



**MISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS –BOTÂNICA  
TROPICAL**

**MARILENE DO SOCORRO GONÇALVES MALCHER**

**LECYTHIDACEAE DA VOLTA GRANDE DO RIO XINGU, MUNICÍPIOS DE  
ALTAMIRA, VITÓRIA DO XINGU E ANAPU - PA**

**Belém  
2014**



**MISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS –BOTÂNICA  
TROPICAL**

**MARILENE DO SOCORRO GONÇALVES MALCHER**

**LECYTHIDACEAE DA VOLTA GRANDE DO RIO XINGU, MUNICÍPIOS DE  
ALTAMIRA, VITÓRIA DO XINGU E ANAPU - PA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: área de concentração Botânica Tropical, para obtenção do título de mestre.

Orientador: Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos

**Belém  
2014**



**MISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS –BOTÂNICA  
TROPICAL**

**MARILENE DO SOCORRO GONÇALVES MALCHER**

**LECYTHIDACEAE DA VOLTA GRANDE DO RIO XINGU, MUNICÍPIOS DE  
ALTAMIRA, VITÓRIA DO XINGU E ANAPU – PA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: área de concentração Botânica Tropical, para obtenção do título de mestre.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos – Orientador  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

---

Dr. Ricardo de Sousa Secco – 1º Examinador  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

---

Dr. Pedro Lage Viana – 2º Examinador  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

---

Dr. Ulf Mehlig – 3º Examinador  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

---

Dr<sup>a</sup> Maria de Nazaré do Carmo Bastos – Suplente  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

*“A vida sem luta é um mar morto no centro  
do organismo universal.”*

Machado de Assis

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por mais essa graça alcançada, por sempre me fortalecer a cada dia de minha vida e por me ensinar a ser paciente, superar as dificuldades e seguir em frente. Senhor obrigada!

À Universidade Federal Rural da Amazônia e ao Museu Paraense Emílio Goeldi pelo apoio e estrutura acadêmica ao longo do curso.

À Norte Energia S.A. pela permissão de acesso à área de estudo e pela logística para a realização das coletas.

Ao projeto Salvamento e Aproveitamento Científico da Flora da UHE Belo Monte, que faz parte do Plano Básico Ambiental da empresa Norte Energia S.A., e objeto do convênio entre MPEG/FADESP/Biota Projetos e Consultoria Ambiental Ltda. Pelo apoio logístico durante as coletas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao meu orientador Dr. João Ubiratam Moreira dos Santos pela confiança na realização desse trabalho e por sempre estar disponível para esclarecimentos de dúvidas e curiosidades sobre a taxonomia.

Aos doutores Nathan Smith e Scott Mori, sempre disponíveis a confirmar a identificação das espécies e auxiliar, mesmo a distância, na compreensão deste grupo taxonômico tão complexo.

Aos secretários do curso Anderson Alves e Rosângela Rodrigues pelo auxílio nos assuntos administrativos e pelo apoio e incentivo.

Aos meus pais, Carlos e Vera Malcher, meus maiores educadores, que sempre me apoiaram nas minhas decisões educacionais, que sempre me incentivaram a continuar trilhando esse caminho e por me ajudarem a cuidar de minha filha quando eu mais precisei. Obrigada por todo o carinho e amor. Eu amo vocês!

Ao meu esposo Luis Albertoda Luz Júnior e à nossa filha Luise Mara Malcher da Luz pelo carinho de todos os dias e por cada sorriso que me deram e me fizeram dar, principalmente nos dias de desânimo e angustias.

E por fim, porém não menos importante, aos meus melhores amigos de curso Luana Carmo, Silvana Garcia, Madson Freitas e Crisvaldo Cássio pelos momentos de alegria que tivemos juntos, pelo apoio até o instante final deste trabalho e pelo carinho.

A todos meu muito obrigada!

## SUMÁRIO

### RESUMO

### ABSTRACT

<b>1. CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>8</b>
1.1 REVIZÃO DA LITERATURA .....	10
1.1.1 Breve histórico taxonômico de Lecythidaceae.....	10
1.1.2 Estudos filogenéticos.....	11
1.1.3 A família na Amazônia e no PARÁ .....	11
1.1.4 A área de estudo .....	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	13
<b>2 As Lecythidaceae da volta grande do rio Xingu, municípios de Altamira, Vitória do Xingu e Anapu – PA.....</b>	<b>15</b>
2.1 INTROUÇÃO .....	16
2.2 MATERIAL E MÉTODOS .....	17
2.2.1 Área de estudo .....	17
2.2.2 Metodologia de coleta e tratamento do material .....	18
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
2.3.1 Família Lecythiaceae.....	22
2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55
REFERÊNCIAS.....	55
<b>Anexo (Normas para publicação no Brazilian Journal of Biology) .....</b>	<b>58</b>

## **RESUMO**

Lecythidaceae da Volta Grande Do Rio Xingu, municípios de Altamira, Vitória do Xingu e Anapu – PA. Lecythidaceae é uma família com distribuição pantropical e compreende aproximadamente 25 gêneros e 300 espécies, das quais 200 ocorrem nos neotrópicos. Na região da Volta Grande do Rio Xingu não há estudos direcionados unicamente às Lecythidaceae, o que reforça a necessidade e importância de mais pesquisas para o conhecimento da flora local. Este estudo teve como objetivo realizar o tratamento taxonômico das espécies de Lecythidaceae ocorrentes na Volta Grande do Rio Xingu, Pará, Brasil com base em material coletado nos municípios que serão diretamente influenciados pela construção da Hidrelétrica de Belo Monte. A partir da análise do material foi elaborada uma chave de identificação, bem como ilustrações, descrições, dados de distribuição, comentários taxonômicos e nomes populares das espécies. Foram identificadas nove espécies distribuídas em cinco gêneros: *Bertholletia*, *Couratari*, *Eschweilera*, *Gustavia* e *Lecythis*, este último o de maior riqueza (4 spp.). Possivelmente, este número seja maior e coletas adicionais são necessárias para estabelecer uma lista completa de espécies da família para a área de estudo. Embora haja bastantes informações sobre a família Lecythidaceae, sobretudo *Bertholletia excelsa* Bompl., estudos detalhados são cada vez mais necessários para resolver problemas de grupos de espécies muito próximas.

Palavras chave: Rio Xingu, taxonomia, Lecythidaceae.

## **ABSTRACT**

Lecythidaceae is a family with pantropical distribution and comprises approximately 25 genera and 300 species , 200 of which occur in the Neotropics. In the Volta Grande do Xingu region no studies directed solely to Lecythidaceae, which reinforces the need and importance of further research to knowledge of the local flora. This study aims to perform the taxonomic treatment of the species Lecythidaceae occurring in Volta Grande do Xingu, Pará, Brazil based on material collected in the municipalities that will be directly affected by the construction of the Belo Monte Dam. From the analysis of the material was developed an identification key, as well as illustrations, descriptions, data distribution, taxonomic remarks and common names of species. Nine species in five genera were identified: *Bertholletia*, *Couratari*, *Eschweilera*, *Gustavia* and *Lecythis*, the latter of greater wealth (4 spp.). Possibly, this number is higher and additional samples are needed to establish a complete list of species of the family for the study area. Although there is plenty of information about Lecythidaceae family, especially *Bertholletia excelsa* Bompl., detailed studies are increasingly needed to solve problems of groups of closely related species.

Keywords: Rio Xingu, taxonomy, Lecythidaceae.

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

*Lecythidaceae* é uma família com distribuição pantropical e compreende aproximadamente 25 gêneros e 300 espécies (Souza e Lorenzi, 2012), sendo que 200 dessas ocorrem nos neotrópicos. Contudo, sua maior diversidade e abundância estão na Amazônia (Prance e Mori, 1979).

São árvores que ocorrem preferencialmente em florestas de terra firme, podendo, habitar áreas de alagamento periódico, cerrado ou com elevadas altitudes (Mori, 1990). São espécies de grande porte e de crescimento lento, em sua maioria, consequentemente são raras em ambientes perturbados ou de intenso desmatamento seguido de fogo (Angelo, 2013; Mori, 1990).

Por estar, frequentemente, entre as famílias de maior importância florística das florestas tropicais e possuir ampla diversidade, *Lecythidaceae* tem despertado o interesse de muitos pesquisadores a buscar compreender suas relações filogenéticas, taxonômicas, ecológicas e adaptativas. Para tanto, estudos moleculares aliados a dados morfológicos e anatômicos têm proporcionado uma melhor compreensão taxonômica da família e seus possíveis processos evolutivo-adaptativos ao longo do tempo.

Dentro da ordem Ericales, a família é considerada monofilética. Morton *et. al* (1997) e Anderberg *et. al* (2002) classificam em quatro subfamílias (*Napoleonaeoideae*, *Scytopetaloidae*, *Barringtonioideae* e *Lecythidoideae*) e APG III (2009), considera cinco: *Napoleonaeoideae*, *Scytopetaloidae*, *Foetidioideae*, *Planchonioideae* e *Lecythidoideae*, porém atualmente sua representação em subfamílias ainda causa muitas controvérsias.

Entretanto, Mori *et. al* (2007) a organizam em três subfamílias: *Foetidioideae*, *Planchonioideae* e *Lecythidoideae*, sugerindo que *Napoleonaceae* e *Scytopetalaceae* sejam consideradas famílias distintas e relacionadas à *Lecythidaceae*. Isso indica que a ausência de estudos detalhados sobre a família impossibilita a compreensão de sua real história evolutiva, e, consequentemente, sua classificação em subcategorias taxonômicas.

A filogenia da família ainda não está bem resolvida. Isto pode ser exemplificado, principalmente, pelos gêneros *Lecythis* Loefl. e *Eschweilera* Mart. ex DC que não são considerados monofiléticos, de acordo com os estudos moleculares de Morton *et al* (1997), Mori *et al* (2007) e Lens *et al* (2007).

A região do baixo rio Xingu, vem sofrendo constantemente, nos últimos 40 anos, inúmeras alterações em sua cobertura florestal original em virtude de atividades agrícolas e pecuárias nas proximidades do rio Xingu e seus afluentes. Com a abertura da rodovia

Transamazônica tais atividades intensificaram-se nas regiões de influência desta BR (Salomão *et al.*, 2007).

Nesse sentido, pesquisas referentes ao melhor conhecimento dos componentes vegetais florestais na região são cada vez mais necessárias e a ausência de informações sobre a sua biodiversidade são de extrema importância científica e para o desenvolvimento sustentável da mesma.

O presente estudo visa realizar o levantamento florístico das espécies de Lecythidaceae ocorrentes na Volta Grande do Rio Xingu, nos municípios de Altamira, Vitória do Xingu e Anapu, tendo como finalidade gerar informações base para o conhecimento da família no Estado do Pará e, consequentemente, para a região Amazônica, além de subsidiar o plano de manejo das áreas que serão afetadas pela Hidrelétrica de Belo Monte e outros estudos em diversas áreas do conhecimento.

A presente dissertação está constituída por um artigo, cuja formatação está de acordo com o Brazilian Journal of Biology. As normas da revista estão anexadas no final do artigo.

