

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 18/02/2022.



unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



A CARPOTECA COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE MORFOLOGIA DE FRUTOS

LUCAS CASTRO MATHEUS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências, Câmpus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Área de concentração Morfologia e Diversidade Vegetal.

BOTUCATU – SP

2020



unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"Julio de Mesquita Filho"

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU

A CARPOTECA COMO FERRAMENTA NO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM DE MORFOLOGIA DE FRUTOS

LUCAS CASTRO MATHEUS

Orientadora: Prof^a Dr^a SILVIA RODRIGUES MACHADO

Coorientador: Prof. Dr. GERHARD KARL GOTTSBERGER

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências, Câmpus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Área de concentração Morfologia e Diversidade Vegetal.

BOTUCATU

2020

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Matheus, Lucas Castro.

A carpoteca como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de morfologia de frutos / Lucas Castro Matheus. - Botucatu, 2020

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Silvia Rodrigues Machado

Coorientador: Gerhard Karl Gottsberger

Capes: 20302002

1. Botânica - Estudo e ensino. 2. Material didático. 3. Árvores frutíferas. 4. Coleção. 5. Jardins botânicos.

Palavras-chave: Carpoatlas; Coleções biológicas; Ensino de botânica; Jardim Botânico.

“O sucesso é a soma de pequenos esforços repetidos dia após dia”

(Robert Collier)

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

À **Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”**, Campus de Botucatu, e ao **Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica)**, pela oportunidade de realização do trabalho.

À **Profª Drª Silvia Rodrigues Machado**, pela orientação, ensinamentos e acolhimento.

Ao **Prof. Dr. Gerhard Karl Gottsberger**, pela coorientação, por ajudar na organização do meu trabalho.

Aos **colegas do Lavap (Laboratório de Pesquisas em Anatomia Vegetal)**, pelo convívio, pela amizade e pelos auxílios dados quando necessários.

Aos **demais colegas da pós-graduação**, pelo convívio, por terem proporcionado ótimos momentos em festas e pelos demais auxílios que me forneceram durante o mestrado.

Ao **Geza**, do grupo Botânica Brasil, e ao doutorando **Danilo**, por terem me ajudado na identificação das plantas coletadas no Jardim Botânico.

Aos membros da banca de qualificação: **Profª Drª Carmen Sílvia Fernandes Boaro**, **Profª Drª Tatiane Maria Rodrigues** e **Drª Yve Caneveze** pelas sugestões para a melhoria da dissertação.

Aos funcionários do Herbário BOTU, **Leonice** e **Hildebrando**, por fazerem do Herbário um local agradável para se trabalhar.

Ao **Prof. Msc. Vinícius Silva Tanajura**, pela contribuição com o meu trabalho de mestrado.

Aos **meus pais**, por me apoiarem em todos os meus objetivos, e ao **meu irmão**, por ter me presenteado com o livro *Árvores Brasileiras*, contribuindo assim para a identificação de plantas coletadas.

A todos os que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho, meu muito obrigado!

SUMÁRIO

| | |
|--------------------------|-----|
| Resumo | 6 |
| Abstract | 7 |
| Introdução | 8 |
| Material e métodos | 13 |
| Resultados | 19 |
| Discussão | 30 |
| Carpoatlas | 35 |
| Referências | 106 |

RESUMO

As coleções biológicas têm se mostrado muito importantes no processo de geração de conhecimento e, portanto, desempenham um papel fundamental na aprendizagem/ensino. A carpoteca, uma coleção de frutos preparada, apóia estudos taxonômicos, ecológicos e fisiológicos nos campos da botânica econômica, etnobotânica e em todas as atividades científicas de conservação das floras locais. A preparação de uma carpoteca requer conhecimento sobre a ampla diversidade morfológica de frutos e sementes e a terminologia apropriada para sua classificação. É preciso também saber como coletar, conservar e organizar o material e como usá-lo de maneira didática. O objetivo do presente estudo foi preparar uma coleta de frutos de plantas do Jardim Botânico do IBB-UNESP, cidade de Botucatu, no período de dezembro de 2018 a setembro de 2019. As coletas foram realizadas em trilhas pedestres no jardim. O material coletado foi medido com paquímetro digital, pesado em balança de precisão e fotografado em papel quadriculado para verificar o tamanho dos frutos. A conservação dos frutos carnosos foi realizada em meio líquido em recipientes de vidro com álcool a 70% e glicerina, e os frutos secos em recipientes de vidro contendo sílica (após secagem em estufa a 60 ° C). Todas as espécies nos frutos foram coletadas e identificadas. No total, 69 espécies de 36 famílias foram encontradas, reunidas e estudadas. As Fabaceae eram a família com a maioria das espécies ocorrendo. Em geral, predominaram os frutos polispérmicos e indeiscentes, com síndromes de dispersão zoocórica. Um atlas com descrições e ilustrações das plantas coletadas e seus frutos (“Carpoatlas”) mostra a variabilidade dos frutos das plantas estudadas. O atlas e o material coletado foram depositados no Jardim Botânico de Botucatu e no herbário BOTU para fins didáticos e, assim, familiarizar os alunos com a diversidade de frutos.

