fazenda Pelada., Quipapá, Pernambuco, Brasil

Coord. munic.: [lat: -8.82777976989746 long: -36.0116996765137 err: ±11788 WGS84] ●

Notas: Erva no alto da Serra Granítica. Fl. Róseas. Parat

Tipo de registro: PreservedSpecimen

• Status taxonômico: ,

Fonte: INCT-HVFF (2023)

Figura 27 – Exsicata IPA 12386, coletada por Dárdano de Andrade Lima em novembro de 1960, na Argentina.



PLANTAE PLANTAE LEGUMINOSAE-CAES.

Libidibia paraguariensis (D. Parodi) G.P.Lewis. Det: Gagnon, E. 15/03/2019

IPA 12386 Coleta: Andrade-Lima 60-3571 01/11/1960.

Loc: Rosario de La Frontera, Argentina

Notas: Árvore 8-10m com copa ampla. Flor amarela.

Tipo de registro: PreservedSpecimen

• Status taxonômico: aceito, Flora do Brasil 2020

• Classificação GBIF

Plantae » Tracheophyta » Magnoliopsida » Fabales » Fabaceae » *Libidibia paraguariensis* (D.Parodi) G.P.Lewis species accepted

Fonte: INCT-HVFF (2023)

f) Sérgio Tavares

Formado em Agronomia em 1954 (UFRPE), possui Livre-Docência de Zoologia e Botânica Tecnológica e de Botânica Agrícola, pela Escola de Engenharia de Pernambuco (UFPE). Seus registros biográficos são quase inexistentes. Foi professor em diversas instituições de ensino e consultor de várias empresas. Em 2000, parte do seu acervo pessoal foi doado ao Herbário IPA, que soma cinco mil e quinhentas amostras botânicas, provenientes das mais diversas regiões do nordeste brasileiro. As amostras são compostas exclusivamente por espécimes da flora nordestina. Do total acima mencionado, 610 exsicatas estão disponibilizadas *on-line* no INCT-HVFF, embora apenas três delas estejam com imagens disponíveis.

Figura 28 – Exsicata IPA 74509, coletada por Sérgio Tavares em maio de 1965, na Paraíba.



PLANTAE PLANTAE ASTERACEAE

Ichthyothere terminalis (Spreng.) S.F.Blake. Det: Tavares, S. 19/05/1965

IPA 74509 Coleta: Tavares, S. s.n. 19/05/1965.

Loc: Km. 83 da estrada Recife - João Pessoa - Tabuleiro, Paraíba, Brasil

Notas: Erva com inflorescências brancas. com solo argiloso compacto.

Tipo de registro: PreservedSpecimen

• Status taxonômico: aceito, Flora do Brasil 2020

• Classificação GBIF

Plantae » Tracheophyta » Magnoliopsida » Asterales » Asteraceae » *Ichthyothere terminalis* (Spreng.) S.F.Blake species accepted
Plantae » Tracheophyta » Magnoliopsida » Asterales » Asteraceae » *Ichthyothere terminalis* (Spreng.) Malme, 1932 species synonym

Fonte: INCT-HVFF (2023)

Figura 29 – Exsicata IPA 74177, coletada por Sérgio Tavares em julho de 1961, em Vitória de Santo Antão, em Pernambuco.



PLANTAE PLANTAE ASTERACEAE

Eclipta alba (L.) Hassk.. Det: Rita Pereira **24/02/2010**

IPA 74177 Coleta: Tavares, S. 648 **11/07/1961**.

Loc: Margem da BR - 25 Km 48, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil

Coord. munic.: [lat: -8.11806011199951 long: -35.2914009094238 err: ±21817 WGS84] ●

Notas: Erva com flores alvas

Tipo de registro: PreservedSpecimen

• Status taxonômico: sinônimo, Flora do Brasil 2020

• Classificação GBIF

Plantae » Tracheophyta » Magnoliopsida » Asterales » Asteraceae » **Eclipta alba** L. ex B.D.Jacks., 1912 species accepted

Plantae » Tracheophyta » Magnoliopsida » Asterales » Asteraceae » **Eclipta alba** (L.) Hassk. species accepted

Plantae » Tracheophyta » Magnoliopsida » Asterales » Asteraceae » **Eclipta alba** L. species synonym

Fonte: INCT-HVFF (2023)

g) Rita de Cássia Araújo Pereira (1953-)

Engenheira agrônoma pela UFRPE, em 1977, possui doutorado em Botânica pela mesma instituição. Ingressou no quadro do IPA no ano de 1978 como pesquisadora do projeto “Flora”. É curadora do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima desde 1991 e exerce essa função até os dias atuais. Sua coleção tem em torno de 5.500 amostras, das quais pouco mais de 500 estão disponibilizadas no banco de dados do INCT-HVFF, 7 delas com imagens digitalizadas.

Figura 30 – Exsicata IPA 82945, coletada por Rita Pereira em junho de 2008, em Buíque, em Pernambuco.



PLANTAE PLANTAE ASTERACEAE

Acmeila uliginosa (Sw.) Cass.. Det: Rita Pereira **22/09/2008**

IPA 82945 Coleta: Rita Pereira; Costa, Silva, M.B.; Santos, E. .A.; Alcina Viana; Silva, J.S.; Ros; Costa; Silva, M.B.; Santos, E. .A.; Alcina Viana; Silva, J.S.; Rossellini, R. 2869 **19/06/2008**.

Loc: Vale do Catimbau, Sítio Serrote Preto. Alcobaca. Margem do riacho salgado, Buíque, Pernambuco, Brasil

Coord. munic.: [lat: -8.62306022644043 long: -37.1557998657227 err: ±38964 WGS84] ●

Notas: Flores liguladas amarelas.; Caatinga

Tipo de registro: PreservedSpecimen

• Status taxonômico: aceito, Flora do Brasil 2020

• Classificação GBIF

Plantae » Tracheophyta » Magnoliopsida » Asterales » Asteraceae » **Acmeila uliginosa** (Sw.) Cass. species accepted

Fonte: INCT-HVFF (2023)

Figura 31 – Exsicata IPA 82914, coletada por Rita Pereira em junho de 2008, em Pesqueira, em Pernambuco.



Fonte: INCT-HVFF (2023)

4.4 SERVIÇOS OFERTADOS E PÚBLICO ALVO

Segundo informações disponibilizadas no endereço eletrônico do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, os serviços ofertados são:

- Identificação taxonômica de plantas;
- Informações da Etnobotânica;
- Informações sobre botânica econômica de plantas;
- Informações sobre formas de utilização de plantas;
- Descrição de amostras botânicas;
- Conservação e manutenção de acervos botânicos.

Bocage Neta *et al* (2013, p. 282) também elencam como serviços ofertados para o público em geral:

[...] identificação atualizada de plantas; processamento, acondicionamento e manutenção de coleções botânicas; coletas de amostras de plantas de interesse científico/ técnico; registro de *voucher* e disponibilização de número de tomo para trabalhos científicos e outros afins; intercâmbio com outros herbários nacionais e internacionais (empréstimos, doações e identificação de plantas); assistência técnica e orientação a escolas de ensino fundamental e médio, além de cursos técnicos; formação de recursos humanos, com orientações a bolsistas e estagiários.

O Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima também funciona como suporte técnico e científico, tendo importante papel educativo no âmbito acadêmico para universidades, nos

cursos de graduação e pós-graduação, além das escolas, atendendo ao ensino fundamental e médio. Além disso, atende, também, a outras instituições de pesquisa. Seu acervo é disponibilizado para pesquisa *in loco*, servindo de embasamento para estudos e escrita de teses e dissertações (BOCAGE NETA *et al.*, 2013).

Para ter acesso às coleções, os pesquisadores precisam se dirigir à curadoria e assinar o livro de visitas, informando alguns dados, como nome, data da visita e instituição vinculada (BOCAGE NETA, *et al.* 2013). Também é necessário preencher a ficha de cadastro de usuário. Em relação a visitas de turmas do ensino médio ou de graduação, faz-se necessário o envio de carta solicitando agendamento, para que haja organização prévia e disponibilidade do corpo técnico, além de acompanhamento do respectivo professor (BOCAGE NETA, *et al.* 2013).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo os passos metodológicos, este capítulo é dividido em duas partes: a primeira delas, dedicada à análise documental do livro de visitantes do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, no período compreendido entre os anos de 2012 e 2023 e a segunda, dedicada à consulta de informações oriundas do banco de dados do referido Herbário, constantes da plataforma do Herbário Virtual da Flora e Fungo (HVVF), cujas informações foram coletadas durante os meses de janeiro a março de 2023.

Os documentos são registros escritos que possibilitam conhecer o período histórico e sociocultural de determinado grupo. Seu uso traz uma riqueza de informações em prol da compreensão dos fatos e relações (OLIVEIRA, 2007; CECHINEL *et al.*, 2016). A análise documental aproxima-se da pesquisa bibliográfica, mas com ela não se confunde. Enquanto nessa, as fontes utilizadas são oriundas de material que já foi trabalhado, como livros e artigos, naquela, há a utilização das fontes primárias, ainda não tratados cientificamente.

Nesse sentido, Lima Junior *et al.* (2021, p. 42) informaram que:

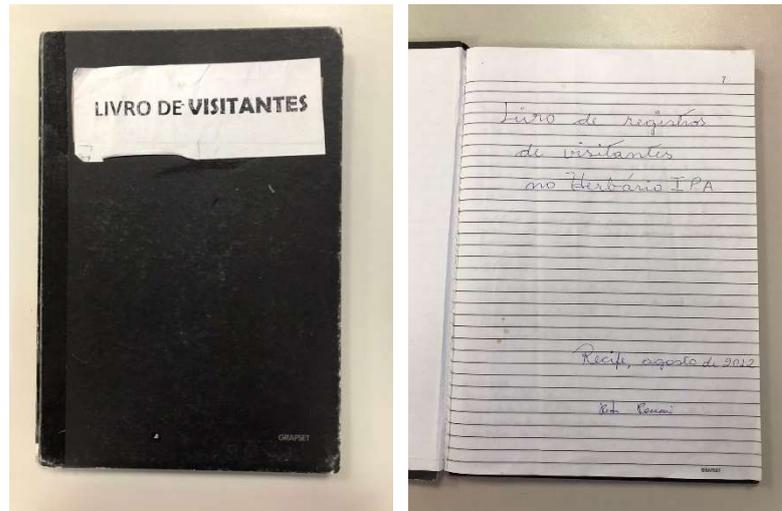
[...] a pesquisa documental é aquele em que os dados logrados são absolutamente provenientes de documentos, com o propósito de obter informações neles contidos, a fim de compreender um fenômeno; é um procedimento que utiliza de métodos e técnicas de captação, compreensão e análise de um universo de documentos, com bancos de dados, que são considerados heterogêneo.

De acordo com Bauer e Gaskell (2008), a análise documental tem como pontos positivos a estabilidade dos dados, o fato de ser econômica, dispensar o contato com os sujeitos da pesquisa e tornar viável uma leitura acurada das fontes. Assemelha-se à pesquisa bibliográfica, pois “desempenham um papel explícito em qualquer coleta de dados na realização da pesquisa de estudo de caso” (YIN, 2015, p. 111).

5.1 LIVRO DE VISITANTES

O livro de visitantes que foi disponibilizado para a análise pela atual curadora do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, sendo fonte primária, consiste em um livro no qual os pesquisadores, ao terem acesso ao espaço físico que contempla as coleções botânicas, registram sua presença. O referido livro consiste em caderno brochura capa dura, em bom estado de conservação, contendo 138 páginas, e abrange o período de agosto de 2012 a março de 2023 (FIGURAS 32 e 33).

Figuras 32 e 33 – Capa e folha de rosto do livro de visitantes do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima



Fonte: Fotografias da autora (2022).

Nesse documento, os frequentadores dispõem de espaço livre para indicar informações pessoais, tais como nome, e-mail, telefone, a instituição e curso a que pertencem e o assunto a ser pesquisado. Todavia, por não apresentar campos pré-determinados para o preenchimento, nem todos os visitantes foram precisos no fornecimento dos dados, o que, em alguns momentos, dificultou a coleta, análise e interpretação dos dados desta pesquisa. Ainda assim, Yin (2015, p. 111) discorre que “os documentos são úteis mesmo que não sejam sempre precisos e possam apresentar parcialidades”.

Para esta pesquisa, foram feitas leituras e releituras do material apresentado, e as informações foram organizadas conforme evidenciado na figura abaixo, observando os registros dos visitantes ano a ano em 4 categorias: graduação, pós-graduação, visitas internacionais e outros (FIGURA 34). A partir de então, cada categoria foi trabalhada de modo individual.

Figura 34 - Organograma do livro de visitantes do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima



Fonte: A autora (2023).

5.1.1 Visitantes de graduação

No livro de visitantes, foram encontrados 60 registros de estudantes de cursos de graduação, oriundos de instituições de ensino superior de quatro estados do país: Pernambuco, Paraíba, Alagoas e Mato Grosso do Sul, conforme mostrado no mapa abaixo (FIGURA 35).

Figura 35– Mapa com destaques para os estados que utilizaram o acervo físico do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima



Fonte: A autora (2023).

De posse de tais informações, foram levantadas as instituições de ensino superior a que os usuários estavam vinculados, elencadas no quadro abaixo.

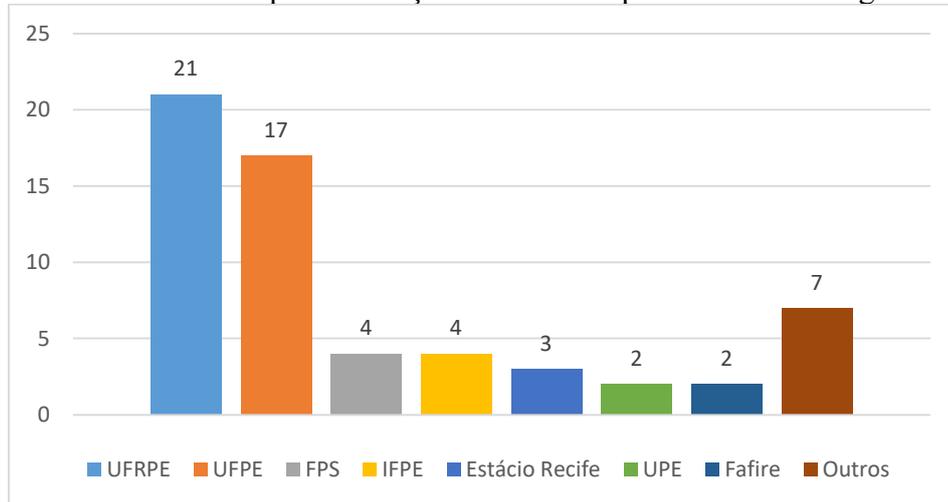
Quadro 12 – Instituições de Ensino Superior – cursos de graduação

INSTITUIÇÃO SUPERIOR DE ENSINO	ESTADO
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE	PE
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE	PE
Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS	PE
Instituto Federal de Pernambuco – IFPE	PE
Centro Universitário Estácio do Recife	PE
Universidade de Pernambuco – UPE	PE
Faculdade Frassinetti do Recife – FAFIRE	PE
Universidade de Arcoverde	PE
UNISAOMIGUEL'	PE
Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA (Recife)	PE
Instituto Federal da Paraíba – IFPB	PB
Faculdade São Francisco da Paraíba – FASP	PB
Instituto Federal de Alagoas – IFAL	AL
Faculdade do Mato Grosso do Sul – FCG	MS

FONTE: A autora (2023).

A partir daí, foram contabilizados os números de visitas relativas a cada instituição de ensino superior ao Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, o que resultou no gráfico abaixo.

Gráfico 1 – Visitantes por instituição de ensino superior – cursos de graduação

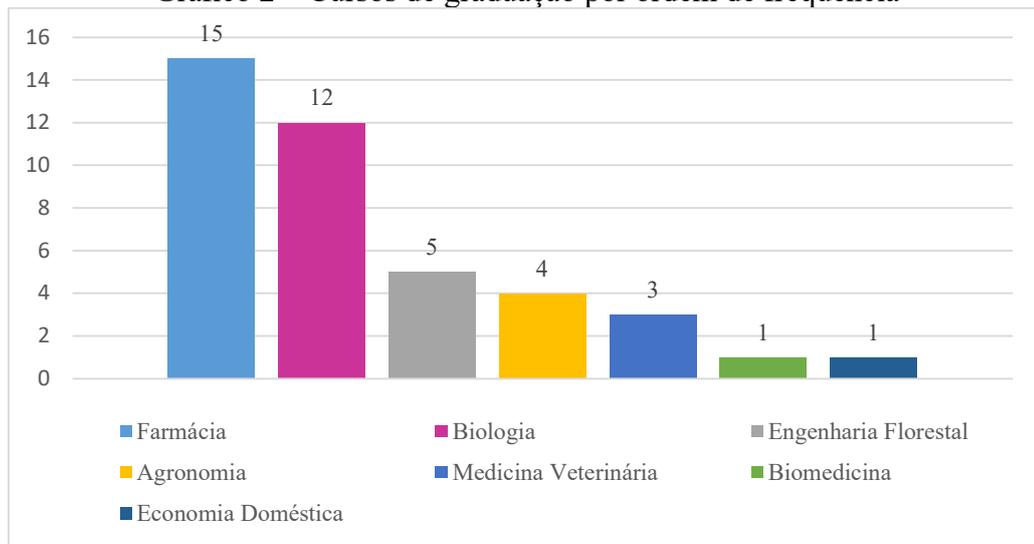


Fonte: A autora (2023)

Percebeu-se que o maior quantitativo de visitas foi relativo a instituições de ensino superior pernambucanas: Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, com 21 registros; Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, com 17 registros, seguidas pela Faculdade Pernambucana de Saúde - FPS, com 4 registros; Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, também com 4 registros; Estácio Recife, apresentando 3 registros; Universidade de Pernambuco, com 2 registros; e Faculdade Frassinetti do Recife – FAFIRE, com 2 registros. Outras instituições de ensino superior foram agrupadas na mesma categoria por terem tido apenas 1 registro, sendo elas: Universidade de Arcoverde, Faculdade do Mato Grosso do Sul – FCG, Instituto Federal da Paraíba – IFPB, Faculdade São Francisco da Paraíba – FASP, Instituto Federal de Alagoas – IFAL, UNISAOMIGUEL e Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA (Recife).

No gráfico a seguir, foram relacionados os cursos de graduação dos visitantes. É preciso salientar que 19 estudantes não explicitaram a que curso pertenciam, informando apenas a instituição, sendo 14 pernambucanos e 5 de outros estados já citados. Por essa razão, foi possível identificar os cursos de 41 graduandos: Farmácia, Biologia, Engenharia Florestal, Agronomia, Medicina Veterinária, Biomedicina e Economia Doméstica.

Gráfico 2 – Cursos de graduação por ordem de frequência



Fonte: A autora (2023)

Observou-se que os cursos com maior incidência na visitação ao espaço físico do Herbário Dárdano de Andrade Lima foram: Farmácia, com 15 registros; Biologia, com 12 registros; Engenharia Florestal, que contou com 5 registros, seguido por Agronomia, com 4 registros, e Medicina Veterinária, com 3 registros. Por fim, Biomedicina e Economia Doméstica apareceram ambos com apenas um registro.

O curso de Farmácia foi composto por alunos das seguintes instituições: UFPE (7 alunos); FPS (3 alunos); Faculdade Estácio (3 alunos); Universidade de Arcoverde (1 aluno); e UNIBRA (1 aluno), totalizando 15 estudantes.

Por sua vez, o curso de Biologia apresentou a seguinte composição: UFPE (5 alunos); UFRPE (4 alunos); UPE (2 alunos); e FAFIRE (1 aluno), somando 12 estudantes.

No relativo ao curso de Engenharia Florestal, observou-se que todos os 5 estudantes eram vinculados à UFRPE.

O curso de Agronomia englobou: IFPE (3 alunos); e UFRPE (1 aluno). Medicina Veterinária também contou todos os 3 alunos sendo oriundos da UFRPE.

Por fim, os cursos de Biomedicina e Economia Doméstica trouxeram 1 aluno cada, sendo o primeiro curso vinculado à UFPE e o segundo, à UFRPE.

Convém salientar que os discentes de graduação compreendidos no período de 2012 a 2023 apenas visitaram o espaço físico do Herbário IPA. Não houve registros quanto a possíveis pesquisas realizadas a partir do seu acervo.

5.1.2 Visitantes de pós-graduação

No livro de visitantes, foram encontrados 192 registros de estudantes de cursos de pós-graduação oriundos de instituições de ensino superior de vários estados do país: Amazonas, Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul, conforme demonstrado no mapa abaixo (FIGURA 36).

Figura 36 – Mapa com destaques para estados que utilizaram o acervo físico do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima



Fonte: A autora (2023).

As instituições de ensino superior às quais os alunos de pós-graduação estiveram vinculados estão relacionadas no quadro a seguir.

Quadro 13 – Instituições de Ensino Superior – cursos de pós-graduação

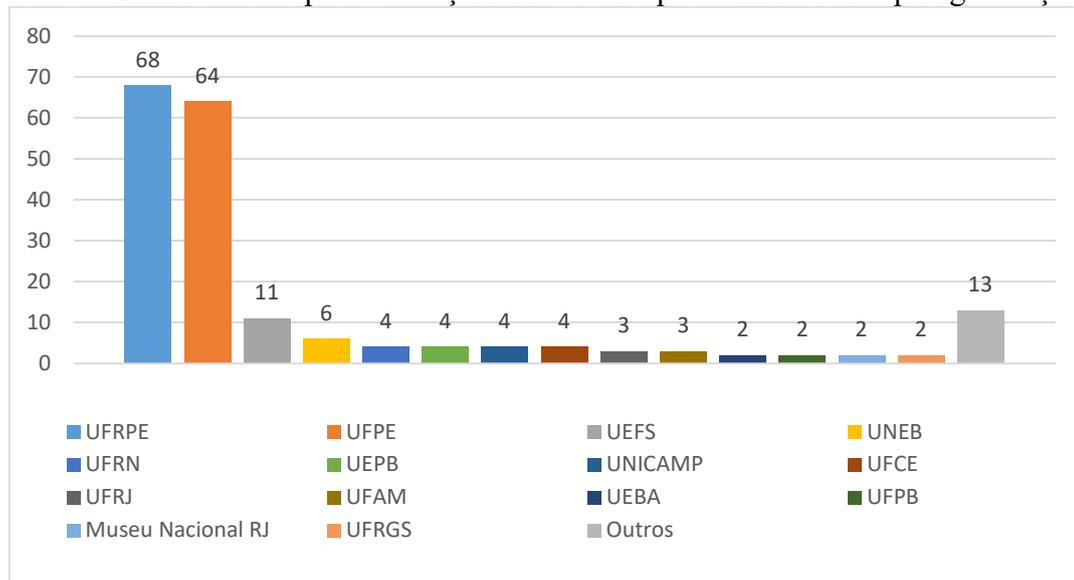
INSTITUIÇÃO SUPERIOR DE ENSINO	ESTADO
Universidade Federal do Amazonas – UFAM	AM
Universidade Federal do Maranhão – UFMA	MA
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA	MA
Universidade Federal do Ceará – UFCE	CE
Universidade Regional do Cariri – URCA	CE
Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN	RN
Universidade Federal da Paraíba – UFPB	PB
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB	PB
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE	PE
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE	PE
Universidade Federal de Alagoas- UFAL	AL
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS	BA
Universidade do Estado da Bahia – UNEB	BA
Universidade Estadual da Bahia - UEBA	BA
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB	BA

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP	SP
Universidade de São Paulo – USP	SP
Universidade Estadual Paulista – Unesp	SP
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ	RJ
Universidade Federal Fluminense – UFF	RJ
Jardim Botânico do Rio de Janeiro	RJ
Museu Nacional / UFRJ	RJ
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG	MG
Universidade Federal de Viçosa – UFV	MG
Universidade de Mogi das Cruzes –UMC	MG
Universidade Estadual de Ponta Grossa –UEPG	PR
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS	RS

FONTE: A autora (2023).

Seguindo a sistemática anterior, foram contabilizados os números de visitantes referentes a cada instituição de ensino superior no Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, o que resultou no gráfico abaixo.

Gráfico 3 – Visitantes por instituição de ensino superior – cursos de pós-graduação

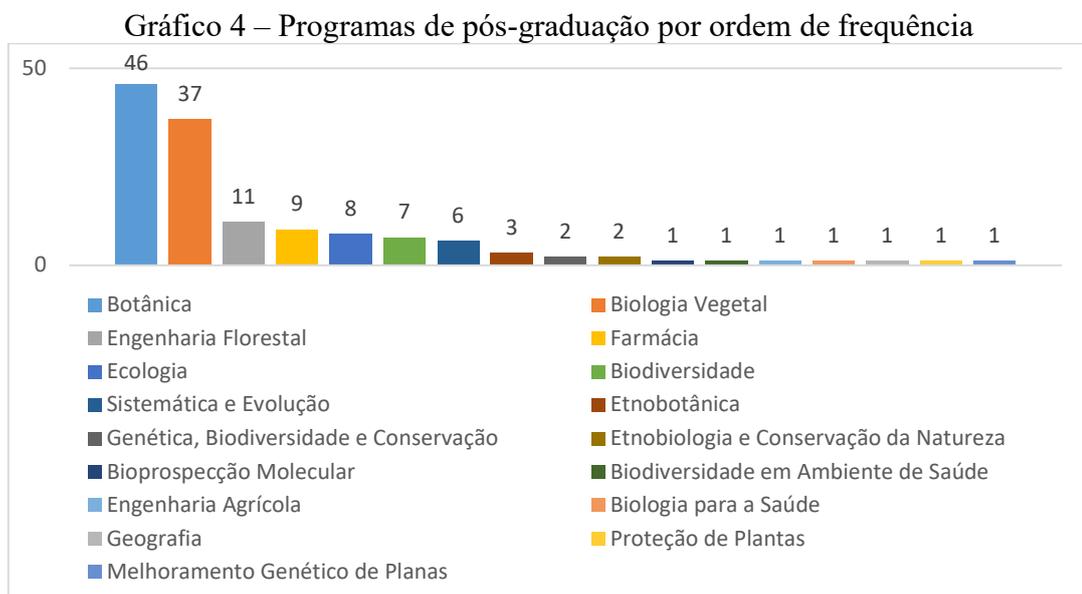


Fonte: A autora (2023)

Depreendeu-se que as maiores ocorrências permaneceram sendo de instituições pernambucanas, quais sejam: Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, com 68 registros e Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, com 64 registros. Na sequência, destacou-se a Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, com 11 registros. Contabilizando 4 registros cada, apareceram: UNEB, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB e Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Com 3 registros cada, surgiram a Universidade Federal do Ceará –

UFCE e Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Tiveram dois registros a Universidade Federal do Amazonas – UFAM e a Universidade Estadual da Bahia – UEBA. Por fim, 13 instituições de ensino superior apresentaram apenas um registro cada, tendo sido agrupadas na mesma categoria: Universidade de São Paulo – USP, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Universidade Federal Fluminense – UFF, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Universidade de Mogi das Cruzes – UMC, Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Universidade Federal de Alagoas – UFAL e Universidade Regional do Cariri – URCA.

No gráfico abaixo, foram relacionados os programas de pós-graduação dos visitantes. Observou-se que 54 estudantes não explicitaram a que programa pertenciam, informando apenas serem discentes de pós-graduação, sem especificar Mestrado ou Doutorado. Foi possível identificar os programas de 138 pós-graduandos, que preencheram de forma mais completa as informações necessárias: Botânica; Biologia Vegetal; Engenharia Florestal; Farmácia; Ecologia; Biodiversidade; Sistemática e Evolução; Etnobotânica; Genética, Biodiversidade e Conservação; Etnobiologia e Conservação da Natureza; Bioprospecção Molecular; Biodiversidade em Ambiente de Saúde; Engenharia Agrícola; Biologia para a Saúde; Geografia; Proteção de Plantas; e Melhoramento Genético de Plantas. No Apêndice 5, estão relacionadas, em ordem cronológica, 64 dissertações e 50 teses, totalizando 114 produções que utilizaram o acervo físico do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima para a elaboração de suas pesquisas.



Fonte: A autora (2023).

Foi possível observar que os programas de pós-graduação que tiveram maiores índices de visita foram os das áreas de Botânica, com 46 registros e Biologia Vegetal, com 37 registros, seguidos pelo de Engenharia Florestal, com 11 registros. Na sequência, apareceram as áreas de Farmácia, com 9 registros; Ecologia, com 8 registros; Biodiversidade, com 7 registros; e Sistemática e Evolução, com 6 registros. O programa relativo à Etnobotânica apresentou 3 registros, enquanto o de Genética, Biodiversidade e Conservação e o de Etnobiologia e Conservação da Natureza contabilizaram 2 registros cada. Finalmente, 7 programas obtiveram um único registro cada: Bioprospecção Molecular, Biodiversidade em Ambiente de Saúde, Engenharia Agrícola, Biologia para a Saúde, Geografia, Proteção de Plantas e Melhoramento Genético de Plantas.

O programa de Botânica somou 46 registros, sendo 21 alunos de Mestrado, 18 alunos de Doutorado e 7 alunos que não especificaram a qual grupo pertenciam. Tais números foram agrupados da seguinte forma:

- Mestrado: UFRPE (13 alunos) e UEFS (8 alunos);
- Doutorado: UFRPE (11 alunos), UEFS e Museu Nacional do Rio de Janeiro (UFRJ) (2 alunos cada) e UFRJ, Unesp e UFMG (1 aluno cada).

O programa de Biologia Vegetal obteve 37 registros, sendo 23 alunos de Mestrado, 11 alunos de Doutorado e 4 alunos que não mencionaram em qual grupo se encaixavam. Tais números foram assim apresentados:

- Mestrado: UFPE (18 alunos), UNEB (2 alunos) e UFRPE e UEPG (1 aluno cada);
- Doutorado: UFPE (7 alunos), UNICAMP (4 alunos).

O programa de Engenharia Florestal alcançou 11 registros, sendo 4 alunos de Mestrado e 7 alunos de Doutorado, classificados abaixo:

- Mestrado: UFRPE (4 alunos);
- Doutorado: UFRPE (6 alunos), UFPE (1 aluno).

O programa de Farmácia contabilizou 9 registros, sendo 4 alunos de Mestrado e 5 alunos de Doutorado, sendo que:

- Mestrado: UFPE (4 alunos);
- Doutorado: UFPE (5 alunos).

O programa de Ecologia atingiu 8 registros, sendo 5 alunos de Mestrado, 2 alunos de Doutorado e 1 aluno que não especificou em qual grupo se encaixava, perfazendo:

- Mestrado: UFRPE e UEPB (2 alunos cada), UFCE (1 aluno);
- Doutorado: UFCE (2 alunos).

Por sua vez, o programa de Biodiversidade contou com 7 registros, sendo 5 alunos de Mestrado e 2 alunos que não determinaram a qual grupo pertenciam:

- Mestrado: UNEB (3 alunos) e UEBA (2 alunos).

O programa de Sistemática e Evolução agregou 6 registros, sendo 4 alunos de Mestrado, 2 alunos de Doutorado:

- Mestrado: UFRN (3 alunos) e UFCE (1 aluno);
- Doutorado: USP (2 alunos).

O programa de Etnobotânica compreendeu 3 registros, sendo 2 alunos de Mestrado e 1 aluno de Doutorado, dividindo-se da seguinte forma:

- Mestrado: UFRPE (2 alunos);
- Doutorado: UFRPE (1 aluno).

O programa de Genética, Biodiversidade e Conservação teve 2 registros, sendo 1 aluno de Mestrado, e 1 aluno que não apontou o grupo pertinente, sendo que:

- Mestrado: UFRPE (1 aluno).

Já o programa de Etnobiologia e Conservação da Natureza apontou 2 registros, sendo 1 alunos de Mestrado e 1 aluno de Doutorado, da seguinte maneira:

- Mestrado: UFRPE (1 aluno);
- Doutorado: UFRPE (1 aluno).

O programa de Bioprospecção Molecular teve apenas 1 registro, sendo 1 aluno de Mestrado da URCA.

O programa de Biodiversidade em Ambiente de Saúde também contou com um único 1 registro, sendo 1 aluno de Mestrado da UEMA.

Por sua vez, o programa de Engenharia Agrícola contabilizou 1 registro, sendo 1 aluno de Doutorado da UFRPE.

Já o programa de Biologia para a Saúde teve 1 registro, sendo 1 aluno de Doutorado da UFPE.

O programa de Geografia apresentou 1 registro apenas, sendo 1 aluno de Doutorado da UFF.

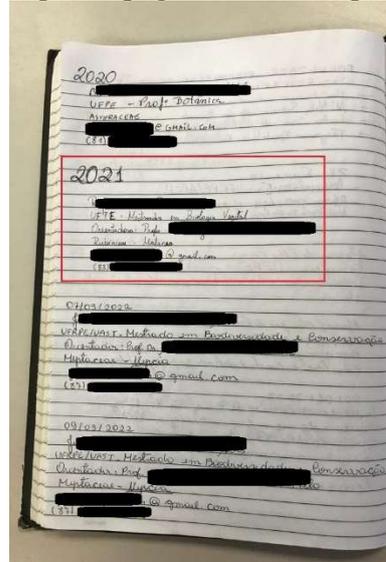
O programa de Proteção de Plantas teve 1 registro, sendo 1 aluno de Doutorado da UFAL.

Por fim, o programa de Melhoramento Genético de Plantas agregou 1 registro, sendo 1 aluno de Mestrado da UFRPE.

Cumprе salientar mais uma vez que, devido ao agravamento da pandemia da Covid-19 e da necessidade do isolamento social, o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima

permaneceu, como tantas outras instituições, fechado para visitação ao público. Isso pode ser percebido na página 71, verso, do livro de visitantes, quando ficou explícito um único registro de visitas no ano de 2021, e o registro de nova visitação ao espaço apenas em março de 2022. Diante da escassez de dados, nesse momento, foi fundamental o acesso dos discentes de pós-graduação ao acervo *on-line* para o bom andamento de suas pesquisas (FIGURA 37).