## 1.1 REVIZÃO DA LITERATURA

### 1.1.1 Breve histórico taxonômico de Lecythidaceae

A posição taxonômica da família foi incerta por aproximadamente quatro séculos. Hoje, agrupada na ordem Ericales, inúmeros estudos fazem-se necessários para estabelecer a sua posição mais apropriada.

Prance e Mori (1979) fornecem um relato detalhado sobre o histórico taxonômico das Lecythidaceae, remetendo desde as primeiras descrições e ilustrações conhecidas de membros da família (*Lecythis pisonis* Cambess e *Bertholletia excelsa* Bonpl.) feitas por Frei Cristóvão, no século XVII.

Por muito tempo a família foi inserida em duas ordens propostas por Lineu em 1758, baseadas em um sistema sexual de classificação: *Monodelphia Polyandria* e *Polyandria Monogynia*. Em 1789, Jussieu propôs pela primeira vez incluir a família em Myrtaceae e somente em 1825, Poiteau sugeriu a segregação deste grupo em uma família distinta (Prance e Mori, 1979).

Berg (1858), em sua monografia sobre as Lecythidaceae publicada no Flora Brasiliensis de Martius, as inclui nas Myrtaceae, organizando as espécies em duas subfamílias: Barringtonieae DC. com *Gustavia* L. e, Lecythideae Rich., com os gêneros *Bertholletia* Bompl., *Couratari* Aubl., *Couroupita* Aubl., *Lecythis* Loefl. e *Lecythopsis* Schrank.

Miers (1873) reuniu inúmeras características peculiares à Lecythidaceae que não são encontradas em Myrtaceae e propõe a segregação da primeira como uma família independente da segunda. Dentre as características listadas, destacam-se: folhas alternas e sem pontos diáfanos, flores grandes com numerosos estames inseridos em um disco anelar epígeno e um apêndice petaloide que forma um capuz sobre o anel estaminal, ovário ínfero com 2 a 6 lóculos e poucos óvulos inseridos, frutos sempre um pixídio amadeirado com deiscência opercular peculiar e sementes geralmente grandes (algumas com um funículo carnudo, outras secas, aladas ou não).

Esse autor sugeriu, ainda, a exclusão do gênero *Gustavia* de Barringtonieae e sua inserção em Lecythidaceae, visto que os numerosos estames arranjados em um anel basal em cima de um disco anelar plano epígeno é peculiar a esta família. Além disso, o autor organiza a família em 12 gêneros: *Gustavia* (21 spp.), *Couroupita* (9 spp.), *Bertholletia* (2 spp.), *Lecythis* (42 spp.), *Chytroma* Miers (25 spp.), *Eschweilera* Mart. ex DC (46 spp.), *Jugastrum*

Miers (6 spp.), *Couratari* (8 spp.), *Cariniana* Casar. (7 spp.), *Allantoma* Miers (12 spp.), *Grias* (4 spp.) e *Cercophora* Miers (1 spp.).

Posteriormente, Niedenzu (1892) classificou as Lecythidaceae em quatro subfamílias: Foetidioideae, Planchonioideae, Napoleonoideae e Lecythidoideae. Esta última com distribuição restrita ao Novo Mundo e compreendendo 10 gêneros: *Japarandiba*, *Grias*, *Couroupita*, *Lecythis*, *Eschweilera*, *Bertholletia*, *Cariniana*, *Cercophora*, *Couratari* e *Allantoma*.

### 1.1.2 Estudos Filogenéticos

Estudos moleculares têm fornecido amplas discussões em relação à filogenia intra e interfamiliar de Lecythidaceae e sua posição taxonômica nas Ericales. A combinação de dados moleculares, anatômicos e morfológicos sugere que Lecythidaceae forma um grupo parafilético e indica sua potencial relação de parentesco com Sapotaceae, sustentada por algumas sinapomorfias anatômicas e embriológicas (Morton *et al*, 1997; Anderberg *et al*, 2002; Mori *et al*, 2007; Lens *et al*, 2007).

Dados moleculares indicam que *Cariniana*, *Lecythis* e *Eschweilera* não são monofiléticos e que a posição de *Bertholletia excelsa* Bonpl. ainda não está claramente resolvida em relação aos gêneros com flores zigomorfas (Mori *et al*, 2007). Além disso, esses autores demonstraram que quatro espécies de *Eschweilera* apresentam maior relação com *Lecythis* do que com as espécies daquele gênero, visto que o capuz plano, ovário com quatro lóculos e arilo basal são mais relacionados à *Lecythis*.

Huang *et al* (2011), baseados em dados morfológicos e anatômicos, apoiam o monofiletismo de *Eschweilera*, se duas espécies (*Eschweilera congestifolia* e *Eschweilera somiorm*) forem excluídas. Esses autores indicam, ainda, que *Lecythis* é um gênero parafilético, visto que a seção *Corrugata* é grupo irmão de *Corythophora* e que 3 espécies possuem maior relação com *Eschweilera* do que com as demais espécies de *Lecythis*.

### 1.1.3 A família na Amazônia e no Pará

Estudos específicos para as Lecythidaceae na Amazônia estão concentrados no Estado do Amazonas, mais precisamente nos arredores de Manaus.

Mori e Lepsch-Cunha (1995), em um estudo completo sobre a família na Reserva 1501, do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais, em Manaus-AM, quantificaram 39 espécies e forneceram descrições, preferências ecológicas, distribuição,

fenologia, nomes populares e comentários para cada espécie, além de chaves de identificação para gêneros e espécies. Três novas espécies foram descritas pelos autores.

Hopkins e Mori (1999) realizaram o tratamento taxonômico para as espécies de Lecythidaceae na Reserva Duck, em Manaus-AM. Nesse estudo, 38 espécies distribuídas em oito gêneros são caracterizadas, com destaque para as estruturas vegetativas.

Matta e Scudeller (2012) registraram 10 espécies da família para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus-AM, em que o gênero mais representativo foi *Eschweilera* com seis espécies, enquanto que os demais foram representados por uma única espécie cada. Uma chave de identificação também foi fornecida, baseada principalmente em caracteres vegetativos.

Além disso, Procopio *et al* (2010) fornecem a distribuição geográfica e abundância das espécies de Couratai na Amazônia e ressaltam a escassez de dados de espécies madeireiras para uma melhor caracterização do referido padrão de distribuição.

No Pará estudos sobre a família são raros, sendo o de Procopio e Secco (2008) o mais importante neste sentido, visto que a família é apenas citada em trabalhos ecológicos como o de Salomão *et. al* (2007) para o baixo e médio Xingu.

Procópio e Secco (2008) enfatizam a importância da correta identificação de espécies botânicas conhecidas como “tauari” em duas áreas de polo madeireiro no estado. Neste foi feita a caracterização dendrológica de seis espécies, além de fornecer caracteres vegetativos diagnósticos para o conhecimento das mesmas em campo.

#### 1.1.4 A Área de Estudo

A Volta Grande do Rio Xingu é uma região cujos estudos florísticos são escassos, sobretudo para Lecythidaceae, destacando-se apenas o trabalho realizado por Salomão *et al* (2007) onde foram registradas um total de 662 espécies, das quais 29 pertencem à família. Em levantamento preliminar nos herbários MG e IAN foram listadas 19 espécies somente para o município de Altamira, enquanto que os municípios de Anapu e Vitória do Xingu não possuem nenhum registro, até o momento, em ambos os herbários.

No local de estudo a cobertura florestal foi bastante alterada desde as últimas quatro décadas, em razão de intensa atividade agrícola e pecuária. Este cenário foi intensificado com a abertura da rodovia Transamazônica (Salomão *et al*, 2007).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG (Angiosperm Phylogeny Group). 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161:105-121.
- ANDERBERG, A.A.; RYDIN, C.; LLERSJO, M.K. 2002. Phylogenetic relationships in the order Ericales s.l.: analyses of molecular data from five genes from the plastid and mitochondrial genomes. *American Journal of Botany*. 89(4): 677-687.
- ANGELO, C. 2013. Florestas mais iguais. *Ecologia. Pesquisa FAPESP*. p 1-4.
- BERG, O. 1858. Myrtaceae, tribus II. Barringtoniaceae, tribus III. Lecythideae. In C. F. P. von Martius, *Flora Brasiliensis* 14(1): 469-526.
- HOPKINS, M.J.G.; MORI, S.A. 1999. Lecythidaceae. In RIBEIRO, J.E.L.da L.; 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. *Flora da Reserva Ducke – Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Inpa, Manaus.
- HUANG, Y.; MORI, S.A.; KELLY, L.M. 2011. A morphological cladistic analysis of Lecythidoideae with emphasis on Bertholletia, Corythophora, Eschweilera, and Lecythis. *Brittonia* 63(3): 396-417.
- LENS, F.; BAAS, P.; JANSEN, S.; SMETS, E. 2007. A search for phylogenetically informative wood characters within Lecythidaceae s.l. *American Journal of Botany*. 94(4): 483-502.
- MATTA, L.B.V and SCUDELLER, V.V. 2012. Lecythidaceae Poit. in the Tupé Sustainable Development Reserve, Manaus, Brazil. *Brazilian Journal of Botany* 35(2):195-217.
- MIERS, J. 1873. On the Lecythidaceae. *Transactions of the Linnean Society of London* 30: 157-318, Tab. 33-65.
- MORI, S.; TSOU, C.; WU, C.; CRONHOLM, B.; ANDERBERG, A.A. 2007. Evolution of lecythidaceae with an emphasis on the circumscription of neotropical genera: information from combined ndhf and trnl-f sequence data. *American Journal of Botany*. 94(3): 289-301.
- MORI, S. A.; LEPSCH-CUNHA, N. 1995. The Lecythidaceae of a Central Amazonian moist forest – Memoirs of the New York Botanical Garden. New York. 75:1-29p.
- MORI, S.A. 1990. Diversificação e conservação das Lecythidaceae neotropicais. *Acta bot. Bras.* 4 (1).
- MORTON, C.M.; MORI, S.A.; PRANCE, G.T.; KAROL, K.G.; CHASE, M.W. 1997. Phylogenetic relationships of Lecythidaceae: a cladistic analysis using rbcL sequence and morphological data. *American Journal of Botany*. 84(4): 530-540.
- NIEDENZUN, F. 1892. Lecythidaceae. *Nat. Pflanzen*. 3 (7): 26-41.

PRANCE, G.T.; MORI, S.A. 1979. Lecythidaceae - Part I. The actinomorphic-flowered New World Lecythidaceae (Asteranthos, Gustavia, Grias, Allantoma & Cariniana). Flora Neotropica Monograph. The New York Botanical Garden Press: Bronx, New York. 21: 1–270.

PROCÓPIO, L.C.; GAYOT, M.; SIST, P.; FERRAZ, I.D.K. 2010. As espécies de tauari (Lecythidaceae) em florestas de terra firme da Amazônia: padrões de distribuição geográfica, abundâncias e implicações para a conservação. Acta Bot. Bras. 24(4): 883-897.

PROCOPIO, L.C.; SECCO, R.S. 2008. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do “tauari” (Couratari spp. e Cariniana spp. - Lecythidaceae) em duas áreas manejadas no estado do Pará. Acta Amazonica, v.38(1): 31-44.