Palavras-chave: Carpoatlas, coleções biológicas, ensino de botânica, Jardim Botânico.

ABSTRACT

Biological collections have been shown to be very important in the process of knowledge generation and thus play a fundamental role in learning/teaching. The collection of fruits, a prepared fruit collection, supports taxonomic, ecological and physiological studies in the fields of economic botany, ethnobotany and in all scientific activities of conservation of local floras. The preparation of a fruit collection requires knowledge about the broad morphological diversity of fruits and seeds and the appropriate terminology for its classification. One also has to know how to collect, conserve and organize the material and how to use it in a didactic way. The aim of the present study was to prepare a fruit collection from plants of the Botanical Garden of the IBB-UNESP, city of Botucatu, during the period of December 2018 to September 2019. The collections were done along walking trails in the garden. The collected material was measured with a digital caliper, weighed on a precision balance and photographed on a squared paper to verify the size of fruits. The conservation of the fresh fruits was done in liquid medium in glass containers with alcohol 70% and glycerin, and the dried fruits in glass containers containing silica (after drying in an oven at 60°C). All species in fruit were collected and identified to species. In total, 69 species of 36 families were found, assembled and studied. The Fabaceae were the family with most species occurring. In general, indehiscent, polyspermic fruits with zoochoric dispersal syndromes prevailed over other types. An atlas with descriptions and illustrations of the collected plants and their fruits ("Carpoatlas") shows the variability of fruits of the studied plants. The atlas and the collected material were deposited at the Botanical Garden in Botucatu and the herbarium BOTU for use in teaching purposes and thus making students familiar with fruit diversity.

Keywords: Carpoatlas, biological collection, botany teaching, Botanical Garden.

INTRODUÇÃO

Nas angiospermas, os frutos são os envoltórios protetores das sementes, assegurando a perpetuação e propagação das espécies (Vidal & Vidal, 2000). A análise do desenvolvimento de um fruto compreende vários estádios de crescimento, que são baseados nas etapas de diferenciação celular, como a divisão, o alongamento ou crescimento e a maturação da célula. Esta última etapa de diferenciação envolve alterações químicas e estruturais da parede e do conteúdo celular, perda de água e morte da célula (Souza, 2006).

O estudo sobre a morfologia de frutos e sementes se faz necessário pela importância desses órgãos na identificação de plantas (Oliveira & Pereira, 1984). Estas estruturas são utilizadas como caracteres decisivos, sem os quais se torna difícil o reconhecimento de determinados gêneros (Lima, 1985).

Desde o surgimento das sementes, a eficiência de sua dispersão define a capacidade de cada espécie em se propagar pelo planeta. Ao contrário de esporos, que são usualmente leves e transportados a longas distâncias, a presença de tecidos de proteção e reserva termina por fazer com que a semente dependa de outros meios para ser transportada o mais distante possível da planta-mãe (Gonçalves & Lorenzi, 2011).

O conjunto de características morfológicas, químicas e nutricionais presentes nas unidades de dispersão que favorecem a ação de determinados agentes dispersores, tais como a água, o vento e os animais é denominado síndrome de dispersão (Van der Pijl 1982). Estudos sobre dispersão de frutos e sementes constituem uma importante ferramenta para a conservação de comunidades vegetais, já que buscam esclarecer a

dinâmica reprodutiva das plantas, suas interações com fatores bióticos e abióticos e seu processo de regeneração.

