



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI  
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS - CSHNB  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - MODALIDADE LICENCIATURA

YKARO RICHARD OLIVEIRA

**CARPOTECA: FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM EM BOTÂNICA**

PICOS, PIAUÍ  
2014

YKARO RICHARD OLIVEIRA

**CARPOTECA: FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM EM BOTÂNICA**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Carolina de Abreu.

PICOS  
2014

Eu, **Ykaro Richard Oliveira**, abaixo identificado(a) como autor(a), autorizo a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação abaixo discriminada, de minha autoria, em seu site, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, a partir da data de hoje.

Picos-PI, 06 de agosto de 2014.

*Ykaro Richard Oliveira*

Assinatura

#### FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca José Albano de Macêdo

**O48c** Oliveira, Ykaro Richard.  
Carpoteca: ferramenta de aprendizagem em botânica / Ykaro Richard Oliveira. – 2014.  
CD-ROM : il; 4 ¾ pol. (52 p.)  
  
Monografia(Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Piauí. Picos-PI, 2014.  
Orientador(A): Profª. Dra. Maria Carolina de Abreu  
  
1. Coleção de Frutos 2. Ensino de Botânica. 3. Material Didático.  
I. Título.

**CDD 581.4**

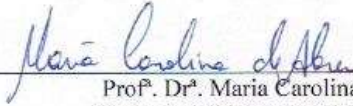
YKARO RICHARD OLIVEIRA

**CARPOTECA: FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.**

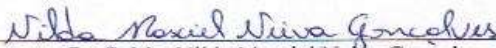
Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Monografia aprovada em 29/07/2014

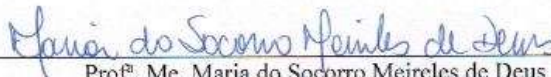
BANCA EXAMINADORA



Profª. Drª. Maria Carolina de Abreu  
Curso de Ciências Biológicas – UFPI



Profª. Me. Nilda Masciel Neiva Gonçalves  
Curso de Ciências Biológicas – UFPI



Profª. Me. Maria do Socorro Meireles de Deus  
Curso de Ciências Biológicas – UFPI

À minha mãe Soraia, que sempre me incentivou a colocar os estudos acima de tudo.

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

À minha mãe Soraia, por todo sacrifício de nunca me deixar faltar nada, pelo amor incondicional e pela forma honesta e sincera que me educou.

Aos meus avós, Zezé e Raimunda (*in memoriam*), vó Mercedes e vô Duchá (*in memoriam*), por me apresentarem a simplicidade e o gosto da e pela vida. Em especial a Raimunda (Mãe Mundica) sendo parte da minha força nesta longa trajetória da vida e que permanecerá sempre presente nas minhas conquistas.

À Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria Carolina de Abreu, pela orientação, colaboração, paciência, confiança e atenção para que eu pudesse desenvolver este trabalho. Serei eternamente grato pelo apoio e por todos os ensinamentos.

Ao meu padrasto Zé, pela convivência enriquecedora e pela amizade que nos une. Saiba que lhe considero como um verdadeiro pai.

Aos amigos da UFPI, Elaine, Ellifran, Laianny, Paulinha, Geiz, Denise, Samara, Rodrigo, Gleuvânia, Paulo Henrique e Ila Monize por ampliarem o sentido da palavra amizade e por se mostrarem sempre presentes nas horas de alegria e tristeza. Em especial a Ronielson, por me ajudar e me apoiar nos momentos difíceis, pela confiança, paciência e atenção e por se firmar como a maior amizade por mim cultivada.

À Denise e à Jaciane, pela colaboração na aplicação do trabalho na escola.

Às minhas tias Lírica, Cicinha, Maria, Jadeí e Graça pela convivência diária e o incentivo, pelos momentos de diversão e auxílio em ocasiões difíceis.

Aos meus primos, amigos e irmãos, Kelly Anne, Sara, Wallison, Jakelline, Paloma, Patricia, Frank, Buguita, Macilani, Railane, Rafael, Rauênia, Ana Maria e Tarciana com os quais pude desfrutar momentos de descontração, aprendizado, motivação e amizade.

Ao meu pai Clodoveu pela contribuição na minha vida profissional.

À minha afilhada Joana e a Mateus, pelas alegrias de cada dia.

Aos mestres pelos ensinamentos repassados e pelas dúvidas esclarecidas.

E a todos, que mesmo não estando citados aqui, direta ou indiretamente, contribuíram para essa conquista.

**OBRIGADO!**

“Nunca deixe que lhe digam  
Que não vale a pena acreditar  
No sonho que se tem  
Ou que seus planos nunca vão dar certo  
Ou que você nunca vai ser alguém...  
...Quem acredita sempre alcança”

*(Renato Russo / Flávio Venturini)*

## RESUMO

O ensino de Botânica é realizado em salas de aula com uma abordagem tradicional provocando desinteresse nos alunos, sendo marcado ainda por outros problemas como carência ou má utilização de recursos didáticos ou pouca interação entre os alunos e as plantas. O objetivo do trabalho foi montar uma carpoteca e utilizá-la com alunos do segundo ano do Ensino Médio com o intuito de investigar a eficiência da referente coleção biológica no processo de ensino e aprendizagem. Os frutos foram coletados no município de Picos, estado do Piauí, acondicionados em potes de vidro e armazenados no Laboratório de Limnologia e Botânica do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros - CSHNB da Universidade Federal do Piauí - UFPI. A carpoteca foi testada como ferramenta didática em uma instituição estadual de ensino, localizada no município de Picos, sendo selecionados aleatoriamente 60 alunos, dentre os quais foram divididos randomicamente em 4 grupos com quinze (15) participantes em cada grupo. Estes grupos foram tratados segundo o desenho amostral de quatro grupos os quais denominados G1, G2, G3 e G4 tiveram diferentes tratamentos. A carpoteca que conta com 44 espécies distribuídas em 23 famílias e 40 gêneros foi mostrada aos grupos G3 e G4, logo estes apresentaram pós-testes com maiores escores quando comparados aos grupos G1 e G2 que não entraram em contato com a carpoteca. A coleção se mostrou eficiente como recurso didático, se apresentando significativa para o ensino de Botânica.

**Palavras-chave:** Coleção de frutos. Ensino de Botânica. Material didático.



## **ABSTRACT**

The teaching of botany is done in classrooms with a traditional approach causing disinterest in students and other problems may be perceived as shortage or wrong use of teaching resources or little interaction between students and plants. The objective was to mount a collection of fruits and apply it to students of the second year of high school in order to investigate the efficiency of the biological collection regarding the teaching and learning process. Fruits were collected in the city of Picos, Piauí, contained in glass jars and stored at the Laboratory of Limnology and Botany, Campus Senador Helvidio Nunes de Barros – CSHNB at Federal University of Piauí - UFPI. The collection of fruits was tested as teaching tool at a state institution of teaching, were randomly selected 60 students, among whom were randomly divided into 4 groups of fifteen participants in each group. The groups were treated according to the design of the four groups named G1, G2, G3 and G4 had different treatments. Until now, the collection which has 44 species distributed in 23 families and 40 genera were exposed to groups G3 and G4 that showed in questionnaires, higher scores compared to the G1 and G2 groups that have not come into contact with fruits. The collection proved effective as a teaching resource, being significant for the teaching of botany.

**Keywords:** Collection of fruits. Teaching of botany. Teaching resources.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
2.1 Ensino da botânica.....	14
2.2 Coleções biológicas .....	15
2.3 Coleções de frutos .....	16
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>21</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>25</b>
<b>Materiais e métodos.....</b>	<b>27</b>
<b>Resultados e discussão.....</b>	<b>31</b>
<b>Agradecimentos .....</b>	<b>39</b>
<b>Referências .....</b>	<b>40</b>
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>44</b>
<b>Apêndice A – Questionário .....</b>	<b>45</b>
<b>Apêndice B – Apresentação de slides.....</b>	<b>46</b>
<b>Apêndice C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>48</b>
<b>Anexo A – Normas para submissão de trabalhos à revista Rodriguésia.....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Na maioria das escolas as aulas de Ciências e de Biologia, são ministradas com uma abordagem meramente tradicional (PEREIRA; GOUVEIA; FARIAS, 2003). Logo, o ensino meramente descritivo não atende aos interesses de uma classe estudantil que esbarra em contínuas mudanças e avanços tecnológicos, chegando a causar aversão e total desinteresse por grande parte dos alunos (GARCIA, 2000). Para Santos (1998), o professor deve desempenhar o ensino motivador, promovendo desafios, estimulando a participação coletiva.

Para Menezes e colaboradores o problema mais evidente no ensino da Botânica é a falta de interesse por parte do aluno, sendo que o motivo primordial para tal desinteresse parece ser a pouca relação que os humanos desenvolvem com as plantas (MENEZES et al., 2008). Neste contexto, surgem as coleções biológicas, como acervos museológicos de inestimável importância para todo e qualquer trabalho relacionado a aspectos de diversidade, estrutura, classificação e distribuição, entre outros, de organismos vegetais (PEIXOTO et al., 2009).

A utilização dos materiais botânicos facilita o processo de ensino aprendizagem, pois a partir da interação direta com os órgãos vegetais, o aluno é capaz de observar as partes, formas e cores dos distintos tipos de materiais e construir/reconstruir conceitos (PEREIRA; GOUVEIA; FARIAS, 2003).

Essas coleções cumprem dois papéis fundamentais no processo de geração do conhecimento, pois além de utilizadas como fonte primária de material para estudos básicos e aplicados, funcionam ainda como comprovante destes estudos, evidenciando assim a importância de uma coleção biológica, como, por exemplo, a carpoteca (MAGALHÃES; BONALDO, 2003).