SALOMÃO, R.P.; VIEIRA, I.C.G.; SUEMITSU, C.; ROSA, N.A; ALMEIDA, S.S.; AMARAL, D.D.; MENEZES, M.P.M. 2007. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais, Belém, v.2, n.3, p. 57-153, set-dez.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. 2012. Botânica Sistemática - Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3<sup>a</sup> ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, p. 546-548.

## **2. Lecythidaceae da volta grande do rio Xingu, municípios de Altamira, Vitória do Xingu e Anapu – PA<sup>1</sup>.**

Marilene do Socorro Gonçalves Malcher<sup>2</sup> e João Ubiratan Moreira dos Santos<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Parte integrante da dissertação de mestrado do primeiro autor.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Botânica Tropical UFRA/MPEG, Av. Perimetral, 1901, Terra Firme, Belém-PA, CEP. 66017-970, fone: (91) 3274-9280. E-mail: [marysoure@yahoo.com.br](mailto:marysoure@yahoo.com.br);

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia – MEC. Avenida Presidente Tancredo Neves, 2501, Montese, Belém-PA, CEP. 66.077-830, fone: (91) 3217-6070. E-mail: [bira@museu-goeldi.br](mailto:bira@museu-goeldi.br);

<sup>2</sup> Autor para correspondência: [marysoure@yahoo.com.br](mailto:marysoure@yahoo.com.br)

## 2.1 INTRODUÇÃO

*Lecythidaceae* é uma família com distribuição pantropical e compreende aproximadamente 25 gêneros e 300 espécies (Souza e Lorenzi, 2012), sendo que 200 dessas ocorrem nos neotrópicos. Contudo, sua maior diversidade e abundância está na Amazônia (Prance e Mori, 1979).

São árvores que ocorrem preferencialmente em matas de terra firme, podendo algumas espécies habitarem áreas de alagamento periódico, cerrado ou com elevadas altitudes (Mori, 1990). Por serem espécies de grande porte e de crescimento lento, em sua maioria, são raras em ambientes perturbados ou de intenso desmatamento seguido de fogo (Angelo, 2013; Mori, 1990).

Por estar frequentemente entre as famílias de maior importância florística das florestas tropicais e possuir ampla diversidade, *Lecythidaceae* tem despertado o interesse de muitos pesquisadores a buscar compreender suas relações filogenéticas, taxonômicas, ecológicas e adaptativas. Para tanto, estudos moleculares, aliados a dados morfológicos e anatômicos, têm proporcionado uma melhor compreensão taxonômica da família e seus possíveis processos evolutivo-adaptativos ao longo do tempo (Morton *et al* 1997; Anderberg *et al* 2002; Mori *et al* 2007; Lens *et al* 2007).

Na Amazônia a escassez de estudos voltados à família dificulta a compreensão deste grupo taxonômico e sua importância para a manutenção das florestas tropicais. Os poucos existentes concentram-se no estado do Amazonas, sobretudo nos arredores de Manaus (Mori e Lepsch-Cunha 1995; Hopkins e Mori 1999; Matta e Scudeller 2012).

No Pará, apenas Procopio e Secco (2008) desenvolveram estudos de caráter taxonômico para espécies de *Lecythidaceae*. Estes autores basearam-se em caratceres

dendrológicos para possibilitar o reconhecimento das espécies conhecidas como “tauari” e ressaltam a importância da identificação correta de espécimes.

Na região da Volta Grande do Rio Xingu não há estudos direcionados unicamente às Lecythidaceae, sendo que apenas Salomão *et al* (2007) apresentam registros desta família para a região, através de estudos ecológicos, o que reforça a necessidade e importância de mais estudos para o conhecimento da flora local.

Nesse sentido, pesquisas referentes ao melhor conhecimento dos componentes vegetais florestais na região são cada vez mais necessárias, visto que o aumento de informações sobre a sua biodiversidade são de extrema importância para a ciência e para o desenvolvimento sustentável local.

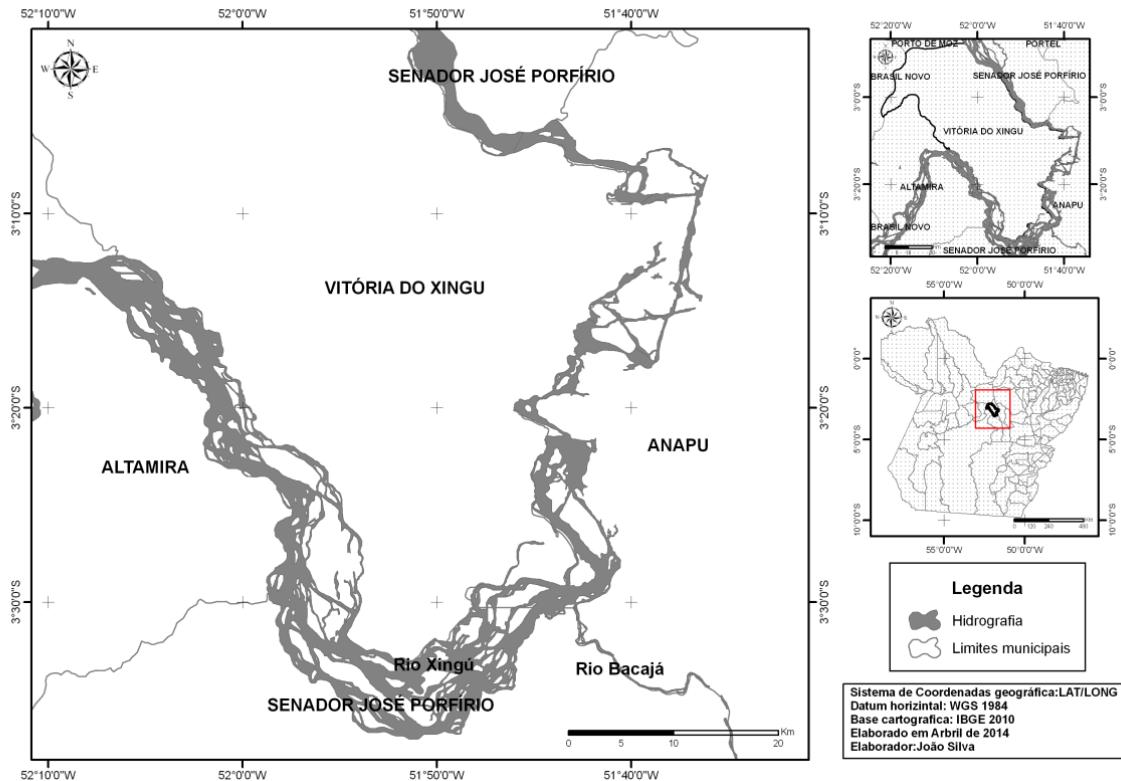
O presente estudo visa realizar o tratamento taxonômico das espécies de Lecythidaceae ocorrentes na Volta Grande do Rio Xingu, nos municípios de Altamira, Vitória do Xingu e Anapu, e tem como finalidade gerar informações básicas para o conhecimento da família no Estado do Pará e consequentemente para a região Amazônica, fornecendo subsídio para estudos posteriores em diversas áreas da biodiversidade.

## 2.2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.2.1 Área de Estudo

A área de estudo localiza-se na bacia o rio Xingu, nos municípios de Altamira, Vitória do Xingu e Anapu, no Estado do Pará, na área denominada “Volta Grande do Xingu” (Figura 1). O clima da região é classificado como tropical úmido do tipo Am da classificação de Köppen-Geiger, com temperatura média e 27,3°C e precipitação pluviométrica anual de 2.123mm, aproximadamente (Silva *et al.*, 2009). Nela ocorrem três regiões fitoecológicas:

Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Densa Aluvial e Floresta Ombrófila Aberta (IBGE, 1992).



**Figura 1.** Localização da área de estudo, na Grande Volta do rio Xingu, nos municípios de Altamira, Vitoria do Xingu e Anapu.

## 2.2.2 Metodologia de Coleta e Tratamento do Material

A amostragem consistiu em coletas intensas e arbitrárias nas áreas onde está prevista a supressão de vegetação para a construção da Hidrelétrica de Belo Monte, incluindo as ilhas e os fragmentos florestais. O material coletado foi prensado em campo e secado em estufa de madeira a aproximadamente 60°C.

Foi realizado levantamento de material herborizado no herbário João Murça Pires, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG) e no herbário da Embrapa Amazônia Oriental (IAN).

Informações sobre a altura da planta, circunferência do tronco, cor da flor e fitofisionomias foram anotadas em campo e extraídas das etiquetas das coleções adicionais analisadas, do Herbário MG.

A identificação das espécies foi realizada através de obras *princeps*, consulta de bibliografia especializada, confirmação pelos especialistas da família ou por comparação com exsicatas identificadas por esses.

As estruturas reprodutivas foram reidratadas em água fervente e imediatamente estudadas e medidas para a elaboração das descrições das espécies e ilustrações.

As descrições foram baseadas exclusivamente em observações de material herborizado e informações das etiquetas dos espécimes. Uma ficha padronizada foi previamente elaborada a fim de manter uma ordem de características a serem observadas e descritas. Foram analisadas as folhas (filotaxia e lamina), inflorescências, flores e, sempre que possíveis, frutos e sementes. A nomenclatura morfológica seguiu Radford *et al* (1974), Prance e Mori (1979) e Mori e Prance (1990).

Para algumas espécies as descrições referentes a frutos e sementes foram extraídas de literatura especializada e suas citações são apresentadas nos comentários das mesmas, uma vez que não foram encontrados indivíduos com esses órgãos por ocasião do estudo.

Para a medição das estruturas vegetativas e reprodutivas foi utilizada régua centimétrica comum e, para estruturas pequenas como estames, estiletes e ovários utilizou-se régua milimétrica comum ou papel milimetrado. As medidas de largura das lâminas foliares tiveram como base a porção mais larga. Nas descrições as palavras altura, circunferência, comprimento e diâmetro foram abreviadas para “alt.”, “circ.” e “compr.” “diâm.”.

Para todas as espécies foram feitas ilustrações de hábito e flor, e somente aquelas cujos frutos foram coletados tiveram os mesmos ilustrados. As ilustrações foram feitas com

grafite e posteriormente finalizadas com nanquim. Além disso, foi elaborada uma chave de identificação para as espécies registradas na região.