Muitas plantas apresentam diásporos (unidades de dispersão) com características peculiares, tais como sementes aladas e frutos carnosos, aumentando sua capacidade de dispersão por certo grupo de agentes. As diferentes espécies que constituem as comunidades vegetais apresentam diferentes síndromes de dispersão, e o conjunto das diferentes proporções dessas síndromes presentes numa comunidade de plantas é denominado espectro de dispersão (Dansereau & Lems 1957 in Daubenmire 1968, Hughes et al. 1994). O espectro de dispersão pode variar de acordo com as características da flora local. Nos trópicos, com maior umidade e muitos animais, a zoocoria é a mais freqüente tanto na Floresta Atlântica sensu stricto (Negrelle 2002 apud Kinoshita et al. 2006), quanto na Floresta Estacional Semidecidual (Kinoshita et al. 2006) e até mesmo no Cerrado (Batalha & Mantovani 2000). Segundo o estudo de Gottsberger & Gottsberger (1983), as principais formas de dispersão dos diásporos são zoocoria, anemocoria e autocoria. Ainda sobre este estudo, destaca-se a predominância de espécies zoocóricas no cerrado, ao mesmo tempo em que espécies anemocóricas e autocóricas são menos frequentes ou inexistentes, respectivamente.

A carpoteca é uma coleção científica de frutos (Matos et al., 2008), sendo fundamental no auxílio à comunidade universitária, aos gestores e ao público em geral que buscam informações sobre frutos (Silva et al., 2010). Esta coleção biológica desempenha papel fundamental para fins educacionais, pois as carpotecas permitem obter conhecimento sobre a diversidade da flora de uma determinada região, colaborando para ações de conservação. Coleções de frutos subsidiam os estudos taxonômicos, ecológicos, fisiológicos, de botânica econômica, etnobotânica e outras áreas do conhecimento científico (Rodrigues et al., 2002), sendo também de grande relevância para o ensino de

Botânica e Educação Ambiental em sala de aula, bem como em pesquisas de Taxonomia, Florística e Conservação de plantas no contexto local e regional (Kraemer & Tardivo, 2017).

No ensino da biologia, o ensino e o aprendizado da botânica têm sido afetados pela ausência de interação do aluno com as plantas, assim como a falta, ou ainda a má utilização de equipamentos, métodos e tecnologias que podem contribuir para o aprendizado (Arruda & Laburú, 1996). É sabido que o aprendizado é mais efetivo quando o aluno tem contato direto com o material objeto de estudo (Resende et al. 2002). No entanto, a botânica é convencionalmente apresentada aos estudantes do ensino médio de forma teórica, onde o aluno comumente memoriza algumas informações como sendo as mais relevantes, mesmo que estas não estejam inseridas em sua realidade (Rissi & Cavassan, 2013), acarretando em desinteresse geral dos alunos pela Botânica. Segundo Menezes e colaboradores (2008), o motivo primordial para tal desinteresse é o fato de as plantas não interagirem diretamente com o homem e serem estáticos, ao contrário dos animais, justificando o distanciamento dos estudantes. Peticarrari e colaboradores (2011) afirmaram que a observação detalhada das estruturas vegetais combinada à teoria, corrobora-se como uma eficiente ferramenta investigativa de aprendizagem, pois assim se estreitam as relações entre os estudantes e seu objeto de estudo, auxiliando-os na compreensão dos conceitos usuais na botânica.

Segundo o estudo de Neves et al. (2019), um dos problemas enfrentados no ensino de botânica atualmente é aquilo classificado pelo autor como “cegueira botânica”. Esta é definida como a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano; a dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas, bem os aspectos socioeconômicos e culturais; e a ideia de que elas sejam seres inferiores aos animais (Wandersee & Schussler, 1999). Conforme o estudo de Barroso et

al. (2013), o conhecimento científico é revestido de uma linguagem compreensível apenas pela comunidade científica. Deste modo, os conteúdos necessitam passar por transformação para que sejam ensinados.