A carpoteca é uma coleção científica de frutos (MATOS et al., 2008). A presença de uma coleção de frutos é relevante para o auxílio à comunidade universitária e ao público em geral que buscam informações sobre frutos (SILVA et al., 2010), que por apresentarem grande porte ou consistência carnosa tem seu armazenamento inviável junto da exsicata correspondente (RODRIGUES et al., 2002).

Mediante a falta de proximidade dos alunos com os organismos vegetais, a falta de recursos didáticos para o ensino da botânica e a carência de estudos que relacionem a carpoteca no âmbito do ensino médio, este trabalho objetivou a construção de uma carpoteca e promover aos alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola estadual de Picos o

contato prático com os diferentes tipos de frutos ocorrentes na vegetação local do município, com o intuito de investigar a eficiência da carpoteca no processo de ensino aprendizagem desses alunos acerca do conteúdo morfologia de frutos.

O conteúdo resultado deste trabalho está dividido e organizado da seguinte forma:

NO CAPÍTULO I, apresenta-se uma revisão de literatura sobre os assuntos de maior importância para o prosseguimento do trabalho. Discorre-se sobre o ensino da botânica, a utilização das coleções biológicas e seguidamente a relevância de uma coleção de frutos.

O CAPÍTULO II, apresenta o artigo científico, com introdução, a descrição detalhada da metodologia aplicada no referente trabalho e logo em seguida encontra-se os resultados obtidos na confecção da carpoteca e na aplicação da mesma no ambiente escolar.

Posteriormente são apresentadas considerações finais com os principais pontos e recomendações do trabalho.

# CAPÍTULO I

*Revisão de Literatura*

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Ensino da botânica

A Botânica, muitas vezes é tratada no modelo convencional de ensino, de forma totalmente desvinculada da realidade dos alunos. Muitas vezes resumindo-se em aulas expositivas (DIAS; SCHWARZ; VIANA, 2009), logo, o ensino somente descritivo não é o suficiente para despertar o interesse dos estudantes e a consequente assimilação de todas as informações, podendo desta forma até causar uma certa aversão à disciplina (PEREIRA et al., 2011). Além da problemática percebida na abordagem unicamente teórica da aula, o ensino da botânica se mostra marcado por outros problemas, dentre os quais, cita-se a falta de interesse por parte do aluno (MENEZES et al., 2008) e a falta de recursos didáticos e equipamentos que possam melhorar a aprendizagem (BRANCO; VIANA; RIGOLON, 2011).

Como apontado por Marandino, Selles e Ferreira (2009), inúmeras são as críticas atribuídas ao ensino da biologia, acusado de privilegiar a descrição e a memorização, com aulas e avaliações percebidas como pouco significativas, pois segundo as autoras, em certos casos, os profissionais atuantes tem valorizado conteúdos e métodos de ensino que devem ser aprendidos pelos estudantes, para que estes saibam apenas os próprios conhecimentos biológicos, sem desenvolverem maiores conexões com finalidades de caráter mais pedagógico e/ou utilitários. Neste aspecto, a botânica, reconhecida como uma disciplina findada dentro da biologia, e que corresponde a um de seus ramos mais importantes (SANTOS, 2006), estuda essencialmente as plantas, suas características morfológicas e fisiológicas (AMADEU; MACIEL, 2014) e deve ser ensinada no Ensino Fundamental e Médio, contribuindo para que os alunos desenvolvam habilidades necessárias para a compreensão do papel do homem na natureza (BRASIL, 2006).

Tendo em vista a atual dificuldade para ministrar aulas de Ciências e Biologia no ensino Fundamental e Médio, recorre-se frequentemente a recursos didáticos como forma de aprendizado e fixação do conteúdo. Esses despertam a curiosidade pela temática além de trabalhar outros valores importantes na formação psicológica dos alunos (MENDES; BRANDÃO; FIGUEIREDO, 2011). Com a utilização de recursos didático-pedagógicos, busca-se compensar as falhas acarretadas pelo ensino tradicional, pois promovem a exposição do conteúdo de forma diferenciada, além de introduzirem de forma participativa os alunos no processo de aprendizagem (CASTOLDI; POLINARSKI, 2009).

Grande parte dos conteúdos biológicos são trabalhados até o ensino básico e os problemas enfrentados pelos educadores são consideráveis. A carência de estímulo pelo conteúdo, segundo Silva deve-se à utilização de metodologia tradicional e decorativa e a utilização de livros didáticos com conteúdos teóricos complexos, que se mostram distantes da realidade de alunos e professores (SILVA, 2008).

Para Branco, no ensino médio, vários fatores afligem o ensino de botânica, onde pode-se apontar a falta de material didático, laboratórios adequados, equipamentos e tecnologias que possam melhorar o aprendizado (BRANCO; VIANA; RIGOLON, 2011).

O conteúdo de Botânica é geralmente tratado sob dois aspectos: morfologia e classificação (SANO, 2001). Assim como todos os conteúdos de Ciências e Biologia, traz uma nomenclatura científica própria e específica, dificultando muitas vezes a compreensão e familiarização dos alunos com os conceitos abordados. Por essa razão, a maioria dos professores limita-se àquilo que é abordado no livro didático, que deixa de ser apenas um recurso auxiliar (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Assim, evidencia-se a necessidade frequente de um professor de Ciências em buscar novas formas de ensino para contribuir para o enriquecimento de sua disciplina e da didática e tendo em vista a atual dificuldade para ministrar aulas de Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e Médio, recorre-se frequentemente a recursos didáticos como forma de aprendizado e fixação do conteúdo, pois estes despertam a curiosidade pela temática (MENDES; BRANDÃO; FIGUEIREDO, 2011).

Torna-se relevante ações que despertem o conhecimento acerca de espécies vegetais, onde a aplicação de metodologia que enriqueçam o processo e ensino aprendizagem se faz indispensável (DIAS; SCHWARZ; VIANA, 2009). Nesse contexto Kobalscki e Obara (2013) afirmam que no ensino de Ciências, as metodologias e estratégias didáticas possibilitam aos professores planejarem inúmeras atividades que permitam a compreensão dos alunos acerca dos conteúdos curriculares, de maneira a instigá-los a participarem das aulas, sendo que essas estratégias devem superar as metodologias tradicionais, um vez que estas inviabilizam o significativo processo de ensino aprendizagem (COSTA; GOMES; SILVA, 2012).

## **2.2 Coleções biológicas**

Espécimes biológicos continuamente são colecionados há quase três séculos ao redor do mundo, nas diversas instituições de ensino e pesquisa e em museus de história natural e herbários (GONZALES, 2010). O depósito de material evidente em coleções de instituições

reconhecidas pela comunidade científica tornou-se obrigatório para atribuir confiabilidade científica às publicações dos novos táxons propostos (PRUDENTE, 2005).

Sendo centros depositários de material biológico, as coleções abrigam não somente espécimes coletados, mas também informações associadas aos indivíduos e às populações de cada espécie. Esses dados biológicos, quando associados a dados climáticos, meteorológicos, edáficos, entre outros, são essenciais para a compreensão da vida no planeta e para o entendimento de padrões de mudanças da biodiversidade e de seus impactos na sociedade, provenientes da dinâmica natural do ambiente ou por ação antrópica. As coleções biológicas desempenham ainda papel relevante para a saúde pública, agropecuária e outros setores econômicos (PEIXOTO et al., 2006).

As coleções botânicas são reconhecidas hoje por toda a sociedade, e não apenas pelos cientistas, como prioritárias para direcionar estudos de biodiversidade, manejo sustentável dos recursos naturais, programas de recuperação ambiental, ecoturismo e outros (BARBOSA; PEIXOTO, 2003), de modo que também pode-se conferir às coleções biológicas a atuação como importante base para o estabelecimento de políticas públicas, visando a conservação de ambientes naturais (SAMBIO, 2013).

Os herbários abrigam as coleções de espécies vegetais preservados, onde através do trabalho dos pesquisadores, que além da realização da identificação, descrição, estudos da biologia e relação entre táxons, também participam diretamente na elaboração de laudos sobre a biodiversidade (PEIXOTO; MORIM, 2003). Sendo assim, mais do que uma coleção científica formada por plantas desidratadas, os herbários exercem um papel único e crítico diante dos esforços globais em amenizar a perda da biodiversidade (SCHATZ, 2002).

Os herbários são testemunhas da história e composição florística de uma região (RISTOW et al., 2012) e outras coleções a eles associadas (xilotecas, carpotecas, bancos de DNA e outros) são, de modo geral, tratados como coleções botânicas preservadas (PEIXOTO; MORIM, 2003).

### **2.3 Coleções de frutos**

As carpotecas representam uma importante coleção de frutos secos ou carnosos e funcionam como uma coleção auxiliar dos herbários, uma vez que a carpoteca é uma coleção associada, subsidiando estudos taxonômicos, ecológicos, etnobotânicos, de botânica econômica, anatômicos, dentre outros (XAVIER JUNIOR et al., 2010).

A presença de uma coleção de frutos é relevante para o auxílio à comunidade universitária e ao público em geral que buscam informações sobre frutos (SILVA et al.,



2010). O levantamento dos tipos de frutos é importante para a caracterização da área, sendo o conhecimento sobre a biodiversidade um importante recurso produtivo (BONALDO et al., 2006).

Os frutos são órgãos responsáveis pela proteção do embrião dos vegetais superiores e são formados a partir do desenvolvimento do ovário que teve sua oosfera fecundada pelo grão de pólen (RODRIGUES et al., 2002), sendo que outras partes florais podem estar envolvidas na formação dos frutos, como o receptáculo, sépalas, pétalas, estames, pedúnculo e eixo da inflorescência (APPEZZATO-DA-GLORIA; CARMELHO-GUERREIRO, 2006).

Um fruto completo apresenta em sua composição, o pericarpo e sementes. O pericarpo por sua vez é dividido em três camadas: o epicarpo (camada mais externa proveniente da epiderme externa da parede ovariana), o mesocarpo (camada intermediária proveniente do mesófilo carpelar) e o endocarpo (camada mais interna proveniente da epiderme mais interna da parede ovariana e que fica em contato com a semente) (VIDAL; VIDAL, 2000).