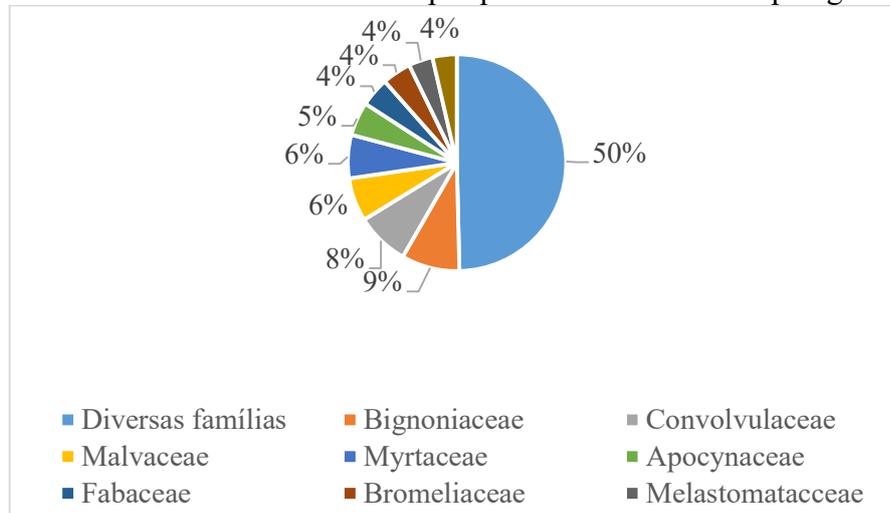
Figura 37 – Destaque na página 71, verso, para o ano de 2021.



Fonte: A autora (2023).

Ainda em relação ao livro de visitantes, foi possível quantificar as famílias botânicas mais pesquisadas a nível de pós-graduação. As dez famílias de plantas que mais apareceram nos registros podem ser observadas no gráfico abaixo.

Gráfico 5 – Famílias botânicas mais pesquisadas nos cursos de pós-graduação



Fonte: A autora (2023).

Os números mostraram que a maioria dos pesquisadores indicou a consulta por várias famílias botânicas (69 registros – 50%). Em seguida, apareceram as pesquisas por Bignoniaceae (12 registros – 9%), Convolvulaceae (11 registros – 8%), Malvaceae (10 registros – 6%), Myrtaceae (9 registros – 6%), Apocynaceae (7 registros – 5%), Fabaceae (6 registros – 4%), Bromeliaceae (6 registros – 4%), Melastomataceae (5 registros – 4%) e Euphorbiaceae (5 registros – 4%). Cabe destacar que alguns pesquisadores não especificaram, no livro de visitantes, qual seu objeto de estudo no acervo e, por essa razão, não foram quantificados.

5.1.3 Visitas Internacionais

No período de 2012 a 2023, houve registros de visitantes estrangeiros dos seguintes países: Alemanha, Chile, Estados Unidos da América, Inglaterra, Portugal e Suíça, conforme pode ser visualizado na figura a seguir.

Figura 38 – Países de origem dos visitantes -2012-2023.



Fonte: A autora (2023).

As instituições a que estão vinculados esses visitantes são:

- Alemanha:

- Universidade de Berlim;
- Universidade Horkheim;
- Ruh Universität Bochum;
- Universidade de Hamburgo.

- Chile:
 - Universidad de Chile.
- Estados Unidos da América:
 - Montgomery Botanical Center (Flórida);
 - University Spatial Sciences Laboratory (Texas).
- Inglaterra:
 - Universidade de Oxford;
 - Royal Botanic Gardens – KEW.
- Portugal:
 - Universidade de Coimbra;
 - Instituto Superior de Agronomia de Lisboa (ISA).
- Suíça:
 - Botanical Garden (Genebra).

5.1.4 Outros

5.1.4.1 Herbários e instituições congêneres

O livro de registros mostrou que membros de outros herbários e instituições congêneres também realizaram visitas ao espaço físico do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, seja por meio de atividades de pesquisa sobre as mais diversas famílias de sua coleção, ou, ainda, com a doação de espécimes botânicos para integrar o acervo, além de troca de conhecimentos entre os profissionais.

No período dos últimos 11 anos, destacaram-se as seguintes instituições:

- Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (IBRJ);
- Jardim Botânico do Recife;
- Escola Nacional de Botânica Tropical (ENBT);
- Herbário Sérgio Tavares (HST);
- Herbário Jayme Coelho de Moraes (EAN);
- Herbário Prisco Bezerra (EAC);
- Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia;
- Instituto Brasileiro de Tecnologia;
- Instituto Nacional de Semiárido (INSA);
- Parque Nacional do Catimbau (PARNA);
- Serviço Florestal Brasileiro (SFB);

- Instituto de Botânica de São Paulo (IBT);
- Herbário do Recôncavo da Bahia (HURB);
- Inventário Florestal Nacional (IFN);
- Jardim Botânico do Rio de Janeiro;
- Museu Emílio Goeldi;
- Herbário do Departamento de Botânica da UFMG (BHCB);
- Herbário do Departamento de Biologia da UFMA (MAR);
- Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia (INPA);
- Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC).

5.1.4.2 Escolas

Também foi possível observar a presença de 9 escolas, sendo que 8 delas são localizadas no Recife e uma delas na região do Agreste, em Limoeiro. Os professores organizaram grupos para visitação do espaço e consulta sobre espécimes botânicos, bem como capta o de conhecimentos na  rea. Foram elas:

- Colégio Boa Viagem (Recife);
- Colégio Talentos (Recife);
- Colégio Militar do Recife;
- Escola Fazer Crescer (Recife);
- Colégio Santa Maria (Recife);
- Escola Doutor Francisco Pessoa de Queiroz (Recife);
- Escola Educandário Torres (Recife);
- Escola Ser fico Ricardo (Limoeiro);
- Escola Técnica Estadual Almirante Soares Dutra (Recife).

Dessas, mereceram destaque duas: o Colégio Talentos e a Escola Doutor Francisco Pessoa de Queiroz. No que se refere ao Colégio Talentos, foi desenvolvido um projeto chamado “Nomeando nossas espécies”, com o objetivo de preservar as plantas no colégio e nas ruas do entorno. Além disso, um grupo de alunos do ensino fundamental realizou coleta de alguns espécimes vegetais, gerando uma maior consciência ambiental do corpo discente.

O outro destaque foi para a Escola Doutor Francisco Pessoa de Queiroz. Em uma primeira visita, uma professora de Ciências e Biologia buscou orienta o sobre como construir um pequeno herbário escolar, além de informa es para enriquecer as aulas práticas. Em um segundo momento, um professor de História e Geografia e uma professora de Ciências e Biologia levaram uma turma de alunos para uma aula sobre o herbário. Isso mostra como os

professores podem deixar as aulas mais cativantes, fazendo uso da visitação aos espaços não-formais de educação, despertando, assim, o interesse dos alunos para o ensino de Ciências.

5.1.4.3 Integrantes de órgãos governamentais

Também frequentaram o espaço do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima representantes de diversas Secretarias de governos, tanto a nível local, quanto nacional, buscando os mais diversos tipos de informações e orientações para a melhor gestão pública:

- Secretaria das Cidades do Recife (SECID);
- Autarquia de Manutenção e Limpeza Urbana do Recife (EMLURB);
- Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco (SEMAS);
- Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE);
- Secretaria de Administração de Pernambuco (SAD);
- Secretaria de Desenvolvimento Agrário de Pernambuco (SARA);
- Secretaria de Educação de Pernambuco;
- Instituto de Terras e Reforma Agrária do Estado de Pernambuco (ITERPE);
- Divisão Educacional da Prefeitura de Olinda;
- EMBRAPA CPATSA (Petrolina);
- Secretaria de Agricultura de Alvorada do Oeste, Rondônia;
- Secretaria do Meio Ambiente de Belo Horizonte (SMMA);
- EMBRAPA Sergipe.

Além disso, o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima também recebeu visitas de autoridades e personalidades da sociedade, como o ex-Governador do Estado de Pernambuco, Paulo Câmara, uma assessora parlamentar de um deputado estadual de Pernambuco, uma ex-Reitora da UNIBRA (Recife), um representante do Rotary Internacional e um representante da Revista Continente – CEPE.

5.1.4.4 Pesquisadores e público em geral

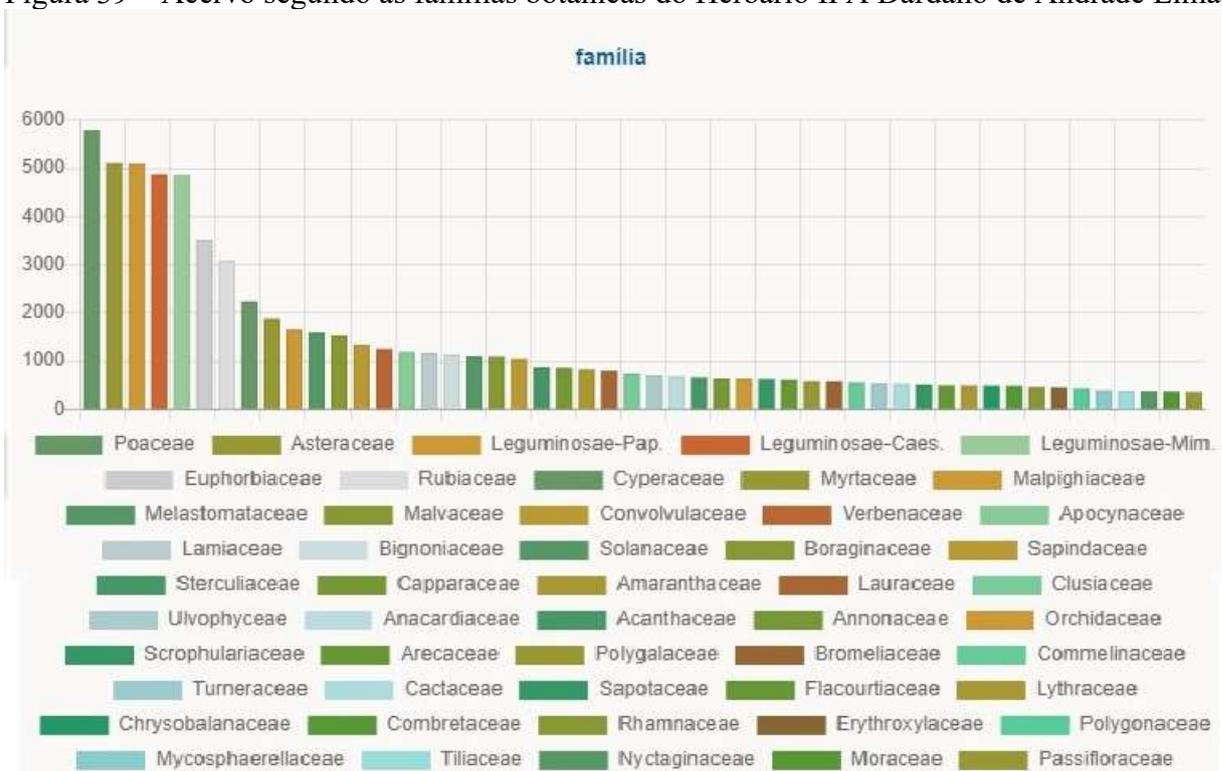
Por fim, estão registradas no livro as visitas de professores de diversas instituições de ensino superior, pesquisadores do IPA Recife, Timbaúba e Caetés, engenheiros agrônomos, arquitetos, empresários, fazendeiros, produtores rurais, cultivadores de orquídeas, arquivistas, farmacêuticos, auxiliares de laboratório. Dentre essas pessoas, foi possível destacar o registro de uma ilustradora botânica e de um pesquisador do Centro Universitário Tabosa de Almeida, em Caruaru, que procurou o Herbário em busca de informações sobre o acesso à coleção histórica de livros Flora Brasiliensis.

5.2 ACERVO *ON-LINE*

A pandemia trouxe inúmeros óbices, entre eles, o isolamento social. Isso provocou o fechamento de instituições em todo o mundo. No Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, não foi diferente. A alternativa para o levantamento de informações sobre o acervo foi a busca na base de dados do Herbário Virtual da Flora e do Fungo (INCT-HVVF), o que viabilizou o prosseguimento desta pesquisa.

Uma vez que a base de dados está em constante alimentação, durante os meses de janeiro a março de 2023, foi feito um novo levantamento, a fim de observar o quantitativo do acervo do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima e dimensionar a coleção dos espécimes botânicos pelas famílias. Foi possível observar que o acervo *on-line* conta com 86.614 espécimes do reino *Plantae* registrados (cerca de 88,3% do acervo total, que é de 98 mil espécimes). As famílias botânicas estão distribuídas conforme a figura 39, a seguir.

Figura 39 – Acervo segundo as famílias botânicas do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima



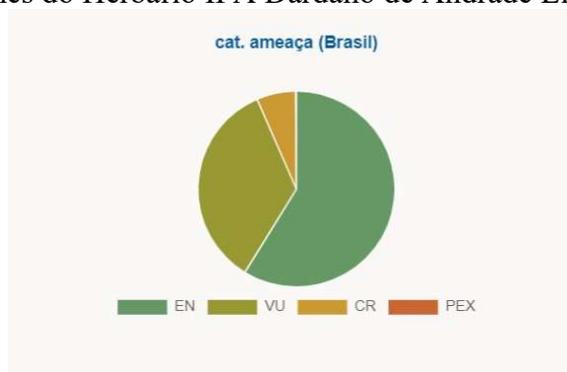
Fonte: INCT-HVVF (2023).

De acordo com os dados do gráfico, foi possível observar que a família Poaceae é a que obteve mais registros cadastrados no banco de dados, com 5.793 espécimes catalogados,

seguida de outras famílias, como Asteraceae, com 5.111 espécimes catalogados, além de Leguminosae-Pap., com 5.098, Leguminosae-Caes., com 4.876 e Leguminosae-Mim., com 4.862 espécimes cadastrados cada.

O Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima tem 752 espécimes depositados e catalogados *on-line* que apresentam algum grau de risco de extinção da flora²³, dividindo-se em 4 categorias: em perigo (EN), com 442 espécimes; vulnerável (VU), com 261 espécimes; criticamente em perigo (CR), com 48 espécimes; e provavelmente extinta (CR PEX), com 1 espécime. Esse montante representa cerca de 1,15% do acervo disponibilizado *on-line* até o momento. Tais dados podem ser visualizados no gráfico abaixo.

Gráfico 6 – Espécimes do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima – risco de ameaça



Fonte: INCT-HVFF (2023).

É por meio da lista vermelha que se tem acesso a dados que contribuem para a conservação e preservação de espécimes ameaçados, e é possível ter conhecimento do esforço que deve ser empregado no sentido da implementação de medidas de proteção e planejamento por meio dos órgãos competentes para a salvaguarda da flora nacional (ABREU *et al.*, 2018).

Através da análise do acervo *on-line* do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, também foi possível ordenar e classificar as pessoas que mais coletaram, além daquelas que mais determinaram taxonomicamente os espécimes lá depositados.

²³ O “Livro Vermelho da Flora do Brasil” é uma publicação científica de avaliação do risco de extinção da flora brasileira. De acordo com a mesma, os riscos podem ser: LC (menos preocupante), EN (em perigo), DD (dados insuficientes), VU (vulnerável), CR (criticamente em perigo) e NT (quase ameaçada). O banco de dados *speciesLink*, onde o acervo virtual está hospedado, indica outras categorias de ameaça: CR PEX (provavelmente extinta), EW (extinta na natureza), EX (extinta) e RE (extinta no Brasil).

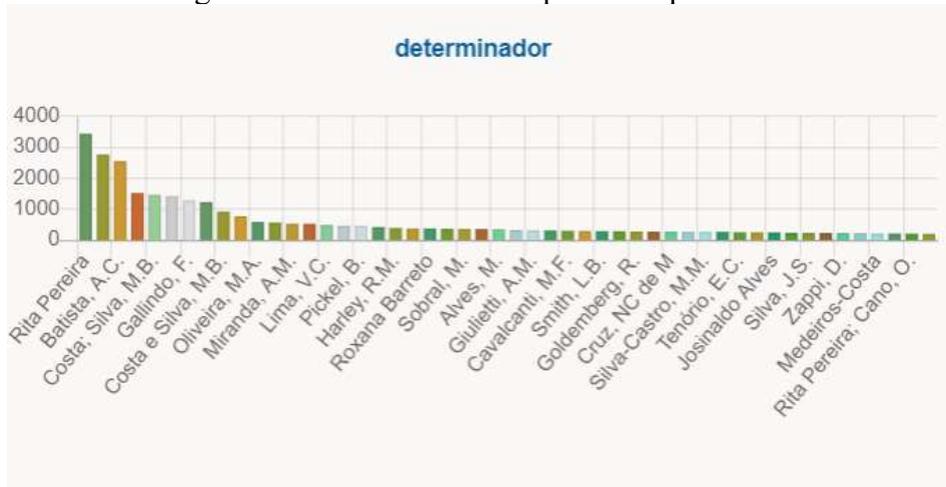
Gráfico 7 – Ranking dos coletores de espécies disponíveis no acervo *on-line*



Fonte: INCT-HVFF (2023).

No atinente ao ranking dos coletores de plantas até o presente momento, o acervo *on-line* apresentou um número bastante expressivo de pesquisadores. Para esta pesquisa, destacaram-se os dez primeiros nomes com mais coletas, apresentando os seguintes dados: o coletor mais atuante foi Dárdano de Andrade Lima (9.086 espécimes), seguido de Dom Bento Pickel (5.182 espécimes), Raymond M. Harley (2.617 espécimes), Academia Brasileira de Ciências (1.230 espécimes), Philipp von Luetzelburg (988 espécimes), Rita Pereira *et al.* (638 espécimes), C. Lopes (584 espécimes), George Gardner (575 espécimes), C. Ferreira (563 espécimes) e M. T. Monteiro (560 espécimes), dentre outros nomes relevantes.

Gráfico 8 - Ranking dos determinadores de espécies disponíveis no acervo *on-line*



Fonte: INCT-HVFF (2023).

Também foi possível ordenar e classificar, em grau de expressividade, os pesquisadores que foram responsáveis pela identificação das amostras. Os dados revelaram que o determinador mais atuante foi Rita Pereira (3.439 espécimes), seguida de Maria Olívia de Cano (2.766 espécimes), A. C. Batista (2.556 espécimes), Dárdano de Andrade Lima (1.524 espécimes), M. B. Costa Silva (1.463 espécimes), Marcelo Ataíde (1.420 espécimes), Fernando Gallindo (1.292 espécimes) e Ana Luíza du Bocage Neta (1.229 espécimes), dentre outros nomes. O gráfico disponibilizado no banco de dados apresenta os nomes dos determinadores de modo alternado, mas, pela importância da informação e a fim de ter uma melhor visualização da amostra, foi o mesmo disponibilizado abaixo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde os tempos antigos, a história das plantas se entrelaça com o desenvolvimento da humanidade. A necessidade de catalogar e classificar os espécimes deu origem ao que hodiernamente se conhece como herbários, espaços de visitação e pesquisa que contribuem para a salvaguarda dos biomas nacional e internacional.

Em Pernambuco, há oito herbários, localizados em Recife (seis) e Petrolina (dois). Por ser o primeiro herbário instalado no nordeste brasileiro e o mais antigo do estado de Pernambuco (fundado na década de 1930), esta pesquisa dedicou-se ao estudo do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima.

Retomando o problema de pesquisa, que vem a ser: **“Como o acervo do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima contribui para a produ o científica da gradua o e da pós-gradua o?”**, entendeu-se que o Herbário se revelou um espaço de referência para a flora, especialmente no bioma da caatinga, e recebe visitantes a nível nacional e internacional, disponibilizando as cole es integrantes no espaço físico e a quase totalidade do acervo de modo *on-line*. Tal fato permite aos pesquisadores o acesso a informa es essenciais dos espécimes botânicos para cursos das mais variadas áreas do conhecimento. Por receber visitas de escolas e cursos de gradua o, contribui como espaço não-formal de educa o, agregando conhecimentos e estimulando o aprendizado no ensino de ciências.

Os resultados evidenciaram que o objetivo geral, qual seja, verificar a importância das cole es que formam o acervo do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima para pesquisas no âmbito escolar, no de gradua o e no de p s-gradua o, bem como suas contribui es para o ensino de ciências, enquanto espaço de educa o não-formal, foi alcançado, tendo em vista o atendimento aos quatro objetivos específicos, que são melhor explicitados a seguir.

O primeiro objetivo específico deu origem ao artigo 1 (APÊNDICE 1), que se propôs a revisar o contexto histórico dos estudos botânicos em Pernambuco, no período holandês, que contribuíram para a forma o das cole es que compõem o Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima. Esse objetivo foi atendido, uma vez que resgatou os estudos botânicos no período nassoviano em Pernambuco, através das expedi es de Piso e Marcgrave, cientistas que acompanharam Maurício de Nassau.

Esses estudos ajudaram a compreender o território nordestino e brasileiro, servindo de base para a difusão do conhecimento sobre a América no continente europeu. Marcgrave formou um herbário, um dos pioneiros no que se refere   organiza o de objetos naturais com

finalidade científica. Tal herbário ainda hoje está preservado e disponibilizado *on-line* para interessados, e influencia o ensino e a pesquisa até os dias atuais.

O segundo objetivo específico foi atendido com a escrita do capítulo 4 desta pesquisa, visto que foi possível resgatar a história do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima através das trajetórias de seus curadores e coletores, assim como as principais coleções botânicas integrantes do acervo. Mereceram destaque, enquanto curadores, Dárdano de Andrade Lima, botânico de prestígio internacional que exerceu a função por mais de três décadas, e Rita de Cássia Araújo Pereira, atual curadora do herbário. No atinente aos coletores, despontaram os nomes de Dom Bento Pickel, monge beneditino, responsável por redescobrir o pau-brasil, espécie botânica que estava praticamente em extinção na década de 1930, criador de um herbário que serviu de suporte às aulas que ministrava e, mais uma vez, Dárdano de Andrade Lima, pesquisador detentor do maior número de coletas registradas no acervo *on-line*. Homem versátil, coordenou várias expedições científicas, entre elas, expedições para o levantamento da flora das caatingas, que contou com a participação da renomada ilustradora botânica inglesa Margareth Mee. Sobre ela, foi escrito um manuscrito (APÊNDICE 4), a ser submetido em periódico científico, dedicado às suas contribuições para a ciência e a preservação ambiental.

Dentre as coleções, foi evidenciada a de Dom Bento Pickel, por ser a mais antiga do acervo, e se sobressaiu a coleção de Dárdano de Andrade Lima, pelo maior quantitativo e variedade de amostras botânicas. Além dessas, também mereceu destaque, pela importância histórica, a coleção completa de livros Flora Brasiliensis, preservada no acervo, elaborada por ilustres cientistas do século XIX e que, ainda hoje, embasa estudos científicos.

O terceiro objetivo, que visou a realizar uma revisão bibliográfica acerca da utilização dos herbários como ferramenta facilitadora para as aulas de Biologia, foi atendido através da escrita do artigo 3 (APÊNDICE 3), demonstrando a importância do herbário enquanto espaço não-formal de educação, além de funcionar como instrumento enriquecedor e instigante e servir de incentivo para a aprendizagem da Botânica. Estratégias de busca foram utilizadas em duas bases, o Banco de Teses e Dissertações da CAPES e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), e os resultados apontaram 61 dissertações e 4 teses nacionais, um quantitativo ainda tímido, mas com tendência de crescimento. As visitas aos espaços dos herbários, ou mesmo a construção de um herbário em âmbito escolar, trazem questões variadas para a discussão em sala de aula, como desmatamento, queimadas, áreas de preservação, conservação da fauna e da flora, o que só tem a enriquecer o ensino de ciências.

Sobre os espaços de educação não-formal, o assunto também foi trabalhado no capítulo de livro intitulado “Espaços de educação não formal: no mar, no céu e na flora”, em parceria com duas pesquisadoras do grupo de pesquisa Rica (Redes, Informação, Conhecimento e Aprendizagem). Nele, abordou-se o tema da cegueira botânica, e como ela é um óbice ao ensino de Biologia (APÊNDICE 2).

Para a coleta dos dados, a pesquisa ancorou-se em dois momentos. No primeiro deles, foi feita uma análise do livro de visitantes, que abarcou os últimos onze anos, no qual foi possível perceber visitas de alunos de graduação e pós-graduação, além de visitas internacionais (destacando-se países como Alemanha Chile e Estados Unidos), e outras visitas (outras instituições congêneres, escolas, órgãos governamentais e público em geral, como pesquisadores, agrônomos, empresários, entre outros).

O segundo momento foi dedicado à análise de dados disponibilizados no acervo *on-line*, no Herbário Virtual da Flora e do Fungo, onde algumas informações importantes foram levantadas e serviram de base para estruturar e complementar a coleta dos dados. Nesse momento, foi possível analisar, de modo quantitativo, as famílias botânicas com maior número de registros feito até o mês de março de 2023, assim como os espécimes botânicos em extinção, levando-se em consideração as categorias a) em perigo; b) vulnerável; c) criticamente em perigo e d) provavelmente extinta. Ainda tomando por base o acervo *on-line*, foi possível listar o ranking de coletores e de determinadores taxonômicos, através de gráficos gerados pelo próprio banco de dados, evidenciando um leque vasto e de importância imensa para os estudos ligados à Botânica.

O quarto objetivo da pesquisa foi atingido através da tessitura do capítulo 5, no qual se buscou identificar os cursos de graduação e pós-graduação que utilizaram o acervo na produção científica, a partir das coleções existentes no Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, no período compreendido entre março de 2012 e março de 2023. No levantamento feito, foi possível depreender que, no âmbito da graduação, o curso que mais acessou o espaço físico do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima foi o de Farmácia, seguido pelo de Biologia. Já no relativo aos cursos de pós-graduação, os programas de Botânica e Biologia Vegetal apresentaram as maiores frequências ao herbário.

Quanto ao que se refere à produção científica a partir da consulta ao espaço físico do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, no período de 2012 a 2023, não foram encontrados registros de pesquisas realizadas a partir do acervo, no âmbito da graduação. Por outro lado, esta pesquisa identificou 64 dissertações e 50 teses desenvolvidas (APÊNDICE 5), evidenciando que o Herbário trouxe contribuições significativas para estudos científicos no

âmbito da pós-graduação. Também foi possível identificar as famílias de plantas mais pesquisadas no acervo físico do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, sendo as informações mais citadas: diversas famílias, Bignoniaceae e Convolvulaceae.

Percebeu-se que o público maior de visitantes é pernambucano, mas o Herbário também recebe visitantes de vários outros estados, especialmente no tocante aos cursos de pós-graduação, além de visitantes estrangeiros, com destaque para Alemanha e Inglaterra.

Procedeu-se, também, a uma análise do acervo *on-line*, que representa 88,3% do acervo físico informatizado na base de dados do Herbário Virtual da Flora e do Fungo (HVVF). Nesse sentido, foi feito um levantamento do ranking dos coletores, dos determinadores e do quantitativo das famílias de plantas disponibilizadas até então. É importante frisar que este acervo *on-line* está em constante atualização.

Mesmo com todos os obstáculos enfrentados pelo isolamento social durante a pandemia da Covid-19, o estudo dos herbários trata-se de tema fascinante, e que não se esgota nesta pesquisa de mestrado. Espera-se que surjam novas pesquisas em outras localidades, que tragam diferentes contribuições sobre a temática e que possam se somar ao presente estudo. Outros desdobramentos são possíveis, quiçá no futuro.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Jéssica Tamara Laet *et al.* Plantas com risco de extinção depositadas no Herbário da Amazônia Meridional, Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 15, n. 28, p. 1109-1124, 2018. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2018B/BIO/plantas.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2023.
- AGUIAR, Paulo César Bahia *et al.* Da teoria à prática em educação ambiental. **Revista Gestão & Sustentabilidade ambiental**, v. 6, n. 2, p. 111-132, 2017. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/5154. Acesso em: 15 jan. 2023.
- ALMEIDA, Argus Vasconcelos de. O ensino no período beneditino (1912-1936) na Escola Superior de Agricultura São Bento. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, Recife, v. 15, n. 1, p. 61-76, 2018. Disponível em: <https://journals.ufpe.br/index.php/apca/article/view/1864/482482672>. Acesso em: 22 fev. 2023.
- ALMEIDA, Argus Vasconcelos; OLIVERIA, Maria Adélia Borstelmann de; MEUNIER, Isabelle Maria Jacqueline. Animais e plantas do horto zoo-botânico do palácio de Friburgo construído por Nassau no Recife (1639-1645). **Filosofia e História da Botânica**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 19-35, 2011. Disponível em: http://www.abfhib.org/FHB/FHB-06-1/FHB-6-1-02-Argus-Vasconcelos-de-Almeida_MAB-Oliveira_IMJ-Meunier.pdf. Acesso em: 04 jul. 2022.
- ALMEIDA, Argus Vasconcelos de (Ed.). **Flora do Nordeste do Brasil segundo Piso e Marcgrave no século XVII**. Recife: EDUFRPE, 2008.
- ALMEIDA, Argus Vasconcelos de; OLIVEIRA, Maria Adélia Borstelmann de. **A história da estação ecológica do Tapacurá (São Lourenço da Mata, PE), baseada no relatório de Vasconcelos Sobrinho de 1976**. Recife: [s.n.], 2009. Disponível em: <http://doczz.com.br/doc/698554/a-hist%C3%B3ria-da-esta%C3%A7%C3%A3o-ecol%C3%B3gica-do-tapacur%C3%A1>. Acesso em: 16 jun. 2020.
- ALMEIDA, Gabrielle de Oliveira *et al.* O planetário como ambiente não formal para o ensino sobre sistema solar. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 23, p. 67-86, 2017. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/279/344>. Acesso em: 2 fev. 2023.
- AMORIM, Gabriela dos Santos *et al.* Herbários como espaços facilitadores para o processo de ensino e aprendizagem. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 11, n. 1, p. 36-45, 2019. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ccatropica/article/view/10810/7591>. Acesso em: 30 jan. 2023.
- ANDRADE-LIMA, Dárdano. **Plantas das caatingas**. [Rio de Janeiro]: Academia Brasileira de Ciências, 1989.
- ARAÚJO, Miria S.; MIGUEL, João Rodrigues. Herbário didático no ensino da Botânica. *In*: ENCONTRO DE PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA:

QUESTÕES ATUAIS, 1., 2013. Disponível em:

<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/pecm/article/view/2216/1035>. Acesso em: 15 dez. 2022.

AREDES, Diego Rodrigues. **A evolução do papel e suas formas de conservação**. 2014. 47 f. Monografia (Curso de Especialização Lato-Sensu Gestão de Arquivos) – Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em:

https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/11709/Aredes_Diego_Rodrigues.pdf?sequence=1. Acesso em: 25 set. 2022.

ASSIS, Laryssa Louzada; PODEWILS, Tamires Lopes. Mulheres no capitalismo: notas para uma educação feminista. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 7, p. e59107162234, 2021. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16234/14536>. Acesso em: 25 dez. 2022.

ASSOLINI, Elaine. **Educação em espaços não formais – educação não formal: conceito e histórico**. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=8iFgDv1jN_U. Acesso em: 05 fev. 2023.

BARBOSA, Maria Regina de V.; VIEIRA, Ana Odete Santos; PEIXOTO, Ariane Luna. **Coleções de plantas vasculares: diagnóstico, desafios e estratégias de desenvolvimento**.

[Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2005]. Disponível em:

https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/1.7.4_998.pdf/c82f39b9-7ced-4a0a-a3ce-73a228633fbe?version=1.0. Acesso em: 30 jan. 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2008.

BIANCONI, M. Lucia; CARUSO, Francisco. Apresentação Educação Não-Formal. **Ciência e cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 20, out./dez. 2005. Disponível em:

http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400013. Acesso em: 20 dez. 2022.

BOCAGE NETA, Ana Luiza du; GALLINDO, Fernando Antônio Távora; CANO, Maria Olívia de Oliveira; FIGUEREDO, Cheysa Isabella do Prado; VIANA, Alcina Maria Barbosa; SANTOS, Maria do Carmo Santana dos; PEREIRA, Rita de Cássia Araújo. Herbário IPA – Dárdano de Andrade Lima. In: FIGUEIREDO, Márcia do Vale Barreto *et al* (Ed.). **Manual de práticas laboratoriais: um guia para pesquisa**. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2013. Cap. 15, p. 281-292. Disponível em:

<http://www.ipa.br/novo/arquivos/livro/3-manual-de-praticas-laboratoriais.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2023.

BONZI, Ramón Stock. Meio século de Primavera silenciosa: um livro que mudou o mundo. **Desenvolvimento e meio ambiente**, n. 28, p. 207-215, jul./dez. 2013. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/31007/21665>. Acesso em: 20 jan. 2023.

BOUÉRES, Mariana Utta; VALLE, Mariana Guelero; ALMEIDA JR., Eduardo Bezerra.

Resgate histórico do Herbário do Maranhão (MAR). **Revista Trópica: Ciências Agrárias e**

Biológicas, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2019. Disponível em:

<https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/10115>. Acesso em: 11 fev. 2023.

BRAGA, Carla de Moraes. **Histórico da utilização de plantas medicinais**. 2011. 24 f. Monografia (Licenciatura em Biologia do Consórcio Setentrional de Educação a Distância) – Universidade de Brasília/ Universidade Estadual de Goiás. Disponível em: <http://www.sib.ufrpe.br/sites/sib.ufrpe.br/files/orientacoes-abnt-2019.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2022.

BRANDELLI, Clara Lia Costa. Plantas medicinais: histórico e conceitos. In: MONTEIRO, Siomara da Cruz; BRANDELLI, Clara Lia Costa (orgs.). **Farmacobotânica: aspectos teóricos e aplicação**. Porto Alegre: Artmed, 2017. E-pub. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=nYswDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT19&dq=herb%C3%A1rio+egito+antigo+piros+de+erbs&ots=MdxsGjLo9&sig=T2xp1UD6q6jLTFZ8RvP9uK2rwWk#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 04 jul. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Presidência da República, 5 de outubro de 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 nov. 2022.

BRASIL. Lei 9795/99, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional da Educação Ambiental e dá outras providências**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 20 dez. 2022.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 25 jan. 2023.

BRASIL-PEIXOTO, Sandara Nadja Rodrigues *et al.* Criação de um herbário virtual como recurso didático para o ensino de Botânica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e52210111920, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.11920. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11920>. Acesso em: 22 dez. 2022.