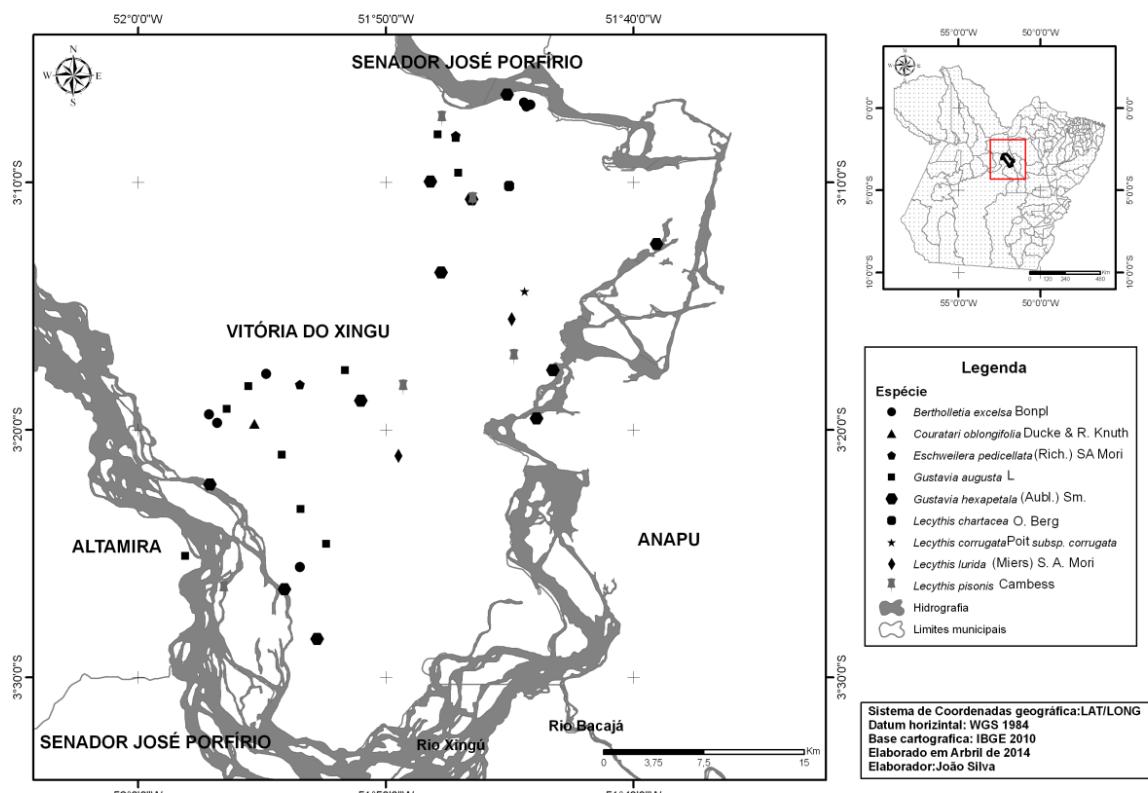
As sinonímias foram extraídas de Cornejo & Mori (2012) na página The New York Botanical Garden: The Lecythidaceae Pages, disponível em <http://sweetgum.nybg.org/lp/>. E a abreviatura dos nomes dos autores seguiu Mori *et al* (2010).

### 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a região da Volta Grande do Rio Xingu foram identificadas 9 espécies, distribuídas em cinco gêneros: *Bertholletia* Bonpl. (1 espécie), *Couratari* Aubl. (1 espécie), *Eschweilera* Mart. ex DC (1 espécie), *Gustavia* L. (2 ssp.) e *Lecythis* Loefl. (4 ssp.) (Tabela 1). Contrastando a este cenário, Salomão *et. al* (2007) reconheceram 29 espécies para a família, porém, destas apenas quatro foram incorporadas ao acervo do herbário MG, o que provavelmente deve estar relacionado à falta de material fértil. Além disso, constam no mesmo herbário 19 espécies para o local de estudo, das quais 12 não foram recoletadas e não entraram no presente trabalho por não apresentarem material completo (flor, fruto e sementes desenvolvidos) e/ou possuírem apenas um exemplar no acervo do herbário MG. No herbário IAN não haviam espécimes da família para a região de estudo, depositadas em seu acervo.

Em relação ao padrão de distribuição geográfica, todas as espécies são neotropicais. De acordo com os domínios estabelecidos por Smith *et. al* (2014) todas as espécies ocorrem na Amazônia, sendo que seis são restritas à este domínio e três estão presentes também na Mata Atlântica (Tabela 1). Na área de estudo, as espécies amostradas estão concentradas no município de Vitória do Xingu (Figura 2), sendo que Altamira e Anapu não tiveram nenhuma representação. Em levantamento prévio nos herbários locais, apenas o município de Altamira tem representação, enquanto que Anapu não possui nenhum registro de espécies de Lecythidaceae.

Este padrão de distribuição local possivelmente está relacionado à localização do município de Vitoria do Xingu, visto que dentre os demais é o que tem maior área florestal diretamente influenciada pela Volta Grande e, consequentemente, pelas obras da Hidrelétrica de Belo Monte.



**Figura 2.** Mapa de distribuição das espécies de Lecythidaceae da Volta Grande do Rio Xingu, municípios de Altamira, Anapu e Vitoria do Xingu-PA.

Das espécies ocorrentes na região da Volta Grande do Rio Xingu, três não constavam na coleção do herbário MG: *Couratari oblongifolia* Ducke & R. Knuth, *Lecythis chartacea* O. Berg e *Lecythis corrugata* Poit subespécie *corrugata*. Esta última identificada erroneamente como *Eschweilera subglandulosa* (Steud. ex O. Berg) Miers, em material do referido herbário.

A delimitação das espécies que ocorrem na área de estudo é difícil de estabelecer, uma vez que as características para diferenciação são mínimas e, em alguns casos, podem ser interpretadas como uma resposta às variações ambientais, induzindo o pesquisador à identificação equivocada. Nesse sentido, Procópio e Secco (2008) ressaltam a importância da identificação botânica correta para a obtenção de informações científicas sobre as espécies e a sua relevância para a discussão do processo de conservação das mesmas.

**Tabela 1.** Lista de espécies de Lecythidaceae da Volta Grande do Rio Xingu, Distribuição Geográfica (Distr. G), Domínio Geográfico (DG), Nome Comum (NC), Principal Uso (PU).

Espécie	Distr.G	DG	NC	PU
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Norte, Centro-Oeste	Amazônia	castanha do Pará, castanha do Brasil, castanheira	Comercial madeireiro, alimentício
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	Norte, Nordeste, Centro-Oeste.	Amazônia	tauari branco, tauari	Comercial madeireiro, fibra para calafetar embarcações.
<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) SA Mori	Norte	Amazônia	matamatá, matamatá branco, matamatá roxa, matamatá casca fina	Comercial madeireiro
<i>Gustavia augusta</i> L.	Norte, Nordeste, Centro-Oeste.	Amazônia, Mata Atlântica	castanha fedorenta, jeniparana, jenipaparana.	Medicinal, construção civil, ornamental.
<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.	Norte, Centro-Oeste	Amazônia	abiurana, castanha fedorenta, envira fedorenta, jeniparana, jarana folha miúda	Medicinal
<i>Lecythis chartacea</i> O. Berg	Norte, Nordeste	Amazônia	jarana mirim, matamá	
<i>Lecythis corrugata</i> Poit. <sub>subespécie corrugata</sub>	Norte	Amazônia	matamatá, morrão	
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S. A. Mori	Norte, Nordeste, Sudoeste.	Amazônia, Mata Atlântica	inhaiba, inhaiba gigante, jarana.	Ferroviás
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Norte, Nordeste, Sudoeste.	Amazônia, Mata Atlântica	Sapucaia, castanha de sapucaia	Alimentício, ornamental

### 2.3.1 Família Lecythiaceae

Ver descrição da família em Prance e Mori (1979) e Mori e Prance (1990).

Chave para identificação das espécies de Lecythidaceae da Volta Grande do Rio Xingu.

1. Folhas oblanceoladas, agrupadas no ápice dos ramos, flor actinomorfa.....2.

2. 8 pétalas, cálice com 4 lóbulos ou ausentes, sem espessamento em forma de Y invertido, flor com ca. 9.17 cm diâm..... 1.*Gustavia augusta*.
- 2'. 6 pétalas, cálice com 6 lóbulos, com espessamento em forma de Y invertido, flor com 6.5-9 cm diâm..... 2.*Gustavia hexapetala*.
- 1'. Folhas elípticas, oblongas ou ovadas, não agrupadas no ápice dos ramos, flor zigomorfa..... 3.
3. Cálice com 2 lóbulos, lamina com 20-40 pares de nervuras secundárias..... 3.*Bertholletia excelsa*.
- 3'. Cálice com 6 lóbulos, lamina com 8-20 pares de nervuras secundárias..... 4.
4. Ovário com 2 lóculos..... 4.*Eschweilera pedicellata*.
- 4'. Ovário com 3-4 lóculos..... 5.
5. 16-24 óvulos/lóculo, estigma séssil..... 5.*Couratari oblongifolia*.
- 5'. 2-14 óvulos/lóculo, estilete com 1-4 mm..... 6.
6. Placentação basal, anel estaminal com 60-100 estames..... 7.
7. Anel estaminal com 60-70 estames, fruto em forma de concha, 3-5.5 cm..... 6.*Lecythis chartacea*.
- 7'. Anel estaminal com 95-100 estames, fruto cônico ou globoso, 2.3-3 cm..... 7.*Lecythis corrugata* subespécie *corrugata*.
- 6'. Placentação axial, anel estaminal com 118-537 estames..... 8.
8. Fruto indeiscente, cálice permanente, 16-24 cm, 2-5 sementes/fruto, sementes sem arilo..... 8.*Lecythis lurida*.
- 8'. Fruto deiscente, cálice caindo na maturação, 11.5 cm, 14-24 sementes/fruto, sementes com arilo desenvolvido..... 9.*Lecythis pisonis*.

1. *Gustavia augusta* L. Pl. Surin. 12: 17. 1775. (Figura 3.)

Árvore de sub-bosque de até 22 m altura. Folhas alternas espiraladas, agrupadas no ápice dos ramos, oblonga, base atenuada, ápice acuminado, margem inteiro da base até próximo à porção mediana e serrilhada em direção ao ápice, glabra, coriácea ou cartácea, venação bronquidódroma, 12-20 pares de nervuras secundárias, nervura terciária obliqua-reticulada (raramente perpendicular), lamina 10-36 (-42.5) x 3-12 cm, pecíolo 1-9 mm compr.. Inflorescência racemo terminal, ca. de 2-6 flores/inflorescência, flor actinomorfa, ca. de 9.7-17 cm diâm., branca ou cor de rosa, brácteas caducas, 2 bractéolas cordada a sagitadas, ápice agudo, ca. de 4 x 2 mm, pétalas (6-) 8 (-9), 3.7-7.8 x 2-3.2cm, brancas, ovais, base truncada, ápice arredondado, margem com tricomas, lóbulos do cálice geralmente ausentes, 4-6 quando presentes, 3.5-5.5 x 9-16 mm, hipanto 10-15 mm compr., cônico, com tricomas e manchas cor de rosa, pedicelo 23-42 mm compr.; ovário 4-8 lóculos, 5-9mm diâm., 70-80 óvulos/lóculo, placentação axial, estilete 1.5mm altura, estigma com 4-8 lóbulos; anel estaminal com 1.035 estames, ca. de 25 mm alt., estames ca. de 9-30 mm de compr., filete 11-26 mm compr., anteras 3-4 mm compr., alongadas, abertura poricida. Fruto indeiscente, globoso, com ou sem lenticelas, 2.3-3.9 x 2.9-3.8 cm, pedúnculo 32-43 (-62) mm compr.; 6-7 sementes por fruto, 1.8-2.1 x 1.3-1.4cm , funículo amarelo contorcido.