Como apresentam grandes variações estruturais, os frutos são classificados em: simples (quando provindo de apenas um ovário), múltiplos ou agregados (quando formado de diversos ovários de uma flor dialicarpelar), compostos ou infrutescências (quando resultam da concrescência dos ovários das flores de uma inflorescência) e complexos ou pseudofrutos (quando outras partes florais, além do ovário, participam da formação) (VIDAL; VIDAL, 2000).

Os frutos são distinguidos ainda quanto ao número de sementes em: monospermicos (com uma semente), dispermicos (com duas sementes), trispermicos (com três sementes) e polispermicos (com mais de três sementes); quanto à consistência do pericarpo em: secos (com pericarpo não suculento) e carnosos (com pericarpo suculento) e quanto à deiscência em: deiscentes (quando se abrem quando maduros) e indeiscentes (quando não se abrem quando maduros) (VIDAL; VIDAL, 2000).

Os frutos simples com pericarpo não suculento apresentam uma variedade de formas, sendo estes quando deiscentes geralmente são encontrados como: folículo, legume, síliqua, capsula, opecarpo e pixídio, já os indeiscentes em: aquênio, caripose, sâmara e glande. Para frutos simples carnosos encontramos as formas: drupa, baga, hesperídeo e peponídeo (VIDAL; VIDAL, 2000).

## REFERÊNCIAS

- AMADEU, S.; MACIEL, M. D. A importância da transposição didática no ensino da morfologia vegetal no estudo dos frutos. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**. São Paulo, v. 3, n. 1, p. 82-90, 2014.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia Vegetal**. Viçosa: Ufv, 2006.
- BARBOSA, M.R.V.; PEIXOTO, A. L. Coleções botânicas brasileiras: situação atual e perspectivas. In: Ministério da Ciência e Tecnologia. **Coleções biológicas de apoio ao inventário, uso sustentável e conservação da biodiversidade**. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p.113-125, 2003.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 2006.
- BONALDO, A. B. As coleções biológicas do museu paraense Emílio Goeldi, **Nota técnica**, Belém, 2006.
- BRANCO, A. L. C.; VIANA, I. B.; RIGOLON, R. G. A utilização do jogo “Perfil Botânico” como estratégia para o ensino de botânica. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS, 2011, Campinas. **Anais...** Enpec, p. 56 – 67, 2011.
- CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. **A utilização de Recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem**. In: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIENCIA E TECNOLOGIA. Ponta Grossa, PR, 2009. Disponível em: <[http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/8%20Ensinodecienciasnasseriesiniciais/Ensinodecienciasnasseriesinicias\\_Artigo2.pdf](http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/8%20Ensinodecienciasnasseriesiniciais/Ensinodecienciasnasseriesinicias_Artigo2.pdf)>. Acesso em: 05
- COSTA, M. S. F. da; GOMES, M. S.; SILVA, M. J. L. da. **A abordagem dos conteúdos de botânica a partir dos pressupostos do ensino médio inovador**. 2012. Disponível em: <[http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos\\_template/upload\\_arquivos/acer vo/docs/3552p.pdf](http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivos/acer vo/docs/3552p.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2014.
- DIAS, J. M. de C.; SCHWARZ, E. de A.; VIEIRA, E. do R. **A Botânica além da sala de aula**. 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/893-4.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2014.
- GARCIA, M. F. F. Repensando a Botânica. In: VII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 2000, São Paulo. **Coletânea**. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, p. 720-724, 2000
- GONZALEZ, M. Análise das restrições de acesso a dados de espécies ameaçadas, previstas em políticas de coleções biológicas científicas brasileiras, à luz do direito ambiental e da ciência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 39, n. 1, p. 33-50, jan. 2010.

KOVALSKI, M. L.; OBARA, A. T. O estudo da etnobotânica das plantas medicinais na escola. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 911-927, 2013.

MAGALHAES, C.; BONALDO, A. B. Coleções biológicas da Amazônia: estratégias sugeridas para o desenvolvimento e plena realização das suas potencialidades. In: Ministério da Ciência e Tecnologia. **Coleções Biológicas de Apoio ao Inventário da biodiversidade, Uso Sustentável e Conservação**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p. 149-167, 2003.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia - histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez editora, 2009.

MATOS, B. et al. Carpoteca: Uma importante ferramenta para pesquisa e educação ambiental. In: XVI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2008, Cuiabá, MT, **Anais...** 2008.

MENDES, M. B. P.; BRANDÃO, R. A.; FIGUEIREDO, A. de Q. dos S. A. Integrando palavras: uma nova abordagem didática para o ensino de Botânica na escola. In: XIV CONGRESSO INTERNACIONAL DE HUMANIDADES, 2011. **Carderno**. Brasília: Universidade de Brasília, 2011.

MENEZES, L. C. de et al. **Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio**. 2008. Disponível em:

<[http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/xi\\_enid/prolicen/ANAIS/Area4/4CFTDCBSPLIC03.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area4/4CFTDCBSPLIC03.pdf)>. Acesso em: 04 fev. 2014..

PEREIRA, M. G.; GOUVEIA, Z. de M.; FARIAS, H. V. **Materiais botânicos como instrumentos de ensino de biologia: uma articulação entre ensino de graduação e extensão universitária**. 2003. Disponível em:

<[http://www.prac.ufpb.br/anais/Icbeu\\_anais/anais/educacao/mateeriaisbotanicos.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/Icbeu_anais/anais/educacao/mateeriaisbotanicos.pdf)>. Acesso em: 4 fev. 2014..

PEREIRA, P. H. et al. Utilização de atividades práticas e coleções vegetais no ensino de morfologia vegetal. In: V SEMINÁRIO: SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA I SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E BIOLÓGICAS, 2011, Paraná, Campus Dois Vizinhos, CCT, **Anais...** UTRPR/FV, 2011.

PEIXOTO, A. L. et al. Coleções Botânicas: Objetos e Dados Para a Ciência. In: Granato, M.; Rangel, M.. (Org.). **Cultura material e patrimônio da Ciência e Tecnologia**. Rio de Janeiro: Museu da Astronomia e Ciências Afins, 2009.

PEIXOTO, A. L.; MORIM, M. P. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 55, n. 3, p.21-24, 2003.

PEIXOTO, A. L. et al. **Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade**. Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, v. 1, p. 11-144, 2006.

PRUDENTE, A. L. da C. Coleções brasileiras de vertebrados: estado-da-arte e perspectivas para os próximos dez anos. In: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, CGEE. Projeto: Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções Biológicas Brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de Informações sobre Biodiversidade. **Nota Técnica**. Belém, 2005.

RISTOW, R. et al. Informatização da coleção de fanerógamas do herbário IRAI – Parque da Ciência Newton Freire Maia, Pinhais, PR, BR. In: 63º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2012, Joinville. **Anais...** Joinville, Santa Catarina, p. 7, 2012.

RODRIGUES, S. T. et al. **Acervo do Herbário Ian - Carpoteca**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.

SAMBIO - Associação de Amigos do Museu de Biologia Mello Leitão. 2013. **Coleções Biológicas** – Entrevista I. 21 de agosto de 2013. Disponível em: [www.sambio.org.br](http://www.sambio.org.br) (Acesso: 16 fev. 2014).

SANO, T.P. Livros Didáticos. In SANTOS, D. Y. A. C dos; CECCANTINI, G. **Proposta para o ensino de botânica: manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio**. São Paulo, Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, 2001.

SANTOS, C. A. **Jogos e atividades lúdicas na alfabetização**. Rio de Janeiro: Ed. Sprint, 1998.

SANTOS, F. S. dos. Botânica no Ensino Médio: Será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, Cibelle Celestino. **Estudos de histórias e filosofias de ciências**. São Paulo: Livraria da Física, p. 222-245, 2006.

SCHATZ, G. E. Taxonomy and Herbaria in Service of Plant Conservation: Lessons from Madagascar's Endemic Families. **Annals Of The Missouri Botanical Garden**, v. 89, p. 145-152, 2002.

SILVA, G. S. et al. O Despertar para o Ensino de Botânica: Uma proposta para o Ensino Fundamental. I Encontro do Núcleo de Ensino UNESP, 2010, Botucatu. **Resumo**. São Paulo, 2010.

SILVA, P. G. P. da. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. Tese (Doutorado) – Educação para Ciência, Departamento de Concentração em Ensino de Ciências, Faculdade de Ciências da Unesp, Bauru, 2008.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica Organografia - Quadros Sinóticos Ilustrados de Fanerógamos**. Viçosa: Editora Ufv, 2000.

XAVIER JÚNIOR, S. et al. Leguminosae da carpoteca do Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2010, Manaus. **Anais...** Manaus: Sbb, 2010.

# CAPÍTULO II

*Artigo a ser enviado à Revista  
Rodriguésia*

Ykaro Richard Oliveira<sup>1</sup> & Maria Carolina de Abreu<sup>1,2</sup>

**Carpoteca: ferramenta de aprendizagem em botânica**

1 – Universidade Federal do Piauí - UFPI, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros - CSHNB, Picos, Piauí, Brasil.