BRAZ, Nayara Cyntia Sousa; LEMOS, Jesus Rodrigues. "Herbário Escolar" como instrumento didático na aprendizagem sobre plantas em uma escola de ensino médio na cidade de Parnaíba, Piauí. **Revista Didática Sistemática**, v. 16, n. 2, p. 3-14, 2014. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/redsis/article/view/4486>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRITO, Alberto Gomes. **O Jardim Zoológico enquanto espaço não formal para promoção do desenvolvimento de etapas do raciocínio científico**. 2012. 114f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília. Disponível em: https://jbb.ibict.br/bitstream/1/641/1/2012_AlbertoGomesBrito.pdf. Acesso em: 02 fev. 2023.

BRUYNE, Paul; Herman, Jacques; SCHOUTHEETE, Marc. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1994.

BYE, Robert. Historia de los jardines botánicos: evolución de estilos, ideas y funciones. **Chapingo Série Horticultura**, v. 2, p. 43-53, 1994. Disponível em: <https://revistas.chapingo.mx/horticultura/?section=articles&subsec=issues&numero=207&articulo=2080>. Acesso em: 28 jun. 2022.

CARNEIRO, Henrique. O saber fitoterápico indígena e os naturalistas europeus. **Fronteiras**, Dourados, v. 13, n. 23, p. 13-32, jan./jun. 2011. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/FRONTEIRAS/article/view/1418>. Acesso em: 14 mar. 2020.

CASCAIS, Maria das Graças Alves; TERÁN, Augusto Fachín. Educação formal, informal e não formal em ciências: contribuições dos diversos espaços educativos. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL NORTE NORDESTE, 20., 2011. Disponível em: https://cf3f4bd520.clvaw-cdnwnd.com/2c0ba43fff416133889ea9055cb6f97a/200000318-d7c27d8d27/2011_Educa%C3%A7%C3%A3o%20formal%2C%20informal%20e%20n%C3%A3o%20formal%20em%20ci%C3%A7ncias_contribui%C3%A7%C3%B5es%20dos%20diversos%20espa%C3%A7os%20educativos.pdf. Acesso em: 28 jan. 2023.

CAVALCANTE, Paulo Bezerra. **O herbário do museu Goeldi**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1984.

CAZELLI, Sibeles. **Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações?** 2005. 260f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.fiocruz.br/brasiliana/media/tese_sibelecazelli.pdf. Acesso em: 02 fev. 2023.

CECHINEL, André *et al.* Estudo/ análise documental: uma revisão teórica e metodológica. **UNESC**, Criciúma, v. 5, n. 1, p. 1-7, jan./jul. 2016. Disponível em: <https://www.periodicos.unesc.net/ojs/index.php/criaredu/article/view/2446/2324>. Acesso em: 11 mar. 2023.

CENTRO DE REFERÊNCIA EM INFORMAÇÃO AMBIENTAL (CRIA). SpeciesLink: busca. Campinas, [2000?]. Disponível em: <https://specieslink.net/search/>. Acesso 15 jan. 2023.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 2004.

COELHO, Yuri Cavaleiro de Macêdo *et al.* Os herbários e sua relação com o ensino de Botânica: um estudo sobre as vivências discentes. **Diversidade e gestão**, v. 3, n. 1, p. 71-81, 2019. Disponível em: https://itr.ufrj.br/diversidadeegestao/wp-content/uploads/2019/09/DG054_Coelho_et_al.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.

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: 19 jan. 2023.

CONCEIÇÃO, Josefa Martins. **Mulheres na ciência: diálogo entre as cientistas das Academias Pernambucanas de Ciência Agrônômica, Medicina Veterinária e Química e alunas desses cursos na UFRPE**. 2019. 234f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/206145/001111622.pdf?sequence=1#page=102>. Acesso em: 20 dez. 2022.

CORÁ, Janaína; BATTESTIN, Cláudia. Gabinete de curiosidades: um lugar de maravilhamento diante do mundo. **Revista Inter Disciplinar Art&Sensorium**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 9-29, jan./jun. 2021. Disponível em: http://200.201.12.34/index.php/sensorium/article/view/3806/pdf_61. Acesso em: 25 set. 2022.

COSTA, César Augusto; LOUREIRO, Carlos Frederico. A interdisciplinaridade em Paulo Freire: aproximações político-pedagógicas para a educação ambiental crítica. **Katalysis**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 111-121, jan./abr. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/5d4vHvd6QcrMYyPZNqMmfCr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 jan. 2023.

D'AGOSTINI, S.; BACILIERI, S.; HOJO, H.; VITIELLO, N.; BILYNSKYJ, M. C. V.; BATISTA FILHO, A.; REBOUÇAS, Márcia Maria. Ciclo econômico do pau-brasil – *Caesalpinia echinata* Lam., 1785. **Páginas do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 15-30, jan./jun., 2013. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/pag/v9_1/dagostini.pdf. Acesso em: 28 fev. 2023.

DAMO, Andreisa *et al.* Paulo Freire: um educador ambiental: apontamentos críticos sobre a educação ambiental a partir do pensamento freireano. **Delos: Desarrollo Local Sustentable**, v. 5, n. 13, p. 1-13, 2012. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/delos/13/dsmmc.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

DÁRDANO de Andrade Lima, 101 ANOS. [Olinda: Espaço Ciência], 2020. Disponível em: <http://www.espacociencia.pe.gov.br/?p=16827>. Acesso em: 21 fev. 2023.

DELIZOICOV, Demétrio; DELIZOICOV, Nadir Castilho. Educação ambiental na escola. *In*: LOUREIRO, Carlos Frederico B; TORRES, Juliana Rezende (orgs.). **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez, 2014.

DIAS, José Pedro Souza. **Homens e medicamentos no Renascimento**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Pedro-Sousa-Dias/publication/216538048_Homens_e_Medicamentos_no_Renascimento/links/5e1ddde5458515b193fe2532/Homens-e-Medicamentos-no-Renascimento.pdf. Acesso em; 01 jul. 2022.

DIAS, Kauê Nicolas Lindoso; SILVA, Ariade Nazaré Fontes; GUTERRES, Aryana Vasque Frota; LACERDA, Dinnie Michele Assunção; ALMEIDA JR., Eduardo Bezerra de. A importância dos herbários na construção de conhecimento sobre a diversidade vegetal. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, Boa Vista, v. 11, n. 1, p. 25-35, 2019. Disponível em: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/11161>. Acesso em: 16 jun. 2020.

DIAS, Raquel Rodrigues; ENGELAGE, Uana Carine; VENDRUSCOLO, Giovana Secretti. O encantar pela biologia: herbários didáticos. *In*: SEMINÁRIO ESTADUAL PIBID DO PARANÁ, 2., 2014. **Anais...** Disponível em:

<https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/2939/PIBID1%2c1578-1582.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 nov. 2022.

DICKMANN, Ivo; CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. Paulo Freire e a educação ambiental: contribuições a partir da obra Pedagogia da Autonomia. **Educação Pública**, Cuiabá, v. 21, n. 45, p. 87-102, jan./abr. 2012. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/repub/v21n45/v21n45a06.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.

DOMBROWSKI, Luiza Thereza Deconto. **Técnicas de herborização**. Londrina: IAPAR, 1981.

DUARTE, Rabech. Conheça os detalhes do Herbário do IPA: notícias. 2 out. 2019. Disponível em: <https://site.ipa.br/noticias/conheca-os-detalhes-do-herbario-do-ipa/>. Acesso em: 19 jun. 2020.

EITERER, Marinês. **A revolução das plantas secas**. 2007. Disponível em: <https://auepaisagismo.com/default.aspx?in=295>. Acesso em: 15 set. 2022.

ESTEVES, Luciano M. **Meio ambiente & botânica**. São Paulo: Editora Senac, 2011.

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: 15 jan. 2023.

FEIFFER, Allyson Henrique Souza *et al.* Aprendizagem de botânica a partir do levantamento de plantas herbáceas do Parque Estadual de Espinilho. *In*: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – SIEPE, 10., 2018. Disponível em: https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/17150/seer_17150.pdf Acesso em: 22 dez. 2022.

FERNANDES, Afrânio Gomes. **Quem foi Dárdano de Andrade-Lima**. Crato: Herbário Caririense Dárdano de Andrade-Lima, [2018?]. Disponível em: <http://www.urca.br/hcdal/site/index.php/quem-foi-dardano-de-andrade-lima/>. Acesso em: 19 jun. 2020.

FIGUEIREDO, Márcia do Vale Barreto; GOMES, Eline Waked Ferreira; GALDINO, Almira Almeida de Souza1(Ed.). **Guia prático para coleta de amostras laboratoriais**. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, 2013a. Disponível em: <http://www.ipa.br/novo/arquivos/livro/2-guia-pratico-para-coleta-de-amostras-laboratoriais.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

FIGUEIREDO, Márcia do Vale Barreto; GOMES, Eline Waked Ferreira; ROSA, Regina Ceres Torres da; MESSIAS, Arminda Saconi; OLIVEIRA, José de Paula; SILVA, Deise

Maria Passos da; SOUZA, Antonio Raimundo de; ASSIS, Tereza Cristina de; CAVALCANTI, Vanildo Alberto L. B.; GURGEL, Luciana Melo Sartori; LEMOS, Maria Cristina; ASSUNÇÃO, Marta dos Santos; PEREIRA, Rita de Cássia Araújo; BOCAGE NETA, Ana Luiza du; CANUTO, Vania Trindade Barretto; MARANHÃO, Liane Maria de Almeida Castro; LIRA NETO, Amaro de Castro; CASTELLETTI, Carlos Henrique Madeiros (Ed.). **Manual de práticas laboratoriais**: um guia para pesquisa. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, 2013b. Disponível em: <http://www.ipa.br/novo/arquivos/livro/3-manual-de-praticas-laboratoriais.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

FIGUEREDO-LIMA, Joaquim. As plantas na medicina. **Dor Associação Portuguesa para o estudo da dor**, v. 27, n. 1, p. 41-47, 2020. Disponível em: https://web.archive.org/web/20210427185022id_/https://www.dor.pt/files/dor_20_27_1_041-047.pdf. Acesso em: 30 jun. 2022.

FIGUEREDO-LIMA, Joaquim. As plantas na história da dor. **Revista da Sociedade Portuguesa de Anestesiologia**, v.22, n. 4, p. 126-133, 2013. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/anestesiologia/article/view/3381/2702>. Acesso em: 30 jun. 2022.

FIORAVANTI, Carlos. **Importância dos herbários virtuais**. [2021?]. Disponível em: <https://biologo.com.br/bio/herbarios-virtuais/#:~:text=Herb%C3%A1rios%20virtuais%3A%20A%20s%C3%ADntese%20on,impens%C3%A1veis%20at%C3%A9%20poucos%20anos%20atr%C3%A1s>. Acesso em: 19 fev. 2023.

FONSECA, Rúbia Santos; VIEIRA, Milene Faria. **Coleções botânicas com enfoque em herbário**. Viçosa, MG: Ed. UFG, 2015. Disponível em: <https://serieconhecimento.cead.ufv.br/wp-content/uploads/2015/11/colecoes-botanicas-1.pdf>. Acesso em: 15 set. 2022.

FRANÇA, Inácia Sátiro Xavier *et al.* Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 61, n. 2, p. 201-208, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/dYkMVhNDT7ydC55WTzknHxs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 set 2022.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

_____. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 53. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e ousadia**: o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, Deisi Sangoi; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brand; SANO, Paulo Takeo. Conhecimento popular e conhecimento científico na história da Botânica. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011. **Anais eletrônicos...** Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R0484-2.pdf. Acesso em: 28 jun. 2022.

FREITAS, Juliana Gomes; GOMES, Vanessa Gabrielle Nóbrega; FLORES, Lizandro Nicanor Peraza; BATISTA, Fabiane Rabelo da Costa (Org.). **Coleta de material botânico: guia prático**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2021.

GADOTTI, Moacir. A questão da educação formal/não-formal. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5633199/mod_resource/content/1/eudca%C3%A7%C3%A3o%20n%C3%A3o%20formal_formal_Gadotti.pdf. Acesso em: 20 dez. 2022.

GARCIA, Viviane Aparecida Rachid. **O processo de aprendizagem no zôo de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos**. 2006. 274f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo.

GARCIA, Valéria Aroeira. **A educação não-formal como acontecimento**. 2009. 455f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/469595#:~:text=A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20n%C3%A3o%20formal%20%C3%A9,da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20social%20no%20Brasil>. Acesso em: 2 fev. 2023.

_____. O papel da questão social e da educação não-formal nas discussões e ações educacionais. **Revista de Ciências da Educação**, v. 18, p. 65-97, 2008.

GASPER, André Luis de; STEHMANN, João Renato; ROQUE, Nádia; BIGIO, Narcísio C.; SARTORI, Ângela Lúcia Bagnatori; GRITZ, Guilherme Salgado. Brazilian herbaria: na overview. **Acta Botanica Brasílica**, Brasília, DF, v. 34, n. 2, p. 352-359, abr./jun. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/dhnZ9ZGBMJ6MBKNYnJVcd3w/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 20 fev. 2023.

GAYÁ, Cati. **História da ilustração botânica**. Disponível em: <https://www.domestika.org/pt/blog/7817-historia-da-ilustracao-botanica>. Acesso em: 20 set. 2022.

GESTEIRA, Heloisa Meireles. Reapresentações da natureza: mapas e gravuras produzidos durante o domínio neerlandês no Brasil (1624/1654). **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, São Paulo, n. 46, p. 165-178, 2008. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rieb/article/view/34603>. Acesso em: 29 jun. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, mar./abr., 1995a. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFFVgpwNkCggnC/?format=pdf&lang=pt>. Disponível em: 15 jan. 2023.

_____. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun., 1995b. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 jan. 2023.

GOHN, Maria da Glória Marcondes. **Educação não-formal e cultura política**: impactos sobre o associativismo do terceiro setor. São Paulo: Cortez, 2005.

_____. **Educação não formal e o educador social**: atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2010.

_____. Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. **Investigar em educação**, IIª série, número 1, p. 35-50, 2014. Disponível em: https://epale.ec.europa.eu/sites/default/files/gohn_2014.pdf. Acesso em: 05 fev. 2023.

GONZATTI, Felipe. A importância das coleções botânicas e o papel da rede de herbários na preservação dos acervos. *In*: PRIMAVERA BOTÂNICA, 4.. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=joNv1VeeVW0>. Acesso em: 25 jun. 2022.

GOUVÊA, Guaracira; VALENTE, Maria Esther; CAZELLI, Sibebe; MARANDINO, Martha. Redes cotidianas de conhecimentos e os museus de ciências. **Parcerias estratégicas**, v. 6, n. 11, 2001.

GRIZZON, Marcos; SCUR, Luciana; VALDUGA, Eduardo; GONZATTI, Felipe; GAIO, Juliano; ROSSI, Thaís; WASUM, Ronaldo Adelfo. **Levantamento typus de pteridophyta da coleção histórica Juergens e Stier**. *In*: ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES, 19., MOSTRA ACADÊMICA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA, 1., 2011, Caxias do Sul. **Anais eletrônicos [...]**. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2011. Disponível em: https://www.uces.br/site/midia/arquivos/Resumo_Marcos_Grizzon.pdf. Acesso em: 10 fev. 2023.

HARTLEY, Jean F. Case studies in organizational research. *In*: CASSEL, Catherine; SYMON, Gillian (org.). **Qualitative methods in organizational research**: a practical guide. London: Sage, 1994.

HERBÁRIO. Disponível em: <http://www.plantarum.org.br/Pesquisas/herbario>. Acesso em: 04 jul. 2022.

HERBOLOGIA – Google Arts & Culture. Disponível em: https://artsandculture.google.com/story/yQWRuL7HhF_gLw?hl=pt-PT. Acesso em: 30 jun. 2022.

HERBÁRIO do IPA é referência nacional e internacional para o bioma caatinga. 2015. Disponível em: <http://www.ipa.br/novo/noticia?n=985>. Acesso em 16 jun. 2020.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-206, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742003000100008. Acesso em: 30 jan. 2023.

JACOBUCCI, Daniela Franco Cavalcanti. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>. Acesso em: 30 jan. 2023.

KATON, Geisly França; TOWATA, Naomi; SAITO, Luis Carlos. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de Botânica. *In*: LOPEZ, Alejandra Matiz (org.). **Botânica no inverno 2013**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: <https://fdocumentos.tips/document/apostila-botanica-no-inverno-2013.html>. Acesso em: 19 fev. 2022.

KREUTZ, Lúcio. Educação básica: um olhar sob a perspectiva histórica. *In*: STRECK, Danilo (org.). **Educação básica e o básico na educação**. Porto Alegre: Sulina/Unisinos, 1996.

KRIPKA, Rosana; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa Lara. Pesquisa documental: considerações sobre conceitos e características na pesquisa qualitativa. **Atas CIAIQ2015 – Investigação Qualitativa em Educação**, v. 2, 2015. Disponível em: <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2015/article/view/252>. Acesso em: 20 dez. 2022.

LEVY, Clayton. **Flora brasiliensis on-line**. Campinas: Unicamp, Sala de Imprensa, 2006. Disponível em: https://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/marco2006/ju315pag12.html. Acesso em: 25 fev. 2023.

LINS, Lúcia de Fátima Gomes; FONTES, Maria da Conceição Figueiredo; ROCHA, Luciana Helensa Silva. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 5., 2020. **Anais...** Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2020/TRABALHO_EV138_MD1_SA27_ID1159_19112020204639.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.

LUNA, Fernando J. Sobre um herbário ilustrado do início da Era Moderna traduzido para o português: o livro *Historia das plantas*, de João Vigier. **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 219-237, jul./dez. 2016. Disponível em: https://www.sbh.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=2795. Acesso em: 20 set. 2022.

MACEDO, Marina. Botânica na escola: uma proposta para o ensino de Histologia vegetal. **Revista da SBEnbio**, Florianópolis, m. 9, p. 2723-2733, 2016. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/macedo%20e%20Ursi%202016.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2022.

MACHADO, Célia Cristina Clemente; BARBOSA, Luciana Gomes; FELIX, Leonardo Pessoa; BORGES, L. A. A. P. Herbários: resgate histórico e científico. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 466-476, 2017. Disponível em: http://www.sbpmed.org.br/admin/files/papers/file_TCS3whfmcrWT.pdf. Acesso em: 30 jan. 2023.

MARTINI, A. J. **O plantador de eucaliptos: a questão da preservação florestal no Brasil e o resgate documental do legado de Edmundo Navarro de Andrade**. 2004. 332f. Dissertação (Mestrado em História Social) – Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8138/tde-04062004-231644/en.php>. Acesso em: 30 set. 2019.

MARTINS, Conceição (Org.). **Patronos e acadêmicos 1983-2012: edição comemorativa**. Recife: Gráfica e Editora Liceu, 2012.

MARTINS, Conceição; LEITÃO, Maria do Rosário de Fátima de Andrade. **Prédio Reitoria da UFRPE: resgate histórico 1935-2009**. Recife: UFRPE, 2009. Disponível em: <http://editora.ufrpe.br/node/52>. Acesso em: 15 jun. 2020.

MARTINS, J. P.; SANTOS, G. P. **Metodologia da pesquisa científica**. Rio de Janeiro: Grupo Palestra, 2003.

MATSUURA, Oscar. T. **O observatório no telhado**. Recife: Cepe, 2017. Ebook.

MEDEIROS, Aurélia Barbosa *et al.* A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, p. 1-17, set. 2011. Disponível em: <http://www.revista.fmb.edu.br/index.php/fmb/article/view/30>. Acesso em: 20 jan. 2023.

MENDONÇA, Ana Waley. **Metodologia para estudo de caso: livro didático**. Palhoça: UnisulVirtual, 2014.

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

MIRANDA, Emery. **Percepções quanto ao uso e efetividade das plantas medicinais e fitoterápicos por profissionais de saúde atuantes no Sistema de saúde pública do município de Cascavel, Paraná**. 2021. 76f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Disponível em: https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/5817/2/Emercy_Miranda2021.pdf. Acesso em: 04 jul. 2022.

MORENO, Efraín J. El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. **Acta Botánica Venezolana**, Caracas, v. 30, n. 2, p. 415-427, oct. 2007. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/41740846?seq=1#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 8 jun. 2020.

MOULIN, D.; MAULE, Anne Fox.; LIMA, Dárdano de Andrade; RAHN, Knud; PEDERSEN, Troels Myndel. **O herbário de Georg Margraff**. Rio de Janeiro: Fundação Nacional Pró-Memória, 1986.

MOURA, Romero Marinho. Rachel Carson e os agrotóxicos: 45 anos após a Primavera silenciosa. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma**, Recife, v. 5-6, p. 44-52, 2008-2009. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/188/170>. Acesso em: 20 jan. 2023.

MOURA, Romero Marinho de. Crônica por ocasião das solenidades comemorativas dos 25 anos de fundação do IPA. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma**, Recife, v. 2, p. 27-31, 2005. Disponível em: <http://journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/58/55>. Acesso em: 15 jun. 2020.

NARCIZO, Kaliane Roberta dos Santos. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 22, p. 86-94, jan./jul. 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/2807/1583>. Acesso em: 20 jan. 2023.

NEVES, Amanda; BÜNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano Pamplona. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência e educação**, Bauru, v; 25, n. 3, p. 745-762, 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xQNBfh3N6bdZ6JKfyGyCffQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 dez. 2022.

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/4609/3841>. Acesso em: 05 dez. 2022.

NYBG Steere Herbarium. 2022. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/2021-report-visualization/>. Acesso em: 3 out. 2022.

OLIVEIRA, Maria Marly. Como fazer pesquisa qualitativa. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2012.

OLIVEIRA, Mariana Paranhos. **A aprendizagem significativa no ensino de Ciências na escola do campo: um estudo de caso a partir da prática “Hora do conto”**. 2021. 147f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/229485/001130788.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 jan. 2023.

OLIVEIRA, Patrícia de Paula. **Alexandre Rodrigues Ferreira e seus estudos das plantas do norte e centro-oeste do Brasil**. 2008. 118f. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC). Disponível em:

<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/13414/1/Patricia%20Paula%20de%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2022.

OLIVEIRA, Endell Menezes; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro. O espaço não formal e o ensino de ciências: um estudo de caso no Centro de Ciências e Planetário do Pará. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 3, p. 345-364, 2019.

OLIVEIRA, Carolina Belasquem; ASSIS, Laryssa Louzada. Contribuições Freireanas à Educação Ambiental Crítica. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 1, p 3925-3936, jan. 2022. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/42721/pdf>. Acesso em: 31 jan. 2023.

PACHECO, Christiane de Assis. Jardim Botânico do Rio de Janeiro: memória e arquivo. In: MARTINS, Roberto de Andrade; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira; SILVA, Cibelle Celestino; FERREIRA, Juliana Mesquita Hidalgo (Ed.). **Filosofia e história da ciência no Cone Sul: 3º Encontro**. Campinas: Associação de Filosofia e História da Ciência do Cone Sul (AFHIC), 2004. p. 110-114. Disponível em: <http://www.afhic.com/wp-content/uploads/2017/11/02-de-Andrade-Martins-y-otros-Filosofia-e-Hist%C3%B3ria-da-Ci%C3%Aancia-no-Cone-Sul-III-Encontro.pdf>. Acesso em 11 jun. 2020.

PAIVA, Melquíades Pinto. Os naturalistas e o Ceará: IX – Philipp von Luetzelburg (1880-1948). **Revista do Instituto do Ceará**, p. 41-53, 2003. Disponível em:

<https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/2003/2003-0sNaturalistaseoCearaIX-PhilippVonLuetzeiburg18801948.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2023.

PARLAMENTO destaca trabalho de João de Vasconcelos Sobrinho. Recife: Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco, 2008. Disponível em: <https://www.alepe.pe.gov.br/2008/10/29/parlamento-destaca-trabalho-de-joao-vasconcelos-sobrinho/>. Acesso em: 15 fev. 2023.

PARQUE Dois Irmãos tem programação especial com zoo noturno e zoo mal-assombrado. **Diário de Pernambuco**, Recife, 21 jan. 2020. Disponível em: <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2020/01/parque-dois-irmaos-tem-programacao-especial-com-zoo-noturno-e-zoo-mal.html>. Acesso em: 16 jun. 2020.

PASSOS, Priscilla Nogueira Calmon. A Conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. **Direitos fundamentais & Democracia**, Curitiba, v. 6, p. 1-25, 2009. Disponível em: <https://revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/view/18/17>. Acesso em: 19 jan. 2023.

PEIXOTO, Ariane Luna; MAIA, Leonor Costa (Org.). **Manual de procedimentos para herbários**. Recife: Ed. Universitária UFPE, 2013. Disponível em: http://inct.florabrasil.net/wp-content/uploads/2013/11/Manual_Herbario.pdf. Acesso em: 1 jun. 2020.

PEIXOTO, Ariane Luna; MORIM, Marli Pires. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 55, n. 3, p. 21-24, July/Sept. 2003. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252003000300016&script=sci_arttext. Acesso em: 15 jan. 2023.

PEIXOTO, Flavio Luna. **O processo de informatização de herbários: estudo de caso**. 2005. 79 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Escola Nacional de Botânica Tropical do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2005. Disponível em: http://vm005.jbrj.gov.br/enbt/posgraduacao/resumos/2005/FPeixoto_dissert.pdf. Acesso em: 16 jun. 2020.

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.

PEREIRA, Rita de Cássia Araújo. Herbário Dárdano de Andrade Lima, Pernambuco (IPA). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 66., 2015, Santos. Botânica em transformação: anais eletrônicos ... Santos: Sociedade Botânica do Brasil, 2015. **Unisanta Bioscience**, Santos, v. 4, n. 6, p. 153-156, 2015. Edição especial. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/viewFile/484/506>. Acesso em 15 jun. 2020.

PEREIRA, Rita de Cássia Araújo; BOCAGE NETA, Ana Luiza du; GALLINDO, Fernando Antônio Távora; CANO, Maria Olívia de Oliveira; SANTOS, Maria do Carmo Santana dos. Procedimentos de coleta e acondicionamento de amostras de plantas. In: FIGUEIREDO, Márcia do Vale Barreto; GOMES, Eline Waked Ferreira; GALDINO, Almira Almeida de

Souza (Ed.). **Guia prático para coleta de amostras laboratoriais**. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2013. Cap. 1, p. 17-25.

PEREIRA, Rosa Maria Alves. **Ilustração botânica de um Brasil desconhecido**. 2011. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ilustração Botânica) – Universidade de Évora e Instituto Superior de Educação e Ciências. Disponível em: <file:///C:/Users/UFRPE/Downloads/Disserta%C3%A7ao%20Rosa%20Pereira%20-%20REVISADA.pdf>. Acesso em: 30 set. 2022.

PERTICARRARI, André; TRIGO, Fernando Rossi; BARBIERI, Marisa Ramos. A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos no Ensino Básico. **Ciência em tela**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2011. Disponível em: http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0111_perticarrari.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.

PESSOA, Kercy Aparecida Martins; SALIS, Suzana Maria. Principais famílias botânicas e gêneros do Herbário CPAP. *In*: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO PANTANAL (EVINCI) NA XII SEMANA DE BIOLOGIA, 6. 2018, Corumbá, MS. **Resumos...** Corumbá; Brasília: EMBRAPA, 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1100948/1/EventoIniciacaoCientifica2018.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2022.

PIMENTEL, Alessandra. O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. **Cadernos de pesquisa**, São Paulo, n. 114, p. 179-185, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15742001000300008&script=sci_arttext. Acesso em 15 jun. 2020.

PINHEIRO, T. M. **As coleções de plantas em herbários**: a organização e representação da informação sob aspectos históricos e parâmetros metodológicos. 2017. 133f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://ridi.ibict.br/handle/123456789/996>. Acesso em: 20 set. 2019.

PIRES, Maria Joaquina Pinheiro. Aspectos históricos dos recursos genéticos de plantas medicinais. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 59, p. 61-66, abr./jun. 1984. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/4RM7QCtjr66Zn4YPmQ4Zhvw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2022.

PLAQUETE comemorativa do cinquentenário da Escola Superior de Agricultura da Universidade Rural de Pernambuco: 1912-1962. Recife: Imprensa Universitária da URP, [1962].

PRESTES, Maria Elice Brzezinski; OLIVEIRA, Patrícia; JENSEN, Gerda Máisa. As origens da classificação de plantas de Carl von Linné no ensino de biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 1-1-137, 2009. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-04-Maria-Elice-Prestes-et-al.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2022.

PRIETO, Maria Helena de Teves Costa Ureña. Uma novela ecologista na Grécia Antiga. **Ágora**, Aveiro, Portugal, n. 2, 2000, p. 33-44. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/agora/article/view/11769>. Acesso em: 38 jun. 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação científica**. Tubarão: Editora Unisul, 2002.

REIS, Antonio Carlos de Souza. **IPA**: uma história de 75 anos de ciência agrônoma em Pernambuco. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, 2013.

REZENDE, Andréia Alvez; GROppo, Milton; RANGA, Neusa Taroda; TEIXEIRA, Simone de Pádua. Coleta, Herborização e Identificação de Espécies Vegetais. In: FURTADO, Nieve Araçari Jacometti Cardoso; VENEZIANI, Cássio Sola; AMBRÓSIO, Sérgio Ricardo. **Farmacognosia**, Capítulo 7, p. 103-116. Col. Farmácia. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Milton-Groppo/publication/316323479_Coleta_Herborizacao_e_Identificacao_de_Especies_Vegetais/links/58fa539c0f7e9ba3ba500fb0/Coleta-Herborizacao-e-Identificacao-de-Especies-Vegetais.pdf. Acesso em: 3 out. 2022.

ROCHA, Yuri Tavares; CAVALHEIRO, Felisberto. Aspectos históricos do Jardim Botânico de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 577-586, dez. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbb/a/YTrV9ZbX5FyLz6LMPpGxkYR/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2022.

RODRIGUES, Jefferson *et al.* Aspectos histórico-ecológicos do Horto D'El Rey de Olinda, Pernambuco. **Revista de humanidades**, v. 7, n. 19, jan. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jefferson-Maciel/publication/327630912_ASPECTOS_HISTORICO-ECOLOGICOS_DO_HORTO_D'EL_REY_DE_OLINDA_PERNAMBUCO/links/5b9a7be1299bf13e602ad78b/ASPECTOS-HISTORICO-ECOLOGICOS-DO-HORTO-DEL-REY-DE-OLINDA-PERNAMBUCO.pdf. Acesso em: 28 jun. 2022.

ROMERO, Rosana; OLIVEIRA, Lilian Flávia Araújo. Herbário da Universidade Federal de Uberlândia (HUFU), Uberlândia, Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 68., 2017. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/977/916>. Acesso em: 20 dez. 2022.

ROTTA, Emílio; BELTRAMI, Lucas Caminha de Carvalho; ZONTA, Marlise. **Manual de prática de coleta e herborização de material botânico**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/315636/1/Doc173.pdf>. Disponível em: 2 out. 2022.

SÁ-SILVA, Jacson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, jul. p. 1-15, 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>. Acesso em: 11 fev. 2023.

SANTOS, Liégy Resende; NOGUEIRA-FERREIRA, Fernanda Helena. O uso de recursos didáticos como estratégia educacional em espaços formais e não formais de educação. **Areté**,

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência e Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-167, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/d5zfyGJTDgv9nrw6hkWrbZK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SILVA, Ana Carla Matias. **Herbário na escola: a confecção de exsicatas como forma de educação ambiental**. 2017. 55f. Trabalho de conclusão de curso (curso de Tecnólogo em Gestão Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/13505>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SILVA, Ariade Nazaré Fontes; ALMEIDA JR., Eduardo Bezerra; GUELERO DO VALLE, Mariana. Exsicatas como recurso didático: contribuições para o ensino de botânica. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 24632-24639, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9574>. Acesso em: 21 de 2022.

SILVA, Daniela Alves. **Espaços não formais para o ensino-aprendizagem em ciências da natureza e suas tecnologias anos finais do ensino fundamental: um estudo no município de Porto Alegre/RS**. 2022. 131f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/247482>. Acesso em: 05 fev. 2023.

SILVA, Joelmir Marques da. Revisão histórica da diversidade vegetal da Zona da Mata Norte de Pernambuco com ênfase no município de Goiana. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, a. 16, n. 191, p. 12-26, abr. 2017. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/35815/18920>. Acesso em: 28 fev. 2023.

SILVA, Nilda Marquete Ferreira; CARVALHO, Lucia D'Avila Freire; BAUMGRATZ, José Fernando Andrade (orgs.). **O herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**: um expoente na história da flora brasileira. Disponível em: https://www.academia.edu/27505516/O_Herb%C3%A1rio_do_Jardim_Bot%C3%A2nico_do_Rio_de_Janeiro_um_expoente_na_hist%C3%B3ria_da_flora_brasileira_pdf. Acesso em: 10 fev. 2023.

SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. 148 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102000/silva_pgp_dr_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15 nov. 2022.

SILVA, Vania Ferreira. **Comportamento informacional: ações, emoções e atos na busca da informação de discentes do Ensino de Ciências da UFRPE**. 2019. 153f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/203822/001107644.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SILVA E MELLO, Vanessa Pereira. **A Embrapa na Amazônia oriental: ditadura militar, desenvolvimento e ambientalismo (1972-1993)**. 2017. 348f. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz- FIOCRUZ. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/30998/Tese%20Vanessa%20Pereira%20da%20Silva%20e%20Mello.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SIQUEIRA, Alisson Amorim *et al.* Carolus: um novo sistema gratuito para manipulação eletrônica das coleções botânicas. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 3, p. 715-732, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/rgeWzmwNDF6vRYFTRg3xT5Q/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 out. 2022.

SOARES, Celia Marinho da Costa. **Pau-brasil: a árvore nacional**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, [1980?].

SOARES, Maria do Carmo Figueiredo *et al.* Gerog Marcgrave e os peixes do Brasil: ciência, arte e moda no contexto de uma educação ambiental. **Ambientalmente sustentável**, v. 2, n. 20, p. 597-612, jul/dez., 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/UFRPE/Downloads/1628-Texto%20do%20artigo-4656-2-10-20210421.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

SOUZA, Kamilla Jesus; AOYAMA, Elisa Mitsuko; MENEZES, Luís Fernando Tavares. Herbários como espaços não formais de educação: a experiência do SAMES no Norte do Espírito Santo. In: SILVA NETO, Benedito Rodrigues (org.). **Consolidação do Potencial Científico e Tecnológico das Ciências Biológicas 2**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/consolidacao-do-potencial-cientifico-e-tecnologico-das-ciencias-biologicas>. Acesso em: 20 jan. 2023.