As coleções didáticas desempenham papéis fundamentais no processo de geração do conhecimento e no processo de ensino-aprendizagem. É consenso entre os professores de Ciências e Biologia que atividades envolvendo a manipulação de peças biológicas, além de estimular o interesse dos alunos, permitem uma assimilação mais consistente do tema abordado (Schwanke, 2001). As coleções didáticas, tanto de zoologia quanto de botânica, têm como função primordial servir como material didático para o ensino formal das ciências biológicas (Azevedo et al. 2012). O objetivo das coleções didáticas é auxiliar o professor e despertar nos estudantes a curiosidade e o interesse pelas ciências, por meio da observação e manuseio de peças (Pinheiro et al. 2017).

Schäffer & Líbano (2011) realizaram o levantamento de diversos tipos de frutos e síndromes de dispersão em um fragmento de Cerrado *sensu stricto* e ressaltaram a sua utilização para fins didáticos e pedagógicos no Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. De fato, coleções biológicas específicas, em especial a de frutos (carpoteca), têm sido utilizadas como um material eficiente no processo de ensino-aprendizagem (Oliveira et al. 2017).

Neste contexto, a utilização de coleções biológicas facilita o processo de ensino-aprendizagem, pois gera uma interação direta com os órgãos vegetais e, assim, o aluno é capaz de observar as partes, formas e cores dos distintos tipos de estruturas e construir/reconstruir conceitos (Pereira et al., 2003; Azevedo et al., 2012), de forma a tornar a aprendizagem mais envolvente e instigante (Fagundes, 2006).

Devido a vasta diversidade de tamanhos, formas e texturas dos frutos, modos de deiscência e anatomia deste órgão, os botânicos têm desenvolvido diversas propostas de classificação. Contudo, os livros didáticos de biologia para o ensino básico e, mesmo os livros de botânica em cursos de nível superior, abordam discretamente o ensino de frutos, sem grande detalhamento em relação às definições, classificações e outros parâmetros de relevância biológica, quando comparado a outros órgãos vegetais como raízes, caules e folhas (Amadeu & Maciel, 2014).

A abordagem dos conceitos na esfera acadêmico-científica difere quando aplicados na esfera escolar. Assim, entende-se que os conceitos científicos são submetidos a um conjunto de “adequações” e “transformações” caracterizado como transposição didática (Chevallard, 1991), que caracterizam o processo de ensino desses conceitos. Segundo Chevallard (1991), a transposição didática caracteriza-se pelo conjunto de transformações do saber sábio ou saber ensinado em sala de aula. O saber escolar se origina a partir do saber científico, onde as principais diferenças são: a linguagem, sua forma de apresentação e o produtor do conhecimento.

O conceito de transposição didática foi inicialmente proposto nos anos de 1970 pelo sociólogo Michel Verret em 1975 (Barroso et al., 2013; Carvalho, 2009; Chevallard, 1991; Verret, 1975). Em 1985, Yves Chevallard definiu a Transposição Didática, em seu livro “La Transposition Didactique”, onde ele descreve o processo no qual ocorre a transposição, do saber científico ao saber escolar (didático) (Polidoro; Stigar, 2000).

A Transposição Didática é uma ferramenta que estuda como o saber sábio (conhecimento científico) é transformado em saber a ensinar (aquele contido nos livros didáticos), e, finalmente, no saber ensinado (transmitido aos estudantes pelo docente) (Polidoro; Stigar, 2000). Para Chevallard, tal ferramenta é feita pela noosfera, formada por cientistas, pesquisadores e professores ligados a universidades e centros de pesquisas,

que definem o saber sábio nos livros e documentos que orientam o ensino de uma forma específica (Amadeu & Maciel, 2014). Logo, noosfera é definida como onde se opera interação entre o sistema de ensino *stricto sensu* e o entorno societal; onde se encontram aqueles que ocupam postos principais do funcionamento didático e lidam com os problemas resultantes do confronto com a sociedade (Marandino, 2006).

A partir da coleta, processamento e levantamento tipológico de frutos e, quando possível, das síndromes de dispersão das plantas ocorrentes do Jardim Botânico do Instituto de Biociências de Botucatu-Unesp, os objetivos desse estudo foram: 1) inventariar a diversidade de espécies, de tipos de frutos e de mecanismos de dispersão presentes no Jardim Botânico, 2) elaborar uma carpoteca para fins científicos e educacionais, a qual está vinculada ao acervo do Herbário BOTU; 3) elaborar um carpoatlas, o qual ficará disponível *on-line* para acesso público no site do Jardim Botânico (<https://jb.ibb.unesp.br>); 4) verificar eficiência desta forma de transposição didática no processo ensino-aprendizagem através da análise de entrevistas com graduandos em licenciatura em Ciências Biológicas que participaram de visitas monitoradas à carpoteca e ao Jardim Botânico.