Material examinado: BRASIL: PARÁ: Vitória do Xingu, Belo Monte 18, 21/IX/2013, fl., R.B. Santos, PSACF 1856 (MG); Vitória do Xingu, Belo Monte, travessão 61, 29/VII/2013, fl., R.B. Santos, PSACF 1622 (MG); Vitória do Xingu, CPMD, 24/IX/2013, fl., R.A. de S. Fonseca, PSACF 1877 (MG); Vitória do Xingu, Belo Monte, 07/X/2013, fl., E.A. Menezes-Júnior, PSACF 2001 (MG); Vitória do Xingu, CC, 08/X/2013, fl., F.A. Raul, PSACF 2013 (MG); Vitória do Xingu, CGA, 09/X/2013, fl., J.S. Prado, PSACF 2023 (MG); Vitória do Xingu, Belo Monte, travessão 50, 07/X/2013, fl., E.A. Menezes-Júnior, PSACF 2009 (MG); Vitória do Xingu, ARMD, 02/X/2013, fl., R.A. de S. Fonseca, PSACF 1943

(MG); Vitória do Xingu, travessão C, 18/IX/2013, fl., R.A. de S. Fonseca, PSACF 1784 (MG); Vitória do Xingu, CC, 21/IX/2013, fl., J.S. Prado, PSACF 1820 (MG).

Material adicional: BRASIL: PARÁ: Altamira, Rio Xingu, 27/XI/1986, fl. A.T.G. Dias, C.S. Rosário, R. Monteiro & M.C. da Silva, 575 (MG); Altamira, rio Xingu, 14/X/1986, fl., fr. imaturo, Souza, 314 (MG); Altamira, margem direita do rio Iriri, 21/VIII/1986, fl., Vasconcelos, 63 (MG); Altamira, Juruá, travessão do CNEC, dique 13, 26/XI/1986, fr. imaturo, bt. fl., Souza, 507 (MG); Altamira, rio Xingu, canal da Boa Esperança, 11/II/1987, fr. imaturo, Souza, 1178 (MG); Altamira, rio Xingu, X a XII/2007, fl., R.P. Salomão, 1114 (MG).

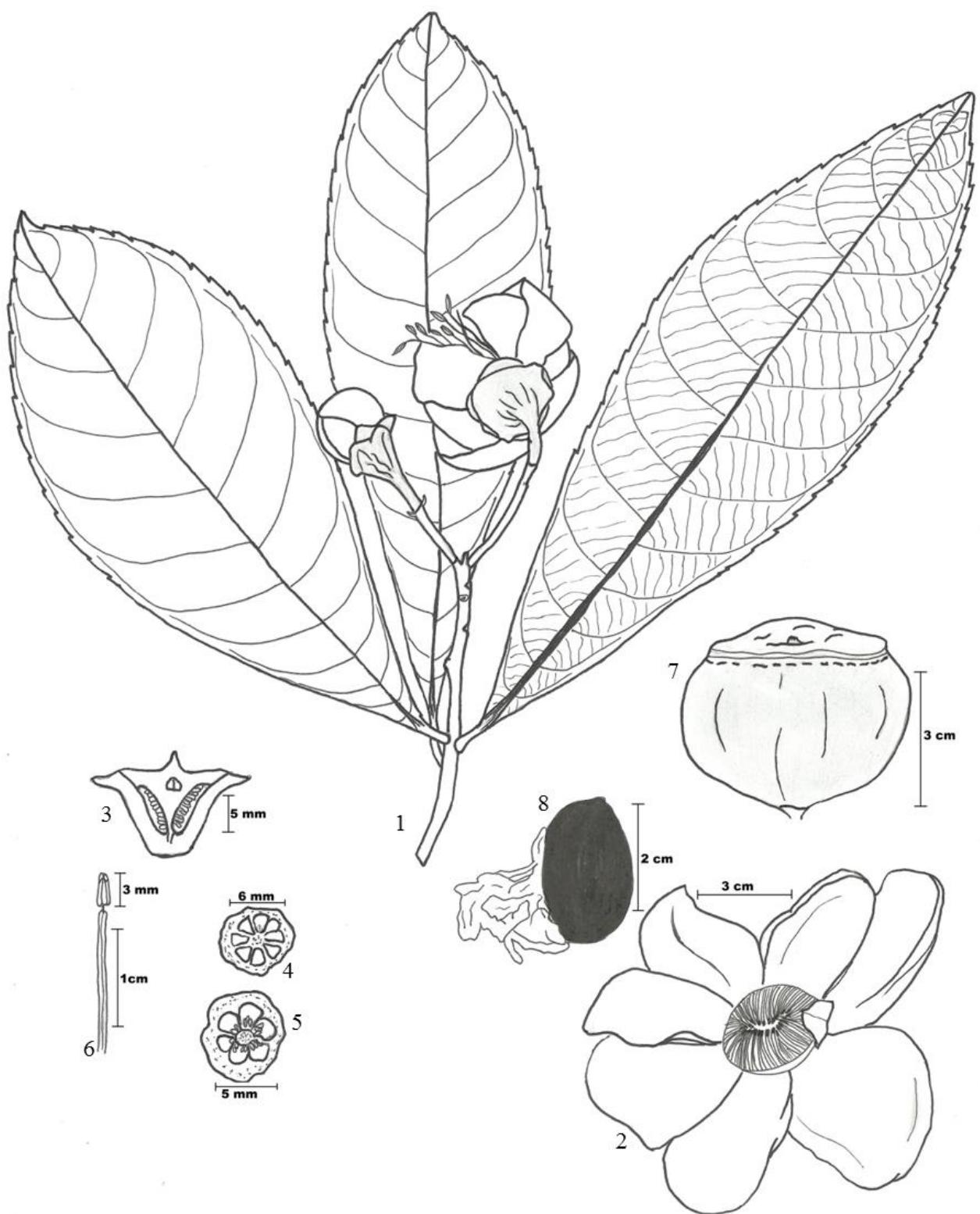
Esta espécie é morfologicamente próxima à *Gustavia poeppigiana* O.Berg, diferenciando-se desta por apresentar a base da folha aguda em vez de auriculada, inflorescência terminal com raques desenvolvidas e mais de uma flor. De acordo com Prance e Mori (1979), a cor da flor é amplamente variável, principalmente nos tons de rosa das pétalas e filetes, estes variando de totalmente branco, branco na base e rosa no restante ou totalmente rosa, o que também foi observado neste trabalho.

*Gustavia augusta* distingue-se de *G. hexapetala* por possuir lâminas foliares maiores, flores com pétalas frequentemente rosas ou brancas, com matizes de rosa (versus pétalas brancas), hipanto inteiro (versus hipanto costado), lóbulos do cálice geralmente ausentes (versus cálice com 6 lóbulos) e sementes com arilo desenvolvido (versus ausência de arilo na semente).

Espécie neotropical com ampla distribuição, ocorrendo na Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Brasil. No Brasil está presente nos estados de Alagoas, Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Goiás e Mato Grosso (Smith, 2014; Mori, 1995; Prance e Mori, 1979). Em levantamento realizado no herbário MG, no estado do Pará, há registros desta espécie para os municípios de Acará, Afuá,

Alenquer, Almerim, Altamira, Augusto Corrêa, Ananindeua, Barcarena, Bragança, Benevides, Belém, Colares, Curuçá, Igarapé-Açú, Itaituba, Jacundá, Maracanã, Marapani, Melgaço, Paragominas, Peixe-Boi, Oriximiná, Ourém, Santarém, Santo Antônio da Prata, São Geraldo do Araguaia, Senador José Porfírio, Tucuruí e Viseu.

Foram coletadas flores nos meses de julho, setembro, outubro e fevereiro e frutos em abril, o que coincide com o que foi observado por Prance e Mori (1979) para as Guianas e por Schöngart *et al* (2002) em uma floresta de várzea em Manaus-AM.



**Figura 3.** *Gustavia augusta*: 1-Ramo, 2-flor, 3-corte longitudinal do ovário, 4 e 5-corte transversal do ovário, 6-estame, 7-fruto e 8-semente.

2. *Gustavia hexapetala* (Aubl.) Sm. Cycl. (Rees) 17: 2. 1811. (Figura 4.)

Basiônimo: *Pirigara hexapetala* Aubl.

Árvores de pequeno e médio porte, 3-20 m alt.. Folhas alternas espiraladas, muito ou pouco agrupadas no ápice dos ramos, oblanceolada, ocasionalmente elíptica a estreito-elíptica em folhas jovens, base atenuada-aguda pouco decorrente, ápice acuminado, margem inteira na base da folha e fortemente serrilhada do meio ao ápice, raramente pouco repanda-serrilhada (melhor visualizado na lupa), glabra, cartácea ou ligeiramente coriácea (raramente), venação bronquidódroma, nervura principal conspícuia na face abaxial, 9-18 pares de nervuras secundárias, nervura terciária reticulada (raramente perpendicular próximo à nervura principal), lamina 5.1-25 x 1.8-7.5 cm, pecíolo (3)-4-20 (-22) mm compr., cicatriz do pecíolo ca. de 4-8 (-11) mm. Inflorescência terminal com 1-4 flores, botão pubescente, flor actinomorfa, ca. de 6.5-9 cm diâm., 6 (-8) pétalas, 3.7-4.6 x 1.8-2.7cm, ovais a oblongas, base truncada, ápice arredondado, pubescente, nervura central bastante evidente no lado abaxial, lóbulos do cálice (5-) 6 (-8) com espessamentos em forma Y invertido no lado adaxial, 5-8 x 5.5-6 mm, sagitado, ápice acuminado, nervuras marginais conspícuas, hipanto 6-costado, 6-10mm, carenado, não decorrentes no pedicelo, pedicelo tomentoso oxidado-branco, 13-20mm compr., brácteas caducas, quando presente ca. de 12-15 mm compr., ovada, base truncada, ápice acuminado, bractéolas 3-11 x 1.5-4 mm, lanceolada a estreito-elíptica, base truncada, ápice atenuado; androceu branco no lado externo e amarelo no lado interno, anel estaminal com 520-571 estames, 20-27 mm alt., estames 9.5-22.5 mm compr., os externos maiores que os internos, filete 6.5-19 mm compr., anteras (2-) 2.5-3 (-3.5) mm compr., abertura poricida; ovário 6 lóculos, 6 mm diâm., (19-) 20 (-21) óvulos/ lóculo, estilete 1mm compr., estigma com 6 (-8) lóbulos. Fruto indeíscente, globoso, costado, 1.8-2.2 x 2.1-2.7 cm, lóbulos do cálice permanentes. 2-5 sementes por fruto, semicircular 13-15 x 8-9 mm, funículo reto, estreito, 2-7 mm de compr.