SOUZA, Osvaldo Martins Furtado de. George Marggraf: o primeiro herborizador do Brasil. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma**, Recife, v. 3, p. 25-29, 2006. Disponível em: <https://journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/69>. Acesso em: 28 fev. 2023.

SOUZA, Rodrigo Francisco de; OLIVEIRA, Ykaro Richard; ABREU, Maria Carolina de. As coleções botânicas sob a perspectiva de alunos da educação básica. **Biota Amazônica**, Macapá, v. 9, n. 4, p. 33-36, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/3519/v9n4p33-36.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2020.

TEIXEIRA, Antônio Carlos. Educação ambiental: caminho para a sustentabilidade. *In*: Revista Brasileira de Educação Ambiental, n. 2. Brasília: Rede Brasileira de Educação Ambiental, 2007.

TEIXEIRA, Dante Martins. A imagem do paraíso: uma iconografia do Brasil holandês (1624-1654) sobre a fauna e flora do Novo Mundo. *In*: FERRÃO, Cristina; SANTOS, José Paulo Monteiro. **Brasil holandês**. Rio de Janeiro: Index, v.1, p. 89-139, 1995.

TELLES, Chayanne Alessandra; SILVA, Guilherme Leonardo Freitas. Relação criança e meio ambiente: avaliação da percepção ambiental através da análise do desenho infantil. **Revista Technoeng**, v. 1, 6 edição, p. 1-26, jul./dez 2012. Disponível em:

<https://www.phantomstudio.com.br/index.php/RTE/article/view/791>. Acesso em: 26 jan. 2023.

THIERS, Barbara. **The world's herbaria 2021**: a summary report based on data from Index Herbariorum. 2022. Disponível em: http://sweetgum.nybg.org/science/wp-content/uploads/2022/02/The_Worlds_Herbaria_Jan_2022.pdf. Acesso em: 3 out. 2022.

TORRES, Denise de Freitas; OLIVEIRA, Eduardo Silva. Percepção ambiental: instrumento para educação ambiental em unidades de conservação. **Revista eletrônica Mestr. Educação Ambiental**, v. 21, p. 227-235, jul., 2008. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3046/1725>. Acesso em: 20 jan. 2023.

TORRES, Renata Ferraz; PELICIONI, Maria Cecília Focesi. A educação ambiental nos parques estaduais paulistas no âmbito das recomendações de Tbilisi. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 1, n. 2, p. 57-64, jul./dez., 2006. Disponível em: 19 jan. 2023.

TORRES, Juliana Rezende; FERRARI, Nadir; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. Educação ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. In: LOUREIRO, Carlos Frederico B; TORRES, Juliana Rezende (orgs.). **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez, 2014.

TRILLA, Jaume. A educação não formal. In: GRANEM, Elie; TRILLA, Jaume. **Educação formal e não-formal**. São Paulo: Summus, 2008.

TRISTÃO, Virgínia Talaveira Valentini. **Educação ambiental não formal**: a experiência das organizações do terceiro setor. 2011. 241f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo. Disponível em: http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/1708/2011_Trist%c3%a3o_Educa%c3%a7%c3%a3o%20ambiental%20n%c3%a3o%20formal-%20a%20experi%c3%aancia%20das%20organiza%c3%a7%c3%b5es%20do%20terceiro%20setor.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 02 fev. 2023.

WELLE, Deutsche. **O alemão que mapeou a flora brasileira**. [S. l]: Globo Comunicação e Participações S. A., 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/o-alemao-que-mapeou-a-flora-brasileira.ghtml>. Acesso em: 17 jun. 2020.

VALE, Nilton Bezerra. A Farmacobotânica, ainda tem lugar na moderna anestesiologia? **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 52, n. 3, p. 368-380, maio/jun. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rba/a/tKmKr7Cqt7FMwV5zZTGV7Fc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 set. 2022.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9. ed- São Paulo: Atlas, 2007.

VIEIRA, Ana Odete Santos. Herbários e a Rede Brasileira de Herbários (RBH) da Sociedade Botânica do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 66., 2015, Santos. Botânica em transformação: anais eletrônicos ... Santos: Sociedade Botânica do Brasil, 2015. **Unisanta Bioscience**, Santos, v. 4, n. 7, p. 3-23, 2015. Edição especial. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/605/641>. Acesso em: 15 jun. 2020.

VIEIRA, Cristiana; VIEGAS, Sofia. Os herbários como recursos educativos dinâmicos e interdisciplinares. **História da Ciência e Ensino**, São Paulo, v. 20, especial, p. 638-656, 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/44797/31705>. Acesso em: 30 set. 2022.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, M Lucia; DIAS, Monique. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 21-23, out./dez. 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400014. Acesso em: 20 jan. 2023.

WEYH, Laís Francine; NEHRING, Cátia Maria; WEYN, Cênio Back. A educação problematizadora de Paulo Freire no processo de ensino-aprendizagem com as novas tecnologias. **Brazilian Journal Development**, Curitiba, v. 6, p. 44497-44507, jul. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/12858/10874>. Acesso em: 05 jan. 2023.

YASSUDA, Silvia Nathaly. **Documentação museológica**: uma reflexão sobre o tratamento descritivo do objeto no Museu Paulista. 2009. 123f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/93662>. Acesso em 10 fev. 2023.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZÁCHIA, Renato Aquino. A evolução do conhecimento sobre a flora Rio-Grandense nos últimos 20 anos e a importância das coleções científicas no espaço acadêmico da universidade pública – os exemplos do herbário e do Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Maria. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36, ed. Especial, p. 294-301, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/13190/pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022.

ZITKOSKI, Jaime José. Dialética. In: STRECK, Danilo R.; REDIN, Euclides; ZITKOSKI, Jaime José (orgs.). **Dicionário Paulo Freire**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Estudos botânicos no Brasil nassoviano: o herbário de Marcgrave e suas contribuições para a difusão do conhecimento

Artigo publicado na Revista Tear, v. 9, n; 2, 2020.

Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4236>

ESTUDOS BOTÂNICOS NO BRASIL NASSOVIANO: O HERBÁRIO DE MARCGRAVE E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A DIFUSÃO DO CONHECIMENTO

Botanical studies in Nassovian Brazil: Marcgrave's herbarium and its contributions to the dissemination of knowledge

Bárbara Martins
Lopes¹ Roniere dos
Santos Fenner²
Maria do Rocio Fontoura Teixeira³

Resumo: O presente artigo pretende revisitar o contexto histórico dos estudos botânicos, no período holandês, no século XVII, em Pernambuco, feitos especialmente por George Marcgrave, e a importância do herbário de sua autoria. Como procedimentos metodológicos, utilizou-se a pesquisa descritiva e documental, com coleta de dados a partir da documentação do acervo da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand, da coleção da Revista do Instituto Arqueológico e Histórico de Pernambuco, da Revista do Museu Paulista, da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Capes, do Google Acadêmico e do acervo da Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma. Os resultados levaram a refletir acerca da prática científica do botânico George Marcgrave, cujos estudos continuam importantes, com destaque para o herbário por ele organizado, pioneiro por se tratar da primeira coleção de objetos naturais com finalidade científica, bem como sua relevância para o ensino de ciências na atualidade.

Palavras-chave: Estudos botânicos. Herbário. Ciência.

Abstract: This article aims to revisit the historical context of botanical studies, in the Dutch period, in the 17th century, in Pernambuco, made especially by George Marcgrave, and the importance of herbarium. As methodological procedures, descriptive and documentary research was used, with data collection from the documentation of the Ricardo Brennand Institute Library, the collection of the Revista do Instituto Arqueológico e Histórico de Pernambuco, the Revista do Museu Paulista, the Digital Library of Theses and Dissertations by Capes, Google Scholar and the collection of the Pernambuco Academy of Agricultural Science. The results led to reflect on the scientific practice of the botanist George Marcgrave, whose studies are still important, with emphasis on the herbarium organized by him, pioneer because it is the first collection of natural objects for scientific purposes, as well as its relevance to teaching sciences today.

Keywords: Botanical studies. Herbarium. Science.

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6516-3869>. E-mail: bmartinslopes@gmail.com

² Doutor em Educação em Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: roniere.fenner@ufrgs.br

³ Doutora em Educação em Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9888-7185>. E-mail: maria.teixeira@ufrgs.br

Desde a época do descobrimento, o Brasil, enquanto país do Novo Mundo, despertou o interesse da sociedade europeia. Mitos e fantasias, como os registros de sereias e amazonas, povoavam o imaginário europeu, a respeito das riquezas naturais da América, encontradas em crônicas e relatos de viagem, quase sempre parciais e com interpretações variadas (OLIVEIRA, 2006; PICKEL, 1949). Esse panorama começou a ser modificado a partir de 1637, com a chegada de Maurício de Nassau ao nordeste brasileiro e sua comitiva de cientistas e artistas, cuja missão era registrar as características das terras recém-ocupadas.

À época, não era exigido um registro tipicamente científico dos lugares descobertos pelas nações. A respeito do período colonial, Kury (201-) preconiza que as pessoas que registravam o conhecimento da natureza tinham pouca ou nenhuma especialização científica. Logo, a coleta dos registros e informações era feita por militares e eclesiásticos em missão, em diários de viagem, de forma manuscrita; alguns desses documentos acabaram se perdendo no transcurso da história. E complementa:

A relativa escassez de relatos de viajantes sobre a América portuguesa se explica igualmente pelo zelo de Portugal em tentar conservar sua colônia longe da cobiça das potências rivais. Nada que pudesse conter informações úteis sobre o Brasil podia ser publicado (KURY, 201-, n.p.).

Havia, então, uma prática de Portugal em ocultar o Brasil, para resguardar a colônia e seus segredos naturais (CARNEIRO, 2011). Os registros feitos pelos holandeses, enquanto em terras brasileiras, em muito contribuíram para que a Europa conhecesse mais efetivamente a América, na medida em que eles, “ao contrário da lógica do sigilo seguida por Portugal, apoiavam a publicação e a circulação das informações sobre o mundo colonial” (KURY, 201-, n.p.). Oliveira (2006) indica que a América e, mais particularmente, o Brasil, foram pesquisados e retratados de forma inédita.

A Holanda, por meio da Companhia das Índias Ocidentais, voltou as atenções ao Brasil nas primeiras décadas do século XVII, quando ocorreu a ocupação holandesa no nordeste brasileiro, através da conquista de Salvador (1624-1625) e da invasão a Pernambuco (1630-1654). Após a retomada de Salvador pelos portugueses, em 1625, a Holanda, com o apoio da Companhia das Índias Ocidentais, investiu na tomada da capitania de Pernambuco (CAVALCANTE, 2016; MELLO, 2010). Olinda, sede da capitania, destacava-se pela produção de cana-de-açúcar, um produto bastante valorizado no continente europeu à época. Todavia, após a invasão, os holandeses resolveram mudar o centro político da capitania, por razões estratégicas. Essa província foi incendiada, e os holandeses se transferiram para a região portuária, que tinha poucas casas construídas. A partir daí, passou-se a investir no desenvolvimento da nova localidade, Recife, que recebeu posteriormente o nome de Cidade Maurícia, sede do governo holandês na América (QUEIROZ, GALLIAN, 2003). De acordo com Gesteira (2004, p. 6),

antes do estabelecimento do domínio neerlandês, o Recife era apenas um povoado submetido ao controle da Vila de Olinda e que tinha sua vida marcada pelas funções portuárias, sendo por isso chamado *arrecife dos navios*. Com a presença batava, esse povoado e o porto se tornaram o principal centro administrativo da região. A vinda do conde João Maurício de Nassau-Siegen, em 1637, para ocupar o cargo de governador, capitão e almirante general do Brasil em nome da Companhia das Índias Ocidentais no Brasil, e a estabilização do domínio neerlandês contribuíram para que o núcleo urbano sofresse ainda mais transformações.

Levou-se em consideração, também, a geografia do lugar. Recife em muito se assemelhava a Amsterdã, repleta de canais. Isso facilitou a adaptação dos holandeses, aliado ao fato de existir um banco de recifes, o que impedia a aproximação de embarcações inimigas, e facilitava a defesa do lugar (QUEIROZ, GALLIAN, 2003).

No universo setecentista, a conquista do nordeste brasileiro pela Holanda foi fundamental. O interesse pelo açúcar brasileiro era imenso, o que justificou a invasão e a vinda de Maurício de Nassau para o Brasil, em 1637. Mas não apenas isso. Segundo Gesteira (2008), a conquista do Novo Mundo foi também embasada pelo interesse nos produtos considerados exóticos, que passaram a fazer parte de coleções europeias, nos chamados gabinetes de curiosidades, verdadeiros símbolos de poder.

Quase quatrocentos anos depois, esses estudos e registros ainda ecoam, não apenas pelos valores históricos, mas também pela identificação das espécies, nativas ou exóticas, contribuindo para a difusão do conhecimento além-mar. Corroborar-se o pensamento de Camargo (2002), ao indicar que, do século XVI até o XIX, salvo o período holandês do século XVII, não houve propriamente trabalhos científicos, no que se refere à história natural. Os naturalistas que moravam em Pernambuco no governo batavo, entretanto, foram responsáveis pelo mais completo levantamento da fauna e da flora americanas, sendo a mais importante fonte de informação sobre o Brasil, só superada no século XIX (CARNEIRO, 2011).

Este artigo teve como cenário o período relativo ao Recife holandês, abrangendo os anos de 1637 a 1645, o qual, segundo Gesteira (2004, p. 6), “foi um espaço privilegiado para a realização de estudos sobre a natureza americana”. Foi nesse período que houve a criação do que é considerado o primeiro horto zootânico das Américas, seguindo os traçados paisagísticos dos modelos renascentistas (ALMEIDA; OLIVEIRA; MEUNIER, 2011). O artigo teve o objetivo de revisitar o contexto histórico dos estudos botânicos pioneiros em Pernambuco, no período holandês, feitos especialmente por George Marcgrave, bem como a importância do herbário – de sua autoria – para a atualidade.

2 Metodologia

A pesquisa caracterizou-se por seu caráter descritivo. De acordo com Gil (2009), esse tipo de pesquisa busca descrever características de determinadas populações ou fenômenos. Nesse caso, buscou-se descrever as características do fenômeno ocorrido no século XVII, especificamente, do período holandês em Pernambuco.

Adotou-se, também, a pesquisa documental. Segundo Vergara (2009), trata-se de estudo realizado em documentos encontrados em órgãos públicos ou privados. No caso do estudo aqui descrito, teve como foco a historiografia do governo de Maurício de Nassau, em Pernambuco, por meio da documentação histórica contida no acervo da Biblioteca do Instituto Ricardo Brennand, localizado em Recife, da coleção da Revista do Instituto Arqueológico e Histórico de Pernambuco, da coleção da Revista do Museu Paulista (online), da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Capes, do Google Acadêmico e do acervo da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica. Foram feitos levantamentos utilizando-se como descritores: “Nassau AND botânica”, “Nassau AND Marcgrave”, “pesquisa AND período holandês” e “estudos botânicos e período holandês”.

Como critério de delimitação da amostra, definiu-se um corte temporal nos dados, sendo consideradas as informações obtidas no período de 1636 a 1644, relativas ao governo nassoviano no nordeste brasileiro, notadamente, em Pernambuco.

3 Maurício de Nassau e a missão artística e científica

Em 1636, o conde João Maurício de Nassau-Siegen recebeu o convite da Companhia das Índias Ocidentais para administrar a colônia que havia sido conquistada em Pernambuco, gestão essa que durou até 1644. Pernambuco fascinou Maurício de Nassau, que havia lutado na guerra contra a Espanha pela independência da Holanda, e recebeu a alcunha de “O Brasileiro” (SILVA, 2001). Ele atuou muito mais do que como um general, mas como um patrono das artes e das ciências, com interesse pelo estudo da natureza e em conhecer tudo o que era curioso e exótico na América (FRANÇOZO, 2009). Em discurso proferido no Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, Moreira (1926) afirmou que Nassau solicitou que fosse constituída uma equipe, no intuito de explorar o Novo Mundo, com fins puramente científicos. Segundo Fiori (2019, p. 18),

tais contribuições têm sido comparadas, em escopo e importância, ao material elaborado e recolhido durante as viagens do capitão James Cook (1728-1779), pelo Pacífico, entre 1768 e 1775, e sido consideradas, até mesmo, como o maior e mais bem-sucedido esforço para documentar a natureza do Novo Mundo.

De acordo com Silva Neto (2018), Camargo (2002) e Silva (2001), ao chegar, em 23 de janeiro de 1637, Nassau fez-se acompanhar de 46 especialistas, entre sábios e naturalistas, e não apenas de um exército, como acontecia até aquele momento histórico, que foram convidados para fazer parte de um projeto de pesquisas, estudos e registros em Pernambuco. Esses artistas e cientistas “viriam a criar os mais eloquentes registros textuais e visuais sobre a experiência neerlandesa na América do Sul” (FRANÇOZO, 2009, p. 79). Nassau, com seu caráter humanista (QUEIROZ, GALLIAN, 2003), reuniu em sua comitiva homens especializados em história e cartografia, bem como em desenho e pintura, que “reuniram um registro pictórico único da terra brasileira, seus habitantes, sua flora e suas coisas exóticas” (ALPERS, 1999, p. 309). Seus trabalhos resultaram em “mapas, livros, quadros a óleo, gravuras e uma massa de conhecimento científico sobre os trópicos” (OLIVEIRA, 2006, p. 118). A capitania desenvolveu-se como nunca antes, e foi transformada na moderna capital holandesa (SILVA JUNIOR *et al.*, 2017).

Dentre os artistas que acompanharam Maurício de Nassau, destacaram-se Albert Eckhout (1610-1666), Frans Post (1612-1680), George Marcgrave (1610-1644) e Willem Piso (1610-1678), contratados para documentar a fauna e a flora do nordeste brasileiro, além dos tipos humanos do país (ARTISTAS..., 2017). Havia a intenção de produção de conhecimento, uma vez que os registros “garantiam a coleta *in loco* de informações sobre a natureza americana que, por sua vez, eram remetidas para a Europa” (GESTEIRA, 2004, p. 16). Os estudos feitos a respeito da natureza, especialmente por Marcgrave e Piso, tinham a intenção de levantamento e recolhimento de informações para as instituições científicas da Holanda, como a Universidade de Leiden e o Museu Anatômico de Amsterdã, inclusive com o envio de espécimes. Havia um interesse de “criação de locais destinados a fazer ciência dentro de um espaço colonial” (GESTEIRA, 2006, p. 106).

Santos, Lima e Campos (2010) destacam a importância dos estudos científicos dos viajantes holandeses, ao enfatizarem o pioneirismo de seus estudos. Piso ficou responsável por chefiar a primeira expedição científica, “cujos objetivos fundamentais eram de fazer observações, levantamentos de campo e coletas de materiais, no que diz respeito a Astronomia, Zoologia, Botânica, História Natural, Etnografia, Geografia e Medicina” (CAMARGO, 2002, p. 83). Juntos, Piso e Marcgrave fizeram um levantamento da flora e da fauna do Nordeste do Brasil da época, através de ricas

ilustrações descritivas, oriundas de observações. Marcgrave destacou-se pelo pioneirismo, ao realizar a primeira expedição zoológica e botânica no nordeste brasileiro (LEITÃO, 1941).

Piso veio ao Brasil com a incumbência de chefiar a primeira expedição científica (PICKEL, 1949) e de estudar a medicina tropical, as plantas regionais e suas respectivas indicações medicinais de forma extensa e inédita, assim como Marcgrave. Hoenne *apud* Pickel (1949, p. 5) indica que o trabalho de ambos os cientistas marcou uma época, visto que “representa um trabalho verdadeiramente científico, porque é ilustrada e destinada a tornar conhecida (fauna e flora) da nossa terra”. Tal pensamento aproxima-se de Scharf (2018), ao informar que os registros de Piso e Marcgrave, através de seu inventário, foram minuciosos, com interesse artístico, mas, mais do que isso, científico. Procurava-se representar a fauna e a flora da maneira mais fiel possível, além de fazer acompanhar as ilustrações e as plantas secas de textos e notas explicativas.

Consoante Gesteira (2008, p. 165),

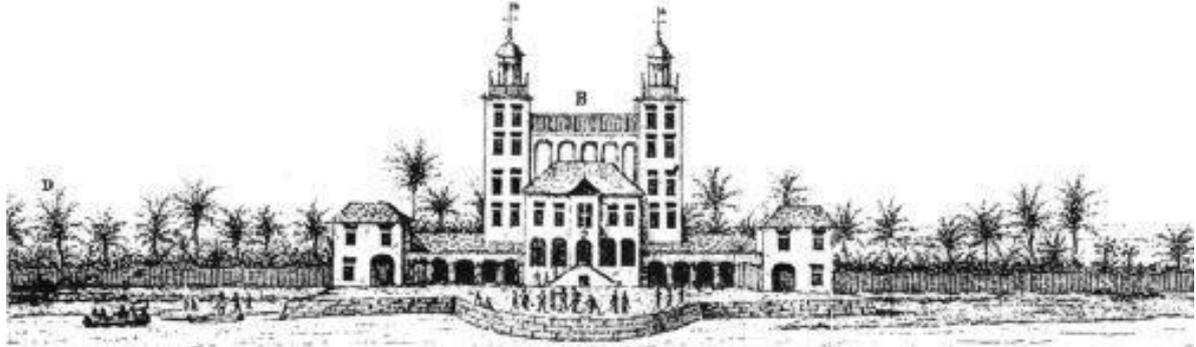
A presença neerlandesa no Brasil durante o século XVII, embora efêmera, nos legou um manancial de informações sobre a região e ainda hoje formam um conjunto rico de textos e de iconografia que ajudam a fixar a imagem do Brasil holandês como um espaço privilegiado para o desenvolvimento da ciência e da arte em solo americano, especialmente na cidade Maurícia.

Em 1644, os artistas seguiram viagem: Piso acompanhou Maurício de Nassau para a Holanda, enquanto que Marcgrave foi designado a seguir para Angola, na África, com o intuito de realizar o levantamento da fauna e flora, nos moldes do Brasil holandês, e de desenhar mapas do domínio batavo (FRANÇOZO, 2009). Todavia, acabou falecendo de uma febre endêmica em 1644 (SANTOS; LIMA; CAMPOS, 2010). Antes de partir para o continente africano, no entanto, Marcgrave entregou seus estudos ao conde. Eram desenhos e pinturas, papéis e estudos realizados e inéditos, bem como plantas secas herborizadas (PICKEL, 1949).

Os estudos iconográficos de ambos os naturalistas foram publicados por Johannes de Laet, escritor da Companhia das Índias Ocidentais, em 1648, com o patrocínio de Maurício de Nassau. A obra recebeu o nome de *Historia Naturalis Brasiliae*, sendo o primeiro volume, *De medicina brasiliensi*, de autoria de Piso, e o segundo volume, *Historiae rerum naturalium Brasiliae*, de autoria de George Marcgrave, e que perdurou como a “única obra ilustrada da história natural do Brasil disponível até o século XIX” (LAGO, 2003, p. 105). Essa obra foi tão relevante que o naturalista Carl Lineu, que viveu no século XVIII e foi responsável pela criação da classificação científica, utilizou-se de muitos nomes usados no livro para designar espécies em sua obra de taxonomia (FRANÇOZO, 2009).

A elaboração dessas obras artísticas e científicas foi um marco na época e contribuiu, sobremaneira, para o desenvolvimento e a difusão do conhecimento científico, sendo considerado o primeiro estudo etnobotânico da flora brasileira (OSSENBACH, 2017) descortinando, ao além-mar, o novo mundo de riquezas e biodiversidade existentes na *terra brasiliis*. Tais estudos têm importância “não apenas para a história da ciência do Brasil, mas também para a história da ciência ocidental” (QUEIROZ, GALLIAN, 2003, p. 39.).

Figura 2 – Palácio de Friburgo



Fonte: Barlaeus (1647?).

Em 1639, com a construção do Palácio de Friburgo, iniciaram-se as obras para o jardim em seu redor, finalizadas em 1642, espaço que foi mantido até 1645 (ALMEIDA; OLIVEIRA; MEUNIER, 2011). A área do jardim era banhada pelos rios Capibaribe e Beberibe. Também denominado Parque de Nassau e Horto Zoobotânico, serviu como área de lazer, zoológico e museu de curiosidades, sendo considerado o primeiro horto em moldes europeus nas Américas (ALMEIDA; OLIVEIRA; MEUNIER, 2011). De acordo com França (2009), o jardim contava com elementos nativos e também provenientes de outros locais, como o Cabo da Boa Esperança, Sião, Japão e Sumatra, locais onde a Companhia das Índias Ocidentais fazia comércio ou tinha colônias. Todavia, a maior parte dos espécimes pertencia à América do Sul e à costa oeste da África.

Havia um interesse muito grande, por parte dos holandeses, em saber mais a respeito da natureza americana. Silva (2015, p. 85) informa:

o fascínio dos holandeses pela diversidade florística local é evidenciado pela organização do *Herbarium vivum brasiliensis* por George Marcgrave, médico, botânico, engenheiro e astrônomo, autor da *Historia Naturalis Brasiliae*, quando da sua estada em Pernambuco. Junto com Marcgrave, Guilherme William Piso, naturalista nassoviano, médico particular de Maurício de Nassau, dedicou-se aos estudos das plantas medicinais e publicou seus achados em *De Medicina Brasiliensis*.

No jardim, conhecido, na historiografia, como o jardim do conde (GESTEIRA, 2004), “[...] foi reunida uma grande variedade de exemplares da flora e da fauna dos trópicos, que serviram de fonte para os primeiros tratados escritos de história natural do Brasil” (GASPAR, 2009). Além de encantar visualmente, o jardim, que contava com uma densidade arbórea grande, serviu também para o abastecimento da corte, posto que continha árvores frutíferas. Um destaque eram os 2.000 coqueiros, que foram transplantados adultos, e que serviam como defesa e alimentação. Havia, nesse *locus* de poder, muitas espécies de plantas e animais típicos do Nordeste ou vindos da África, como pode ser observado na seguinte descrição de Barlaeus (1980, p. 151):

depois do coqueiral, havia um lugar destinado a 252 laranjeiras, além de 600, que, reunidas graciosamente umas às outras, serviam de cerca e deliciavam os sentidos com a cor, o sabor e o perfume dos frutos. Havia 58 pés de limões grandes, 80 de limões doces, 80 romãzeiras e 66 figueiras. Além destas, viam-se árvores

Por seu turno, Dárdano de Andrade Lima foi coautor da obra intitulada “O herbário de Marcgraff”, cujo objetivo foi o de identificar, juntamente com três outros autores dinamarqueses - Anne Flox Maule, Troels Myndel Pederson e Knund Rahn -, as exsicatas do herbário, atualizando as identificações das plantas (SOUZA, 2006).

6 Considerações finais

A partir do resgate histórico do período holandês no nordeste brasileiro, foi possível afirmar que as expedições realizadas pelos artistas e cientistas que vieram a Pernambuco com Maurício de Nassau. Elas representaram importantes contribuições para o estudo e a compreensão do território nordestino, tanto no que diz respeito à dinâmica ambiental da paisagem e dos fenômenos, como quanto à descrição da fauna e da flora regionais. É preciso lembrar, também, a importância histórico-cultural das contribuições realizadas por Piso e Marcgrave, uma vez que consistiram em registros dentro do contexto sócio-político do período nassoviano, subsidiando e revelando fatos marcantes para a história e a botânica brasileiras.

Os registros, especialmente, os de Marcgrave, evidenciaram como a flora brasileira foi descoberta a partir do olhar desse naturalista, que adentrou pelo Nordeste, observando, coletando e estudando. Tais contribuições, sobretudo, tornaram-se inestimáveis para o conhecimento no campo da História Natural, uma vez que, mesmo após quase 400 anos, permanecem essenciais para os estudos botânicos.

Por fim, o material coletado nos estudos do período nassoviano representou uma importante sedimentação de conhecimento científico, a qual serviu como fonte para a continuidade e o aprofundamento de estudos posteriores. O herbário, formado por Marcgrave, foi um dos pioneiros na organização de objetos naturais na América, com finalidade científica, e contribuiu para a difusão do conhecimento no continente europeu. Seu acervo continua relevante para o ensino e a pesquisa até os dias atuais.

Referências

ALMEIDA, Argus Vasconcelos de (ed.). **Flora do Nordeste do Brasil segundo Piso e Marcgrave no século XVII**. Recife: EDUFRPE, 2008. Disponível em: http://editora.ufrpe.br/Flora_do_Nordeste_do_Brasil. Acesso em: 16 mar. 2020.

ALMEIDA, Argus Vasconcelos de; OLIVEIRA, Maria Adélia Borstelman de; MEUNIER, Isabelle Maria Jacqueline. Animais e plantas do horto zoo-botânico do palácio de Friburgo construído por Nassau no Recife (1639-1645). **Filosofia e História da Botânica**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 19-35, 2011. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-06-1/FHB-6-1-02.html>. Acesso em: 5 mar. 2020.

ALPERS, Svetlana. **A arte de descrever**: a arte holandesa no século XVII. São Paulo: EDUSP, 1999. Disponível em:

OSSENBACH, Carlos. Precursors of the botanical exploration of South America. Wilhelm Piso (1611-1678) and Georg Marcgrave (1610-1644). **Lankesteriana**, Cartago, v. 17, n. 1, 93-103, Jan./Abr. 2017. Disponível em: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-38712017000100061. Acesso em: 18 mar. 2020.

PICKEL, Dom Bento. Piso e Marcgrave na botânica brasileira: para o tricentenário de sua chegada ao Brasil. **Revista da Flora Medicinal**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 6, p. 209-280, 1949.

PONTUAL, Virgínia. Tempos do Recife: representações culturais e configurações urbanas. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 21, n. 42, p. 417-434, 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-01882001000300008&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 11 mar. 2020.

QUEIROZ, Cláudio Marcos Teixeira de; GALLIAN, Dante Marcello Claramonte. Primeiras experiências de ciências européia nos trópicos: Maurício de Nassau, Willem Pies e George Marcgrave. **Videtur**, São Paulo, v. 20, p. 31-39, 2003. Disponível em: <http://www.hottopos.com/videtur20/dante.htm>. Acesso em: 6 mar. 2020.

SANTOS, Christian Fausto Moraes dos; LIMA, Priscila Rubiana de; CAMPOS, Rafael Dias da Silva. A natureza do Brasil holandês: Piso, Marcgrave e uma história natural do Brasil ilustrada. In: SANTOS, C. F. M. dos (org.). **História das ideias**: viajantes, naturalistas e ciências na modernidade. 2. ed. Maringá: Eduem, 2010. p. 33-58. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rafael_Dias_Campos/publication/232708161_A_Natureza_do_Brasil_Holandes_Piso_Marcgrave_e_uma_Historia_Natural_do_Brasil_Ilustrada/links/0912f508c4a4e5686b000000/A-Natureza-do-Brasil-Holandes-Piso-Marcgrave-e-uma-Historia-Natural-do-Brasil-Ilustrada.pdf. Acesso em: 5 mar. 2020.

SCARABÔTOLO, Hélio. Apresentação. In: MOULIN, D.; MAULE, A. F.; LIMA, D. A.; RAHN, K.; PEDERSEN, T. M. **O herbário de Georg Margraff**. Rio de Janeiro: Fundação Nacional Pró-Memória, 1986.

SCHARF, Cláudia Philippi. Ilustração científica no Brasil Holandês: a natureza retratada nos desenhos, pinturas e gravuras dos viajantes no séc. 17. In: COLÓQUIO DO COMITÊ BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA ARTE, 37., 2017, Salvador. **Anais** [...]. Salvador: Comitê Brasileiro de História da Arte, 2018. p. 428-442. Tema: História da arte em transe: (I) materialidades na arte. Disponível em: <http://www.cbha.art.br/coloquios/2017/anais/pdfs/Claudia%20Philippi%20Scharf.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2020.

SILVA, Joelmir Marques da. Um jardim moderno em um sítio histórico: a reconstrução da história da Praça da República e do Jardim do Palácio do Campo

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2009.

VIEIRA, Ana Odete Santos. Herbários e a rede brasileira de herbários (RBH) da Sociedade Botânica do Brasil. **Unisanta Bioscience**, Santos, v. 4, n.7, p. 3-23, 2015. Disponível em: <https://ojs.unisanta.br/index.php/bio/article/view/605>. Acesso em 16 mar. 2020.

Recebido em junhp de 2020.
Aprovado em novembro de 2020.

APÊNDICE 2 – Espaços de educação não formal: no mar, no céu e na flora

Capítulo de livro escrito em parceria com as pesquisadoras Michele de Souza Fanfa e Renata Sá Carneiro Leão. Fez parte do 1º Seminário Especial Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências.

Disponível em:

https://web.archive.org/web/20220605112650id_/https://www.editoraetral.com.br/epub/9786587422251/9786587422251.pdf#page=111

ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: NO MAR, NO CÉU E NA FLORA

BÁRBARA MARTINS Lopes Michele de SOUZA
FANFA RENATA SÁ CARNEIRO LEÃO

DOI: 10.21826/9786587422251-04

INTRODUÇÃO

Neste capítulo, apresentam-se teorias e empirismos relacionados aos espaços de educação formal e de educação não formal e suas potencialidades para a promoção de ensino e aprendizagem. Essa discussão é essencial para compreender a capacidade desses espaços na promoção da Alfabetização Científica (AC) e de que maneira eles abrangem diferentes indivíduos, de distintas classes sociais e faixas etárias, tornando a educação científica mais acessível. A partir do desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao ensino de ciências em áreas de conhecimento diversas - educação ambiental oceânica, Astronomia e Botânica -, pode-se compreender esses ambientes como espaços agregadores da educação formal e curricular.

De início, torna-se imprescindível que sejam delimitados os conceitos de educação formal e não formal e, assim, ponderar como eles contribuem para a educação como um todo. Nesse sentido, concebe-se o reconhecimento do ambiente escolar como espaço de educação formal por muitos autores, como Gohn (2006), Jacobucci (2006), Marandino (2015) e Gadotti (2005). A escolarização, dessa forma, pauta-se em objetivos claros, sendo dependente de uma diretriz educacional centralizada, como o currículo. Um dos objetivos da escola é transmitir os conteúdos, separados em disciplinas, por meio de uma normativa que determina quais deles serão ministrados pelo professor ou professora. Tratando-se das aulas de Ciências e Biologia, muitas vezes, a rigidez conteudista da educação formal faz com que as aulas se tornem desinteressantes para os estudantes ou, até mesmo, conservadora em relação aos acontecimentos científicos.