2 – Autora para correspondência: [mariacarolinabreu@hotmail.com](mailto:mariacarolinabreu@hotmail.com)

## RESUMO

Sendo a botânica tratada na sala de aula com abordagem tradicional, pode gerar o desinteresse dos alunos por seus conteúdos. Portanto o trabalho em questão teve por objetivos a construção de uma carpoteca e a aplicação desta em turmas do ensino médio, com o intuito de investigar eficiência da mesma como ferramenta didática. Pelo método de caminhada, foram coletados frutos no município de Picos, estado do Piauí, Brasil. Os frutos foram condicionados em potes de vidro, identificados, classificados e armazenados no laboratório de Botânica e Limnologia do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros da Universidade Federal do Piauí. Para a aplicação da carpoteca foram escolhidos 60 alunos que mediante o desenho amostral diferenciados foram divididos em quatro grupos. A carpoteca que conta até o momento com 44 espécies identificadas, distribuídas em 40 gêneros e 23 famílias foi mostrada a dois grupos (G3 e G4), logo estes apresentaram questionários com maiores escores quando comparados aos grupos G1 e G2 que não entraram em contato com a carpoteca. A coleção se mostrou eficiente como recurso didático, se apresentando significativa para a aprendizagem da botânica.

Palavras-chave: Coleção de frutos. Ensino da botânica. Material didático.

## ABSTRACT

The botany is usually treated in the classroom with a traditional approach, affecting the interest of students and leading the teachers to the use of teaching resources in the search for a more attractive class. The present study aimed to build a collection of fruit and applying this in high school classes, in order to investigate the efficiency as a teaching tool. By the method of walking, fruits were collected in the city of Picos, Piauí, Brazil. The fruits were conditioned in glass jars, identified, classified and stored in Botany and Limnology Laboratory, Campus Senador Helvidio Nunes de Barros, Federal University of Piauí. In high school classes, 60 students were divided into four groups and underwent different treatment by the design of four groups. Until now, the collection which has 44 species distributed in 23 families and 40 genera were exposed to two groups (G3 and G4) that showed in questionnaires, higher scores compared to the G1 and G2 groups that have not come into contact with fruits. The collection proved effective as a teaching resource, being significant for the teaching of botany.

Keywords: Collection of fruits. Teaching of botany. Teaching resources.



## Introdução

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio o ensino de Biologia se mostra marcado por uma dicotomia, correspondendo esta, a um desafio para os educadores do ensino médio, onde os conteúdos e métodos se mostram, quase que exclusivamente, voltados para a preparação dos alunos para os exames vestibulares (Brasil 2006). O ensino convencional de Botânica apresenta uma aula teórica, onde o aluno geralmente memoriza um conjunto de informações como sendo os conteúdos mais importantes, ainda que estes possam não estar inseridos em sua realidade (Rissi & Cavassan 2013) logo, o que é ensinado e a forma como se ensina, influenciam os alunos a perceberem a Biologia como uma disciplina relevante e merecedora de atenção, ou como uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes (Krasilchik 2004).

A capacidade de transmissão do conhecimento do professor e do conteúdo dos livros constituem uma condição necessária mas não suficiente para garantir a aprendizagem, pois ela envolve um processo de assimilação e construção de conhecimentos e habilidades (Tarouco *et al.* 2004). Nesse contexto, o livro didático não atribui muita ênfase ao estudo de frutos, quando comparado a outros órgãos vegetais como raízes, caules e folhas (Amadeu & Maciel 2014).

A conquista do conhecimento em Botânica é afetada pela ausência de interação estabelecida 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; Ceccantini 2006).

Ao longo da história, coleções biológicas têm sido repositórios estáticos de informação, catalogando espécimes e realizando atividades de análise sistemática. Com demanda por dados sobre espécies e espécimes de diferentes disciplinas e áreas de conhecimento, as coleções não devem ser vistas unicamente à constatação da existência de

determinados organismos no passado. Sua missão deve ser a de documentar, compreender e educar o mundo sobre a vida em nosso planeta, no passado e no presente (Canhos *et al.* 2006).

Rissi & Cavassan (2013) mostram essa nova tendência no ensino em desenvolver trabalhos que visam a utilização de atividades pedagógicas diferenciadas como estratégias inovadoras para o ensino de Biologia. Exemplos de atividades pedagógicas são os modelos didáticos, exemplos destes foram propostos por Ferreira *et al.* (2013) com modelo de junção intercelular desmossomo no ensino de Biologia celular, Matos *et al.* (2009) com modelos didáticos entomológicos e Portugal *et al.* (2011) apresentou modelo sintético de pelve no ensino de anatomia.

Para Resende *et al.* (2002) o aprendizado se mostra mais efetivo quando o aluno tem à sua disposição o material objeto de estudo. Assim, as coleções biológicas desenvolvem no âmbito do ensino formal de Biologia, uma função primordial, que corresponde a sua utilização como material didático (Azevedo *et al.* 2012).

No ensino médio, as coleções de herbário podem ser apontadas como uma valiosa estratégia para desenvolver conceitos em biologia, pois permitem a manipulação das plantas e suas estruturas, de forma a tornar a aprendizagem mais envolvente e instigante (Fagundes 2006). Desta forma a carpoteca (do grego carpo = fruto, teça = loja) coleção de frutos é conceituada como uma coleção auxiliar dos herbários, e tem por função básica subsidiar os estudos taxonômicos, ecológicos, fisiológicos, de botânica econômica, etnobotânica e outras áreas do conhecimento científico (Rodrigues *et al.* 2002).

Portanto, o objetivo desse trabalho foi produzir uma coleção de frutos e proporcionar a alunos do ensino médio o contato prático com os diferentes tipos de frutos, com o intuito de investigar a eficiência da carpoteca no processo de ensino aprendizagem desses alunos acerca do conteúdo morfologia de frutos.

## **Materiais e métodos**

### **Área da coleta**

A pesquisa foi realizada na cidade de Picos, município com aproximadamente 71.020 habitantes, localizado a 250 m acima do nível do mar, a 310 km da capital estadual Teresina, nas coordenadas geográficas 7°, 04'54" de latitude (sul) e 41°, 28' 14" de longitude (oeste). O relevo varia de suave a ondulado e os solos são quase sempre litólicos ou de natureza argilosa. De clima tropical semiárido quente, o município possui duas estações climáticas bem definidas, uma chuvosa (dezembro-março) e outra seca (abril-novembro) (PMP 2009). A temperatura mostra grandes variações, principalmente relacionadas às estações, entre 22°C e 39°C. A formação vegetal predominante é a caatinga, apresentando também extensas áreas de cerrado e babaçuais (Fernandes & Bezerra 1990).

### **Coleta dos frutos**

Realizou-se coletas durante dezembro de 2013 a março de 2014, onde foi adotado o método de caminhada, pelas estradas da região, com foco na procura por frutos maduros, sendo que, para cada espécime coletada, foi anexado, o local da coleta, o hábito da planta e informações básicas com relação a morfologia, para facilitar a identificação da espécie e caracterização do fruto.

### **Identificação dos frutos e montagem da carpoteca**

O material coletado foi encaminhado ao Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, da UFPI, no Laboratório de Limnologia e Botânica onde houve o processamento dos frutos. Os frutos carnosos foram preservados em solução de álcool 70%, em recipientes de vidro fechados hermeticamente, e os frutos secos foram expostos ao sol e uma vez desidratados também foram armazenados em recipientes de vidro.

A classificação dos frutos baseou-se em W. Vidal e M. Vidal (2000). Informações como nome popular, espécie e família, tipo do fruto, número de sementes, consistência do pericarpo e informação quanto à deiscência dos frutos foram registradas em etiquetas colocadas em cada recipiente. As identificações das espécies basearam-se em bibliografia especializada e a nomenclatura dos táxons foi corrigida de acordo com o sitio do Missouri Botanical Garden <<http://www.tropicos.org/Name>>.

A coleção foi então acondicionada em armário de metal e se encontra associada ao Herbário de Picos no Laboratório de Limnologia e Botânica do CSHNB, onde permanece à disposição do corpo docente e discente da instituição para uso em aulas e pesquisas.

### **Carpoteca como ferramenta didática**

A carpoteca foi testada como ferramenta didática na Unidade Escolar Landri Sales. Para isso a Diretora da Unidade Escolar, localizada na Rua Monsenhor Hipólito nº 959 no Bairro Centro, Picos – PI, foi inicialmente esclarecida sobre os objetivos desta pesquisa e autorizou a aplicação desta atividade em duas turmas de segundo ano do Ensino Médio. No processo de coleta de dados foram levadas em consideração as exigências contidas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta a pesquisa com seres humanos (Brasil, 1996). Para tanto os participantes foram anteriormente esclarecidos, sobre os objetivos desta pesquisa, ficando livres para colaborar com a mesma. Esse estudo não possui nenhum conflito de interesse.

Foram selecionados aleatoriamente 60 alunos os quais foram divididos randomicamente em 4 grupos com n=15. Estes grupos foram tratados segundo o desenho de Solomon (1949) onde os quatro grupos denominados G1, G2, G3 e G4 cada um com n=15 tiveram diferentes tratamentos no intuito de avaliar a carpoteca e a influência da aplicação de um teste na fase inicial e final do estudo. No intuito de possibilitar aos participantes um

esclarecimento sobre o conteúdo foi ministrada inicialmente uma aula sobre os tipos de frutos e as principais classificações destes órgãos vegetais, com o auxílio de uma apresentação em PowerPoint como recurso visual.

Como instrumento de avaliação foram utilizados os seguintes questionários: pré-teste, para verificação do conhecimento prévio dos alunos e o pós-teste para a verificação do conhecimento agregado após as aulas e à carpoteca. O conteúdo dos testes foi um questionário com uma sequência de 10 questões de múltipla escolha, com apenas uma alternativa considerada correta, relacionadas à origem e constituição dos frutos, suas variações morfológicas e conseqüentemente à classificação tipológica dos mesmos. Desta forma os quatro grupos G1, G2, G3 e G4 sofreram tratamentos distintos. O G1 respondeu ao pré-teste, assistiu a aula, e respondeu ao pós-teste sem entrar em contato com a carpoteca. Já o G2 não respondeu ao pré-teste, assistiu a aula e respondeu o pós-teste, sem também entrar em contato com a carpoteca. O G3 respondeu ao pré-teste, assistiu aula, observou a carpoteca e respondeu ao pós-teste e o G4 assistiu a aula, observou a carpoteca e respondeu somente o pós-teste. Para a comparação dos resultados foram atribuídas, mediante o número de acertos, classes de notas, sendo classificados como: Ruim, quando o número de questões corretas foi entre 0 e 4; Regular, quando 5 ou 6 questões estivessem corretas; Bom, para 7 ou 8 questões e Excelente para 9 ou 10 questões certas.