Material examinado: BRASIL: PARÁ: Vitória do Xingu, sitio Belo Monte, 14/V/2013, fl., *T.C.S Silva*, *PSACF 1242* (MG); Vitória do Xingu, 18/VI/2013, fl., J.S. Prado, *PSACF 1381* (MG); Vitória do Xingu, margem do rio Xingu, 24/VI/2013, fl., *R.B. Santos*, *PSACF 1403* (MG); Vitória do Xingu, sítio Bela Vista, 27/II/2013, fl., *C. Faveri*, *PSACF 977* (MG); Vitória do Xingu, travessão 50, 18/VII/2013, bt. fl., *R.B. Santos*, *PSACF 1573* (MG); Vitória do Xingu, sítio Pimental, 30/V/2013, fl., *E. Takanohashi*, *PSACF 1292* (MG); Vitória do Xingu, sítio Belo Monte , 20/IX/2013, fr., *R.B. Santos*, *PSACF 1813* (MG); Vitória do Xingu, CCBF1, 30/IX/2013, fl., *J.S. Prado*, *PSACF 1913* (MG).

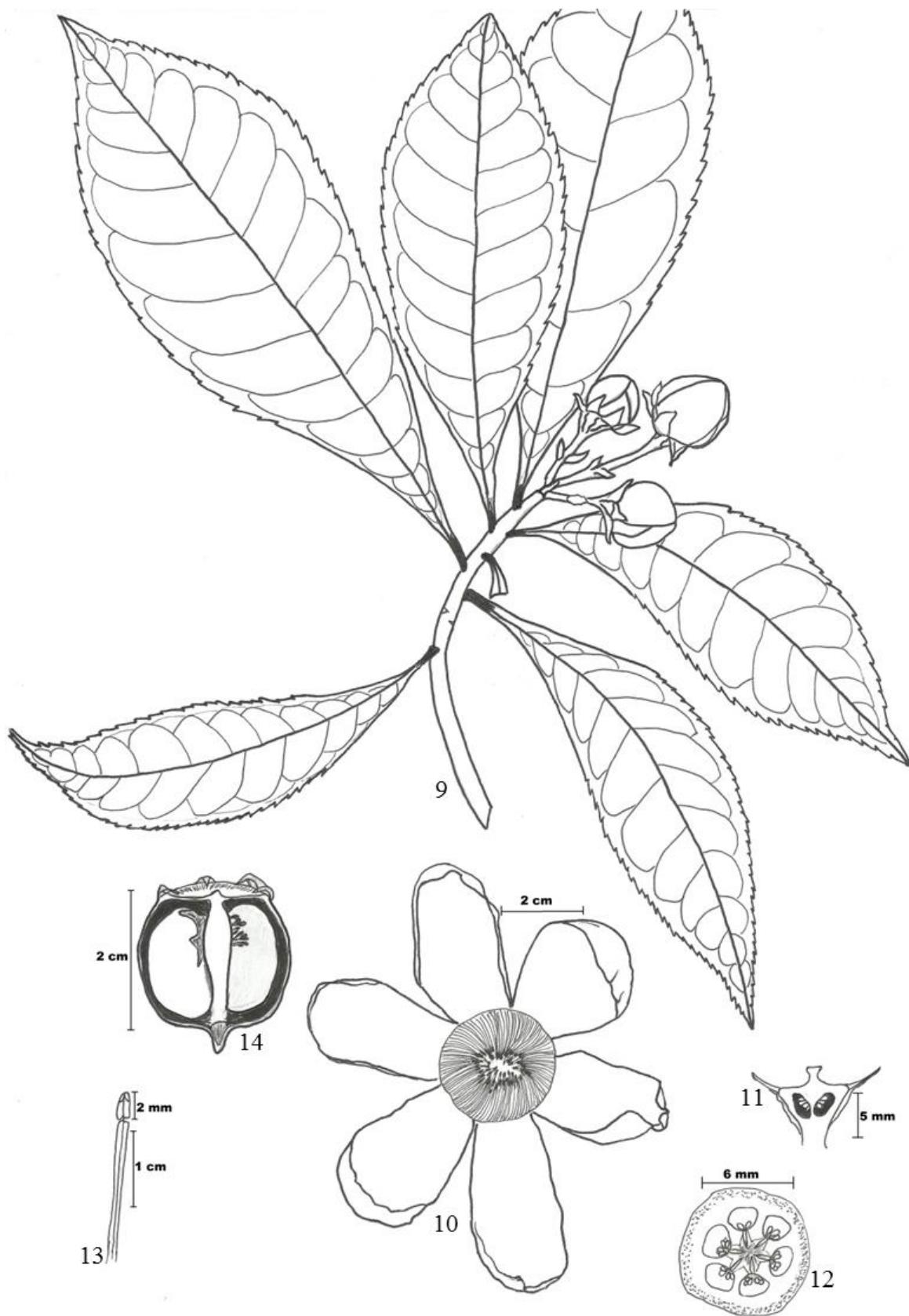
Material adicional: BRASIL: PARÁ: Altamira, margem esquerda do rio Iriri, 27/VIII/1986, fl., fr. imaturo, *S.A.M. de Souza*, *U.N. Maciel*, *R. Reis*, *M.C. da Silva & V.C. Nascimento*, 122 (MG); Altamira, rio Xingu, 21/X/1986, fr. imaturo, *S. A.M. de Souza*, *O.C. do Nascimento*, *M.C. da Silva & Pedro*, 419 (MG); Altamira, margem direita do rio Xingu, 12/X/1986, fr. imaturo, *R.T.P. Vasconcellos*, *R. Reis & F. Nascimento*, 246 (MG); Altamira, Juruá, 26/XI/1986, fr. imaturo, *S.A.M. de Souza*, *O.C. Nascimento*, *M.R. dos Santos*, & *W. Nascimeto*, 508 (MG); Altamira, rio Pacajás, 13/XII/1986, fr., *S.A.M. de Souza*, *C. da S. Rosário & M.R. dos Santos*, 720 (MG); Altamira, Belo Monte, X a XII/2007, fr., *R.P. Salomão*, 1115 (MG).

Nos indivíduos examinados foi observada uma considerável variação no tamanho das folhas, atingindo até 25 cm de comprimento, como na descrição acima. Essa variação pode ser explicada por se tratar de uma espécie de ampla distribuição na região neotropical. Prance e Mori (1979) afirmam que variações podem ocorrer na textura da folha (cartácea ou coriácea) e no número de sementes por fruto, como também foi observado neste trabalho.

Esta espécie diferencia-se de *G. augusta* por apresentar, geralmente, flores com 6 pétalas (versus 8 pétalas), semente sem arilo (versus arilo desenvolvido), hipanto costado e com 6 lóbulos no cálice, com espessamento em forma de Y invertido na superfície adaxial (versus hipanto inteiro e geralmente lóbulos do cálice ausentes).

*Gustavia hexapetala* é uma espécie neotropical, comum e de ampla distribuição em toda a Amazônia, Guianas e Venezuela. No Brasil ocorrem no Acre, Amazonas, Amapá, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Roraima. Em levantamento nos herbários IAN e MG há registros desta espécie para o Pará em Afuá, Almerim, Altamira, Cuiabá, Itacoatiara, Melgaço, Óbidos e Portel.

Foram coletadas flores nos meses de fevereiro e de maio a julho. Os frutos foram coletados em setembro. O período de floração observado para Região da Volta Grande do Rio Xingu é diferente do observado por Prance e Mori (1979) para o baixo Amazonas (julho-outubro), ampliando, assim o conhecimento sobre a fenologia desta espécie.



**Figura 4.** *Gustavia hexapetala*: 9-Ramo, 10-flor, 11-corte longitudinal do ovário, 12-corte transversal do ovário, 13-estame, 14-fruto com semente.

3. *Betholletia excelsa* Bompl. Pl. Aequinoct. 1: 122-127, t 36. 1807. (Figura 5.)

Sinônimo: *Bertholletia nobilis* Miers

Árvore de 30m de alt., 2.80m circ., ritidoma profundamente fissurado. Folha simples, alternas dísticas, não agrupadas no ápice dos ramos, oblongas ou raramente elípticas, base arredonda, ápice acuminado, margem ondulada, glabra com tricomas caducos na porção terminal das folhas mais jovens, coriácea, venação bronquidódroma, nervura principal pubescente na face adaxial, 19-40 pares de nervuras secundárias, nervuras inter secundárias atingem até a metade da distância entre a nervura principal e a margem da folha, nervura terciária reticulada, lamina (6.5-) 11.5-26 x (4.3-) 5-12 cm, pecíolo caniculado, 16-30 mm compr.; inflorescência terminal ou axilar, racemo, raque de ca. 12-19 cm compr., 20-33 flores/inflorescência, flores zigomorfas, 3-3.5cm de diâmetro, botões jovens envolvidos por uma bráctea de ca. 7 x 4mm e 2 bractéolas de ca. 4 x 1mm, ambas caducas na maturidade da flor, pétalas -6, amarelo-clara, com tricomas na margem, (1-) 2.8-3.4 cm de comp. x (0.9-) 1.5-1.8cm, ovada, base truncada, ápice arredondado, lóbulos do cálice 2 (3), soldados, 9-11 x 16-20 mm, hipanto truncado, 4mm de comprimento, ovário 3-4mm diâm., 4 ou 5 lóculos, 5-6 (-9) óvulos/lóculo, placentação axial, estilete 10mm, lígula 21-22 x 15-17 mm, capuz curvo, superfície lisa, numerosos estames vestigiais orientados para o interior da flor, estaminódios não visualizados, anel estaminal com 98-136 estames, estame 3.5-4.5 mm compr., filete 3-4 mm compr., anteras 0.5-1mm compr., globosas, abertura por fendas longitudinais; fruto, indeísciente, globoso, rugoso, lóbulos do cálice não persistente, opérculo cerca de 1,5-2 cm de diâm., columela 2 cm de compr., a abertura do opérculo menor em diâmetro que as sementes, 10-25 sementes/por fruto, triangulares, 4-5 x 2-2,5 cm, testa 2-3 mm de espessura, marrom escura, arilo ausente; endosperma não evidente em sementes; embrião sem cotilédones.

Material examinado: BRASIL: PARÁ: Vitória do Xingu, rio Xingu, 22/XI/2012, fl., F.A. Raul, PSACF 2029 (MG); Vitória do Xingu, rio Xingu, 14/II/2013, fr. imaturo, T.C.S.

*Silva, PSACF 2034* (MG); Vitória do Xingu, rio Xingu, 08/II/2013, fl., *T.C.S. Silva, PSACF 2033* (MG); Vitória do Xingu, rio Xingu, 01/II/2013, *E. Takanohashi, PSACF 2032* (MG); Vitória do Xingu, rio Xingu, 10/XII/2012, fl., *L.C. Antonio, PSACF 2030* (MG); Vitória do Xingu, rio Xingu, 15/II/2013, fl., *L.H.C Arruda, PSACF 2035* (MG); Vitória do Xingu, rio Xingu, 15/XII/2012, fl., *F.A. Raul, PASCF 2031* (MG).

Material adicional: Altamira, margem direita do rio Xingu, 12/X/1986, fr. imaturo, *R. T. P. Vasconcelos, 252* (MG); Altamira, Transamazônica Km 46, travessão 17, 04/II/1987, fl., fr., *A.T.G. Dias, 1150* (MG).