Tendo em vista a globalização das informações e a convergência midiática, é notório que os educandos e educandas se encontrem em uma sociedade onde os conhecimentos científicos fazem parte do cotidiano, mas, muitas vezes, são distorcidos ou ignorados, principalmente em tempos de negacionismo científico e desinformações propagadas em massa. Essa avalanche de informações faz com que os estudantes passem a acreditar em argumentações visualizadas nas mídias sociais, ou até mesmo em sites não confiáveis. Tal desinformação acaba por colocar em dúvida os conhecimentos trazidos por professores nas escolas, fazendo com que os educandos passem a não acreditar na escola como um espaço potencializador de conhecimento e aprendizagem, com um papel importante na vida social dos sujeitos. Além disso, conciliar assuntos atuais cotidianos com as demandas curriculares torna-se um desafio, tendo em vista que, na educação formal, existem prazos e metas a serem atingidos.

Diante dessas e de outras questões, é preciso ressaltar que os espaços de educação não formal tornam possíveis novos processos metodológicos para que a escola se coloque na contramão dessas informações (FANFA, 2020). Sendo assim, a escola tem o papel fundamental de socializar e permitir aos educandos o acesso a conteúdos confiáveis, que possibilitem a ampliação dos horizontes.

Portanto, é no núcleo escolar que as crianças e jovens adquirem determinados conhecimentos que a sociedade considera valiosos e de suma importância para a formação dos sujeitos, por se tratar de um espaço de reprodução social. Mas por que tantas crianças não avançam nessa carreira escolar? Bourdieu (2015), ao conceituar capital cultural, apresenta formas de compreensão desse fenômeno: no estado incorporado; no estado objetivado e no estado institucionalizado.

O capital cultural, no estado incorporado, pressupõe um trabalho que deve ser investido pessoalmente pelo sujeito para que ocorra a incorporação de um conjunto de saberes, que se tornarão sua propriedade individual. Trata-se de um capital que não é imediatamente transmissível pela família, mas adquirido ao longo do tempo, tendo como principais fatores os gostos, o nível de domínio sobre a norma culta da língua vigente e as referências de natureza escolar. Esse capital tem forte influência na relação de tempo/espaço, na qual a família permite

que o educando ou educanda dedique à incorporação de seu capital cultural. Tem relação, também, com o tempo destinado a visitas a museus, viagens, conhecimento de música e arte, por exemplo. “O capital cultural é um ter que se tornou ser, uma propriedade que se faz corpo e tornou-se parte integrante da 'pessoa', um *habitus*. Aquele que possui “pagou com sua própria pessoa” (BOURDIEU, 2015, p.83).

Desse modo, constitui-se o capital cultural herdado pela família, que atua, de forma marcante, no desempenho escolar do descendente. Os conhecimentos considerados apropriados e legítimos facilitam o aprendizado dos conceitos e dos códigos escolares, uma vez que as referências culturais, os gostos, o comportamento e o maior ou menor domínio da língua culta têm ligação direta com o desempenho escolar dos sujeitos.

No estado objetivado, o capital cultural se constitui sob a forma de bens culturais herdados, bens econômicos que podem refletir na compra de livros, pinturas, esculturas entre outros itens, sendo sua materialidade transmitida de geração para geração. No entanto, para a apropriação simbólica desses bens, são indispensáveis os instrumentos para essa apropriação, quer dizer, possuir os códigos necessários para decifrá-los. É necessário possuir o capital cultural em seu estado incorporado. Segundo Bourdieu (2015, p. 85), “assim, os bens culturais podem ser objetos de uma apropriação material, que pressupõe o capital econômico, e de uma apropriação simbólica, que pressupõe o capital cultural”.

Por seu turno, o capital cultural, no estado institucionalizado, refere-se ao capital cultural adquirido pelo sujeito, sob a forma de títulos escolares, diplomas e certificados, tendo em vista que estudantes de famílias com pais diplomados têm maiores chances de se sobressair e ter um maior desempenho escolar. visto que, “com o diploma, essa certidão de competência cultural confere ao seu portador um valor convencional constante e juridicamente garantido no que diz respeito à sua cultura” (BOURDIEU, 2015, p. 87).

Os valores atribuídos aos diplomas escolares são relativamente recentes, pois, segundo Ghanem e Trilla (2008, p.17), “a escola é uma instituição histórica. Não existe desde sempre, nem nada garante sua perenidade”. A partir do século XIX, quando se expande o acesso à escola, o discurso pedagógico preocupou-se, cada vez mais, em caracterizar a educação como sinônimo de escolarização, dando um poder cultural para quem tinha acesso à educação escolar. Todavia, esse acesso era atribuído às classes sociais mais favorecidas. Atualmente, a escola envolve o coletivo, promovendo diversas trocas, mas, principalmente, a preocupação em ensinar e instruir os sujeitos, além de se configurar como um espaço de lutas, de maneira que, sutilmente, acaba por reproduzir as desigualdades sociais.

Por ser um espaço de aprendizagem, a escola foi vista, por muito tempo, como o único local possível para preparar as crianças para a vida em sociedade, conforme as regras criadas por uma classe dominante com políticas públicas geralmente bem definidas. Vieira (2001) define a escola como uma instituição de poderes e de saberes, pois é em seu interior que acontecem as disputas e a formação do cidadão. É nesse ambiente cheio de contradições que a maioria das crianças ampliam seu convívio social e cultural, atribuindo o capital cultural adquirido no ambiente familiar. No entanto, esse capital atribuído ao ambiente escolar não se constitui da mesma forma para crianças de classes sociais diferentes. Para Bourdieu (2015), “o privilégio cultural torna-se patente quando se trata da familiaridade com obras de arte, a qual só pode advir da frequência regular ao teatro, ao museu” (2015, p.50).

Percebe-se, assim, que a cultura consiste em valores e significados que orientam e dão personalidade a um grupo social. À medida que a escola passa a utilizar os espaços não formais, ela incorpora aos educandos um capital que, muitas vezes, não é adquirido pelos estudantes no seu ambiente familiar. Dessa forma, os museus - compreendidos hoje como espaços de educação não formal -, atribuíram ao seu escopo algumas práticas pedagógicas, passando a

apresentar o conhecimento científico não mais como quando foi concebido, e, sim, de maneira contextualizada, reformulada e buscando torná-lo compreensível a todos os grupos que possuem acesso ao ambiente museal, entre eles, a escola.

Apesar de a escola ser considerada um espaço de educação por excelência, ela não se configura como o único espaço onde ocorrem processos educativos. Gohn (2006) ponderou sobre cada um dos espaços educativos, delimitando seus campos de desenvolvimento, descrevendo quem é o educador de cada campo, qual a finalidade, como se educa, seus principais atributos e quais resultados deles se espera. Para a autora, a educação formal ocorre nas instituições escolares, sendo um espaço regulamentado por lei, e que possui um professor devidamente certificado. Nesses espaços, a educação ocorre por meio de regras e padrões definidos previamente, sendo sua finalidade formar o indivíduo como cidadão ativo, desenvolvendo competência e habilidades. Os resultados esperados da escola são a certificação e a capacidade para níveis mais avançados. Nos casos dos espaços de educação não formal, a autora salienta que se trata de locais onde há processos interativos intencionais, sendo o educador o “outro”. Tal entendimento é corroborado por Almeida *et al.* (2017), posto que compreendem que:

Tais espaços apresentam-se como recursos para auxiliar na apropriação do conhecimento como um bem cultural, por meio de uma abordagem interessante, possibilitando a utilização de métodos diferenciados de ensino, atrelados às atividades que proporcionem informação e entretenimento ao público.

Nesses espaços de educação não formal, a participação é optativa, com a intencionalidade no ato de aprender e trocar saberes (JACOBUCCI, 2008). Sua finalidade é formar cidadãos e cidadãs do mundo, no mundo, mas seus objetivos não são dados *a priori*, são construídos no processo interativo, gerando um processo educativo. Um dos seus principais atributos é a construção da cultura, e o resultado esperado nesse tipo de educação é a leitura e a interpretação do mundo que cerca o sujeito (GOHN, 2006).

Segundo Jacobucci (2008), falar em espaço não formal de educação configura um local em que existe uma ação educativa intencional. Por seu turno, Almeida *et al.* (2017, p. 68) informam que, nesses espaços, são “utilizados recursos didáticos atrativos, seja do ponto de vista visual ou do ponto de vista da maior interação entre o estudante com as ferramentas usadas no espaço”.

Nesse contexto, é interessante salientar o entendimento de Oliveira e Almeida (2019, p. 346), quando analisam:

Ainda há pouco conhecimento das potencialidades destes espaços não formais de educação, seja na educação para a vida ou como complemento da educação escolarizada, além dos processos que compreendem esses espaços para educação básica e para a formação continuada no ensino de ciências.

Ao longo de sua existência, esses espaços foram assumindo, cada vez mais e de formas diferentes, seus papéis educativos. De maneira geral, passaram a contribuir para uma educação mais dinâmica junto às escolas. Nesse âmbito, a educação não formal tem como meta a transmissão de informação atualizada e a formação política e sociocultural. A partir dos anos 1990, a educação não formal começou a ganhar maior destaque no território brasileiro, mas foi somente nos anos 2000 que a expressão **educação não formal** passou a se espalhar totalmente por comunidades variadas, em especial, associada à inclusão social e à promoção da cidadania (GOHN, 2010).

Na atualidade, tais espaços passam a valorizar exposições mais dinâmicas e atraentes, tendo como influências as teorias educativas (CAZELLI; MARANDINO; STUDART, 2003).

Tal valorização pode ter ajudado, de alguma forma, a manter um olhar mais atento dos professores sobre esses ambientes. Ainda assim, nem todas as saídas da escola são planejadas pelos professores com a intenção de realizar atividades educativas. Muitas vezes, os educadores optam por não realizar atividades em outras instituições de educação não formal com a justificativa do custo alto com transporte, pois muitos educandos não podem custear e/ou a escola também não possui verba específica para essa destinação.

Sendo assim, muitos professores acabam por utilizar espaços com acesso mais facilitado, como praças, parques ambientais e praias, com o intuito de abordar assuntos relacionados com o conteúdo das aulas de ciências. Os espaços mencionados são considerados espaços informais, pois neles não existe a intencionalidade educativa; são espaços que podem ser utilizados com objetivo educacional e planejamento por parte das instituições educadoras. Para Pugliese (2015), essas saídas são comuns nos cursos de formação de professores e para estudantes de bacharelado, configurando-se como saídas de campo. Sendo essa uma prática realizada nos cursos de licenciatura, torna-se um exemplo para que os futuros professores se apropriem desse método educativo e o reproduzam em suas atuações como docentes na educação básica.

Nos arredores da escola, há um potencial que pode e deve ser usado pelos professores. Trilla Bernet (2004) pondera sobre a importância das descobertas dos estudantes nos caminhos até a escola, a relação entre a escola e seus arredores e, também, várias maneiras de explorar pedagogicamente o meio ambiente. “O entorno da escola constitui, portanto, um ambiente físico, mas de dimensões, limites e significados variáveis e, por fim, inevitavelmente subjetivo” (TRILLA BERBET, 2004, p. 308, tradução nossa). Essas práticas fazem com que cada educando se relacione com o ambiente e construa conhecimentos que contribuem para sua realidade cotidiana.

Cada contexto e cada prática têm uma função e um objetivo, e os espaços de educação não formal escolhidos pelo docente devem ser pensados de forma minuciosa para contemplar o conteúdo ministrado em sala de aula. Tais espaços são capazes de fazer com que o sujeito reflita sobre a temática abordada e tenha suas percepções sobre o meio onde vive, fazendo pontes de conhecimento com sua realidade, questionando e compreendendo o mundo como um todo. Para isso, é preciso potencializar os espaços educativos, não formais e informais, que estão disponíveis e se configuram como ambientes de livre acesso, baixo custo e alto poder de interação com o meio ambiente.

A PRAIA COMO ESPAÇO POSSÍVEL PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A partir de estudos desenvolvidos no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da UFRGS, dedica-se essa escrita à contemplação do mar, em especial, da praia, como um espaço possível de ensino e aprendizagem sobre biologia marinha, atribuindo as aulas de Ciências e Biologia. As questões relacionadas ao oceano estão sendo pensadas e aplicadas em todo o mundo por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Em setembro de 2015, na sede da Organização das Nações Unidas (ONU), em Nova Iorque, ocorreu a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável. Nesse encontro, todos os países membros definiram os novos 17 ODS como parte de uma nova agenda de desenvolvimento sustentável: Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Dentre os objetivos, encontra-se o ODS 14 - Vida na Água, para conservar e promover o uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável, com a finalidade de abordar o oceano e as influências desse ambiente no planeta. Nesse contexto, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) criou o kit pedagógico Cultura Oceânica Para Todos.

Entender como o oceano influencia a vida e como as ações humanas influenciam o oceano é o papel da Cultura Oceânica, proposta pela UNESCO. No entanto, é preciso pensar de que forma será abordada uma cultura proposta por uma instituição mundial. Nesse sentido, também é importante trilhar caminhos para a construção humanizadora de uma educação que abarque outras formas culturais, no sentido de que a aprendizagem possa acontecer significativamente. Assim, torna-se essencial pensar nas possibilidades da produção do conhecimento científico, que tenha como objetivo um ensino de ciências mais contextualizado, usando o espaço da praia como um potencializador para formar estudantes mais críticos em relação às questões ambientais.

Carvalho (2006) afirma que a educação ambiental, por meio da prática de sensibilização, é capaz de chamar a atenção para a má distribuição do acesso aos recursos naturais, assim como para o seu esgotamento, e envolver os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas. As práticas educativas realizadas em ambientes não formais, como a praia, contribuem para a construção de saberes, à medida que as crianças têm a oportunidade de investigar e problematizar situações cotidianas. Segundo Oliveira e Gastal (2009), o uso de ambiente não formal possibilita à criança compreender, com mais clareza, os conhecimentos já adquiridos.

Usar esse ambiente como espaço educativo desperta a curiosidade das crianças, estimula seu senso crítico e sua proximidade com a natureza. Para Menezes (2012), as crianças podem se tornar agentes multiplicadores quando passam a se reconhecer como parte do meio ambiente, e não apenas como observadores. Suas atitudes mudam, e a necessidade de cuidar aflora. Sendo assim, o quanto antes forem abordados assuntos relacionados ao meio ambiente com as crianças, haverá mais chances de despertar nelas a consciência de preservação. Podem ser observados alguns trabalhos realizados em espaços não formais, como trilhas ecológicas (FREITAS, 2017), zoológicos (CERATI, 2014; TURCO, MARTINS e RANCURA, 2016) e praias (SILVA, 2016).

Chassot (2016), autor de referência entre os que se dedicam a teorizar sobre a alfabetização científica e o ensino de ciências, incita a reflexão sobre as diferentes formas de se ler o mundo. Nesse sentido, a educação deve subsidiar os sujeitos para além dos seus saberes cotidianos, para além da lente que escolheram para ler seus mundos e, por meio de outras oportunidades, poderem utilizar a lente da ciência para garantir sua qualidade de vida, autonomia de decisão e emancipação. Acredita-se que é possível refletir sobre a ciência e o meio ambiente em um espaço informal. Levar o ensino e a construção do conhecimento científico para um espaço comum para muitas pessoas, como a praia, não é uma tarefa fácil, mas é uma prática possível.

QUANDO O CÉU NÃO É O LIMITE

De maneira geral, se o ensino de ciências mobiliza estudantes dos mais diversos níveis escolares nos espaços além dos muros da escola, pode-se afirmar, sem receio, que o potencial científico na educação ultrapassa as barreiras do céu e do cosmo. Em se tratando da Astronomia – uma das áreas da ciência que mais despertam o interesse de pessoas de todas as idades, desde os primórdios –, os espaços de educação não formal constituem importantes e fundamentais fontes de conhecimento.

Os conteúdos relacionados à Astronomia estão presentes durante toda a educação básica, pulverizados entre as temáticas que envolvem a Terra e o Universo, Física e outras áreas. Para se aprofundar nessa ciência, no entanto, os interessados recorrem a cursos, estudos individuais ou vivências em museus e locais geralmente situados fora do ambiente escolar. Planetários,

museus de ciência, cursos amadores e clubes de Astronomia são alguns desses espaços, os quais, por sua natureza imersiva, chegam a ser determinantes na educação em Astronomia.

Presente nos conteúdos do ensino de ciências nos ensinos fundamental e médio, a educação em Astronomia passou, e passa, por certa decadência, no que se refere ao aprofundamento oferecido nas escolas aos estudantes, seja por problemas de formação dos professores, ausência de aparatos auxiliares ou mesmo erros conceituais e limitações nos livros didáticos. Além dos esforços de entidades como a Sociedade Brasileira de Astronomia (SBA) e o Observatório Nacional (ON), diversos estudos apontam para a necessidade de incentivo e investimento na educação em Astronomia, seja por meio dos conteúdos formais ou das iniciativas de espaços não formais.

Langhi e Nardi (2018), ao traçarem um panorama da educação em Astronomia desde os primórdios até a década anterior, ressaltam a profunda influência de sociedades, associações e grupos de pesquisa exercida sobre mudanças em programas e currículos escolares mundo afora. No Brasil, segundo os autores, a Astronomia possuía, tempos atrás, tradição privilegiada entre as áreas nobres do conhecimento. Contudo, atualmente, estaria numa posição menos do que secundária em comparação a outras áreas do saber humano.

Em plena era do conhecimento, muitos ainda não compreendem que a construção histórica da humanidade sempre esteve ancorada no saber científico e na sua aplicabilidade. Embora reservada ao mesmo grupo privilegiado de pessoas que têm acesso ao ensino e aprendizagem formais das ciências, a Astronomia tem sido forte instrumento de resistência na popularização científica e no diálogo com uma parcela maior da sociedade. Dessa forma, o foco na educação científica da sociedade configura-se como missão conjunta de instituições de ensino, de pesquisa e de difusão cultural, conforme aponta o Plano Nacional de Astronomia (BRASIL, 2010).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador da educação instituído, no Brasil, em 2018, em meio a diversas polêmicas e após três versões diferentes, aponta ser necessário aos estudantes do ensino fundamental o acesso aos mais diversos conhecimentos científicos produzidos ao longo da História, assim como a aproximação, de forma gradativa, dos processos, procedimentos e práticas da investigação científica (BRASIL, 2017, p. 321).

Polêmicas e tentativas de padronização à parte, na BNCC, as temáticas da unidade Terra e Universo, por contemplarem do primeiro ao nono ano do ensino fundamental, por exemplo, parecem ter ganho maior visibilidade na inserção curricular da Astronomia. Reis e Lüdke (2019), em estudo sobre os interesses dos estudantes em Astronomia relacionados às orientações para o currículo de ensino de ciências, ponderam que a Base se aproximou mais da realidade dos estudantes e de seus interesses. Segundo os autores, “orienta para um ensino de Astronomia mais gradual e que envolva temas contemporâneos em Astronomia moderna como vistos em literatura geral de divulgação científica” (REIS e LUDKE, 2019, p. 164).

De fato, como apontam Langhi e Nardi (2012), inúmeros estudos demonstram uma necessidade de transformação do ensino de Astronomia na educação regular. Mas os conceitos e vivências dessa ciência se limitam às escolas. Autores como Massarani e Moreira (2016) acreditam que não, que a popularização científica vem se ampliando em toda a América Latina, com a conseqüente expansão dos ambientes de educação não formal.

Como se observou no início deste capítulo, esses espaços científico-culturais são responsáveis por um relevante papel na divulgação científica, para todas as idades. No caso dos sujeitos em percurso escolar, contribuem, além dos conteúdos e experiências, para a

pluralização de uma cultura científica necessária ao pensamento crítico e à consciência do que somos e de onde estamos, especialmente no caso da educação em Astronomia.

Mas, numa geração de pessoas que já nasceram com o *mouse* na mão e que o céu a enxergar poderia ser apenas aquele pedaço azul da vista entre os prédios, existiria esse mesmo interesse pelas vivências extracurriculares da educação em Astronomia? E por que não envolver as mais diversas tecnologias e ultrapassar os limites entre céu e tela? Mesmo com grande envolvimento com o mundo digital, os *cibernativos e cibernativas* permanecem envolvidos com experiências relacionadas a museus de ciências, centros interativos, clubes de Astronomia e planetários, tradicionais ou não. Sugerem informações recentes a que, mesmo nas atividades programadas a partir do espaço escolar, jovens ainda respondem, com destacado entusiasmo, às experiências nesses ambientes, que acompanham as transformações socioculturais.

Kantor (2012) já reforçava a tese de que os museus interativos de ciências brasileiros estão historicamente mais direcionados ao público escolar do que em outros países, o que permitiria um auxílio forte ao ensino de ciências regular. A proposta dos espaços científicos fora da escola, para Massarani *et al.* (2015), seria também a de demonstrar que a ciência é capaz de explicar o funcionamento dos aparatos tecnológicos ao nosso redor, para além dos fenômenos da natureza. Segundo os autores, as exposições interativas e experiências envolvendo as diversas dimensões, entre curiosidade, raciocínio e emoções, levaram a um crescente aumento da visitação a essas instituições nas últimas décadas. Tanto é que, num levantamento realizado para a elaboração do Guia de Centros e Museus de Ciência da América Latina e do Caribe, verificaram que, de 464 espaços científico-culturais existentes, 268 localizam-se no Brasil.

O movimento crescente, apesar das barreiras - como os recentes e contínuos cortes de investimentos governamentais em instituições científicas e educacionais -, permanece forte. No caso do Estado de Pernambuco, por exemplo, centros interativos, como o Espaço Ciência, permanecem com grande público, tanto na parceria com escolas quanto nas visitas espontâneas. O projeto de extensão e inclusão social, Desvendando o Céu Austral, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), vem contabilizando a média de 300 pessoas inscritas nas turmas do curso de Introdução à Astronomia, realizado semestralmente no campus principal da universidade e, durante a pandemia da Covid-19, de forma virtual (UFRPE, 2021).

Kantor (2012) já apontava a evolução tecnológica como atrativo importante aos jovens estudantes, tornando-se elemento indispensável nos museus e planetários, além de outros ambientes de imersão e realidade virtual. Esses espaços estariam deixando de ser apenas centros de popularização da Astronomia, transformando-se, segundo o autor, em teatros, onde se podem criar situações as mais diversas. “O espectador pode ser levado para uma viagem espacial pelo Sistema Solar, para o fundo do oceano, ou para o antigo Egito, ultimamente inclusive com visão tridimensional” (KANTOR, 2012, p.47). O autor reforça que as interfaces entre essas tecnologias e os sistemas sensoriais dos seres humanos permitem que haja o rompimento da fronteira entre o que é espaço real e o espaço construído, trazendo inúmeras possibilidades a serem exploradas.

Oliveira (2017) acredita ser esse tipo de experiência um grande fator de interesse para os chamados *cibernativos*, ou seja, indivíduos que, conforme ressalta o autor, ocupam mais de um espaço ao mesmo tempo na escola, uma vez que permanecem conectados, e querem experimentar outras realidades sociais, “querem existir mais” (OLIVEIRA, 2017, p.80).

Embora os espaços não formais alcancem não apenas os jovens e sua naturalidade com as tecnologias, o desejo de experimentar múltiplas realidades e a possibilidade de vivenciar diversas experiências identitárias de crianças e adolescentes em fase escolar facilita a imersão no espaço e nos assuntos astronômicos. Isso porque o fazem, também, por meio de softwares e

aplicativos para smartphones, por exemplo. Nas pequenas telas, existem inúmeras opções gratuitas e criativas para se contemplar o céu, como o famoso aplicativo da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), NASA App, com fascinantes imagens cósmicas e notícias da agência espacial.

Pondera-se, portanto, que, se as atividades de Astronomia extraclasse se apresentam imprescindíveis, seria prudente que o ensino formal modificasse as abordagens e adotasse estratégias que funcionam nos espaços não formais. Uma das alternativas seria justamente incluir as tecnologias pelas quais os estudantes demonstram interesse e se sentem engajados.

As plataformas digitais, conforme indicam Ferreira e Agner *apud* Gomes e Gomes (2019), vêm apresentando interessantes recursos para conquistar o público leigo, no que se refere à Astronomia. A partir de estudo que tratou sobre a experiência do usuário acerca de aplicativos da área, tais autores afirmam que esses programas podem ser considerados importantes ferramentas de divulgação científica, como os próprios espaços de educação não formais, devendo se adaptar à convergência midiática e ampliar os canais de informação. De acordo com o estudo, os aplicativos mais utilizados eram os de previsão do tempo, mapa estelar, rastreamento da ISS e satélites, além de aplicativos de astrofotografia e edição de imagens cósmicas e celestes.

De forma digital ou *in loco*, compreende-se que novas relações epistêmicas são necessárias para ampliar a popularização científica e a aprendizagem geradas a partir dos espaços de educação não formal. Nesse sentido, clubes de Astronomia, observatórios e, inclusive, aplicativos funcionam como relevantes elementos educativos que vão além dos conteúdos curriculares, muitas vezes escassos na sala de aula por razões diversas que se buscou trazer neste capítulo.

No céu, no mar ou na terra, o ensino de ciências, de maneira geral, tende a ganhar cada vez mais força e apoio complementar com as ações não formais que ocorrem além-muros, promovendo a inclusão de jovens e adultos engajados, principalmente aqueles com menos acesso aos conteúdos da educação científica.

OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM NO ÂMBITO DA BOTÂNICA

O estudo das plantas acompanha a evolução do homem há séculos. No que tange ao ensino da Botânica, convém destacar a dificuldade no ensino da matéria para os educandos, tendo em vista que os assuntos, desde o ensino fundamental, são repassados para os discentes de forma mecânica, repletos de nomes científicos e de termos que estão distantes do cotidiano. Isso repercute no entendimento de que aprender os conceitos e termos da Biologia e, mais precisamente, da Botânica é algo não prazeroso e desmotivador.

A desmotivação em aprender também é associada ao conteúdo repassado de forma abstrata, com fórmulas e de modo abstrato, por meio de assuntos muito teóricos, o que contribui para o ensino de Ciências e de Biologia de modo subvalorizado (SCHELEY; SILVA; CAMPOS, 2014; HALMENSCHLAGER, 2001; FARIA; JACOBUCCI; OLIVEIRA, 2011). No que se refere às aulas que envolvem o ensino das plantas, os docentes também acabam apresentando a tendência de dar exemplos baseados em animais, deixando as plantas em segundo plano. A memorização é, também, outro óbice que contribui para o desinteresse dos educandos no aprendizado da matéria, na medida em que, ao memorizar, os estudantes tendem a não compreender a conexão entre os fatos, buscando atender às exigências escolares.

De fato, os conteúdos escolares, muitas vezes, não dialogam com a atualidade. A título exemplificativo, em algumas situações, tais assuntos sequer são abordados em sala. Esse

entendimento vem a ser destacado por Salatino e Buckeridge (2016), quando afirmam que os estudantes veem a Botânica como uma matéria entediante e díspar da atualidade.

Aulas práticas com interações com plantas são uma forma de estimular práticas de conservação da biodiversidade, além de contribuir para a formação de cidadãos preocupados com o futuro. Nesse sentido, temas como o desmatamento devem ser trabalhados, a fim de desenvolver uma consciência coletiva responsável e preocupada com o amanhã, no sentido de se promover uma aprendizagem dialógica, da qual o discente participa ativamente.

Uma forma de deixar o ensino da Botânica mais interessante é fazer o uso dos espaços não formais de aprendizagem como forma complementar de ensinar. Segundo Faria, Jacobucci e Oliveira (2001, p. 88), nesses espaços, nos quais podem ser exemplificados os museus e os zoológicos, entre outros ambientes interativos, conforme visto acima, “as atividades educativas são de diferentes naturezas, e estratégias variadas têm sido propostas para realizá-las”.

Ainda que não haja consenso na delimitação do que vem a ser espaço não formal de aprendizagem, considera-se, neste capítulo, o entendimento de Jacobucci (2008, p. 55), ao inferir que o termo se relaciona à descrição de “lugares, diferentes da escola, onde é possível desenvolver atividades educativas”. É interessante salientar a ação educativa, que deve estar presente nos espaços além dos muros escolares, para que eles sejam considerados espaços não formais de aprendizagem. Aliado a isso, tal ambiente está intimamente ligado ao conceito de educação cidadã, muito bem salientado por Gohn (2014). De acordo com a autora:

A educação não formal é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivos cotidianas. Nossa concepção de educação não formal articula-se ao campo da educação cidadã – a qual no contexto escolar pressupõe a democratização da gestão e do acesso à escola, assim como a democratização do conhecimento. Na educação não formal, essa educação volta-se para a formação de cidadãos (as) livres, emancipados, portadores de um leque diversificado de direitos, assim como de deveres para com o(s) outro(s).

Sasseron (2019) enfatiza que a construção do conhecimento por meio da compreensão dos fenômenos que são corriqueiros e próximos da realidade, além de entendimentos de como se desenvolve a vida, são importantes também por contribuir para a proposição de novos conhecimentos. Dessa feita, há que se observar que o ensino de ciências, em especial, o de Biologia, necessita dessa abordagem não enciclopédica, e os espaços não formais podem servir de alternativa para essa construção de conhecimento (ALMEIDA *et al.*, 2017).

O uso dos espaços de educação não formal, como museus, jardins botânicos, herbários, planetários, entre outros ambientes, com a intencionalidade educativa, também contribui para minorar a chamada cegueira botânica. Ainda que cada vez mais cercada por tecnologias e avanços da urbanização, o que diminui a interação do verde com a humanidade, a sociedade acaba não notando as plantas em seu entorno, as quais podem abarcar desde as gramas até as árvores de grande porte. E essa não percepção é ainda maior quando, no cenário observado, há outros seres vivos, como os animais (NEVES; BÜNDCHEN; LISBOA, 2019).

Conceito e razões de existência da cegueira botânica

O termo, também conhecido como *plant blindness* ou negligência botânica, foi criado pelos botânicos e pesquisadores James Wandersee e Elizabeth Shussler, e traduz a inabilidade ou incapacidade das pessoas de perceberem as plantas na sua rotina, o que compromete a verificação da importância das mesmas para a vida (ALLEN, 2003; MACEDO, 2016). Katon, Towata e Saito (2013) complementam ao abarcar no conceito, também, a incapacidade de se

perceber a importância das plantas tanto para a biosfera quanto para os humanos, causando ainda uma visão errônea de que elas seriam inferiores aos animais.

Quando se fala a respeito do tema, um simples teste, que recebe o nome de “piscada de atenção”, é proposto (OLIVEIRA; LIESENFELD, 2020): algumas imagens são mostradas ao observador, para que sejam identificados os seres vivos. Na maior parte das vezes, muitas pessoas não são capazes de enxergar as plantas, ainda que elas estejam na maior parte da composição da imagem. Salatino e Buckeridge (2016, p. 177) assim afirmam:

Imaginemos uma foto típica da savana africana, mostrando árvores, arbustos, gramíneas e girafas. Se apresentássemos essa foto a uma pessoa escolhida aleatoriamente e perguntássemos o que se vê na foto, provavelmente ela diria: “girafas”. A probabilidade de que ela mencionasse as plantas na foto seria mínima.

Entre as possíveis justificativas que embasariam a existência da cegueira botânica, destaca-se uma característica neurofisiológica: o cérebro humano é programado para visualizar e dar mais atenção aos animais em detrimento das plantas, seja por conta dos padrões de cores, ou por serem ou não seres ameaçadores (MACHADO; AMARAL, 2015; SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Outra justificativa pode ser percebida de acordo com o que destaca Pieroni (2019, p. 31):

O fato de as plantas serem seres vivos estáticos, não ameaçadores e apresentarem um padrão de cor pouco saliente, faz com que o nosso cérebro as ignore durante o processo de percepção visual, a não ser que estejam em floração ou frutificação.

Pode-se entender, assim, que a negligência botânica seria uma “condição *default* de humanos” (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p. 178). Há, ainda, que se considerar a diminuição da convivência com a natureza, uma diminuição da interação entre a humanidade e as plantas (NEVES; BÜNDCHEN; LISBOA, 2019). Por conta dos avanços tecnológicos e da urbanização, frutos, sementes e raízes chegam às mãos da população nos supermercados, muitas vezes já de forma industrializada. Interessante é a passagem de Salatino e Buckeridge (2016, p. 179), quando destacam:

[...] ao ver, por exemplo, uma bela mandioca na gôndola do supermercado, o processo de semiose não nos leva no sentido de imaginar a planta que produz aquela raiz, mas sim um prato de mandioca frita [...] tampouco pensamos numa planta de guaraná ao tomar o refrigerante.

Outro óbice já exposto anteriormente é o excesso das aulas quase que exclusivamente expositivas, as quais tendem a gerar um desgaste no processo de ensino e aprendizagem. O excesso de teorias, de modo descritivo e focado na memorização do conteúdo, leva a situações de perda de estímulo e entusiasmo dos estudantes. Esse desinteresse acaba provocando um ciclo vicioso, pois o docente, muitas vezes, pauta-se por essa justificativa para dizer que a aula não é entusiasmante, pois o corpo discente não auxilia nessa motivação (KATON; TOWATA, 2012). A percepção acerca do ciclo vicioso dos docentes também é notada por Salatino e Buckeridge (2016), ao informarem que os professores têm uma formação insuficiente em Botânica, o que acaba desmotivando crianças e jovens no aprendizado da matéria. Dentre esses, por sua vez, os que escolherem seguir a carreira acadêmica também acabarão por se mostrar incapazes de transmitir entusiasmo no repasse da matéria.

Superação de obstáculos

São muitos os desafios para a superação da cegueira botânica. Algumas sugestões e experiências podem ser exploradas, com o intuito de minorá-la. Uma delas é buscar uma maior aproximação junto ao meio ambiente, através de passeios familiares ou o incentivo a encontros promovidos como forma de aproximar os saberes tradicionais, como o conhecimento de ervas, estreitando-se a relação entre o homem e a natureza. Assim fazendo, haverá estímulo à conservação ambiental e uma maior preocupação no que tange aos desastres ambientais, por meio do diálogo de saberes plurais.