Após a realização da aula, foi mostrado aos alunos (G3 e G4) a coleção de frutos. A apresentação dos frutos seguiu a classificação destes mediante a origem, onde foram separados os frutos simples, pseudofrutos, múltiplos e compostos. Foram visualizados em seguida, os tipos encontrados em cada grupo, estabelecendo a relação entre o nome característico do tipo do fruto, suas características morfológicas e o nome vulgar do mesmo. Paralelamente à observação tipológica dos frutos, seguiu-se a retomada de outras informações

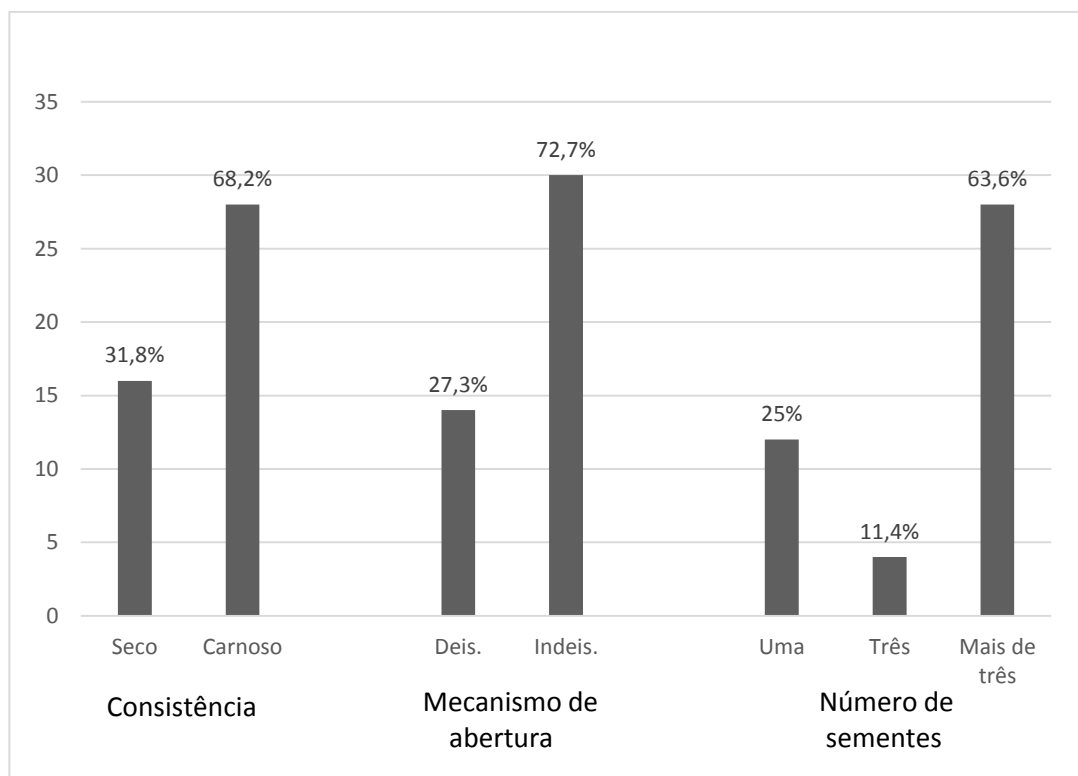
trabalhadas na aula teórica, como o número de sementes, o mecanismo de abertura e consistência do pericarpo para cada fruto apontado.

## Resultados e discussão

Até o momento, a carpoteca conta com 44 exemplares identificados distribuídos em 23 famílias, 40 gêneros e 44 espécies diferentes (tabela 1). Dentre os frutos coletados, 14 espécies apresentaram frutos de consistência seca e 30 possuíam pericarpo succulento. Com relação ao número de sementes, constatou-se que 25% das espécies possuíam somente uma semente, 11,4% foram classificados como trispérmicos e 63,6% foram classificados como polispérmicos. Para a classificação, quanto ao mecanismo de abertura do mesocarpo, constatou-se que 27,3% dos frutos foram classificados como deiscentes (12 frutos), e 72,7% foram classificados como indeiscentes (32 frutos) (Figura 1).

Figura 1 – Frequência dos frutos quanto a consistência do pericarpo, ao mecanismo de abertura e ao número de sementes.

Figure 1 - Frequency of fruit according to the consistency of the pericarp, the opening mechanism and the number of seeds.



Quanto à origem, os frutos foram classificados em: frutos simples (40 frutos), pseudofruto (2 frutos), múltiplo (1 fruto) e composto (1 fruto). No grupo dos frutos simples os tipos encontrados foram distribuídos entre: baga (14 frutos), drupa (9), legume (6), cápsula (4), hesperídeo (2), peponídeo (2), siliqua (1), folículo (1) e aquênio (1).

As famílias representadas por um maior número de espécies foram: Fabaceae (6 espécies); Anacardiaceae, Cucurbitaceae e Euphorbiaceae (ambas com 4 espécies); Arecaceae e Apocynaceae (ambas com 3 espécies). Os gêneros representados pelo maior número de espécies foram: *Citrus*, *Jatropha*, *Capsicum* e *Spondias* (ambos com duas espécies).

Tabela 1 – Classificação das espécies armazenadas na carpoteca, quanto ao grupo, tipo, consistência, mecanismo de abertura e número de sementes dos frutos. Consistência: C = Carnoso, S = Seco. Mecanismo de abertura: D = Deiscente, I = Indeiscente. Número de sementes: M = Monospermico, T = Trispermico, P = Polispémico

Table 1 – Classification of species stored in collection of fruits according the group, type, consistency, opening mechanism and number of seeds. Consistency: C = Fleshy, S = Dry. Opening mechanism: D = dehiscent, I = indehiscent. Number of seeds: M = One seed, T = Three seeds, P = More than three seeds

Família / Espécie	Nome vulgar	Grupo	Tipo	Consistência	Mecanismo de abertura	Nº de sementes
ANACARDIACEAE						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	Pseudofruto		C	I	M
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	Simples	Drupa	C	I	M
<i>Spondias purpúrea</i> L.	Seriguela	Simples	Drupa	C	I	M
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbú	Simples	Drupa	C	I	M
ANNONACEAE						
<i>Annona squamosa</i> L.	Ata	Múltiplo		C	I	M
APOCYNACEAE						
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	Simples	Siliqua	S	D	P
<i>Thevetia peruviana</i> K. Schum.	Chapéu de Napoleão	Simples	Drupa	C	I	P



<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome vulgar</b>	<b>Grupo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Consistência</b>	<b>Mecanismo de abertura</b>	<b>Nº de sementes</b>
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T. Aiton	Papai Noel	Simples	Folículo	S	D	P
<b>ARECACEAE</b>						
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	Simples	Drupa	C	I	M
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E. Moore	Carnaúba	Simples	Drupa	C	I	M
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Buriti	Simples	Drupa	C	I	M
<b>ASTERACEAE</b>						
<i>Helianthus annuus</i> L.	Girassol	Simples	Aquênio	S	I	M
<b>BRASSICACEAE</b>						
<i>Crataeva tapia</i> L.	Trapiá	Simples	Baga	C	I	P
<b>CACTACEAE</b>						
<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley	Xiquexique	Simples	Baga	C	D	P
<b>CARICACEAE</b>						
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	Simples	Baga	C	I	P
<b>CARYOCARACEAE</b>						
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	Pequi	Simples	Drupa	C	I	M
<b>CUCURBITACEAE</b>						
<i>Cucumis anguria</i> L.	Maxixe	Simples	Baga	C	I	P
<i>Cucurbita pepo</i> L.	Abóbora	Simples	Peponídeo	C	I	P
<i>Luffa aegyptiaca</i> Mill.	Bucha vegetal	Simples	Baga	C	I	P
<i>Momordica charantia</i> L.	Melão-de-são-caetano	Simples	Peponídeo	C	I	P
<b>EUPHORBIACEAE</b>						
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Favela	Simples	Cápsula	S	D	T
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Pinhão roxo	Simples	Cápsula	S	D	T
<i>Jatropha multifida</i> L.	Pinhão Branco	Simples	Cápsula	S	D	T
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	Simples	Cápsula	S	D	T

Família / Espécie	Nome vulgar	Grupo	Tipo	Consistência	Mecanismo de abertura	Nº de sementes
FABACEAE						
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tull.	Pau ferro	Simple	Legume	S	D	P
<i>Crotalaria micans</i> Link	Chocalho de cobra	Simple	Legume	S	D	P
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	Simple	Legume	S	D	P
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Feijão	Simple	Legume	S	D	P
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	Simple	Legume	S	D	P
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Simple	Legume	S	I	P
LYTHRACEAE						
<i>Punica granatum</i> L.	Romã	Pseudofruto	Balausta	S	I	P
MALPIGHIACEAE						
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	Simple	Baga	C	I	T
MALVACEAE						
<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench	Quiabo	Simple	Baga	C	I	P
MELIACEAE						
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	Simple	Baga	C	I	P
MYRTACEAE						
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Simple	Baga	C	I	P
OXALIDACEAE						
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	Simple	Baga	C	I	P
RUBIACEAE						
<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	Simple	Baga	C	I	P
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Composto		C	I	P
RUTACEAE						
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limão	Simple	Hesperídeo	C	I	P
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	Simple	Hesperídeo	C	I	P
SAPINDACEAE						
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Pitomba	Simple	Drupa	C	I	M