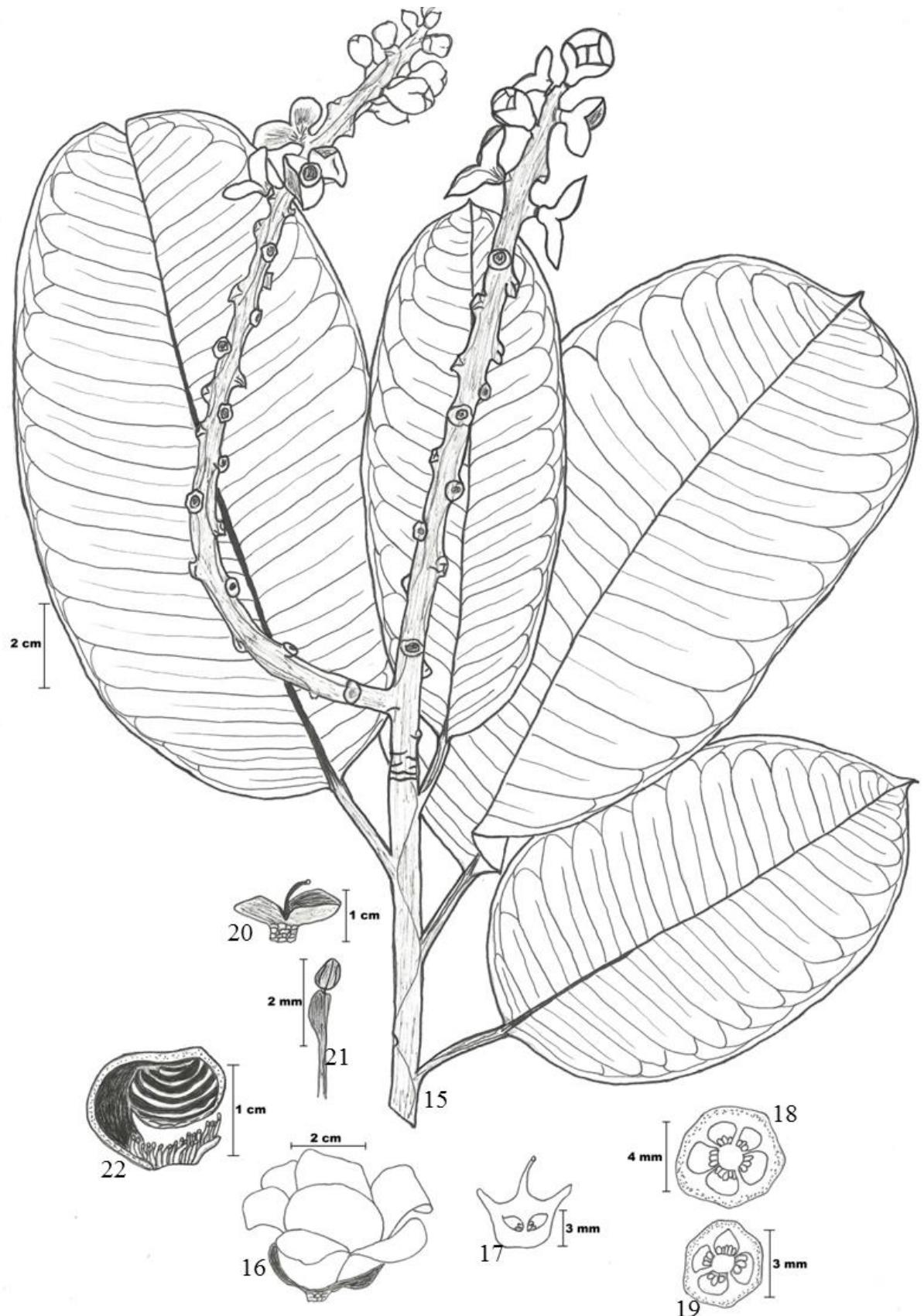
De fácil reconhecimento em campo, *B. excelsa* possui tronco muito fissurado, flores com dois lóbulos do cálice fundidos, capuz curvado, mas não formando uma espiral como em espécies de *Eschweilera*, fruto globoso e grande que cai ao chão com as sementes dentro, devido a abertura do opérculo ser menor que as sementes (Mori e Prance, 1990).

Esta espécie é neotropical com distribuição bastante difundida na Guiana e ao longo da Amazônia, Colômbia, Venezuela, Peru, Bolívia e Brasil (Mori e Prance, 1990). De acordo com Mori (1995), é uma espécie nativa da Amazônia, comum e amplamente distribuída e cultivada em locais fora de sua ocorrência nativa como planta ornamental em jardins botânicos e em plantações experimentais, em virtude de suas sementes comestíveis. Este cenário dificulta a determinação de onde esta espécie é ou não nativa (Cornejo e Mori, 2014). No Brasil, Smith *et al* (2014) registraram sua ocorrência nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima e Mato Grosso. Nos herbários IAN e MG há registros da espécie para o Pará em Almerim, Altamira, Belém, Belterra, Itaituba, Novo Repartimento, Marabá, Santarém e Tucuruí.

Flores foram coletadas em novembro, dezembro e fevereiro, e frutos em fevereiro, corroborando com Mori e Lepch-Cunha (1995) que registraram um período de floração de outubro a dezembro e frutificação de janeiro a fevereiro para a Guiana e Amazônia Ocidental.

O uso da castanheira é voltado principalmente para o comércio alimentício. Almeida *et. al* (2013), afirma que *B. excelsa* está entre as espécies mais importantes para os moradores dos assentamentos Moju I e II-PA, considerando a frequência local, o nível de uso e a demanda de comercialização. Estes autores ressaltam ainda que os frutos ou casca são utilizados como medicinal.

O fruto é muito comercializado por toda a Região Amazônica e bastante exportado para todos os estados brasileiros e para o exterior. Em Belém, é vendido em feiras, supermercados e nas ruas.



**Figura 5.** *Bertholletia excelsa*: 15-ramo, 16-flor, 17-corte longitudinal do ovário, 18 e 19-corte transversal do ovário, 20-hipanto, 21-estame e 22-androceu.

4. *Eschweilera pedicellata* (Rich.) SA Mori. Mem. New York Bot. Gard. 44: 34. 1987.

(Figura 6.)

Basiônimo: *Lecythis pedicellata* Rich.

Árvore, 20 m alt., 40 cm circ., ritidoma liso, lenticelas verticais. Folhas alternas dísticas, não agrupadas no ápice dos ramos, oblonga, elípticas a estreito elípticas, base aguda, ápice acuminado, margem inteira, glabra, chartacea, venação eucampidódroma, bronquidódroma no ápice, 9-14 pares de nervuras secundárias; lamina 10.5-17.6 x 3.1-5.9 cm, pecíolo 5-12 mm compr., ramos com lenticelas verticais. Inflorescência racemo terminal ou axilar, nas folhas superiores, raque 3.6-7.6 cm compr., puberula, 10-7 flores/inflorescência, flor zigomorfa, 4.2 cm diâm., pétalas 6, roxa, rosa ou branca com manchas rosa, 2.2-2.8 x 1.3-1.9 cm, obovada, lóbulos do cálice 6, 6-7 x 4-5 mm, oval, ápice agudo, pedicelo/hipanto 10-20 mm compr., glabro; ovário 2.5mm diâm., 2 lóculos, 7-8 óvulos/lóculo, placentação basal, estilete 2-4 mm compr., lígula 10-15 mm compr., capuz ca. de 15-17 x 15 mm, não alado e triplamente enrolado, anel estaminal 155-280 estames, 2-2.5 mm compr., filete 1.5-2 mm compr., anteras 0.5 mm compr., globosa, abertura longitudinal. Fruto deiscente, forma de concha, assimétrico na base, pericarpo 3-5 mm espessura, lóbulos do cálice permanentes. Sementes discretamente triangular, 25 x 18 mm, arilo lateral, branco.

Material examinado: BRASIL: PARÁ: Vitória do Xingu, sítio Belo Monte, 18/IX/2012, fl., L. C. Antonio, PSACF 727 (MG); Vitória do Xingu, sítio Canais e Diques, 14/II/2012, fl., L.C. Piacentini, PSACF 107 (MG).

Material adicional: Altamira, Estação experimental da EMBRAPA, 17/VIII/1978, R.P. Bhaia, 71 (MG); Altamira, Estação experimental da EMBRAPA, 14/VIII/1978, R.P. Bahia, 25 (MG).

Informações sobre fruto e semente foram extraídas de Mori e Prance (1990).

*Eschweilera pedicellata* ainda tem sido identificada nos herbários locais como *Eschweilera longipes* (Poit.) Miers, apesar de este epíteto ter sido sinonimizado a *pedicellata*.

Foi a única espécie do gênero registrada até o momento para a área e diferencia-se das demais, principalmente, por possuir flores com capuz estaminal triplamente enrolado e ovário com dois lóculos (versus ausência de capuz – *Gustavia*; capuz curvado ou plano – *Bertholletia*, *Lecythis* e *Couratari*).

Salomão *et. al* (2007) registraram 10 espécies de *Eschweilera* para a Volta Grande do Rio Xingu, porém não foram encontrados materiais testemunho desse estudo nos herbários locais. Entretanto, é possível que ocorram mais espécies do gênero para a região em questão e maior esforço de coleta é necessário para esclarecer quais quer dúvidas referentes a este gênero tão diverso e complexo.

Espécie neotropical com distribuição difundida nas Guianas e Amazônia (Mori e Prance, 1990). No Brasil está distribuída nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Rondônia (Smith *et. al*, 2014). No herbário MG há registro desta espécie no Pará para os municípios de Almerim, Altamira, Barcarena, Belém, Melgaço, Jacundá, Jatobal, Portel, Santarém, São Sebastião da Boa Vista, São João do Araguaia e Tucuruí.

Flores foram coleadas em setembro e fevereiro. Os frutos não foram coletados na região da Volta Grande do Rio Xingu, porém, de acordo com Mori e Lepch-Cunha (1995), podem ser colhidos nos meses de fevereiro e março.



**Figura 6.** *Eschweilera pedicelata*: 23-Ramo, 24-corte longitudinal do ovário, 25-corte transversal do ovário e 26-androceu.