Outro fator que pode contribuir para evitar o apagamento das plantas é uma nova forma de pensar as aulas, fazendo com que, desde o ensino básico, as crianças possam ter acesso a informações sobre a importância das plantas, com a valorização das mesmas. Ainda a respeito do tema, o autor Richard Louv (2016) criou a expressão “desordem do déficit da natureza”, a fim de mostrar o quão prejudicial pode ser a falta de convívio das crianças com as plantas (DAWSON; NORBERG-HODGET; JACSON, 2017).

Também é forma de se evitar a cegueira botânica o incentivo ao uso dos espaços de educação não formal, especialmente através de visitas guiadas a jardins botânicos, herbários e outros museus a céu aberto. No que atine aos herbários, Souza, Aoyama e Menezes (2020, p. 90) destacam que são “importantes ferramentas para a obtenção de conhecimento e documentação sobre a flora, além de serem instrumentos eficazes de ensino, onde teoria e prática se complementam”.

Nesse sentido, Fagundes e Gonzalez (2006) apontam os herbários como um instrumento didático para que os estudantes possam ter suporte para o reconhecimento da flora de um dado local. Além disso, no ensino médio, são uma excelente estratégia para desenvolver os conceitos de Biologia, através da manipulação das plantas.

A partir de uma maior abordagem em sala de aula a respeito da importância e conservação das plantas, é possível estimular que haja uma maior preocupação com o futuro da sociedade. Temas como desmatamento devem ser detalhados, com o intuito de desenvolver cidadãos responsáveis com o amanhã. A cegueira botânica pode, sim, vir a ser diminuída, e é por meio de iniciativas como as que foram faladas anteriormente que isso pode ser concretizado. Corroborar-se o entendimento de Sipavicius e Cerati (2017), quando enfatizam que a educação, quando realizada nos espaços naturais, é de fundamental importância, haja vista que desenvolve a biofilia e, como consequência, auxilia a diminuir a negligência botânica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seja no mar, com a utilização acessível do ambiente da praia, seja no céu, por meio da educação em Astronomia ou mesmo na flora, com as estratégias diferenciadas no ensino da Botânica, os espaços de educação não formal podem ser considerados aliados de peso na educação de crianças e jovens. Isso porque constituem não apenas uma formação complementar aos conteúdos formais apresentados na escola, mas a oportunidade de experimentar vivências e abordagens que podem ser ausentes ou pouco presentes na educação curricular.

Observa-se que, muitas vezes, a escola prioriza um conhecimento preconizado por livros didáticos que pode estar distante da realidade dos sujeitos aprendizes, numa tendência positivista, hegemônica e fechada a saberes alternativos (GONDIN; MÓL, 2009). Os espaços não formais, por sua vez, tendem a aproximar os estudantes desses aspectos, o que facilita o processo de contextualização dos conteúdos e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Sugere-se, pois, que o acesso a tais ambientes possa ser ampliado e ofertado a um número cada vez maior de professores e professoras em formação, para que, quando no exercício regular da profissão, possam trabalhar a prática cotidiana das temáticas abordadas junto aos educandos não apenas de forma conteudista, mas em seu máximo potencial empírico, transdisciplinar e, principalmente, inclusivo.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, W. Plant blindness. **BioScience**, v. 53, n. 10, p. 926, 2003. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/471776>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- ALMEIDA, G. O. *et al.* O planetário como ambiente não formal para o ensino sobre sistema solar. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 23, p. 67-86, 2017. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/279/344>. Acesso em: 19 fev. 2021.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Especial de Astronomia. **Plano Nacional de Astronomia (PNA)**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2010. Disponível em: <<https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/PNA-FINAL.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 17 nov. 2019.
- BOURDIEU, P. F. **Escritos de educação**. In: NOGUEIRA, M. A.; CATANI, A. (orgs.). 16. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.
- CARVALHO, I. C. M.. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (orgs.). **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências**. Rio de Janeiro: Access, 2003.
- CERATI, T. M. **Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análise de uma exposição e público**. 2014. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.
- CHASSOT, A. Das disciplinas à indisciplina. 1ª ed. Curitiba: Appris, 2016.
- DAWSON, J.; NORBERG-HODGET, H.; JACKSON, R. **Economia de gaia: viver bem dentro dos limites planetários**. Rio de Janeiro: Roça Nova, 2017.
- FAGUNDES, J. A.; GONZALEZ, C. E. F. **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: 20 fev. 2021.

FANFA, M. S. **Espaços de educação não formal: produção de saberes na formação inicial de professores de Ciências e Biologia.** 2020. Dissertação (Mestrado em educação em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

FARIA, R. L.; JACOBUCCI, D. F. C.; OLIVEIRA, R. C. 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: 15 fev. 2021.

FERREIRA, V. A. e AGNER, L. Divulgação científica e astronomia amadora na era da convergência de mídias digitais: uma abordagem da experiência do usuário. *In* GOMES, Daniel Machado e GOMES, Maria Paulina (Orgs). **Atualidade científica: coletânea da comunicação I.** Rio de Janeiro: Facha Ed., c2019.

FREITAS, C. S. S. **Trilhas ecológicas educativas em espaços não formais do Parque Natural Municipal do Curió – Paracambi, RJ.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - UFRRJ INSTITUTO DE EDUCAÇÃO. Seropédica, Rio de Janeiro 2017. Disponível em: <<http://cursos.ufrj.br/posgraduacao/ppgeducimat/files/2018/04/Cilene-de-Souza-Silva-Freitas.pdf>>. Acessado em: 08 mar. 2021.

GADOTTI, M. A questão da educação formal/não formal. *In*: INSTITUT INTERNATIONAL DES DROITS DE L'ENFANT (IDE). **Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution?** Sion: Institut International des Droit de L'Enfant/Institut Universitaire Kurt Bösch, 2005. Disponível em: http://www.aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/305950/mod_resource/content/1/Educacao_Formal_Nao_Formal_2005.pdf. Acesso em: 20 fev. 2021.

GHANEM, E.; TRILLA, J. **Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos.** São Paulo: Summus, 2008.

GOHN, M. G.. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

GOHN, M. G. **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais.** São Paulo: Cortez. 2010.

GOHN, M. G.. Educação Não Formal, Aprendizagens e Saberes em Processos Participativos. **Investigar em Educação**, Portugal, n. 1, p. 35-50, 2014. Disponível em: <http://pages.ie.uminho.pt/inved/index.php/ie/article/view/4>. Acesso em: 15 fev. 2021.

GONDIM, M. S. C. e MÓL, G. S. Interlocução entre os saberes: relações entre os saberes populares de artesãs do Triângulo Mineiro e o ensino de ciências. **Anais do VII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências.** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

JACOBUCCI, D. F. C.. **A formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil**. 2006. Tese (Doutorado em Educação) -Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 1, p. 55-66, 2008. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>. Acesso em: 15 fev. 2021.

HALMENSCHLANGER, G. **Motivação em sala de aula**: abordagens didáticas e a motivação no ensino de Biologia. 43f. 2011. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/35342>. Acesso em: 15 fev. 2021.

KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de Botânica. *In*: LOPEZ, Alejandra Matiz (org.). **Botânica no inverno 2013**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: <https://fdocumentos.tips/document/apostila-botanica-no-inverno-2013.html>. Acesso em: 19 fev. 2021.

KANTOR, C. A. **Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural**. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2012. Acesso em: 27 fev 2019. Disponível em: http://www.btdea.ufscar.br/arquivos/td/2012_KANTOR_T_USP.pdf.

KATON, G. F.; TOWATA, N. Por que a Botânica é tão chata? *In*: PEÑA, Miguel (org). **VI Botânica no Inverno 2016**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Azeredo-Coutinho-Neto/publication/318826544_Nitrogenio_Um_dos_elementos_essenciais_para_as_plantas/links/59807e20a6fdcc324bbe5b15/Nitrogenio-Um-dos-elementos-essenciais-para-as-plantas.pdf#page=86. Acesso em: 20 fev. 2021.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação reflexiva de professores em Astronomia: indicadores que contribuem no processo. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 461-477, ago. 2018.

LOUV, R. **A última criança na natureza**. São Paulo: Aquariana, 2016.

MACHADO, C. C.; AMARAL, M. B. Memórias ilustradas: aproximações entre formação docente, imagens e personagens botânicos. **Alexandria**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 7-20, jun. 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170627>. Acesso em: 20 fev. 2021.

MACEDO, M. Botânica na escola: uma proposta para o ensino de Histologia vegetal. **Revista da SBEnbio**, Florianópolis, m. 9, p. 2723-2733, 2016. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/macedo%20e%20Ursi%202016.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2021.

MARANDINO, M. **Formação de professores, alfabetização científica e museus de ciências** In: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. *Divulgação Científica na Sala de Aula: perspectivas e possibilidades*. 1 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2015.

MASSARANI, L. et al. **Guia de Centros e Museus de Ciência da América Latina e do Caribe**. Ilustrado por: Mariana Massarani. – Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casad e Oswaldo Cruz/Fiocruz; RedPOP; Montevidéu: Unesco, 2015.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. Science communication in Brazil: A historical review and considerations about the current situation. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 88(3): 1577-1595, 2016.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132019000300745&tlng=pt. Acesso em: 19 fev. 2021.

OLIVEIRA, R. I. R.; GASTAL, M. L. A. Educação formal fora de sala de aula – olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não-formais. **In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 7., 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABRAPEC, 8-14, nov. 2009. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/paper/viewFile/1674/193>>. Acesso em: 09 março. 2021.

OLIVEIRA, E. M.; ALMEIDA, A. C. P. C. O espaço não formal e o ensino de ciências: um estudo de caso no Centro de Ciências e Planetário do Pará. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 24, n. 3, p. 345-364, dez. 2019. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1569>. Acesso em: 01 mar. 2021.

OLIVEIRA, D. F. 2017. **Sobre humanos e máquinas: Marcos epistêmicos, ontológicos e éticos para a compreensão do ciborgue e aprendizagem humana na cultura digital**. Tese (Doutorado em Educação). UFPB, João Pessoa 2017.

OLIVEIRA, K. S.; LIENSENFELD, M. A. Percebendo efeitos da cegueira botânica entre professores de ensino fundamental e médio da Amazônia Ocidental, Brasil. **Educação ambiental em ação**, Novo Hamburgo, v. 17, n. 70, p. 1, 2020. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3896>. Acesso em: 20 fev. 2021.

PIERONI, L. G.. **Scientia amabilis: um panorama do ensino de Botânica no Brasil a partir da análise de produções acadêmicas e de livros didáticos de Ciências Naturais**. 2019. 265f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/190741/pieroni_lg_dr_arafcl.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 20 fev. 2021.

PUGLIESE, A. **Os museus de ciências e os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas: o papel desses espaços na formação inicial de professores**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

REIS, M. T.; LÜDKE, E. Levantamento de interesses dos estudantes sobre Astronomia: um olhar sobre as orientações para o currículo de ciências nos anos finais do ensino fundamental. **Vivências**, v. 15, n. 28, p. 152-164, 15 jun. 2019. Disponível em: <http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/23>. Acesso em: 6 out. 2020.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos avançados**, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-186, 2026. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/119122>. Acesso em: 13 out. 2020.

SASSERON, L. H. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 563-567, jul./set. 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132019000300563&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 19 fev. 2021.

SCHELEY, T. R.; SILVA, C. R. P.; CAMPOS, L. M. L. A motivação para aprender Biologia: o que revelam alunos do Ensino Médio. **Revista da SBEnbio**, Florianópolis, n. 7, p. 4965-4974, out. 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/135430/ISSN1982-1867-2014-07-4965-4974.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 fev. 2021.

SIPAVICIUS, B. K. A.; CERATI, T. M. A percepção da morfologia vegetal por estudantes do ensino fundamental. *In*: REUNIÃO ATUAL DO INSTITUTO DE BOTÂNICA, 24, 2017, São Paulo. **Anais [...]**. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/raibt/2017/11/anais_da_24_raibt_2017.pdf#page=13. Acesso em: 23 fev. 2021.

SOUZA, K. J.; AOYAMA, E. M.; MENEZES, L. F. T. Herbários como espaços não formais de educação: a experiência do Sames no norte do Espírito Santo. *In*: NETO, Benedito Rodrigues da Silva (org.). **Consolidação do potencial científico e tecnológico das Ciências Biológicas 2**. Ponta Grossa – PR: Atena, 2020. Disponível em: <https://www.finersistemas.com/atenaeditora/index.php/admin/api/artigoPDF/44491>. Acesso em: 20 fev. 2021.

TURCO, D. P.; MARTINS, C.; RANCURA, G. O. “Programa Zooescola”: concepções de educação ambiental presentes em projetos desenvolvidos a partir da articulação entre zoológicos e escolas. **Revista da SBEnBio / Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, v. 9, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE. Projeto de extensão **Desvendando o Céu Austral**. Disponível em < <https://astronomiaufrpe.wixsite.com/desvendando/curso-de-astronomia>>. Acesso em: 2 fev. 2021.

VIEIRA, A. M. Um olhar sobre o espaço escolar. **Revista Olhares & Trilhas**, Uberlândia, v. 2, n. 1, 2001. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/olharestrilhas/issue/view/292>. Acesso em: 23 mar. 2019.

APÊNDICE 3 – Os herbários como ferramenta para as aulas de Biologia: uma revisão bibliográfica

Artigo escrito em parceria com as pesquisadoras Michele de Souza Fanfa e Caroline Martelo.

Submetido à Revista Triângulo, em avaliação.

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

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.

Cumprir 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 atenta 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 palavras²⁴, 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

²⁴ Utilizou-se o site: <https://www.wordclouds.com/>

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.

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 exsicata.

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 exsicatas 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.ufrrj.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.

REFERÊNCIA SUPRIMIDA

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.ppgcim.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/viii/enpec/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_SA16_ID4289_04102017120110.pdf. Acesso em: 3 abr. 2021.

PONTAROLO, Alana Régia; TARDIVO, Rosângela Capuano. Herbario 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 Herbario 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://folhabiologica.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.

APÊNDICE 4 – Margaret Mee e a importância de suas ilustrações botânicas para a ciência e para a preservação ambiental

Manuscrito a ser submetido.

MARGARET MEE E A IMPORTÂNCIA DE SUAS ILUSTRAÇÕES BOTÂNICAS PARA A CIÊNCIA E PARA A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Bárbara Martins Lopes²⁵
Josefa Martins da Conceição
Maria do Rocio Fontoura Teixeira²⁶
²⁷

Resumo:

O artigo tem como objetivo revelar a trajetória científica da ilustradora botânica inglesa Margaret Mee, sua importância na participação feminina na ciência, desenhando espécies da flora amazônica e da flora da caatinga. De cunho qualitativo, a pesquisa é exploratória, ancorada no levantamento bibliográfico e documental, embasada na literatura científica sobre a ilustração botânica e a preservação ambiental. Como procedimento metodológico, utilizou-se a análise de artigos, livros, dissertações, teses e DVD. A análise permitiu observar as redes de sociabilidade construídas com os povos nativos, biólogos, botânicos, ilustradores botânicos e curadores, que lhe permitiram interagir nos círculos científicos nacional e internacional. Deixa à mostra sua arte e ilustrações da flora nativa da região amazônica e da região da caatinga, documentada em ilustrações em guache, livros e diários. Trata da importância do uso da ilustração botânica como recurso para o ensino de ciências, pela importância de suas imagens para a taxonomia botânica, por facilitarem a leitura e o entendimento das espécies para os pesquisadores e o ensino da Botânica. Seu trabalho contribuiu para a popularização da ciência, nas exposições em várias cidades brasileiras, despertando o olhar de cientistas, de pesquisadores e da sociedade. Destaca que suas ilustrações serviram de alerta contra a degradação ambiental na Amazônia e a levaram às denúncias sobre o desmonte da região. Da mesma forma, divulgou a beleza e a importância da flora da caatinga. O estudo apontou que Margaret Mee, além de dedicar sua vida à documentação, defesa da biodiversidade da flora brasileira e conservação de seus ecossistemas, tornou-se uma representante feminina atuante, que deixou um legado para as gerações posteriores.

Palavras-chave: Expedições científicas. Arte botânica. Preservação ambiental. Gênero na ciência.

Abstract:

²⁵ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ORCID: <http://orcid.br/0000-0002-6516-3869>. bmartinslopes@gmail.com

²⁶ Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); docente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ciências da UFRGS. ORCID: Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9888-718>, mrfontoura@gmail.com

²⁷ Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); bibliotecária/documentalista da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), ORCID: <http://orcid.br/0000-0003-2769-3217>, cmartins3012@gmail.com

The article aims to reveal the scientific trajectory of the English botanical illustrator Margaret Mee, her importance in the female participation in science, drawing species of the Amazonian flora in more than 15 expeditions between 1956 and 1988. Of a qualitative nature, the research is exploratory, anchored in the bibliographic and documentary survey, based on scientific literature on botanical illustration and environmental preservation. As a methodological procedure, the analysis of articles, books, dissertations, theses and DVD was used. The analysis allowed observing the sociability networks built with native peoples, biologists, botanists, botanical illustrators and curators, which allowed him to interact in national and international scientific circles. He shows his art and illustrations of the native flora of the Amazon region, documented in gouache illustrations, books and diaries. It deals with the importance of using botanical illustration as a resource for teaching science, due to the importance of its images for botanical taxonomy, for facilitating the reading and understanding of species for researchers and for teaching Botany. His work contributed to the popularization of science, in exhibitions in several Brazilian cities, awakening the eyes of scientists, researchers and society. She emphasizes that her illustrations served as a warning against environmental degradation in the Amazon and led her to denounce the region's dismantling. The study pointed out that Margaret Mee, in addition to dedicating her life to documentation, defense of the biodiversity of Brazilian flora and conservation of its ecosystems, became an active female representative, who left a legacy for later generations.

Keywords: Scientific expeditions. Botanical art. Environmental preservation. Gender in Science.

1 Introdução

Os estudos em torno da flora há muito vêm sendo consolidados. O Brasil é um país com grande destaque no que se refere à sua herança florística, englobando em torno de 50 mil espécies (FLORA..., 2022). Giulietti *et al.* (2005, p. 53) enfatizaram que:

O interesse sobre a flora do Brasil remonta ao século XVI e numerosos botânicos europeus visitaram o país do século XVII até o final do século XIX para estudar as paisagens e a flora do Brasil. Praticamente todas as coleções feitas foram depositadas em herbários europeus. [...] Estudos taxonômicos e florísticos no Brasil começaram em 1808 com a criação do Museu Nacional do Rio de Janeiro. O Herbário e Jardim Botânico do Rio de Janeiro foi estabelecido em 1890.

Tal informação foi corroborada por Záchia (2014), quando afirmou que “a construção das bases para estudos científicos da flora começou a ocorrer somente a partir dos relatos e das coletas de viajantes naturalistas europeus durante suas excursões pelo Brasil no século XIX”. Países como os Estados Unidos da América enviaram um grande contingente de cientistas para realizar expedições no Brasil na primeira metade do século XX. Tal documentação permite vislumbrar a estreita ligação entre a realização de expedições e a formação de coleções científicas no Brasil (GRUPIONE, 1998). Como confirmam os dados obtidos relativos à participação de mulheres, quinze dos trinta e oito nomes levantados eram de mulheres estadunidenses.

Ao pesquisar-se sobre mulheres na ciência, como neste artigo, constata-se que as descobertas científicas, ao longo da história da humanidade, foram feitas a partir da perspectiva masculina, negando a participação feminina e negligenciando suas falas. O mundo da ciência se estruturou em bases quase que exclusivamente masculinas, ora excluindo as mulheres, ora negando as suas produções científicas, através de discursos e práticas nada neutros. Dessa forma, ao se falar sobre a presença da mulher na história da ciência, é importante lembrar que essa é uma história recente, construída em meio a relações de poder, “na qual se evidenciam as iniciativas e as estratégias de resistência das mulheres”, como também lembra Soihet (1997, p. 283).

Algumas mulheres tiveram acesso ao trabalho científico, mas, para isso, usaram pseudônimos masculinos. Outras apareceram na qualidade de ajudantes, assistentes ou colaboradoras, geralmente de seus pais, maridos ou irmãos cientistas. Produziram conhecimento fora do espaço da academia, em um trabalho considerado informal. A respeito desse tema, Perrot (2005, p. 9) explicitou que

[...] subsistem muitas zonas mudas e, no que se refere ao passado, um oceano de silêncio, ligado à partilha desigual dos traços, da memória, e ainda mais, da História, este relato que, por muito tempo “esqueceu” as mulheres, como se, por serem destinadas à obscuridade da reprodução, inenarrável, elas estivessem fora do tempo, ou ao menos fora do acontecimento.

A historiografia e o senso comum, muitas vezes, ainda reproduzem a ideia de que não havia mulheres praticando ciência no passado. Mesmo assim, elas existiram. Ousadas, muitas delas decidiram realizar estudos nas expedições científicas pelo Novo Mundo, ora como viajantes acompanhantes de seus maridos, ora como cientistas que se prontificaram a estudar as espécies encontradas nas terras exploradas.

De certa forma, as histórias e as trajetórias de mulheres cientistas são, por vezes, negligenciadas na historiografia das ciências. No entanto, o estudo dessas personagens é capaz de demonstrar que as experiências de pesquisadoras atuando no Brasil, nos séculos XVIII, XIX e início do século XX, foram importantes. Apesar desse período histórico haver sido fortemente marcado pela produção científica masculina, Chassot (2004) afirma que, em algumas dessas expedições, a presença feminina fez-se presente pela coragem em realizar ou participar de uma expedição científica e pela audácia nas observações e registros.

Nesse ambiente, as regras de gênero poderiam ser mais maleáveis. Por séculos, as mulheres viajaram para lugares distantes, registrando suas observações em cartas, diários e pinturas, o que permitiu a construção de uma historiografia sobre mulheres viajantes, que atuaram como pesquisadoras de campo (LOPES, 1998). Se, por um lado, a institucionalização

excluía as mulheres no século XIX, o campo permanecia sendo um lugar mais permissivo, diferente da ciência produzida entre quatro paredes e com regras estritamente rígidas (SHIEBINGER, 2001).

A associação da pesquisa de campo aos atos de heroísmo e masculinidade, que se tornou convencional durante o século XIX, dificultou bastante a aceitação de mulheres em várias práticas nesse ambiente. No século XX, cada vez mais mulheres apareceram praticando ciências no campo, e o ideal de masculinidade, reforçado ao longo do século XIX, passou a ser mais questionado.

Em estudo que abordou as mulheres expedicionárias dos séculos XVIII e XIX, Schiebinger (2004, p. 1) escreveu:

Artista notable, la alemana Maria Sibylla Merian fue una de las pocas mujeres europeas que viajó sola em esse momento para practicar ciencias. Las mujeres naturalistas rar vez figuraban em la carrera por descubrir tierras exóticas [...] Em el siglo XIX, mujeres como Lady Charlotte Canning eventualmente recolectaban espécimenes botánicos, pero a menudo em el papel de esposas coloniales, viajaban a lugares donde sus esposos los llevaban y no los buscaban de sus propios proyectos científicos.²⁸

No Brasil, Leite (2000) reuniu informações sobre mulheres viajantes no século XIX, que realizaram pesquisas científicas no Brasil e aliaram a arte à ciência. Dentre várias características comuns entre essas exploradoras, destacou-se que seus livros foram escritos a partir de correspondências enviadas às famílias e aos amigos, ou de diários e narrativas não muito longas sobre suas viagens.

Grandes dificuldades foram impostas ao longo dos séculos à mulher, nem sempre reconhecida como ser humano dotado de inteligência e direitos. Dificuldades de igual teor eram encontradas nas expedições por mulheres que expressassem o desejo de nelas ingressarem rumo aos países tropicais, como o Brasil, no intuito de conhecer e registrar as belezas das florestas. Suas escolhas pretendiam ultrapassar a ideologia do patriarcado, que, sob o título de ciência, criava óbices às viagens das mulheres aos trópicos. À época, os médicos argumentavam negativamente quanto à participação feminina nas expedições, apresentando os impedimentos e as consequências fisiológicas causadas apenas às mulheres. Dentro dessa lógica, o sexo

²⁸ Notável artista, a alemã Maria Sibylla Merian foi uma das poucas mulheres europeias que viajavam sozinhas naquela época para praticar ciência. Mulheres naturalistas raramente figuravam na corrida para descobrir terras exóticas [...] No século 19, mulheres como Lady Charlotte Canning acabaram coletando espécimes botânicos, mas muitas vezes no papel de esposas coloniais, elas viajavam para lugares onde seus maridos as levavam. e não os buscou em seus próprios projetos científicos. [Tradução das autoras]

feminino era apresentado com fragilidades e os trópicos, dentro do discurso do perigo, aumentavam o heroísmo masculino dos naturalistas viajantes.

Para obter êxito, uma comitiva que fazia a expedição científica,

[...] o viajante precisaria ter contatos no país que indicassem guias, os locais de coletas dos espécimes, locais de hospedagem, meios de transporte, além de cartas de recomendação e apresentação que poderiam abrir portas em meio a sociedade local (ANTUNES, 2015, p. 4).

No decorrer do século XIX até a passagem para o XX, a ciência caminhou cada vez mais para dentro do laboratório e de instituições fechadas que dificultaram a participação das mulheres. A análise de fontes e documentos históricos, com uma visão atenta às questões de gênero, tem revelado cada vez mais a participação de mulheres em diferentes âmbitos sociais, incluindo-se aí as práticas científicas (LOPES *et al.*, 2004). Neste contexto, na metade do século XX, a ilustradora botânica inglesa Margaret Ursula Mee realizou um importante feito no território brasileiro, notadamente, na floresta amazônica, na Mata Atlântica e na caatinga, tendo registrado uma quantidade expressiva de plantas. Sua preocupação em preservar a riqueza desse patrimônio natural é o foco do presente artigo.

2 Material e Métodos

A pesquisa caracteriza-se como exploratória, com abordagem qualitativa, ancorada no levantamento de informações acerca de um determinado objeto. Nesse sentido, foi conduzido um estudo de levantamento bibliográfico (SEVERINO, 2007; GIL, 2008; ROBAINA *et al.*, 2021). Em relação à pesquisa bibliográfica, Souza *et al.* (2021, p. 65) explicitaram que “a pesquisa científica está presente em todo campo da ciência, no campo da educação encontramos várias publicadas ou em andamento. Ela é um processo de investigação para solucionar, responder ou aprofundar sobre uma indagação no estudo de um fenômeno”.

A pesquisa bibliográfica apresenta importância na pesquisa científica, haja vista ser basicamente iniciada por meio daquela, por meio de levantamento de obras já publicadas e que sejam relevantes para a análise do tema (SOUZA *et al.*, 2021; MACEDO, 1994). Segundo Fonseca (2002), há pesquisas que são fundamentadas unicamente nesse tipo de pesquisa bibliográfica, na qual há revisão de obras publicadas sobre o assunto da pesquisa, “através de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos” (SEVERINO, 2007, p. 122). Souza *et al.* (2021, p. 3) afirmaram, também, que “na realização da pesquisa bibliográfica, o pesquisador tem que ler, refletir e escrever sobre o que estudou, se dedicar ao estudo para reconstruir a teoria e aprimorar os fundamentos teóricos”.

O estudo também foi ancorado na pesquisa documental. Para Kripka (2015, p. 57), tal tipo de pesquisa

[...] pode ser utilizada no ensino na perspectiva de que o investigador “mergulhe” no campo de estudo procurando captar o fenômeno a partir das perspectivas contidas nos documentos, contribuindo com a área na qual ele se insere, seja na área da educação, saúde, ciências exatas e biológicas ou humanas.

Por meio da análise de documentos, é possível fazer um estudo e extrair informações acerca do tema estudado. De acordo com Sá-Silva *et al.* (2009, p. 2),

[...] a riqueza de informações que deles [os documentos] podemos extrair e resgatar justifica o seu uso em várias áreas das Ciências Humanas e Sociais porque possibilita ampliar o entendimento de objetos cuja compreensão necessita de contextualização histórica e sociocultural.

É importante salientar que, apesar de tanto a pesquisa bibliográfica quanto a pesquisa documental terem o documento como referência, elas não se confundem. Sá-Silva *et al.* (2009, p. 5) deixam isso claro ao salientarem que:

Tanto a pesquisa documental como a pesquisa bibliográfica têm o documento como objeto de investigação. No entanto, o conceito de documento ultrapassa a ideia de textos escritos e/ou impressos. O documento como fonte de pesquisa pode ser escrito e não escrito, tais como filmes, vídeos, slides, fotografias ou pôsteres.

Assim sendo, para a tessitura do presente artigo, utilizou-se a análise de artigos, dissertações e teses, além do DVD “Margaret Mee e a flor da lua”, em que se buscou encontrar informações relevantes acerca da importância das ilustrações botânicas de Margaret Mee.

3 A ilustração botânica: breve contextualização

De acordo com Lopes (2016, p. 4), “a ilustração científica é uma área do conhecimento que faz convergir a arte em função da ciência”. Santos e Moura (2016) afirmaram que ela é uma técnica que foi muito utilizada pelas expedições científicas, no intuito de registrar as riquezas da biodiversidade.

Enquanto componente científico das expedições, a ilustração botânica foi uma atividade vinculada aos processos de colonização, realizada, em sua maioria, por artistas masculinos. A ilustração científica, enquanto área do conhecimento científico, adota categorias canônicas em manuais e registros cujos exemplares bibliográficos nem sempre são de fácil acesso. Buscando superar essa dificuldade, Carneiro (2011) sistematizou os processos da ilustração científica, explicando de forma detalhada os conteúdos de base para a ilustração, como o estudo em desenho.

De acordo com Guerino (2021), as produções de ilustrações botânicas vêm ocorrendo em períodos anteriores à institucionalização científica botânica, ocorrida no século XVIII, e tinham como objetivo a catalogação para a medicina local ou a arte decorativa. Sobre a ilustração a serviço da ciência, Carneiro (2011, p. 27), explica,

Entende-se por arte naturalista a representação de elementos da natureza de maneira que possam ser facilmente reconhecidos [...] respeitando a configuração natural dos seres, descrevendo objetos ou fenômenos com relativa fidelidade.

Dessa forma, a arte naturalista era destinada a decorar, registrar as propriedades das plantas com texto e imagem, registrar espécimes de animais, entre outras possibilidades, tal como o simples prazer de pintar a natureza. Com as grandes navegações, iniciadas no século XV, a partir das quais os países europeus passaram a colonizar territórios, a arte naturalista direcionou-se na identificação dos espécimes coletados desses territórios “novos” e “descobertos”.

Com o avanço das ideias positivistas e o determinismo científico, no século XIX, a arte começou a ser separada da ciência (SHANNER, 1998), ou seja, o artista naturalista de outrora, que era o pesquisador, aquele que desenhava, pintava, registrava suas percepções, não existiria mais como um profissional de funções integradas. Com essa separação da arte versus ciência, o desenho foi subalternizado em detrimento da ciência. A partir de então, a ilustração botânica passou a ser concebida a partir de cânones/regras ou princípios estabelecidos e institucionalizados, por meio dos quais se avalia alguma coisa.

Essa institucionalização concentrou o poder de normatizar, portanto, de certificar ou não o que seria ilustração botânica. Com os movimentos de colonização de novos territórios e a ciência moderna em busca da universalização do conhecimento científico, as linguagens, as técnicas e os materiais das ilustrações denominadas botânicas também convergiram para normatividades institucionalizadas. Eram normas que, durante muito tempo, foram passadas de forma tácita, quando um artista copiava outros mais experientes, antigos manuais ou passavam conhecimento de mestre para discípulo. De acordo com Carneiro (2011), as normas necessitam de materiais ou equipamentos, etapas de trabalho, o desenho na representação, a cor na ilustração botânica e na composição.

Segundo essa mesma autora, os equipamentos e os materiais básicos para um ilustrador são: uma mesa plana, uma cadeira, uma prancheta inclinada, próxima de 30 graus, luminária, lupas manuais e mesa de luz. Dentre os materiais gráficos, incluem-se lápis, borrachas, papel, tinta aquarela e pincéis para os trabalhos coloridos. Como equipamentos complementares, a autora menciona o microscópio, suportes para plantas, lâmpadas de mesa,

penas de aves, fitas adesivas, lixa de unha, papel toalha, recipiente de vidro, estilete, esquadro e régua.

Ainda segundo Carneiro (2011, p. 67), “no campo da Botânica Sistemática e Arte Botânica, de maneira geral, são cinco etapas a serem seguidas pelo ilustrador: coleta, organização ou montagem do material, esboço, transferência do desenho e finalização”. Tais materiais referem-se a um trabalho a ser realizado em uma sala ou ateliê urbano. No entanto, ao longo do tempo, o interesse em colecionar e registrar espécimes de regiões tropicais ou distantes da Europa aumentou, o que exigiu que as plantas passassem a ser retiradas de seus espaços naturais. Desse modo, a ilustração científica necessitou de espaços específicos, os ateliês ou as salas devidamente adequadas. De forma tácita, aprendeu-se que, muitas vezes, para a sua realização, os silêncios também falam e ensinam, e que fazer ilustração botânica é um ato de coletar a planta em seu espaço natural, tirá-la do seu contexto, levá-la para o ateliê, porque, assim, estará apta para caber nas regras programadas.

Conforme a literatura, o bom ilustrador deve associar um conhecimento científico a um senso estético, de forma que suas obras expressem o equilíbrio e a beleza em suas ilustrações, especialmente, em suas ilustrações botânicas (CARNEIRO, 2011; LOPES, L.; CASTIÑEIRA, M.I; SILVA, H.R.T, 2016; SANTOS; MOURA, 2016).

4 Margaret Ursula Mee: trajetória, expedições e legado

A ilustradora botânica foi uma artista inglesa, nascida na classe popular, na região rural de Chessham, no condado de Buckinghamshire, Inglaterra, em 22 de maio de 1909, que se especializou em plantas da Amazônia brasileira e também registrou as plantas da caatinga no sertão nordestino. Desde muito cedo, evidenciou talento para a arte, o que lhe possibilitou ingressar na escola de Artes de Watford. Mais tarde, lecionou arte em Liverpool. Cresceu em um ambiente politizado, com acesso à educação formal, frequentando aulas de arte na Campbell Art Schooll, sob a orientação do Dr. Victor Pasmore. Na vida adulta, trabalhou como desenhista na De Haviland, durante a Segunda Guerra Mundial.