<b>Família / Espécie</b>	<b>Nome vulgar</b>	<b>Grupo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Consistência</b>	<b>Mecanismo de abertura</b>	<b>Nº de sementes</b>
SOLANACEAE						
<i>Capsicum baccatum</i> L.	Pimenta-dedo-de-moça	Simples	Baga	C	I	P
<i>Capsicum frutescens</i> L.	Pimenta-malagueta	Simples	Baga	C	I	P
VERBENACEAE						
<i>Duranta repens</i> L.	Pingo-de-ouro	Simples	Baga	C	I	P

A carpoteca montada foi encaminhada ao ambiente escolar e sua utilização e eficácia foi investigada mediante a aplicação da mesma segundo o desenho amostral proposto em que somente dois dos grupos formados tiveram acesso a esta carpoteca como ferramenta didática. Para o grupo G1, das notas obtidas com a aplicação do pré-teste, 40% foram classificadas como Ruins, 46,7% como Regulares e 13,3% como Boas, logo nenhum dos questionários respondidos atingiram o nível Excelente. Após a apresentação do conteúdo, com o auxílio expositivo de slides, os membros voltaram a responder o questionário, sendo que no pós-teste 26,7% atingiram a classe Ruim, 40% Regular, 26,7% Bom e 6,6% foram classificados como Excelentes, assim, percebe-se um decréscimo do número e notas Ruins e Regulares e um pequeno aumento de notas Boas e Excelentes. No grupo G2, submetido à aula e somente ao pós-teste, 33,3% dos alunos atingiram a classe Ruim, 40% das notas foram classificadas como Regulares, 26,7% bom e nenhum dos participantes atingiu a classe Excelente.

No Grupo G3, as notas obtidas com a aplicação do pré-teste foram: Ruim para 66,7% dos participantes, 26,7% Regular e 6,6% atingiram o nível Bom, não sendo alcançado nenhum Excelente. Após a apresentação do conteúdo e da aplicação da carpoteca como recurso didático aplicou-se o pós-teste onde não foi percebido questionário classificado como Ruim,

33,3% foram apontados como Regular, 46,7% como Bons e 20% atingiram a classe Excelente, evidenciando no grupo, um aumento considerável no número de questões corretas, uma vez que foram submetidos à exposição dos frutos contidos na coleção. No Grupo G4, submetido à carpoteca e somente ao pós-teste, obteve-se 6,7% Ruim, 33,3% Regular, 40% Bom e 20% dos alunos atingiram o nível Excelente.

Devido a semelhança percebida nos resultados obtidos no pós-teste dos grupos G1 e G2, verificou-se que o pré-teste respondido somente pelo grupo G1 não apresentou influência direta para o grupo, logo o aumento do número de notas classificadas como Boas e Excelentes é creditada à influência da aula ministrada entre os testes. Relacionando os testes dos grupos submetidos à carpoteca, também não foi percebido influência ou interação do pré-teste junto ao tratamento (Coleção), uma vez que no pós-teste de ambos (Grupos G3 e G4) as notas classificadas como Regulares e Excelentes mantiveram seus valores iguais (respectivamente 33,3% e 20%), sendo percebida uma pequena diferença entre as notas das classes Ruim e Bom, sendo que no grupo G3 não ocorreu notas Ruins e 46,7% de notas na classe Bom e no grupo G4 as notas apontadas na classe Ruim foram 6,7% e 40% na classe Bom.

Segundo mostrado pelos grupos G1 e G2, a apresentação do conteúdo entre os testes contribuiu para uma melhora no número de acertos, entretanto com a aplicação da coleção de frutos o número de questões corretas foi ainda maior, sendo este fato evidenciado nos resultados dos pós-testes dos grupos G3 e G4, onde foram semelhantes entre si e diferentes entre o pré-teste efetuado nos grupos G4.

A carpoteca usada na educação básica pode ser apontada como importante material didático com foco no estudo dos frutos, pois promove uma maior proximidade entre os estudantes e o material de estudo, uma vez que apenas pelo livro a interação entre o educando e os órgãos vegetais pode se mostrar insuficiente para garantir sucesso no processo de ensino e aprendizagem. Peticarrari *et al.* (2011) afirmam que a observação de uma estrutura vegetal

articulada com a teoria mostra-se eficiente ferramenta de aprendizagem pois atividades investigativas, que aproximem os jovens do seu objeto de estudo, podem ajudá-los a aprender conceitos vistos em Botânica, colocando-os na situação de construtores do conhecimento, sendo importante a experimentação que relaciona teoria e prática.

Foi notável o crescimento do número de questões corretas após a aula, entretanto com a carpoteca obteve-se um maior aumento no número de acertos, uma vez que a referida atividade pode ser vista como inovadora para os alunos, sendo que para Gonçalves & Morais (2011), a utilização de recursos e a manipulação das estruturas vegetais *in vivo* torna a aula mais interessante. A atividade despertou o interesse dos alunos perante a observação da coleção de frutos e conseqüentemente garantindo uma menor abstração sobre o conteúdo trabalhado anteriormente, de modo a buscarem uma relação e aplicação do conteúdo teórico na diversidade contida na carpoteca, logo, para Bock *et al.* (2009) uma aprendizagem significativa é aquela em que o estudante assimila o conteúdo e relaciona com conceitos relevantes, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, onde uma disciplina não pode ser desenvolvida apenas de forma teórica, mas apoiada em aulas práticas que contribuam para aprimorar os conhecimentos.

A presença dos frutos foi importante para a observação e comparação da variação morfológica determinante para classificação tipológica, onde os termos empregados foram melhor relacionados, corroborando com a recomendação de Joly (1976) que o professor ao trabalhar a classificação das plantas recorra à utilização de exemplares vivos. Para Matos *et al.* (2009) a utilização de metodologias alternativas para o ensino deve ser estimulada nas instituições de ensino do país, no sentido de se promover a integração entre os conteúdos abordados nas disciplinas com o desenvolvimento de atividades práticas, possibilitando assim a intensa participação dos alunos no processo de aprendizagem.

Desse modo, a aplicação da carpoteca no âmbito do Ensino Médio proporcionou a manipulação das estruturas, a assimilação do conteúdo e a construção de conhecimentos, pois a carpoteca pode contribuir para a elucidação de aulas práticas envolvendo conteúdos da Botânica, facilitando a compreensão dos assuntos por parte dos alunos e possibilitando ainda aos professores uma maior facilidade para acessar determinados grupos de frutos em todas as épocas do ano (Schaffer & Líbano 2011).

Na literatura não foram encontradas comparações entre o uso da carpoteca e sua aplicação no ensino médio voltado ao estudo morfológico e tipológico dos frutos. Em trabalho, Ceccantini (2006) afirmou que modelos didáticos permitem a compreensão tridimensional das estruturas e podem auxiliar a sanar deficiências nos recursos didáticos. Machado-Júnior & Acrani (2010) relataram os efeitos de um minicurso de botânica para alunos do Ensino Médio e segundo os autores a apresentação do material *in vivo* que foi usado no reconhecimento e classificação dos vegetais se mostrou uma importante ferramenta didática, sendo que a adoção de atividades didáticas que acompanhem procedimentos práticos e relacionem à realidade dos alunos denotam significado e importância ao assunto trabalhado, estimulando a curiosidade e despertando o senso crítico dos alunos contribuindo para aprimorar conhecimentos. Em trabalho semelhante Lopes *et al.* (2011) realizaram uma oficina envolvendo análise das características de plantas medicinais e concluíram que a atividade contribuiu para aguçar o interesse dos alunos, visto que eles puderam interagir e questionar, pois manusearam as plantas.

Assim, a aplicação da carpoteca no âmbito do Ensino Médio, se mostrou eficiente podendo ser utilizada de forma complementar às aulas teóricas tornando-se um material significativo para o ensino da botânica, tendo como foco o conteúdo de frutos.

**Agradecimentos**

À direção da Unidade Escolar Landri Sales e aos professores de biologia da instituição pelo acolhimento e auxílio prestado, aos alunos que participaram do trabalho.

## Referências

- Amadeu, S.O. & Maciel, M.D. 2014. 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.
- Arruda, S.M. & Labarú, C.E. 1996; Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 03, p. 14-24.
- Azevedo, H.; Figueiró, R.; Alves, D.R.; Vieira, V. & Senna, A.R. 2012. O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. *Revista Práxis (online)*, v. 04, p. 43-48.
- Bock, A.M.; Furtado, O. & Teixeira, M.L.T. 2009. *Psicologias: uma introdução ao estudo da psicologia*. São Paulo: Saraiva. p. 365.
- BRASIL, 2006. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEF.
- BRASIL, 1996. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. *Normas para pesquisa envolvendo seres humanos: (Res. CNS 196/96 e outros)* Brasília, DF.
- Canhos, D.A.L.; Sousa, S. de & e Canhos, V.P. 2006. Coleções biológicas e sistemas de informação. In: Ministério da Ciência e Tecnologia. *Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade*. Brasília. p. 241-314.
- Ceccantini, G. 2006. Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 335-337.
- Fagundes, J.A. & Gonzalez, C.E.F. 2006. *Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do



Paraná – UTFPR.

Fernandes, A. & Bezerra, P. 1990. Estudo fitogeográfico do Brasil. Stylos Comunicações, Fortaleza.

Ferreira, P.M.P.; Moura, M. da R.; Costa, N.D. de J.; Silva, J. do N.; Peron, A.P.; Abreu, M.C. & Pacheco, A.C.L. 2013. Avaliação da importância de modelos no ensino de biologia através da aplicação de um modelo demonstrativo da junção intercelular desmossomo. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 11, n. 4, p. 388-394.

Gonçalves, H.F. & Moraes, M.G. 2011. Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de Botânica. *Enciclopédia Biosfera*, v. 7, p. 1608-1618.

Joly, A.B. 1976. Botânica: introdução à taxonomia vegetal. Nacional, São Paulo.