REFERÊNCIAS

- AMADEU, S. O.; MACIEL, M. D. A importância da transposição didática no ensino da morfologia vegetal no estudo dos frutos. *Revista de Produção Discente em Educação Matemática*, v. 3, p. 82-90, 2014.
- ARRUDA, S. M.; LABARU, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 3, p. 14-24, 1996.
- ATHIE, S.; DIAS, M. M. Frugivoria por aves em um mosaico de Floresta Estacional Semidecidual e reflorestamento misto em Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Acta Bot. Bras.*, Feira de Santana, v. 26, n. 1, p. 84-93, Mar. 2012.
- AZEVEDO, H.; FIGUEIRÓ, R.; ALVES, D. R.; VIEIRA, V.; SENNA, A. R. O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. *Revista Práxis*, v. 4, p. 43-48, 2012.
- BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. Frutos e sementes. Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: UFV, 2004. 443 p.
- BARROSO E. G.; BATISTA, A. R.; KALHIL, J. B.; BARBOSA, I. S. Transposição didática no ensino de ciências na escola do campo. *RECE Rev. Eletrôn. Ciênc. Educ.*, Campo Largo, v. 12, n. 2, p. 1-12, 2013.
- CAMPASSI, F. 2006. Padrões geográficos das síndromes de dispersão e características dos frutos de espécies arbustivos-arbóreas em comunidades vegetais da Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba

CARVALHO, G. S. A Transposição Didática e o Ensino da Biologia. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. (Org.) Introdução à didática da Biologia. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

CHEVALLARD, Y. La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado. Editora Aique, Argentina, 1991.

FAGUNDES, J. A. Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio. 2006. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. 2006.

GONÇALVES, E.G & LORENZI, H. Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. 2ª ed. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, São Paulo. 512p, 2011.

GOTTSBERGER, G. & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. Dispersal and distribution in the Cerrado vegetation of Brazil. Sonderbaende des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg 7:315–352, 1983.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. Ann. Rev. Ecol. Syst., v.13, p.201- 228, 1982.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R.R. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica, v. 23, n. 3, p. 291-304, 2000.

KRAEMER, R. P.; TARDIVO, R. C. A coleção de frutos (Carpoteca) do Herbário HUPG. In: CONEX CONVERSANDO SOBRE EXTENSÃO, 11., 2013, Uvaranas. Anais [...]. Ponta Grossa: UEPG, p. 1-6, 2013.

LEITÃO-FILHO, H.F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. Instituto de Pesquisas Florestais 35:41-46,1987.

LIMA, M.P.M. Morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo Mimoseae (Leguminosae-Mimosoideae) aplicada à sistemática. Rodriguesia, Rio de Janeiro, v.37, n.62, p.53-78, 1985.

LORENZI, H. 2016. Árvores brasileiras: manual de cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Plantarum, Nova Odessa, v. 1. 384 p.

MARANDINO, M. Transposição ou Recontextualização?: Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. São Paulo: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2006.

MARINHO FILHO, J.; GASTAL, M. L. Mamíferos das matas ciliares do Brasil Central. In: RODRIGUES, R. R. (Org.), Matas ciliares: estado atual do conhecimento. São Paulo: FAPESP, 2000. p.209-221.

MENEZES, L. C. et al. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. In: Encontro de iniciação à docência, 11, 2008, João Pessoa. Anais eletrônicos... João Pessoa: UFPB, 2008.

MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no Centro-Oeste do Paraná, Brasil. Acta Botanica Brasílica, v.15, n.1, p.89-113, 2001.

NISHIDA, S. M.; UBAID, F. K. ; CARVALHO, R. S. O. ; QUINALHA, M. M. . Que Bichos vivem no Jardim Botânico do IB? Guia de Aves. 1. ed. Botucatu: Silvia Mitiko Nishida, 2012.

OLIVEIRA, E.C.; PEREIRA, T.S. Morfologia dos frutos alados em-Leguminosae-Caesalpinoideae- Martiodendron Gleason, Peltophorum (Vogel) Watters, Sclerobium Vogel Tachigalia Aublet e Schizolobium Vogel. Rodriguesia, v.36, n.60, p.35-42. 1984.