Em 1947, foi admitida para estudar arte na Saint Matins College of Art, no Centre Schooll of Art, onde conheceu seu futuro marido, Grenville Mee, artista gráfico. Estudou também na Camberwell Schooll of Art, na qual foi colega de Victor Pasmore, artista e arquiteto inglês. Atuou no sindicato dos trabalhadores britânicos, foi professora e artista botânica. Chegou ao Brasil em 1952, acompanhada pelo marido, Greville Mee. Continuou lecionando artes em uma escola paulistana, observando a natureza brasileira e suas (des)políticas, tendo se especializado em bromeliáceas (GUERINO, 2021).

Em meio à floresta,

, e rodeada por plantas e árvores fascinantes, Margaret Mee sentiu-se compelida a capturar suas belezas admiráveis, iniciando a sua carreira como artista plástica. Especializada em desenho e design, iniciou as primeiras incursões em áreas urbanas da capital paulista e no litoral paulista, em busca de plantas nativas para ilustrar:

No tempo em que ela ficou aqui no Instituto de Botânica (IBt), São Paulo, tive então a satisfação de conhecer algumas plantas vivas no seu bromeliário, que é a coleção viva que temos aqui coletadas pela Margaret. Ela faz parte do nosso mundo, dos cientistas da botânica, tanto as plantas da Amazônia que coletou nas suas expedições, as quais têm histórias muito interessantes, como também aqui na Floresta Atlântica. Ela trabalhou com muitos exemplares de espécies nativas da Mata Atlântica do Estado de São Paulo (Maria das Graças Wanderley, 2012).

Nessa época, teve o seu primeiro contato com a Mata Atlântica e com a abundância de espécimes, cores, formas e sons, os quais despertaram o encantamento da ilustradora botânica e o desejo de representar e desvendar toda a flora fascinante e nova ao redor. O fascínio pela exuberância da Mata Atlântica (que, na época, cobria grande parte do estado, incluindo áreas que, hoje, fazem parte dos subúrbios urbanos) levou-a a pintar plantas e flores que encontrava em passeios locais e a fazer retratos das plantas. Na época, sua técnica baseava-se em lápis e aquarela sobre papel. Nas primeiras viagens à Mata Atlântica, recolheu as plantas que encantavam o seu olhar, sem a preocupação em identificar espécies, pois eram passeios com o seu marido e a amiga Rita. Esse encantamento é percebido nas descrições das paisagens, dos sons e das cores em seu diário (NATNATURE, 2014).

Durante as suas férias, em janeiro de 1956, Mee teve seu primeiro contato com a Amazônia e os habitantes locais, que viviam às margens do Rio Gurupi, no Pará, na tentativa de registrar o maior número de espécimes ainda não catalogadas pela academia, antes que fossem extintas em razão do desmatamento e outras interferências ambientais. Nesse trajeto, segundo Rix (2014, p. 232), “contou com um voo de mais de 3 mil quilômetros, seguido de uma lenta viagem de trem até que elas subiram em um pequeno barco e depois em uma piroga remada por um garoto indígena”.

Às margens do Rio Gurupi, seu objetivo era buscar e registrar as belezas ocultas da floresta. Para isso, viajava com sacos plásticos, pequenas cestas e caixas, nas quais mantinha as plantas que colhia, preocupada com a sobrevivência delas na longa jornada para casa, onde finalizava a pintura. Nas colônias onde permanecia por algum tempo, visando a preservar as plantas pelo maior tempo possível, cultivava pequenos jardins onde plantava os espécimes. Muitos deles terminavam em centros de pesquisa de São Paulo e do Rio.

Conforme Carneiro (2011), os sacos plásticos contendo o espécime com água borrifada serviam para que as plantas não desidratassem no caminho. As caixas poderiam servir de vasos para guardar os espécimes, a fim de minimizar possíveis danos. No cultivo de pequenos jardins, não fica claro se a artista plantou na terra os espécimes ou se os cultivou em vasos. Essa foi sua primeira expedição e, em seu diário, Margaret Mee registrou episódios de coletas realizadas após a passagem de tempestades, quando as plantas tinham caído das árvores, numa forma de menor interferência no meio ambiente.

Essa viagem inaugural à Amazônia conferiu a Margaret Mee visibilidade no cenário artístico e cultural: vinte e cinco de suas pinturas integraram a sua primeira exposição na Casa da Cultura Inglesa, em São Paulo (1958). A divulgação de suas pinturas abriu as portas para a sua atuação como ilustradora botânica em trabalhos científicos.

Durante essa exposição, Margaret Mee conheceu o botânico norte-americano Dr. Lyman Smith, que a convidou para trabalhar no Instituto Botânico de São Paulo (IBt), instituição que também dedicou atenção especial ao campo da ilustração botânica. Foi contratada para ilustrar o fascículo da Família Bromeliácea, da publicação *Flora Brasílica* (SCHANNER, 1998). Tal investigação demandou várias excursões ao norte e ao sul da Mata Atlântica, em um trabalho que proporcionou à artista celeridade, presteza e conhecimento para realizar a jornada pelas matas. No decorrer do tempo em que Margaret Mee integrou o IBt, aprofundou seus conhecimentos técnicos sobre a parte científica da ilustração botânica.

Em sua segunda expedição, na viagem ao Mato Grosso, realizada em 1962, colaborou para a descobertas de novas plantas para a ciência, e encontrou uma nova espécie de bromélia na margem oeste do rio Alto Jurema, em uma floresta que parecia intocada. A partir dessa expedição, ela estava à serviço da pesquisa do Dr. Lyman e passou a ter cunho profissional, e não mais uma pesquisa amadora, como foi o caso da sua primeira expedição em 1956.

Nas décadas de 1970 e 1980, Margaret Mee trabalhou no Jardim Botânico, no Rio de Janeiro. Ao mesmo tempo, realizou seis expedições em 1970, 1971, 1972, 1974, 1975 e 1977. No ano de 1970, atendendo ao convite do botânico Dárdano de Andrade Lima, participou da expedição ao Oeste de Pernambuco, sob os auspícios da Academia Brasileira de Ciências, conheceu o bioma da caatinga e integrou a equipe de cientistas na coleta de material botânico e observações gerais. No causticante clima do sertão e diante da exuberância da caatinga que

ocupa um espaço que se denomina o “o Polígono das Secas”, Margaret Mee reproduziu em pranchas coloridas, pinturas das flores e da sua vegetação,²⁹

[...] por suas plantas espinhosas ou urticantes e por suas temperaturas elevadas, forçoso é se reconhecer a amenidade de suas manhãs durante o período chuvoso, o perfume de suas flores, o cantar dos pássaros e a relativa facilidade de sua penetração... A caatinga deve, antes de tudo, ser aceita como um conjunto de paisagens, da floresta caducifólia, com boa frequência de espinhosas, às savanas e campos que, em pequenas áreas hoje, em sua maioria, decorrentes da ação humana, indicam o estágio mais acentuado de ajustamento a rigores máximos de falta de água e suas consequências. (Lima, 1989)

Na década de 1980, realizou mais quatro expedições em 1982, 1984 e 1988, sendo que duas delas no ano de 1984. Na décima terceira, dirigiu-se ao Rio Trombetas e, na décima quarta, à reserva Oriximiná (BRAUTIGAM, 2006). Durante as expedições que Margaret Mee realizou para a Amazônia, registrou tudo em seus diários, sem perder nenhum detalhe; pintou a flora brasileira em sua arte botânica, os contatos com os nativos, que a ajudaram a localizar as flores e a floresta em si, assim como a coleta das espécies que seriam objetos da sua arte. Em muitos percursos durante suas expedições à Amazônia, precisou deixar espécimes para trás para coletá-los na volta, em virtude ao grau de fragilidade da planta.

Registrou, também, as tecnologias e como o desmatamento e o uso de agrotóxicos utilizados proporcionaram a destruição de grande parte do ambiente amazônico até então. Apesar disso, registrou com maestria, paixão e entusiasmo as belezas em forma de imagens, cheiros e sons, sentimento que motivava a sua inspiração para ilustrar.

Considerada uma das mais importantes ilustradoras botânicas do século XX, utilizou o barco nas diversas viagens à Amazônia. Suas obras e trajetória foram realizadas na segunda metade de sua vida, e representaram mensagens de luta em prol da preservação da Floresta Amazônica. Ali, tornou-se admiradora do Rio Negro e das histórias da floresta: as lendas do boto, do curupira, o canto do uirapuru, a pororoca. Recebeu uma bolsa de estudos em Guggenheim, que financiou duas expedições ao baixo Amazonas. Grande parte de suas pinturas foi feita no Rio Negro. Em suas viagens, costumava ir sozinha, acompanhada apenas por guias locais, mesmo nas regiões mais remotas.

²⁹ A Academia Brasileira de Ciências na década de 1970, coordenou o projeto “Estudos Ecológicos do Nordeste Semiárido”, com financiamento da Financiadora de Estudos e Projetos, foi prevista a publicação de dois livros com o objetivo de estimular o interesse dos jovens: Répteis das caatingas e Uma centúria de plantas das caatingas. O primeiro foi publicado, o segundo teve sua preparação interrompida pela morte repentina do professor Dárdano de Andrade Lima, em 1981, considerado o maior conhecedor da vegetação e da flora do Nordeste, que dele havia se encarregado. As pranchas coloridas produzidas por Margaret Mee passaram a compor esse livro intitulado “Plantas das Caatingas”, de autoria do cientista pernambucano Dárdano de Andrade Lima, *In Memoriam*, publicado pela Academia Brasileira de Ciências em 1989.

Margaret Mee foi essencial para a descoberta de espécies de plantas raras e novas para a ciência. Algumas dessas hoje estão extintas como resultado do desmatamento. Outras receberam o nome em sua homenagem, como a *Aechmea meeana* E. Pereira & Reitz, a *Nidularium meeanum* Leme e a *Neoregelia margaretae* LB Sm. Além disso, ela se preocupava em ilustrar o ambiente natural em que a espécie estava inserida e as suas relações com as outras espécies, como forma de conscientizar sobre a manutenção dos habitats naturais. Seus trabalhos foram preciosos para o estudo das cores, das formas e da técnica de grafite e aquarela sobre papel. Seu trabalho resultou em diversas exposições, que circularam pelas várias regiões do Brasil, e que podem ser observadas na tabela a seguir.

Tabela 1 – Exposições

Título	Tipo	Local	Período
A mata	Coletiva	Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo (MAC/USP), São Paulo, Brasil.	29.08.1991 a 27.10.1991
Aquarela brasileira	Coletiva	Centro Cultural Light, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.	22.05.2001 a 22.07.2001
Individual de Margaret Mee	Individual	Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, SP, Brasil	2004 a 27.02.2005
Margaret Mee - 100 anos de vida e obra	Individual	Fundação Clóvis Salgado. Palácio das Artes, Belo Horizonte, MG, Brasil	03.03.2010 a 11.04.2010
Margaret Mee - 100 anos de vida e obra	Individual	Museu Nacional da República, Distrito Federal, Brasília, Brasil	06.05.2011 a 05.06.2011
Uma visão da Amazônia	Individual	Dourados, Mato Grosso do Sul, MS, Brasil	10.05.2012 a 22.06.2012
Uma visão da Amazônia	Individual	Sesc Ler na cidade de Paraíso, Palmas, Tocantins, Brasil	08.06.2012 a 09.06.2012
Uma visão da Amazônia	Individual	Espaço multieventos da unidade Sesc Arapiraca, Arapiraca, Alagoas, Brasil	06.07.2010 a 30.07.2010
Uma visão da Amazônia	Individual	Galeria de Artes - SESC Horto Vernissage, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, MS, Brasil	09.08.2012
Uma visão da Amazônia	Individual	Museu de Arte do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil	10.05.2012 a 22.06.2012
“Margaret Mee – 100 anos de vida e obra”	Individual	Torre Mirante da Estação Cabo Branco, Cabo Branco, João Pessoa, PB, Brasil	06.03.2013 a 07.04.2013
Amazônia: os novos viajantes	Coletiva	Museu Brasileiro da Escultura e Ecologia	12.05.2018 a 29.07.2018
Margaret Mee – 100 Anos de Vida e Obra	Individual	Centro Cultural Correios/ Recife	03.12.2012 a 03.03.2013

Fonte: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira, 2022.

Em 1956, iniciou o trabalho que viria a ser o seu maior legado: um conjunto de livros de ilustrações retratando a flora amazônica. Ilustrou espécies da flora amazônica, destacando-se pela forma de representar em aquarelas, com tons semelhantes aos naturais, além da aproximação da ilustração com a espécie real. A ilustradora botânica passou, também, a

pesquisar sobre o que ilustrava, tornando-se, então, conhecedora da flora brasileira, sobretudo, de orquídeas e bromélias (ALMEIDA, 2014).

Apaixonada pela floresta, em maio de 1988, Margaret Mee retornou ao rio Negro, às margens do qual comemorou o seu último aniversário, de 79 anos. Seu objetivo era pintar a **flor da lua**, espécie de **cacto** que só floresce à noite, e que ela tentara registrar sem sucesso na expedição de 1982. Depois de várias viagens, em sua última expedição, em maio de 1988, após horas navegando em uma canoa entre arbustos espinhentos e ásperos, quase ao fim do dia, ela atingiu o remoto local onde **aflo**ra, e montou vigília. Viu, desenhou e ilustrou as primeiras imagens dessa flor em seu habitat. Pintou o raro *Selenicereus wittii* (Schum.) GD Rowley, a flor da lua amazônica, uma espécie de cacto que só floresce à noite de lua cheia na região do arquipélago de Anavilhanas.

O documentário “Margaret Mee e a flor da lua”, lançado em Manaus em 2012, filmou as observações de Margaret Mee e suas impressões sobre o florescimento dessa planta, na realidade, um cacto. Nele, há os seguintes trechos, registrados por ela no diário da expedição de 1988:

O sol se punha dourando a água e acendendo na floresta um pálido verde-amarelado. Os pássaros se calavam e, aos poucos, os sapos foram juntando suas vozes num coaxar em cor. Gilberto trouxe lanternas e comemos os últimos biscoitos secos trazidos de Manaus. Dentro de uma hora, o céu estava negro, e só as estrelas mais brilhantes desapareciam através da fina camada de nuvens que pairava sobre a floresta silenciosa. Nos revezamos nas observações dos botões, iluminando rapidamente com fochos da lanterna, temendo perturbar seu desabrochar. [...] Eu tive que subir no topo do barco, com todo o meu material de trabalho, e me sentei lá em frente ao botão, esperando para ele abrir, e ele se movia enquanto abria, você podia vê-lo. Isso foi emocionante! Enquanto ele abria, exalava um perfume maravilhoso, que atraía os insetos, que vão espalhar seu pólen. Havia uma lua cheia, que víamos através dos galhos das árvores, magnífico. E, o tempo todo, o som dos pássaros da noite. (Margaret Mee, 2012).

Em novembro de 1988, na véspera de uma exposição no Jardim Botânico Real de Kew, no Reino Unido, Margaret Mee faleceu em um acidente de carro. Deixou sua obra, composta por mais de quatrocentas pranchas de ilustrações botânicas em guache/aquarela, quarenta sketchbooks e quinze diários detalhados, produzidos entre 1956 e 1988, durante suas expedições. As três publicações mais conhecidas do seu trabalho são “Flowers of the Brazilian Forests” (1968), “Flowers of the Amazon” (1980) e “In Search of Flowers of the Amazon Forest” (1988).

Suas cinzas retornaram ao Brasil e foram jogadas no Rio Negro. Pela sua dedicação incansável à floresta amazônica e às flores, é reconhecida por ter sido uma das primeiras

ambientalistas a chamar a atenção para o impacto da mineração em grande escala e do desmatamento nas margens da Bacia Amazônica, o que lhe rendeu diversas homenagens. Foi considerada uma das mulheres mais notáveis do século XX.

Após sua morte, em 1988, foram criadas, no ano seguinte, 1989, foi criada a Fundação Botânica Margaret Mee, com o objetivo de apoiar novos artistas e biólogos. o Fundo Amazon Trust e a Fundação Botânica Margaret Mee – FBMM, com o objetivo de dar continuidade ao trabalho da artista britânica, que dedicou a vida à documentação e à defesa da biodiversidade da flora brasileira e à conservação de seus ecossistemas. Em 14 de janeiro de 1994, o Ministério da Justiça declarou a então Fundação Margaret Mee de Utilidade Pública Federal. Depois de breve período de negociações, um grupo de dirigentes, funcionários e amigos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro decidiu assumir essa atribuição, como decorrência da estreita relação que já existia entre as duas instituições e do alinhamento de suas missões.

Essas instituições concederam 287 bolsas de estudo a biólogos e ilustradores botânicos. Através do Fundo Amazon Trust, foi possível adquirir 60 obras de Margaret Mee, hoje depositadas no Royal Botanic Gardens, KEW. Quatro espécies de plantas foram nomeadas em sua homenagem, e três novas espécies foram registradas por ela.

4.1 Margaret Mee e a criação de suas ilustrações botânicas

Durante mais de três décadas, nas quais produziu suas pinturas da **flora tropical**, como **orquídeas**, **bromélias** e **helicônias**, entre outras **plantas**, Margaret Mee tinha como grande objetivo estudar e registrar fielmente a flora brasileira, contribuindo, dessa forma, para o estudo botânico científico. Por extensão, tinha como pretensão armazenar, na forma de suas obras, o maior número possível de espécies de plantas brasileiras raras. Possuía o desejo de proteger e conservar essa flora tão rica, que poderia vir a ser esquecida devido ao desmatamento, que se intensificava na Mata Atlântica e na floresta amazônica.

Diante do desmatamento constante que observou, e que poderia ser impedido, em sua metodologia de trabalho, Margaret Mee passou a reproduzir em suas obras, além do hábito e da forma geral da planta, o ambiente em que ela estava inserida, visando a ratificar o conceito de que, para cada planta, existem um habitat e condições ambientais específicas, sem as quais ela não poderia sobreviver.

De acordo com Silva (2009), sua metodologia consistia, de maneira sucinta, na utilização de lápis e aquarela/guache sobre papel. Margaret Mee iniciava fazendo um estudo da

planta viva a lápis, e a espécie podia ter sido coletada antecipadamente ou se encontrar no seu ambiente natural. Realizados os primeiros rascunhos a lápis de partes separadas da planta, a artista registrava fielmente as cores para, depois, utilizá-las no trabalho final. Na sequência, dirigia-se para um local mais apropriado para o trabalho, onde fazia seus estudos e iniciava o seu trabalho final com o contorno das formas a lápis sobre papel (normalmente, de tamanho A3 ou maior). Posteriormente, ela iniciava o processo de pintura com guache diluído ou aquarela, passando camada sobre camada de tinta, mas, normalmente já se utilizando das cores definitivas da pintura final.

Margaret Mee possuía duas grandes vertentes no seu trabalho. A primeira, mais voltada para a pesquisa científica e a segunda, mais artística. Apesar da existência dessas duas vertentes no trabalho de Margaret Mee, suas obras possuem valor científico para os estudos de botânica, e um valor artístico intrínseco, pois atrai o olhar não só de pesquisadores científicos, mas de artistas plásticos e do público em geral.

Figura 1 – Ilustração da *Neoregelia margaretae* por Margaret Mee



Fonte: http://arvoresvivas.files.wordpress.com/2009/02/margaret_mee_450.jpg

A ilustração acima é uma espécie de bromélia, identificada por Margaret Mee e classificada em sua homenagem como *Neoregelia margaretae* é um exemplo de arte-finalização em aquarela.

Figura 2- Ilustração do *Selenicereus witto*, a flor da lua, feita por Margaret Mee



Fonte: <https://joaopessoa.pb.gov.br/estacaocb/wp-content/uploads/2013/03/4mulm3rvzpj4godeqzffp13nc.jpg>

Figura 3 – Margaret Mee admira a flor da lua.



Fonte: <https://netnature.files.wordpress.com/2014/05/1.png>

5 A ilustração científica no ensino de Botânica

De acordo com Silva (2020), o ensino de Botânica é considerado como desmotivador por parte dos alunos, e essa dificuldade está intrinsecamente ligada à forma como a disciplina é repassada para os discentes. O conteúdo é ministrado de forma engessada, sem utilização de métodos diferenciados, em que o estudante possa entender a importância da matéria e se interessar pelo aprendizado.

O uso da ilustração botânica é um recurso rico e versátil para o ensino-aprendizagem e de construção do conhecimento, e pode ser aplicado nas aulas desde os anos iniciais até a pós-graduação (MOURA, SILVA, SANTOS, 2016; CORREIA, 2011). Utilizar-se de ilustrações botânicas no ensino pode aumentar o interesse dos discentes pelos temas propostos, considerando-se que a maioria das atenções está normalmente conectada às ilustrações voltadas para os animais (SILVA, CAVASSAN, 2006). O desinteresse dos alunos com relação à Botânica e às suas ilustrações está ligado ao fato de o aprendizado da matéria ser

feito por meio de métodos tradicionais de ensino, cabendo ao professor ser, também, agente motivador para o aprendizado.

Nesse sentido, o uso de atividades práticas em diferentes espaços faz com que as aulas fiquem mais atrativas. Estimular o aprendizado por meio das ilustrações botânicas é importante, também, para minorar a chamada cegueira botânica, expressão criada por Wandersee e Schussler em 1998, que se refere à incapacidade de os seres humanos notarem as plantas ao seu redor.

As imagens têm sua importância desde os tempos imemoriais, quando os homens deixavam cenas de seu cotidiano registradas nas pinturas rupestres (MAYER, 2006). Segundo Menezes *et al.* (2009, p. 1),

[...] as imagens são elementos que também constituem a linguagem não-verbal, e ganham cada vez mais um papel de destaque e importância crescente no âmbito escolar, uma vez que a utilização deste recurso traz facilidades na compreensão dos conceitos abordados nas mais diversas disciplinas, funcionando como elemento de interação entre a língua e o indivíduo, e exercendo influência na produção do sentido.

E enfatizam:

É evidente a importância do desenho para o ensino da Biologia, e como uma ferramenta de fundamental importância para o meio científico. As vantagens do desenho estão na quantidade de informações que é possível agregar a ele e a interação que permite com o modelo (MENEZES *et al.*, 2009, p. 1).

É por meio das ilustrações botânicas que as espécies de plantas são representadas em suas formas e cores, devendo ser detalhadas o mais cientificamente possível. É uma arte científica bastante procurada e utilizada para o registro científico das plantas e que pode ser agregada no ensino de ciências.

6 Resultados e discussão

As informações encontradas neste estudo foram discutidas e embasadas na literatura científica especializada na ciência, na ilustração botânica e na preservação ambiental, e surgem como uma espécie de arremate dos resultados, proporcionando a discussão.

Margaret Mee contribuiu significativamente para a ciência. Além de dedicar sua vida à documentação, defesa da biodiversidade da flora brasileira e conservação de seus ecossistemas, trata-se, especialmente, de uma representante feminina atuante, que deixou um legado para as gerações posteriores. Seu trabalho artístico ilustrou livros de pesquisadores

nacionais e internacionais, tais como Lyman Smith, do Instituto Smithsonian, Oswaldo Handro e Moisés Kuhlmann, ambos do Instituto de Botânica de São Paulo (IBt).

Contribuiu para a criação do Bromeliário no Instituto de Botânica de São Paulo (IBt), a partir da coleção de plantas vivas coletadas pela artista. Suas coletas de espécies nativas da Mata Atlântica passaram a integrar o acervo do Instituto de Botânica de São Paulo (IBt), do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, o acervo do orquidário do botânico Roberto Burle Marx, no seu sítio em Pedra de Guaratiba, no Rio de Janeiro. Ela ultrapassou esses limites, pois também se estendeu às espécies da Mata Atlântica e da Caatinga no Nordeste brasileiro, ao acompanhar o botânico Dárdano de Andrade Lima, curador do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima, no Recife, Pernambuco.

A importância das suas ilustrações botânicas permite trazer à discussão alguns estudos e pesquisas sobre o tema da participação das mulheres na ciência, que ainda revelam a predominância masculina na ciência. De certa forma, as histórias e as trajetórias de mulheres cientistas são uma parte, por vezes, negligenciada na historiografia das ciências. De acordo com Lopes (1998, p. 367), “Aos homens que enfrentaram as agruras do campo em prol da ciência confere-se o atributo de heróis, às mulheres, quanto muito o de aventureiras”.

No que diz respeito às mulheres nas expedições científicas, é importante tirá-las da invisibilidade, ação ratificada por Perrot (2005, p.212):

As mulheres não são passivas nem submissas. A miséria, a opressão, a dominação, por reais que sejam, não bastam para contar sua história. [...] Elas traçam um caminho que é preciso reencontrar. Uma história outra. Não se trata de biografias, de vidas específicas, mas de mulheres em seu conjunto, abrangendo mulheres e seu trabalho na ciência, o que é relativamente recente.

Tal pensamento é confirmado por Saitovitch *et al.*, (2015, p.7), quando afirma: “Com a divulgação de alguns exemplos de sucesso de mulheres cientistas, ou que integram expedições científicas, esperamos não apenas informar, mas despertar interesse e a admiração de uma nova geração por essas mulheres”.

Por sua vez, Lima (2013, p. 795) atesta que:

Apesar dos avanços das mulheres em diversas áreas e profissões, a ciência moderna é caracterizada como masculina e exclui as mulheres de diversas formas, seja manutenção de redutos masculinos, como acontece nas engenharias, na física, na matemática e na computação, seja pela invisibilidade de seus feitos.

No Brasil, afirma Sombrio (2016, p. 48), “Com a inclusão das mulheres na história das ciências ambos os lados ganharam, pois novas práticas e atividades começaram a ser examinadas e encaradas como ciência e novos olhares foram lançados sobre objetos já

estudados”. Nessa ótica, na metade do século XX, Margaret Mee realizou um importante feito em nosso território, registrando uma quantidade expressiva de plantas. Aproveitou os anos de 1952 a 1988 para se dedicar às expedições científicas, o que possibilitou que sua obra contribuísse, também, para a popularização da ciência, através das diversas exposições realizadas em várias cidades brasileiras, atraindo e despertando o olhar dos cientistas, dos artistas e da sociedade, que a ela tiveram acesso.

A preservação ambiental também é tema recorrente no trabalho de Margaret, por tratar da questão do desmatamento, da degradação da floresta e do desflorestamento da Amazônia, uma vez que o Brasil detém 69% da área amazônica. Situação decorrente de ação humana que ela também observou na região da caatinga, um grande ecossistema de floresta seca que recobre cerca de 11% do território brasileiro. O engenheiro agrônomo e ecologista João de Vasconcelos Sobrinho foi quem primeiro comprovou que “o patrimônio biológico da caatinga, além de ser muito rico é único no planeta” (LETRAS AMBIENTAIS, 2019). Sendo assim, a importância de se preservar o meio ambiente fazia parte das preocupações de Margaret Mee em suas expedições, que tinham como propósito a observação, o desenho e a pintura das espécies em seu *habitat*.

Seu trabalho também serviu de alerta contra a degradação ambiental na Amazônia e a levaram às denúncias sobre o desmonte da região. Diante de tal contexto, em primeiro lugar, sua voz direcionou-se aos membros da comunidade científica e às autoridades brasileiras. Posteriormente, sua voz alcançou novos horizontes, visto que ampliou suas denúncias para a sociedade, concedendo entrevistas aos jornais.

Segundo Brautingam (2012), botânica, em depoimento extraído do documentário “Margaret Mee e a flor da lua”,

Margaret Mee e Roberto Burle Marx fizeram parte dos primeiros a falar sobre os problemas de conservação relacionados à Amazônia. Bem interessante, porque ambos tinham uma visão própria e colocavam as coisas com uma clareza muito grande, que nem sempre foi muito claro para as autoridades aqui no Brasil.

Por sua vez, segundo Scarano (2012), ecólogo, também em depoimento no mesmo documentário,

Uma coisa que me chamava a atenção no trabalho dela é que, cada vez que ela fazia suas viagens e voltava da região amazônica, não só trazia obras de arte fantásticas, tanto de valor artístico, como de valor para a ciência, mas, também, ela sempre trazia notícias sobre que estava sendo feito na Amazônia. Falava sobre o desmatamento, sobre violência, sobre degradação de um modo geral, e isso funcionava como um alerta para muitos de nós. Acho que uma coisa é estar falando, outra coisa é emocionar e sensibilizar através da arte também.

Trazendo essa questão para a conjuntura atual, pode-se observar a discordância entre as afirmações do governo federal e demais pesquisadores. Segundo o INPE/Coordenação Espacial da Amazônia, (2018),

A preservação das florestas em prol da manutenção da biodiversidade do planeta está no topo da lista de prioridades dos governos pelo mundo. No Brasil, país por onde se estende a maior floresta tropical do planeta, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) monitora desde o final da década de 1980 a degradação da floresta.

No entanto, de acordo com Fearnside, (2017, p. 8),

A floresta amazônica brasileira permaneceu completamente intacta até o início da era quase “moderna” do desmatamento, com a inauguração da rodovia Transamazônica, em 1970. Embora a floresta amazônica seja desmatada por inúmeras razões, a criação de gado ainda é a causa predominante. Os impactos do desmatamento incluem a perda de biodiversidade, a redução da ciclagem da água (e da precipitação) e das contribuições para o aquecimento global.

Esse pensamento é ratificado por Prates e Bacha (2011, p. 605), ao afirmarem que:

Até o final do século XIX, a Região Amazônica experimentou um relativo crescimento com as culturas do algodão, do arroz e do cacau. No entanto, esse crescimento não foi suficientemente vigoroso para promover uma fase sustentada de desenvolvimento. Já no final do século XIX e início do século XX, o produto de maior destaque na região foi a borracha, que teve uma elevada demanda decorrente da implantação do setor automobilístico na Europa e nos Estados Unidos.

Por fim, a revisão de Santos *et al.* (2017, p. 178) sobre o assunto, abrangendo um espaço temporal entre 1990 a 2015, com base na literatura nacional e estrangeira, levou os autores a concluir que “o investimento em novas pesquisas científicas sobre os impactos causados pelas queimadas e desmatamento na Amazônia, com o objetivo de propiciar maior conhecimento sobre os complexos mecanismos que incluem as inter-relações entre a biosfera e atmosfera são fundamentais”.

A atitude conservacionista de Margaret Mee reflete-se em seus trabalhos, pois se preocupava em ilustrar não somente a planta em si, mas o ambiente natural em que ela estava inserida, incluindo suas relações com as outras espécies do local. Ela pretendia conscientizar não só os pesquisadores, mas, também, a população em geral de que cada espécie de planta não deve ser separada de seu habitat, essencial para a sua sobrevivência. Por conseguinte, o desmatamento deveria ser impedido.

Considerações Finais

O presente artigo ancorou-se, inicialmente, na crítica feminista à ciência, que questiona os atributos construídos para homens e mulheres e o quanto eles demarcam e constituem a história da ciência. Tratou, ainda, sobre a questão da invisibilidade das mulheres na produção do conhecimento e na história da ciência.

O interesse sobre a trajetória de Margaret Mee e sobre o estudo das suas ilustrações surgiu a partir do momento em que se passou a perceber a sua importância histórica na participação feminina na ciência e, especificamente, a mulher fazendo ciência na região amazônica e na região nordeste brasileira, sobretudo, pela importância de suas imagens para a taxonomia botânica, pois facilitam a leitura e o entendimento dessas espécies para os pesquisadores e, por sua vez, para a ciência e o ensino da Botânica.

A literatura sobre ilustração científica ressalta que se trata de uma representação fiel do objeto observado, com a função de informar e permitir uma leitura compreensiva da imagem, e isso pode ser comprovado nas ilustrações da Margaret Mee. Seu interesse pela arte e dedicação ao trabalho transformaram a ilustradora numa ilustradora completa, onde a arte a fez buscar o conhecimento científico, especialmente, em Botânica.

Embora gostasse do seu trabalho e do lugar e do ambiente em que se encontrava, na maioria das vezes, Margaret Mee viveu sob adversidades, como a presença de insetos e a instabilidade do tempo na região amazônica e na caatinga, mas continuou o seu trabalho ao longo de trinta e dois anos. Ela trouxe um novo olhar botânico, voltado para a objetividade científica, associado à subjetividade do pesquisador/ilustrador. Uma mulher para além do seu tempo, denunciando a exploração desenfreada das matas, em tempos em que quase não se ouvia falar sobre o assunto de preservação da Amazônia e da sustentabilidade.

Entre os achados considerados relevantes, foram localizados na literatura estudos relativos à temática da contribuição da ilustradora botânica em questão para a ciência, bem como a degradação e a relevância da preservação da floresta amazônica. Esses achados oportunizaram o debate de temas como ciência e preservação ambiental.

A despeito da trajetória e da rica obra de Margaret Mee em suas expedições, existe um longo caminho a ser percorrido para a plena participação feminina na ciência.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Amauri Sampaio. **O desenho de Margaret Mee: contribuições para a taxionomia Botânica**. Feira de Santana, Bahia, 2014. 80f. Dissertação (Mestrado em Desenho,

Cultura e Interatividade) - Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana. Disponível em: <http://tede2.uefs.br:8080/handle/tede/101>. Acesso em: 05 maio 2022.

ANTUNES, Anderson Pereira. **A rede dos invisíveis**: uma análise dos auxiliares na expedição de Louis Agassiz ao Brasil (1865-1866). 2015. 165f. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e da Saúde) - Casa de Oswaldo Cruz-Fiocruz. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/20457>. Acesso em: 05 maio 2022.

BRAUTINGAM, Sylvia. Depoimento. *In*: MARGARET MEE E A FLOR DA LUA. Produção: Elisa Tolomelli. Direção: Malu de Martino. Narração: Patrícia Pilar. Rio de Janeiro: Eh! Filmes, 2012. DVD. 78 minutos.

CARNEIRO, Diana. **Ilustração Botânica**: princípios e métodos. Curitiba: Editora UFPR, 2011.

CHASSOT, Ático. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 2004.

CORREIA, Fernando. A ilustração científica: “santuário” onde a arte e a ciência comungam. **Visualidades**, Goiânia, v. 9, n. 2, p. 223-241, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/VISUAL/article/view/19864>. Acesso em: 05 maio 2022.