Krasilchik, M. 2004. Prática de Ensino de Biologia. 4<sup>a</sup> ed., São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Lopes, I.S.; Guido, L. de F.E.; Cunha, A.M.O. & Jacobucci, D.F.C. 2011. Estudos Coletivos de Educação Ambiental como Instrumento Reflexivo na Formação Continuada de Professores de Ciências em Espaços Educativos Formais e Não-formais. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 10, p. 516-530.

Machado Junior, A.; Acrani, S. & Carneiro, N.M. 2010. Atividades práticas de botânica como meio de aproximação entre as instituições de ensino superior, a formação docente e o ensino médio estadual. *Revista da SBEnBIO*, v. 3, p. 2235-2242.

Matos, C.H.C.; Oliveira, C.R.F.; Santos, M.P.F. & Ferraz, C.S. 2009. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 9, p. 19-23.

Perticarrari, A.; Trigo, F.R. & Barbieri, M.R. 2011. A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do Ensino Básico. *Ciência em Tela*, v. 4, p. 1-12.

Prefeitura Municipal de Picos, 2009. Disponível em: <<http://www.picos.pi.gov.br/>> Acesso

em: 20 ago. 2009.

Portugal, H.S.P.; Palma, P.C.R.; Fraga, R. de; Riccetto, C.L.Z.; Rocha, S. & Carias, L. 2011. Modelo pélvico sintético como uma ferramenta didática efetiva comparada à pelve cadavérica. *Revista Brasileira de Educação Médica* [online], vol.35, n.04, p. 502-506.

Resende, A.L.; Ferreira, J.R.; Kloss, D.F.M.; Nogueira, J.D. & Aassis, J.B. 2002. Coleções de animais silvestres, fauna do cerrado do sudoeste goiano, o impacto em educação ambiental. *Arq. Apadec*, v. 6, p. 35-41.

Rissi, M.N. & Cavassan, O. 2013. Uma proposta de material didático baseado nas espécies de Vochysiaceae existentes em uma trilha no cerrado de Bauru - SP. *Biota Neotrop.* [online], vol.13, n.1, pp. 27-41.

Rodrigues, S. T Potiguara, R.C.V.; Ferreira, G.C. & Silva, J.Y.T. 2002. Acervo do herbário IAN – Carpoteca. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, documentos 129.

Schaffer, C.C. & Libano, A.M. 2011. 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. *Universitas. Ciências da Saúde (UNICEUB. Impresso)*, v. 09, p. 29-46.

Solomon, R.L. 1949. An extension of control group design. *Psychological Bulletin*, v. 46, p. 137-150.

Tarouco, L.M.R.; Roland, L.C.; Fabre, M-C.J.M & Konrath, M.L.P. 2004. Jogos Educacionais. Porto Alegre. v. 2, n. 1.

Vidal, W.N. & Vidal, M.R.R. 2000. *Botânica organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos*. 4. ed. Viçosa: UFV.

# *Considerações finais*

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a realização deste trabalho que de modo geral objetivou avaliar a eficiência da carpoteca no processo de ensino e aprendizagem, fez-se necessário a construção da coleção biológica e a partir da utilização da mesma pode-se comparar os escores de conhecimento dos alunos antes e depois da aplicação da carpoteca, sendo evidenciado notas maiores nos alunos que tiveram contato com os frutos e se faz pertinente afirmar que o material despertou o interesse dos alunos e favoreceu a assimilação e familiarização do conteúdo a partir da interação com objeto do estudo.

A carpoteca apontada como eficiente no processo de ensino e aprendizagem quando mostrada aos alunos do Ensino Médio despertou a curiosidade dos alunos, sendo percebido em primeiro momento, um destaque para frutos desconhecidos por alguns alunos, em seguida os frutos mais comuns foram melhor e maior comentados quanto a estrutura e composição, fato que pode ser reflexo da apresentação de slides que se mostrou repleta de ilustrações com os frutos mais comuns.

Dentre os frutos coletados para a carpoteca, notou-se morfológicamente um elevado padrão de variação, sendo a análise das formas dos frutos e das sementes relevantes para a determinação de estudos futuros envolvendo as síndromes de dispersão. Sendo assim a coleção poderá atuar como importante suporte para pesquisas científicas e atividades práticas tanto para a comunidade acadêmica quanto para atividades de extensão. A coleção pode ainda atrair a atenção dos graduandos do Campus a prosseguirem com coletas e estudos dos frutos, uma vez que pesquisas englobando o tema são escassas na região.

Atividades escolares envolvendo a coleção dos frutos podem ser continuamente realizadas uma vez que o curso de Biologia do Campus conta com o Programa Institucional de Bolsa e Iniciação à Docência – PIBID, onde os graduandos atuam na educação básica da cidade promovendo atividades práticas e pedagógicas nos diversos níveis de ensino, ocorrendo também atividades escolares, como oficinas, minicursos e palestras promovidas pelo corpo docente e discente relacionados às disciplinas de estágio supervisionado.



**Apêndice A – Questionário**  
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI  
 CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS – CSHNB  
 CARPOTECA: FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Aluno: \_\_\_\_\_

Marcar apenas **UMA** alternativa para cada Questão.

**1) Pode-se definir um fruto, como um órgão:**

- Formado do desenvolvimento do ovário, com as sementes já formadas.
- Responsável pela nutrição das angiospermas.
- Responsável pela fotossíntese.
- Que apresenta somente função de reserva.

**2) Quais as duas partes principais dos frutos?**

- Mesocarpo e receptáculo
- Pericarpo e semente
- Epicarpo e polpa
- endosperma e semente

**3) Quanto a natureza (consistência) do pericarpo, podemos classificar os frutos em:**

- Monospermico e polispérmico
- Seco e carnoso
- Sílqua e esquizocarpo
- Deiscente e indeiscente

**4) Ciriguela, umbu e manga apresentam apenas uma semente em seu interior. Frutos que apresentam uma única semente em seu interior, são chamados de:**

- Monospermicos
- Dispérmicos
- Trispérmicos
- Polispérmicos

**5) São exemplos de frutos secos:**

- Feijão, manga e abóbora
- Mamona, Papai Noel e goiaba
- Flamboyant, chocalho de cobra e pau ferro
- Laranja, acerola e noni

**6) O fruto da manga, ao contrário do fruto do pião branco, não se abre para liberação das sementes. Estes frutos são classificados quanto a forma de liberação das sementes, respectivamente, em:**

- Polispérmico e endosperma
- Indeiscente e deiscente
- Baga e hesperídeo
- Deiscente e monospermico

**7) A goiaba, o jenipapo, o nim e o maxixe, são classificados como:**

- Baga, pois são carnosos e apresentam as sementes espalhadas em seu interior.
- Drupa, pois apresentam uma única semente em seu interior.
- Sílqua, pois são frutos secos que se abrem de baixo para cima.
- Hesperídeo, porque apresentam inúmeros pelos em seu interior repletos de suco.

**8) Abóbora, laranja e feijão possuem frutos que apresentam nomes específicos, respectivamente:**

- Hesperídeo, cápsula e baga
- Cápsula, baga e aquênio
- Aquênio, peponídeo e legume
- Peponídeo, hesperídeo e legume

**9) O Noni é chamado de fruto composto, uma vez que foi formado:**

- Por vários ovários de uma única flor
- Por um único ovário de uma única flor
- Por vários ovários das flores de uma inflorescência
- Por outras partes da flor que não o ovário

**10) Quando um fruto é formado por outras partes da flor e não apenas pelo ovário, pode-se chamar este fruto de:**

- Composto, temos o Noni como exemplo
- Múltiplo, temos a ata como exemplo
- Pseudofruto, temos o caju como exemplo
- Aquênio, temos o girassol como exemplo

Apêndice B – Apresentação de slides

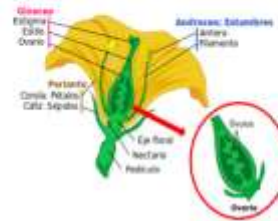
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
Campus Senador Helvídio Nunes de Barros

FRUTOS

Carpoteca: Ferramenta de educação em ciências biológicas

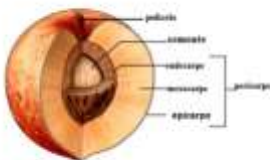
FLOR

FLOR  
Ramo especializado com folhas modificadas, com função reprodutiva.



FRUTOS

FRUTO  
É o ovário desenvolvido com as sementes já formadas



CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS

Quanto ao número de sementes



CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS

Quanto à capacidade de abertura para liberação das sementes



CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS

Quanto à natureza do pericarpo



CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS

FRUTOS CARNOSOS



CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS

BAGAS



**CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS**

**CÁPSULA**  
 Numero de vahvas variáveis e geralmente polispérmico.



**FOLÍCULO**  
 Univalvo, com uma deiscência longitudinal, geralmente polispérmico



**CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS**

**LEGUME**  
 Bivalvo, com duas deiscências longitudinais, geralmente polispérmico.



**AQUÊNIO**  
 Fruto seco com a semente presa a um só ponto do pericarpo.



**CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS**

**SÍQUIA**  
 Fruto bivalvo, com deiscências longitudinais, abrindo-se de baixo para cima.



**ESQUIZOCARPO**  
 São frutos formados por várias vahvas, que quando maduros se dividem em unidades de dispersão, os mericarpos.



**CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS**

**COMPOSTO**  
 Ovários concrecidos de muitas flores de uma inflorescência



**PSEUDOFRUTO**  
 Resulta de uma só flor, mas outras partes florais, além do ovário, participam da sua formação.



**CLASSIFICAÇÃO DOS FRUTOS**

**MÚLTIPLO**  
 Resultam de diversos ovários de uma única flor.



**Obrigado**



### Apêndice C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**Título do estudo:** Carpoteca: Ferramenta de educação em ciências biológicas.