OLIVEIRA, Y.R.; SILVA, P.H. da; DEUS, M.S.M. de; GONÇALVES, N.M.N; ABREU, M.C. de. Carpoteca: ferramenta de ensino em botânica. REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, v. 10, p. 346-359, 2017.

PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R. A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do ensino básico. Ciência em tela, 2011. v. 4, n. 1, p. 1–12.

PINHEIRO, M. S.; SCOPEL, J. M.; BORDIN, J. Confeção de uma coleção didática para o ensino de Zoologia: Conhecer para preservar o Litoral Norte do Rio Grande do Sul. *Scientia cum Industria*, v. 5, n. 3, pp. 156 – 160, 2017

POLIDORO, L. F; STIGAR, R. A transposição didática: a passagem do saber científico para o saber escolar. *Cibertologia. Revista de Teologia & Cultura*, v. VII, n. 27, 2000.

RESENDE, A. L.; FERREIRA, J. R.; KLOSS, D. F. M.; NOGUEIRA, J. D.; ASSIS, J. B. de. Coleções de animais silvestres, fauna do cerrado do sudoeste goiano, o impacto em educação ambiental. *Apadec*, v. 6, n. 1, p.35-41, 2002.

RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.P.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.C.L.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R. & PROCÓPIO, L.C. 1999. Flora da Reserva Ducke, Guia de identificação. DFID & INPA, Manaus. 800p

RISSI, M. N.; CAVASSAN, O. Uma proposta de material didático baseado nas espécies de Vochysiaceae existentes em uma trilha no cerrado de Bauru - SP. *Biota Neotropical*, Campinas, v. 13, n. 1, p. 27-41, 2013.

RODRIGUES, S. T.; Potiguara, R. C. de V.; FERREIRA, G. C.; SILVA, J. Y T S. Acervo do Herbário Ian-Carpoteca. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.

SHAFFER, C. K.; LIBANO, A. M. Tipologia de frutos e síndromes de dispersão de um fragmento de cerrado sensu stricto da APA do Gama e Cabeça de Veado e montagem de coleção didática de frutos carpoteca. *Universitas: Ciências da Saúde*, v. 9, p. 29-46, 2011.

SHWANKE, C.; DORVILLÉ, L. F. M.; GAMON, M. R.; SANTOS, M. C. F.; PICHIN, J. H. G. Organização Interativa de Coleções Didáticas em Biologia. *Interagir: pensando a Extensão*, Rio de Janeiro, n. 1, p. 49-52, 2001.

SOUZA, L.A. de. Anatomia do fruto e da semente. Ponta Grossa: UEPG. 2006. 200p.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3ª ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 2012, 768p, 2012.

SOUZA, V. C.; FLORES, T. B.; COLLETTA, G. D.; COELHO, R. L. G. Guia das plantas do cerrado. [S.l: s.n.], 2018.

SPINA, A. P.; FERREIRA, W. M.; LEITÃO-FILHO, H. F. Floração, frutificação e síndrome de dispersão de uma comunidade de Floresta de Brejo na região de Campinas (SP). *Acta Botanica Brasílica*, v.15, n.3, p.349-368, 2001.

STEFANELLO, D; FERNANDES-BULHÃO, C.; MARTINS, S.V. síndromes de dispersão de sementes em três trechos de vegetação ciliar (nascente, meio e foz) ao longo do Rio Pindaíba, MT. *Revista Árvore* v. 33, n.6, p.1051-1061, 2009.

TALORA, D. C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em uma floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v.23, n.1, p.13-26, 2000.

TIFFNEY, B. H. Seed Size, Dispersal Syndromes, and the Rise of the Angiosperms: Evidence and Hypothesis. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 71 (2), 551, 1984.

VAN DER PIJL, L. Principles of seed dispersal in higher plants. Springer-Verlag, Berlin, 1982.

VAN ROOSMALEN, M. G. M. 1985. Fruits of the Guianan flora. Institute of Systematic Botany, Utrecht University, Holanda, 483p.

VELOSO, H. P., RANGEL-FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124p, 1991.

VIDAL, W.N.; VIDAL, M.R.R. Botânica: organografia. 4.ed. Viçosa: UFV, 2000. 114p.