EXPOSIÇÃO Amazônia: Os Novos Viajantes. [Museu Brasileiro da Escultura e Ecologia, Blumenau, SC, Brasil - 12.05.2018 a 29.07.2018] *In*: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. São Paulo: Itaú Cultural, 2018. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento438632/amazonia-os-novos-viajantes>. Acesso em: 07 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

EXPOSIÇÃO a mata. [Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo (MAC/USP), São Paulo, Brasil - 29.08.1991 a 27.10.1991]. *In*: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. São Paulo: Itaú Cultural, 2022. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento221659/a-mata>. Acesso em: 7 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

EXPOSIÇÃO Aquarela brasileira. [Centro Cultural Light, Rio de Janeiro, RJ, Brasil - 22.05.2001 a 22.07.2001]. *In*: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. São Paulo: Itaú Cultural, 2001. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento262387/aquarela-brasileira>. Acesso em: 07 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

EXPOSIÇÃO individual de Margaret Mee. [Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, SP, Brasil - 2004 a 27.02.2005]. *In*: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. São Paulo: Itaú Cultural, 2004/2005. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento408894/individual-de-margaret-mee>. Acesso em: 07 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

EXPOSIÇÃO Margaret Mee - 100 anos de vida e obra. [Fundação Clóvis Salgado. Palácio das Artes, Belo Horizonte, MG, Brasil - 03.03.2010 a 11.04.2010]. *In*: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. São Paulo: Itaú Cultural, 2010. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento546458/margaret-mee-100-anos-de-vida-e-obra>. Acesso em: 07 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

EXPOSIÇÃO Margaret Mee - 100 anos de vida e obra. [Museu Nacional da República, Distrito Federal, Brasília, Brasil - 06.05.2011 a 05.06.2011]. *In*: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. São Paulo: Itaú Cultural, 2011. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento647753/margaret-mee-100-anos-de-vida-e-obra>. Acesso em: 07 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

EXPOSIÇÃO Uma visão da Amazônia. [Dourados, Mato Grosso do Sul, MS, Brasil - 10.05.2012 a 22.06.2012]. *In*: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. São Paulo: Itaú Cultural, 2012. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento623119/uma-visao-da-amazonia>. Acesso em: 07 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

EXPOSIÇÃO Uma visão da Amazônia. [Sesc Ler na cidade de Paraíso, Palmas, Tocantins, Brasil - 08.06.2012 a 09.06.2012]. *In*: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. Mato Grosso do Sul: Itaú Cultural, 2012. Disponível em: <https://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento623119/uma-visao-da-amazonia>. Acesso em: 07 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

EXPOSIÇÃO Uma visão da Amazônia. [Espaço multieventos da unidade Sesc Arapiraca, Arapiraca, Alagoas, Brasil - 09.08.2012]. *In*: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. Palmas: Itaú Cultural, 2012. Disponível em: <https://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento623119/uma-visao-da-amazonia>. Acesso em: 07 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

EXPOSIÇÃO Uma visão da Amazônia. [Galeria de Artes - SESC Horto Vernissage, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, MS, Brasil - 06.07.2010 a 30.07.2010]. *In*: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. Palmas: Itaú Cultural, 2012. Disponível em: <https://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento623119/uma-visao-da-amazonia>. Acesso em: 07 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

EXPOSIÇÃO Uma visão da Amazônia. [Museu de Arte do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil - 10.05.2012 a 22.06.2012]. *In*: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. Palmas: Itaú Cultural, 2012. Disponível em: <https://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento623119/uma-visao-da-amazonia>. Acesso em: 07 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

EXPOSIÇÃO Margaret Mee - 100 anos de vida e obra. [Torre Mirante da Estação Cabo Branco, Cabo Branco, João Pessoa, PB, Brasil - 06.03.2013 a 07.04.2013]. *In*: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. São Paulo: Itaú Cultural, 2011. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/evento647753/margaret-mee-100-anos-de-vida-e-obra>. Acesso em: 07 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

EXPOSIÇÃO Margaret Mee - 100 anos de vida e obra. [Centro Cultural Correios/ Recife - 03.12.2012 a 03.03.2013]. *In*: Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileira. João Pessoa: Itaú Cultural, 2013. Disponível em: <http://antigo.joaopessoa.pb.gov.br/exposicao-sobre-a-vida-e-obra-de-margaret-mee-e-aberta-nesta-sexta/>. Acesso em: 07 de maio de 2022. Verbete da Enciclopédia.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia brasileira: História, índices e consequências. *In*: FEARNSIDE, P.M. (ed.) **Destrução e Conservação da Floresta Amazônica**, Vol. 1. Editora do INPA, Manaus, 2020.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 10 maio 2022.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

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

GIULIETTI, Ana Maria. *et al.* Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 51-61, jul. 2005. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/BIOD_ConservacaoID-eWNPnpKEJw.pdf. Acesso em: 10 maio 2022.

GUERINO, Luiza Angélica. **Entre passos, traços e pinceladas**: articulações de Margaret Mee com os cânones da ilustração botânica. 2021. 151f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e sociedade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/26147>. Acesso em: 07 maio 2022.

GRUPIONI, Luís Donisete Benzi. **Os etnólogos no Conselho de Fiscalização das Expedições Artísticas e Científicas do Brasil**. Editora HUCITEC, São Paulo, 1998.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Coordenação Espacial da Amazônia. INPE avança no entendimento dos processos que influenciam o desmatamento na Amazônia. Belém: **Coordenação Espacial da Amazônia – COEAM, 2018**. Disponível em: http://www.inpe.br/cra/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4847 Acesso em: 09 maio 2022.

FEARNSIDE, Philip. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p. 8, jul. 2005.

KRIPKA, Rosana Maria Luvezute; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa de Lara. Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. **Revista de investigaciones UAD**, Bogotá, v. 14, n. 2, p. 55-73, jul./dec. 2015. Disponível em: https://web.archive.org/web/20180721141018id_/http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-de-investigaciones-unad/article/download/1455/1771. Acesso em: 10 maio 2022.

LEITE, Miriam Lifchitz Moreira. Mulheres viajantes no século XIX. **Cadernos Pagu**, Campinas, n. 15, 2000, p.129-143. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cadpagu/article/view/8635570>. Acesso em: 03 maio 2022.

LIMA, Dárdano de Andrade. **Plantas das caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1989. 243 p.

LIMA, M. P. As mulheres na ciência da computação. *Estudos Feministas*, Florianópolis, v. 21, n.3, p. 496, set.- dez., 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ref/v21n3/03.pdf>>. Acesso em 14 maio. 2020.

LOPES, Maria Margaret. Aventureiras nas ciências: refletindo sobre gênero e história das ciências no Brasil. **Cadernos Pagu**, Campinas, n. 10, 1998, p.82-93. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cadpagu/article/view/4689345/2351>. Acesso em: 02 out. 2019.

LOPES, Leandro; CASTIÑEIRA, Maria Inês; SILVA, Heloisa Regina Turatti. **Anais do 5º Encontro Brasileiro sobre Ilustração Científica**. Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://anaisdoebic.wordpress.com>. Acesso em: 08 maio 2022.

LOPES, Maria Margaret; SOUZA, Lia; SOMBRIO, Mariana. A construção da invisibilidade das mulheres nas ciências: a exemplaridade de Bertha Maria Júlia Lutz (1894-1976). **Revista Gênero**, Niterói, v. 5, n. 1, 2004, p. 97-109. Disponível em: <http://periodicos.uff.br/revistagenero/article/view/31006>. Acesso em: 05 maio 2022.

MACEDO, Neusa Dias. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**: guia do estudante para a fundamentação do trabalho de pesquisa. São Paulo: Edições Loyola, 1994.

MARGARET MEE E A FLOR DA LUA. Produção: Elisa Tolomelli. Direção: Malu de Martino. Narração: Patrícia Pilar. Rio de Janeiro: Eh! Filmes, 2012. DVD. 78 minutos.

MAYER, Ralph. **Manual do artista**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

MEE, Margaret. Trechos do diário da expedição de 1988. *In*: MARGARET MEE E A FLOR DA LUA. Produção: Elisa Tolomelli. Direção: Malu de Martino. Narração: Patrícia Pilar. Rio de Janeiro: Eh! Filmes, 2012. DVD. 78 minutos.

MENEZES, Anastácia Novaes de Carvalho *et al.* **Ilustrações biológicas para estudantes do ensino médio**. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepeX2009/cd/resumos/R0755-1.pdf>. Acesso em: 10 maio 2022.

MOURA, Nelson Antunes; SILVA, Jucilei Benedita; SANTOS, Eurico Cabreira. Ensino de Biologia através da ilustração científica. **Revista Temas em educação**, v. 25, número especial, p.194-204, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rteo/article/view/20714/16736>. Acesso em: 10 maio 2022.

MARGARET MEE E SUA CONTRIBUIÇÃO ARTÍSTICA PARA A CIÊNCIA NO BRASIL. Natnature, 2014. Disponível em: <https://netnature.wordpress.com/2014/06/16/margaret-mee-e-sua-contribuicao-artistica-para-a-ciencia-no-brasil/>. Acesso em: 08 maio 2022.

PERROT, Michelle. **As mulheres ou o silêncio da História**. Bauru: EDUSC, 2005.

PRATES, Rodolfo Coelho; BACHA, Carlos José Caetano. Os processos de desenvolvimento e desmatamento da Amazônia. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 601-636, dez. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ecos/a/59DMY3zmJdPHXzXRshTKmNF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 maio 2022.

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.

RIX, Martyn. **A era de ouro da arte Botânica**. São Paulo: Editora Europa, 2014.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Buarque; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, v.1, n. 1, p. 1-15, jul. 2009. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38143476/Analise_Documental-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1652725805&Signature=EwpwP6Nx4MmILWtdz-9LZdB-BaElmT36yqRNuAuDSAjsjfvwLLfU9WcxtgX3u~yi5wJ9WK2AgS6IANAHbmgj0um1zHHYyDHzTrtsXgf07HmuzNvEAQYwrn-s33WvtvI31yID2Sn0JU2gjDRdyBH3b87qvXKs3Hk2tpCIq0Pqftntm55Z2dhQi5yc4tS9UUm dfi0hvH9QxmI718ovpRnfQ7dj3yYtTqh7kDmIu6Ttf3wqfNn5iM89j0H5pK1AJvPYQHB8me10UD63Q8nonCmdtulKoDAKvbWO7cUcLQ2du6zcf3W7ZjjS8N8QCN0ftHhGgVZUrdrcQrCT~O2CABU1Q__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 7 maio 2022.

SAITOVITCH, Elisa B., LIMA, Betina S. e BARBOSA, Marcia C.. **Mulheres na Física: casos históricos, panoramas e perspectivas**. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

SANTOS, Thiago Oliveira dos; ANDRADE FILHO, Valdir Soares de; ROCHA, Vinícius Machado; MENEZES, Janaína de Souza. Os impactos do desmatamento e queimadas de origem antrópica sobre o clima da Amazônia brasileira: um estudo de revisão. **Rev. Geogr. Acadêmica**, Boa Vista, v.11, n.2 (xii.2017), p. 157 – 181. Disponível em: <https://revista.ufrb.br/rga/article/view/4430/pdf> Acesso em: 05 maio 2022.

SANTOS, Eurico Cabreira dos; MOURA, Nelson Antunes. Ilustração científica como recurso pedagógico para formação de professores do ensino de ciências. *In*: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA, 5. Florianópolis, 2016. **Anais...** Disponível em: <https://anaisdoebic.wordpress.com>. Acesso em: 05 maio 2022.

SCHANNER, Irmgard. **O desenho botânico como forma de expressão artística na obra de Margaret Mee**. 1998. 151f. Dissertação (Mestrado em História e Crítica da Arte - Universidade Federal do Rio de Janeiro). Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/6172>. Acesso em: 10 maio 2022.

SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru: EDUSC, 2001.

_____. **Tiene sexo la mente?: las mujeres em los origenes de la ciência moderna**. Madri: Coleção Femininos, 2004.

SCARANO, Fábio. Depoimento. *In*: MARGARET MEE E A FLOR DA LUA. Produção: Elisa Tolomelli. Direção: Malu de Martino. Narração: Patrícia Pilar. Rio de Janeiro: Eh! Filmes, 2012. DVD. 78 minutos.

SEVERINO, Antonio José. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Eliza dos Reis. **Despertando o interesse pela Botânica por meio de uma metodologia diferenciada e investigativa aplicada com alunos do ensino médio**. 2020. 111f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/38283/1/DESPERTANDO%20O%20INTERESSE%20PELA%20BOT%20ANICA%20POR%20MEIO%20DE%20UMA%20METODOLOGIA%20DIFERENCIADA%20E%20INVESTIGATIVA%20APLICADA%20COM%20ALUNOS%20DO%20ENSINO%20M%20EDIO.pdf>. Acesso em: 10 maio 2022.

SILVA, Laura Montserrat. **Margaret Mee e a Ilustração Científica**. Centro Mario Schenberg de documentação da pesquisa em artes. Fólio. São Paulo: Escola de Comunicação da USP, 2009. Disponível em:

http://www2.eca.usp.br/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=66:margaret-mee-e-a-ilustracao-cientifica&catid=14:folios&Itemid=10. Acesso em: 11 maio 2022.

SILVA, Patricia Gomes Pinheiro; CAVASSAN, Osmar. Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Mimesis**, Bauru, v. 27, n.2, p. 33-46, 2006. Disponível em:

https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/mimesis/mimesis_v27_n2_2006_art_02.pdf. Acesso em: 07 maio 2022.

SOHIET, Raquel. História das mulheres. *In*: CARDOSO, Ciro Flamarion; VAINFAS, Ronaldo (Org.). **Domínios da História**. Rio de Janeiro: Campus, 1997. p. 275-311.

SOMBRIO, Mariana Moraes de Oliveira. Em busca pelo campo – mulheres em expedições científicas no Brasil em meados do século XX. **Cadernos Pagu**, Campinas, v. 48, p. 1-38, 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cpa/a/vnYpNLwPWPh4fSGxZC5jvjk/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 03 maio 2022.

SOUZA, Angélica Silva; OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, p. 64-83, 2021. Disponível em:

<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/download/2336/1441>. Acesso em: 07 maio 2022.

WANDERLEY, Maria das Graças. Depoimento. *In*: MARGARET MEE E A FLOR DA LUA. Produção: Elisa Tolomelli. Direção: Malu de Martino. Narração: Patrícia Pilar. Rio de Janeiro: Eh! Filmes, 2012. DVD. 78 minutos.

ZÁCHIA, R. A. A evolução do conhecimento sobre a flora Rio-Grandense nos últimos 20 anos e a importância das coleções científicas no espaço acadêmico da universidade pública – os exemplos do herbário e do Jardim Botânico da Universidade Federal de Santa Catarina. **Ciência e Natura**, v. 35, edição especial 35 anos volume I, p. 294-301, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4675/467546183028.pdf>. Acesso em: 08 maio 2022.

APÊNDICE 5 - Relação de dissertações e teses extraídas do livro de visitantes do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima – 2012/2023³⁰

RELAÇÃO DAS DISSERTAÇÕES

ÁREA - INSTITUIÇÃO	ANO DA VISITA HERBÁRIO	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO	ANO DA DEFESA
Biologia Vegetal- UFPE	2012	Erythroxyllaceae Kunth no norte do Domínio Atlântico.	2014
Biologia Vegetal - UFPE	2012	Flora das Plantas Trepadeiras do Parque Nacional do Catimbau.	2014
Sistemática e Evolução – UFRN	2012	Papilionoideae na Mata Atlântica do Rio Grande do Norte.	2013
Biologia Vegetal - UFPE	2012	Estrutura e Composição da Comunidade Herbácea em um Remanescente de Floresta Atlântica Submontana, no Agreste de Pernambuco.	2012
Botânica – UEFS	2012	Flora da Bahia: Turneraceae.	2013-
Biologia Vegetal – UFPE	2012	A família Sapindaceae na Floresta Atlântica do Nordeste Oriental.	2014
Ecologia – UFPE	2012	Características biológicas do solo podem influenciar a assembleia de espécies herbáceas e a susceptibilidade a herbivoria em áreas de Caatinga.	2015
Botânica – UEFS	2012	Taxonomia e Morfologia das Pontederiaceae do Estado da Bahia.	2014
Biologia Vegetal - UFPE	2012	Transformações do conhecimento etnobotânico ao longo de um gradiente de paisagens urbanizadas na região nordeste do brasil.	2013
Botânica – UEFS	2013	Menispermaceae juss. Para a flora da Bahia, Brasil.	2014
Biologia Vegetal – UFPE	2013	Estudos de Piperaceae em Roraima, Amazônia Brasileira.	2013
Biodiversidade Vegetal – UEBA	2013	Florística, similaridade e citogenética da ordem Boraginales Juss. Ex Bercht. & J.Presl na Ecorregião Raso da Catarina, Bahia, Bras.,	2013
Ecologia e Recursos Naturais – UFCE	2013	Fenologia reprodutiva de Psidium (Myrtaceae) no nordeste brasileiro.	2014
Biologia Vegetal – UFPE	2013	Delimitação de espécies e filogeografia do complexo <i>Cryptanthus zonatus</i> (Vis.) Vis. (Bromeliaceae).	2016

³⁰ O levantamento encontrado neste apêndice foi possível através de consulta ao livro de visitantes do Herbário IPA Dárdano de Andrade Lima (2012-2023) e à plataforma Lattes.

Botânica – UEFS	2013	Estudos filogenéticos em <i>Chloroleucon</i> (Benth.) Britton & Rose.	2014
Botânica – UFRPE	2013	O gênero <i>Sida</i> L. (Malvaceae) no estado de Pernambuco, Brasil.	2014
Genética, Biodiversidade e Conservação – UESB	2013	Composição florística de trepadeiras do Parque Nacional de Boa Nova, Bahia, Brasil.	2014
Ciências Biológicas (Botânica) – Museu Nacional/UFRJ	2013	Variação Morfológica em <i>Vriesea procera</i> (Mart. Ex Schult. & Schult. F.) Wittm. (Bromeliaceae, Tillandsioideae).	2014
Botânica – UEFS	2013	Flora da Bahia: Gênero <i>Centrosema</i> (DC.) Benth. (Leguminosae-Papilionoideae).	2014
Genética, Biodiversidade e Conservação - UESB	2013	Composição florística de trepadeiras do Parque Nacional de Boa Nova, Bahia, Brasil.	2014
Sistemática e Evolução – UFRN	2013	Capparaceae: Flora do Rio Grande do Norte e Biogeografia no Semiárido brasileiro.	2014
Botânica – UEFS	2013	Estudos taxonômicos em <i>Tovomita</i> Aubl. (Clusiaceae) na Floresta Atlântica Brasileira,	2015
Botânica – USFS	2014	Calophyllaceae da Bahia e padrões de distribuição de <i>Kielmeyera</i> na Mata Atlântica.	2015
Biodiversidade Vegetal - FAPESB	2014	A Família Bignoniaceae Juss. na Ecorregião Raso da Catarina, Bahia, Brasil.	2014
Biologia Vegetal- UFPE	2014	Delimitação de espécies e filogeografia do complexo <i>Cryptanthus zonatus</i> (Vis.) Vis. (Bromeliaceae).	2016
Biodiversidade - UFRPE	2015	Conhecimento e uso de plantas medicinais em um contexto de pluralismo cultural: o caso do Vale do Capão (BA).	2015
Melhoramento Genético de Plantas - UFRPE	2015	Caracterização morfológica, agrônômica e divergência genética de acessos de pimenta.	2016
Biodiversidade Vegetal - UNEB	2015	A família malvaceae sensu lato na ecorregião raso da Catarina, Bahia, Brasil	2015
Biologia Vegetal – UFPE	2015	Efeito de ações antrópicas e sazonalidade sobre o banco de sementes de uma mata ciliar em Floresta Tropical Sazonal Seca (Caatinga).	2016
Ciências Florestais - UFRPE	2015	Sucessão florestal em cronosequência na Floresta Atlântica: Capacidade de resiliência e influência do meio.	2016

Botânica - UFRPE	2015	Influência de fatores ambientais na estruturação da comunidade de macrófitas aquáticas em um sistema de reservatórios em região tropical.	2017
Ecologia e Conservação) - UEPB	2015	Estudo Taxonômico do gênero <i>Aechmea</i> Ruiz & Pav. (Bromelioideae, Bromeliaceae) no estado da Paraíba, Brasil e Fenologia Reprodutiva de <i>A. leptantha</i> (Harms).	2017
Biodiversidade Vegetal - UEBA	2015	Convolvulaceae Juss. Em uma unidade de conservação do semiárido paraibano, nordeste do Brasil.	2016
Biologia Vegetal - UFPE	2015	Efeito de ações antrópicas e sazonalidade sobre o banco de sementes de uma mata ciliar em Floresta Tropical Sazonal Seca (Caatinga).	2016
Biologia Vegetal - UFPE	2015	Os gêneros <i>Turnera</i> e <i>Piriqueta</i> (Passifloraceae s.l.) no estado de Pernambuco, Brasil.	2016
Botânica – Museu Nacional/RJ	2015	Anemiaceae Link (Polypodiopsida) no Estado do Rio de Janeiro	2017
Biologia Vegetal - UFPE	2016	Influência de fatores abióticos na composição e abundância de samambaias aquáticas ocorrentes no estado da Paraíba, Brasil.	2018
Biodiversidade Vegetal - UEBA	2016	Leguminosae Juss. do Parque Estadual Mata da Pimenteira, Serra Talhada, Pernambuco.	2017
Botânica - UFRPE	2016	Diversidade de Convolvulaceae Juss. no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil.	2018
Ciências Farmacêuticas - UFPE	2016	Estudo toxicológico reprodutivo do eugenol.	2018
Sistemática e Evolução - UFRN	2016	Lamiaceae no Rio Grande do Norte: Taxonomia e estado de conservação.	2017
Biologia Vegetal - UFPE	2016	Apocynoideae Burnett (Apocynaceae) no Nordeste Oriental do Brasil.	2017
Ciências Florestais - UFRPE	2016	Regeneração Natural em Fragmentos Florestais do Refúgio de Vida Silvestre Mata de Miritiba, Abreu e Lima, Pernambuco.	2017
Biologia Vegetal - UFPE	2016	A família salicaceae na Mata Atlântica do Nordeste Oriental.	2018
Biologia Vegetal - UFPE	2016	Chrysobalanaceae R.Br. no Nordeste Oriental do Brasil.	2018
Botânica - UFRPE	2016	A Diversidade de <i>Evolvulus</i> L. no estado de Pernambuco.	2018
Botânica - UFRPE	2017	O Gênero <i>Cuscuta</i> (Convolvulaceae Juss.) no Nordeste Brasileiro.	2019

Ciências Biológicas/ Botânica Tropical – UFPE - Museu Paraense Emílio Goeldi	2017	Anatomia foliar comparada de espécies brasileiras da tribo Trimezieae (Iridaceae): estrutura e histoquímica.	2017
Biologia Vegetal - UFPE	2017	Chrysobalanaceae R.Br. no Nordeste Oriental do Brasil.	2018
Biologia Vegetal - UFPE	2017	Annonaceae Juss. no Nordeste Oriental do Brasil.	2018
Biodiversidade - UFRPE	2018	Flora de Pernambuco (Brasil): Bignoniaceae Juss.,	2019
Botânica - UFRPE	2018	Filogenia e distribuição geográfica de Chrysophyllum L. com ênfase na seção Villocuspis A. DC. (Sapotaceae).	2019
Biologia Vegetal - UFPE	2018	O gênero <i>Maranta</i> Plum ex. L. (Marantaceae) na Floresta Atlântica do Nordeste Brasileiro.	2019
Ecologia e Conservação - UFPB	2019	SIDA L. SECT. Malacroideae g. Don (malvaceae, malvoideae) nas caatingas do nordeste brasileiro.	2020
Botânica - UFRPE	2019	A tribo mimoseae bronn (leguminosae) no estado da Paraíba.	2020
Biologia Vegetal - UFPE	2019	<i>Senna</i> ser. <i>Bacillares</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby (Leguminosae, Caesalpinioideae) na Mata Atlântica ao norte do Rio São Francisco: taxonomia e anatomia foliar.	2021
Biologia Vegetal - UFPE	2019	Myrtaceae Juss. em uma área de transição do Nordeste brasileiro: riqueza, aspectos taxonômicos e distribuição geográfica potencial.	2021
Biologia Vegetal - UFPE	2019	Diversidade Taxonômica e Biogeografia de Orchidaceae Juss. na Floresta de Terras Baixas no Norte da Floresta Atlântica.	2021
Biodiversidade, Ambiente e Saúde - UFMA	2019	Taxonomia Integrativa aplicada ao complexo <i>Trichocentrum</i> cepula (Hoffmanns.) J.M.H. Shaw (Oncidiinae-Orchidaceae).	2021
Diversidade Biológica e Recursos Naturais - URCA	2019	Diversidade, taxonomia e distribuição geográfica das espécies de Passifloraceae no Ceará, Brasil.	2020
Biologia Vegetal -UFPE	2020	Commelinaceae no Centro de Endemismo Pernambuco.	2021
Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade - UFCE	2020	Axonomia e Distribuição Geográfica de <i>Eupatorieae</i> cass. (asteraceae) no Ceará. Brasil	2021
Biologia Vegetal UFPE	2021	O gênero <i>Malanea</i> Aubl. (Rubiaceae, Guettardeae) na Mata Atlântica.	2023

Biodiversidade e Conservação - UFRPE	2022	Taxonomia e estado de Conservação do gênero <i>Myrcia</i> s.l. (Myrtaceae) em Pernambuco.	2022
--------------------------------------	------	---	------

RELAÇÃO DAS TESES

ÁREA - INSTITUIÇÃO	ANO DA VISITA HERBÁRIO	TÍTULO DA TESE	ANO DA DEFESA
Ecologia e Recursos Naturais - UFCE	2012	Estratégias funcionais de plantas arbóreas em uma cronossequência na floresta tropical úmida.	2015
Biologia Vegetal - UFPE	2012	<i>Calypttranthes</i> Sw. (Myrtaceae) no Domínio da Mata Atlântica brasileira – taxonomia e filogenia.	2015
Botânica – Escola Nacional de Botânica Tropical – ENBT	2012	Delimitação de espécies em <i>Piper</i> (Piperaceae): uma abordagem integrativa utilizando caracteres morfológicos, moleculares e análise filogeográfica.	2015
Biodiversidade e Conservação – UFPA	2012	Sistemática de <i>Trattinnickia</i> Willd. (Burseraceae).	2015
Biologia Vegetal - UFPE	2012	Estudos taxonômicos, filogenéticos e biogeográficos em <i>Aechmea</i> (Bromeliaceae).	2015
Biologia Vegetal -UFPE		Plantios monoespecíficos influenciando sucesso reprodutivo, fluxo gênico e variação genética na floresta Atlântica do nordeste do Brasil: O caso de <i>Inga vera</i> (Leguminosae).	2013
Botânica – UFRPE	2013	Sistemática do gênero <i>Gymnanthes</i> Sw. (Hippomaneae, Euphorbiaceae).	2014
Biodiversidade - UFRPE	2013	Herbáceas da Floresta Atlântica Nordestina: Regeneração Natural em uma Cronossequência de Abandono Agrícola e potencial Invasor.	2016
Ciências Farmacêuticas – UFPE	2014	Efeitos anti-inflamatório e antinociceptivo do óleo essencial das folhas de <i>croton rhamnifolioides</i> pax. & k. hoffm e do complexo de inclusão (oefc / β -cd) em modelos animais.	2018
Biologia Vegetal - UFPE	2014	Dinâmica populacional e diversidade genética de <i>Spondias tuberosa</i> Arr. Em resposta às mudanças no uso do solo na Caatinga.	2018
Ciências Florestais – UFRPE	2014	Dinâmica e relação solo-vegetação do componente arbustivo-arbóreo da	2017

		regeneração natural em fragmento de floresta atlântica, Pernambuco.	
Biodiversidade e Conservação - UFPA	2014	Sistemática de <i>Trattinnickia</i> Willd. (Burseraceae).	2016
Botânica – UFRPE	2014	Taxonomia e morfoanatomia foliar de <i>Chrysophyllum</i> L. e <i>Ecclinusa</i> Mart. (Sapotaceae Juss.).	2016
Biodiversidade e Conservação - UFPA	2014	Sistemática de <i>Trattinnickia</i> Willd. (Burseraceae).	2016
Biodiversidade UFRPE	2014	Influência do tipo de entorno na intensidade do efeito de borda: diversidade, respostas funcionais e regeneração da vegetação lenhosa de fragmentos protegidos de floresta Atlântica.	2017
Ciências Biológicas (Botânica) – USP	2014	Phylogeny and Systematic of <i>Simaba</i> Aubl. (Simaroubaceae).	2017
Genética e Melhoramento – UFV	2014	Evolutionary history of <i>Manihot carthagenensis</i> (Euphorbiaceae) and allied species in eastern South America.	2018
Ciências Biológicas (Botânica) – USP			
Ciências Florestais – UFRPE	2015	Dinâmica e relação solo-vegetação do componente arbustivo-arbóreo da regeneração natural em fragmento de floresta atlântica, Pernambuco.	2017
Ciências Farmacêuticas – UFPE	2015	Estudo não Clínico de eficácia (atividades antioxidante e antiulcerogênica) e segurança de uso do extrato seco das vagens de <i>Libidibia ferrea</i> (FABACEAE).	2019
Biologia Vegetal - UFPE	2015	Taxonomia de <i>Waltheria</i> L. (Byttnerioideae, Malvaceae) no Brasil.	2021
Diversidade Vegetal e Meio Ambiente – Instituto de Botânica de São Paulo	2015	Estudos Taxonômicos em <i>Byrsonima</i> sect. <i>Eriolepis</i> Nied (Malpighiaceae).	2016
Diversidade Vegetal e Meio Ambiente – Instituto de Botânica de São Paulo	2015	Euglenophyta de águas continentais do Estado de São Paulo: inventário taxonômico.	2016
Ciências Farmacêuticas – UFPE	2015	Desenvolvimento Tecnológico de Sistemas Multiparticulados à Base de <i>Libidibia ferrea</i> como Alternativa no Tratamento do Diabetes mellitus.	2017
Biodiversidade - UFRPE	2015	Revisão taxonômica de <i>Tragia</i> sect. <i>Tragia</i> s.l. (Plukenetieae, Euphorbiaceae) no Brasil.	2021
Biodiversidade - UFRPE	2015	Taxonomia integrativa no estudo da variabilidade morfológica de <i>Daustinia montana</i> Convolvulaceae).	2022

Ciências Biológicas – UFPE	2016	Análise Populacional e Evolução de Bromeliaceae da Caatinga e da Floresta Atlântica do Nordeste Brasileiro.	2016
Botânica – UEFS	2016	A tribo marsdenieae (apocynaceae) para o brasil.	2017
Biologia Vegetal – UNICAMP	2016	Estudos Sistemáticos no clado Hymenaea e uma revisão do gênero Hymenaea L. (Leguminosae, Caesapinioideae).	2017
Geografia – UFPE	2016	Dos lagos da Amazônia e do Pantanal a lagoas costeiras tropicais: além de ecossistemas sentinelas nas ações de planejamento e adaptação às mudanças globais.	2020
Botânica – UFRPE	2016	Estados alternativos de plantas aquáticas em ecossistemas rasos tropicais.	2019
Botânica – UFRGS	2016	Estudo taxonômico e filogenético de rhynchospora sects. Laevinuces, luzuliformes, spermodontes e tênues.	2018
Ciências Florestais – UFRPE	2016	Restauração ecológica de área ciliar degradada da Caatinga do Rio São Francisco, Pernambuco,	2017
Ciências Biológicas – Botânica – UFRJ	2016	Estudo taxonômico e filogenético do complexo Ibatia-Matelea (Asclepiadoideae, Apocynaceae).	2019
Biologia Vegetal – UNICAMP	2017	Estudos filogenéticos, taxonômicos e anatômicos de Clusia L., sects. Cordylandra e Phloianthera (Clusiaceae).	2019
Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente - Instituto de Botânica, IBT	2017	Revisão taxonômica, filogenia e biogeografia de Astraea Klotzsch (Euphorbiaceae).	2019
Biologia Vegetal - UFPE	2018	Estudos taxonômicos em Olacaceae s.l. no Brasil com ênfase nos gêneros Cathedra Miers. e Heisteria Jacq.,	2021
Etnobiologia e Conservação da Natureza – UFRPE	2018	Análise de zonas ecotonais em dois tipos vegetacionais no nordeste do Brasil.	2022
Etnobiologia e Conservação da Natureza – UFRPE	2018	O grau de urbanicidade de comunidades rurais influencia no conhecimento ecológico local associado a recursos florestais empregados como medicinal e combustível.	2021
Biologia Vegetal - UFPE	2018	Varição Sazonal no Teor de Óleo e no Perfil de Ácidos Graxos de Sementes de Tarenaya longicarpa Soares Neto & Roalson (Cleomaceae) e Cynophalla flexuosa (L.) J. Presl. (Capparaceae).	2022

Biologia Vegetal - Unicamp	2018	Revisão taxonômica, filogenia e biogeografia de <i>Parkinsonia</i> L. (Leguminosae, Caesalpinioideae).	2022
Biologia Vegetal - UFPE	2018	Estudos taxonômicos em Olacaceae s.l. no Brasil com ênfase nos gêneros <i>Cathedra</i> Miers. e <i>Heisteria</i> Jacq.	2021
Biologia Vegetal - UFPE	2019	Estudos taxonômicos de <i>Piper</i> L. (Piperaceae) no Brasil.	2021
Biologia Vegetal - UFMG	2019	Taxonomic revision of <i>Serpocaulon</i> (Polypodiaceae), and phylogenetic inference of <i>Serpocaulon</i> tayronae.	2020
Biologia Vegetal -UFPE	2019	Estudos taxonômicos de <i>Piper</i> L. (Piperaceae) no Brasil.	2021
Engenharia Agrícola – UFRPE	2019	Estrutura e distribuição da nematofauna do solo em áreas ribeirinhas da Caatinga.	2021
Biologia Vegetal - UFMA	2019	Plastome phylogenomics and taxonomy of the prickly climbing, hairy- and large-fruited species of <i>Solanum</i> L.	2020
Ciências Biológicas – Botânica – UFRJ	2019	Revisão Taxonômica de <i>Piper</i> subclado <i>Isophyllon</i> Miq. (Piperaceae) do Brasil.	2022
Ecologia e Recursos Naturais – UFCE	2020	Padrões de distribuição geográfica, valoração ecológica e conservação de <i>Ziziphus</i> (Rhamnaceae) no Brasil.	2022
Biologia Vegetal - UFPE	2022	Revisão Taxonômica e Filogenia de <i>Callianthe</i> Donnel. (Malvaceae).	Em andamento