**Pesquisador(es) responsável(is):** Dr<sup>a</sup>. Maria Carolina de Abreu (orientadora), Ykaro Richard Oliveira(graduando)

**Instituição/Departamento:** Universidade Federal do Piauí - Campus Senador Helvídio Nunes de Barros/ Curso de Ciências Biológicas

**Telefone para contato: (89) 99811825**

**Local da coleta de dados:** Unidade Escolar Landri Sales, município de Picos - PI

Prezado(a) Senhor(a):

• Você está sendo convidado(a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente **voluntária**. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder este questionário, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você se decidir a participar. Você tem o direito de **desistir** de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

**Objetivo do estudo:** Investigar a eficiência da carpoteca, com frutos típicos da região, no processo de ensino aprendizagem de alunos do ensino médio.

**Procedimentos:** Sua participação nesta pesquisa consistirá apenas em participar de uma aula seguida de uma apresentação de alguns frutos típicos da região e responder às perguntas deste questionário.

**Benefícios.** Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, sem benefício direto para você.

**Riscos.** A entrevista não representará qualquer risco de ordem física ou psicológica para você.

**Sigilo.** As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu \_\_\_\_\_, estou de acordo em participar desta pesquisa, assinando este consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Picos -PI \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

\_\_\_\_\_  
Pesquisador



## **Anexo A – Normas para submissão de trabalhos à revista *Rodriguésia***

### **Foco e Escopo**

A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Preconiza-se que os manuscritos submetidos à *Rodriguésia* excedam o enfoque essencialmente descritivo, evidenciando sua relevância interpretativa relacionada à morfologia, ecologia, evolução ou conservação.

Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial.

Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

A *Rodriguésia* aceita o recebimento de manuscritos desde que:

- todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão;
- os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais;
- o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela *Rodriguésia* ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão;
- o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da *Rodriguésia*.

Se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não deverá ser publicado em outro lugar, exceto:

- com consentimento do Editor-chefe;
- se sua reprodução e o uso apropriado não tenham fins lucrativos, apresentando apenas propósito educacional.

Qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe.

O conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

### **Processo de Avaliação por Pares**

Os manuscritos submetidos à *Rodriguésia*, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definirão sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad hoc*. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Editor-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores.

Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista. Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidos.

Os trabalhos, após a publicação, ficarão disponíveis em formato PDF neste site. Além disso, serão fornecidas gratuitamente 10 separatas por artigo publicado.

### **Forma de Publicação:**

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

*Artigos Originais:* somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

*Artigos de Revisão:* serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

*Artigos de Opinião:* cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

*Notas Científicas:* este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem incluídas em um artigo científico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

### Artigos originais e Artigos de revisão

Os manuscritos submetidos deverão ser formatados em A4, com margens de 2,5 cm e alinhamento justificado, fonte Times New Roman, corpo 12, em espaço duplo, com no máximo 2MB de tamanho. Todas as páginas, exceto a do título, devem ser numeradas, consecutivamente, no canto superior direito. Letras maiúsculas devem ser utilizadas apenas se as palavras exigem iniciais maiúsculas, de acordo com a respectiva língua do manuscrito. Não serão considerados manuscritos escritos inteiramente em maiúsculas. Palavras em latim devem estar em itálico, bem como os nomes científicos genéricos e infragenéricos.

Utilizar nomes científicos completos (gênero, espécie e autor) na primeira menção, abreviando o nome genérico subsequentemente, exceto onde referência a outros gêneros cause confusão. Os nomes dos autores de táxons devem ser citados segundo Brummitt & Powell (1992), na obra “Authors of Plant Names” ou de acordo com o site do IPNI ([www.ipni.org](http://www.ipni.org)).

**Primeira página** - deve incluir o título, autores, instituições, apoio financeiro, autor e endereço para correspondência e título abreviado. O título deverá ser conciso e objetivo, expressando a idéia geral do conteúdo do trabalho. Deve ser escrito em negrito com letras maiúsculas utilizadas apenas onde as letras e as palavras devam ser publicadas em maiúsculas.

**Segunda página** - deve conter Resumo (incluindo título em português ou espanhol), Abstract (incluindo título em inglês) e palavras-chave (até cinco, em português ou espanhol e inglês, em ordem alfabética). Resumos e Abstracts devem conter até 200 palavras cada.

**Texto** – Iniciar em nova página de acordo com seqüência apresentada a seguir: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências.

O item Resultados pode estar associado à Discussão quando mais adequado.

Os títulos (Introdução, Material e Métodos etc.) e subtítulos deverão ser apresentados em negrito. As figuras e tabelas deverão ser enumeradas em arábico de acordo com a seqüência em que as mesmas aparecem no texto.

As citações de referências no texto devem seguir os seguintes exemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para três ou mais autores; ou (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996), (Miller 1993; Miller & Maier 1994). Artigos do mesmo autor ou seqüência de citações devem estar em ordem cronológica. A citação de Teses e Dissertações deve ser utilizada apenas quando estritamente necessária. Não citar trabalhos apresentados em Congressos, Encontros e Simpósios.

O material examinado nos trabalhos taxonômicos deve ser citado obedecendo a seguinte ordem: local e data de coleta, bot., fl., fr. (para as fases fenológicas), nome e número do coletor (utilizando *et al.* quando houver mais de dois) e sigla(s) do(s) herbário(s) entre parêntesis, segundo *Index Herbariorum* (Thiers, continuously updated).

Quando não houver número de coletor, o número de registro do espécime, juntamente com a sigla do herbário, deverá ser citado. Os nomes dos países e dos estados/províncias deverão ser citados por extenso, em letras maiúsculas e em ordem alfabética, seguidos dos respectivos materiais estudados.

Exemplo: BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., R.C. Vieira *et al.* 10987 (MBM, RB, SP).

Para números decimais, use vírgula nos artigos em Português e Espanhol (exemplo: 10,5 m) e ponto em artigos em Inglês (exemplo: 10.5 m). Separe as unidades dos valores por um espaço (exceto em porcentagens, graus, minutos e segundos).

Use abreviações para unidades métricas do Systeme International d'Unités (SI) e símbolos químicos amplamente aceitos. Demais abreviações podem ser utilizadas, devendo ser precedidas de seu significado por extenso na primeira menção.

**Ilustrações** - Mapas, desenhos, gráficos e fotografias devem ser denominados como Figuras. Fotografias e ilustrações que pertencem à mesma figura devem ser organizados em pranchas (Ex.: Fig. 1a-d – A figura 1 possui quatro fotografias ou desenhos). Todas as figuras devem ser citadas na sequência em que aparecem e nunca inseridas no arquivo de texto.

As pranchas devem possuir 15 cm larg. x 19 cm comp. (altura máxima permitida); também serão aceitas figuras que caibam em uma coluna, ou seja, 7,2 cm larg.x 19 cm comp.

Os gráficos devem ser elaborados em preto e branco.

No texto as figuras devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“Evidencia-se pela análise das Figuras 25 e 26...”

“Lindman (Fig. 3a) destacou as seguintes características para as espécies...”

#### **Envio das imagens para a revista:**

- **FASE INICIAL – submissão eletrônica** (<http://rodriguesia-seer.jbrj.gov.br>): as imagens devem ser submetidas em formato PDF ou JPEG, com tamanho máximo de 2MB. Os gráficos devem ser enviados em arquivos formato Excel. Caso o arquivo tenha sido feito em Corel Draw, ou em outro programa, favor transformar em imagem PDF ou JPEG. Ilustrações que não possuírem todos os dados legíveis resultarão na devolução do manuscrito.
- **SEGUNDA FASE – somente se o artigo for aceito para publicação:** nessa fase todas as imagens devem ser enviadas para a Revista Rodriguésia do seguinte modo, através de sites de uploads da preferência do autor (disponibilizamos um link para um programa de upload chamado MediaFire como uma opção para o envio dos arquivos, basta clicar no botão abaixo). O autor deve enviar um email para a revista avisando sobre a disponibilidade das imagens no site e informando o link para acesso aos arquivos.

**Legendas** – devem vir ao final do arquivo com o manuscrito completo. Solicita-se que as legendas, de figuras e gráficos, em artigos enviados em português ou espanhol venham acompanhadas de versão em inglês.

**Tabelas** – não inserir no arquivo de texto. Incluir a(s) tabela(s) em um arquivo separado. Todas devem ser apresentadas em preto e branco, no formato Word for Windows. No texto as tabelas devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

“Apenas algumas espécies apresentam indumento (Tab. 1)...”

“Os resultados das análises fitoquímicas são apresentados na Tabela 2...”

Solicita-se que os títulos das tabelas, em artigos enviados em português ou espanhol, venham acompanhados de versão em inglês.

**Referências** - Todas as referências citadas no texto devem estar listadas neste item. As referências bibliográficas devem ser relacionadas em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, com apenas a primeira letra em caixa alta, seguido de todos os demais autores. Quando o mesmo autor publicar vários trabalhos num mesmo ano, deverão ser acrescentadas letras alfabéticas após a data. Os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

## Exemplos:

- Tolbert, R.J. & Johnson, M.A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. *American Journal of Botany* 53: 961-970.
- Engler, H.G.A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C.F.P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. *Flora brasiliensis*. Munchen, Wien, Leipzig. Vol. 3. Pp. 26-223.
- Sass, J.E. 1951. *Botanical microtechnique*. 2ed. Iowa State College Press, Iowa. 228p.
- Punt, W.; Blackmore, S.; Nilsson, S. & Thomas, A. 1999. Glossary of pollen and spore Terminology. Disponível em <<http://www.biol.ruu.nl/~palaeo/glossary/glos-int.htm>>. Acesso em 15 outubro 2006.
- Costa, C.G. 1989. Morfologia e anatomia dos órgãos vegetativos em desenvolvimento de *Marcgravia polyantha* Delp. (Marcgraviaceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 325p.