5. *Couratari oblongifolia* Ducke & R. Knuth (Figura 7.). Pflanzenr. (Engler) IV,

219a: 134. 1939. (Figura 4. E)

Árvore, 40 m alt.; folhas alternas dísticas, não agrupadas no ápice dos ramos, elíptica a ovada, base, cuneada, ápice cuspidado a cuneado-obtuso, margem inteira, glabra, chartacea a

pouco coriácea, venação bronquidódroma, nervura principal puberula na face adaxial, 10-15 pares de nervuras secundárias, nervura inter secundária presente, nervura terciária plana no lado adaxial, discretamente conspícuas no lado abaxial, gemas nas axilas das folhas, ramo com lenticelas verticais, lamina 4.3-8.6 x 3-5 cm, pecíolo superficialmente caniculado, 11-20 mm compr., inflorescência panícula terminal ou axilar, raque 6.5-12.5 cm de compr., ráquila 2.8-7.2 cm compr., 16-21 flores/inflrorescência, brácteas e bractéolas não visualizadas, flor zigomorfa, pétalas 6-, rosa, pouco puberulenta, ca. de 1.5-2 cm compr., forma obovada, lóbulos do cálice 6, triangulares-ovados, ápice agudo, ca. de 2 mm de compr., puberulous em ambas as superfícies, ciliados na margem, o pedicelo/hipanto 9-14 mm compr., pouco puberulos, ovário 3 lóculos, 16-24 óvulos/lóculo, placentação axial, estigma séssil, lígula 10-15 mm compr., capuz plano, rugoso, estames vestigiais não orientados para dentro, 12-15 estames em uma única linha em volta do estílo, 0.5 mm comprimento, abertura das anteras por fendas longitudinais; fruto relativamente longo, coniforme, acentuadamente triangular na seção transversal, mais amplo no ápice, afinando gradualmente para a base, 7-9 (excluindo estipe) x 2.8-3.3 cm, com estipe delgado de 2.5 cm de comprimento, o pericarpo longitudinalmente estriado, crustáceos, não lenticulado, cerca de 2 mm de espessura, lenhoso, opérculo plano no ápice; semente oblonga a lanceolada, 5.5-6.5 x 1.5 cm.

Material examinado: BRASIL: PARÁ: Altamira, trans Catitú, 13/VI/2012, fl., D.A.A. Gomes, PSACF 352 (MG); Altamira, trans Catitú, 13/VI/2012, fl., D.A.A. Gomes, PSACF 354 (MG).

Foi coletado apenas um indivíduo de *C. oblongifolia* com flores no mês de junho, sem frutos, sendo que as descrições referentes a essa estrutura e sementes foram extraídas de Prance (1990).

Destaca-se das demais espécies da família encontradas na área de estudo por possuir um anel estaminal com poucos e pequenos estames (versus numerosos e longos estames), além de lóbulos do cálice ciliados na margem.

Espécie neotropical com distribuição nas Guianas e Brasil (Prance, 1990). Neste país ocorre no Pará, Roraima, Maranhão e Goiás (Smith *et. al* , 2014). Em levantamento nos herbários locais está presente no Pará em Almerim, Belém e Moju, tendo sua distribuição ampliada para o estado, a partir do presente estudo.



**Figura 7.** *Couratari oblongifolia*: 27-Ramo, 28-corte longitudinal do ovário, 29-corte transversal do ovário e 30-anel androecial.

6. *Lecythis chartacea* O. Berg. Linnaea 27: 450. 1854 (Figura 8.)

Árvore, 35 m alt., ritidoma com fissuras verticais, descamação em placas retangulares. Folhas alternas dísticas, não agrupadas no ápice dos ramos, decíduas na antese, elíptica a oblonga, base cuneada, ápice curto acuminado, margem crenada, glabra, cartácea, venação bronquidódroma, 8-13 pares de nervura secundária, discretamente proeminentes no lado adaxial, nervuras inter secundárias presentes, nervura terciária reticulada, lamina 7,7-11,8 x 4-6 cm, pecíolo 8-12 mm compr., pubescente, caniculado, pelos do pecíolo não estrelados. Inflorescência terminal ou na axila das folhas superiores, racemo, raque ca. de 3-6,5 cm compr., 10-23 flores/inflorescência, flor zigomorfa, pétalas 6, brancas, oblongas a obovadas, 1,1-1,6 x 0,7-1 cm, com tricomas na margem, lóbulos do cálice -6, ovados a oblongos, 3-6 x 2,5-4 mm, nervuras visíveis, lígula 7-10 x 6-9 mm, capuz 8-11 x 8-11 mm, estames vestigiais orientados para dentro, anel estaminal com 60-70 estames, filete 1,3-2,8 mm compr., anteras 0,4-0,5 mm compr.; ovário 4 lóculos, 2-11 óvulos/lóculo, placentação na base do septo, estilete 2-3,5 mm compr.. Fruto deiscente, em forma de concha, 3-5,5 x 3-4,5 cm (sem opérculo), pericarpo 4-7 mm espessura. Semente elíptica, 23-26 x 8-20 mm, arilo basal, 15-17 x 6 mm, branco.

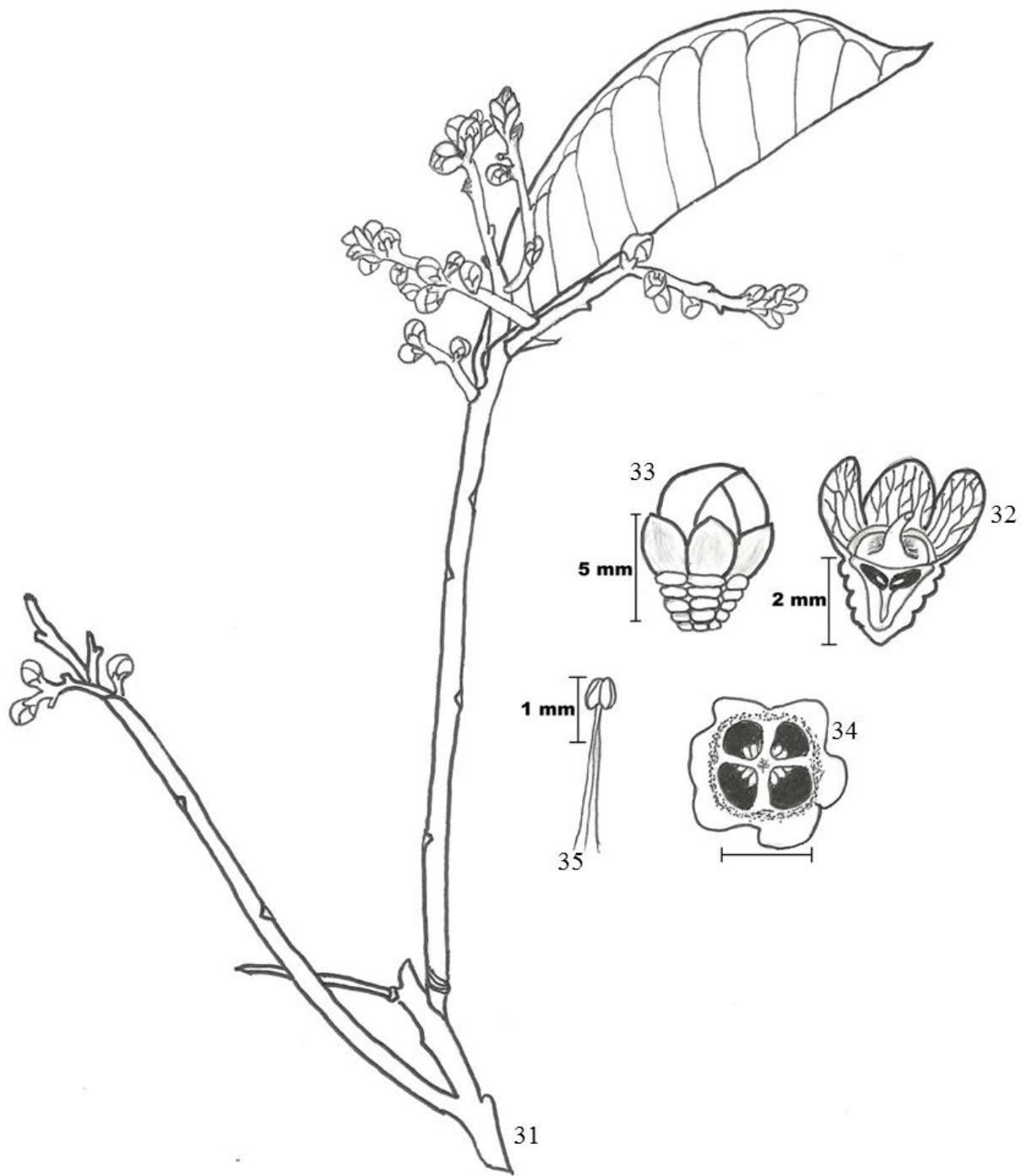
Material examinado: BRASIL: PARÁ: Vitória do Xingu, travessão 55, 18/VIII/2012, fl., L.C. Antonio, PSACF 690 (MG).

Esta espécie apresenta folhas que se destacam com facilidade no período de floração, sendo difícil a preservação de galhos com folhas durante o processo de herborização.

Espécie neotropical com distribuição concentrada na Guiana, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa e Brasil (Mori e Prance, 1990). No Brasil, está presente nos estados do Acre, Amazônas, Maranhão, Pará e Rondônia (Smith *et. al.*, 2014). De acordo com os registros em herbários locais (IAN e MG), no Pára são encontradas em Abaetetuba, Tucuruí, Marabá e

Rodovia Belém-Brasilia Km 93, sendo que se trata de o primeiro registro de *Lecythis chartacea* para a região da Volta Grande do Rio Xingu, o que amplia a sua distribuição na Amazônia brasileira. Apesar de está presente principalmente na região norte da Amazônia brasileira, no estado do Pará sua ocorrência ainda é restrita, sendo necessárias mais coletas e estudos da espécie para ampliar o conhecimento referente à sua biologia, ecologia e distribuição no estado.

Um único indivíduo foi encontrado, com floração em agosto e não há informação quanto ao período de frutificação desta espécie. Porém, as descrições referentes à frutos e sementes foram extraídas de Mori e Prance (1990).



**Figura 8.** *Lecythis chartacea*: 31-Ramo, 32- corte longitudinal do ovário, 33- botão floral, 34-corte transversal do ovário, 35-estame.

7. *Lecythis corrugata* Poit. subespécie *Corrugata* Mém. Mus. Hist. Nat. 13: 146. 1825.

(Figura 9.)

Árvore, até 17 m alt., 57 cm circ.. Folhas alternas dísticas, não agrupadas no ápice dos ramos, elíptica a oblonga, base obtusa, ápice atenuado, margem inteira, glabra, coriácea, venação bronquidódroma, nervura principal conspícuia na face abaxial, 8-13 pares de nervura secundária, lamina 8,9-15,9 x 4,4-6,2 cm, sem estrias longitudinais, pecíolo 5-10 mm compr., caniculado. Inflorescência racemo simples ou panícula terminal ou axilar, raque pubescente, 2-5,5 cm compr., 27-28 flores/raque, flor zigomorfa, cor de rosa, vermelho, violeta, roxo ou, muitas vezes com matizes de branco na margem das pétalas, pedicelo ca. de 1-3 mm abaixo da articulação, ca. de 1-5 mm acima da articulação, pétalas 6, ovais, 11-19 x 8-14 mm, lóbulos do cálice 6, ovais, 2-8 x 2-5mm, capuz plano, ca. de 1,5 x 1,3 cm, lígula estriada, 10 x 7mm, anel estaminal com 95-110 estames, filete 1,5-3,5 mm compr., anteras 0,5 mm compr., abertura por fenda longitudinal, hipanto rugoso, truncado, ovário 4 lóculos, 4-7 óvulos/lóculo, placentação ligada na base do septo, estilete ca. de 2-3 mm compr.. Fruto, deiscente, cônico ou globoso, rugoso, 2,3-3,1 x 2,2-4,1 cm (sem o opérculo), lóbulos do cálice permanentes, estilo permanente no opérculo; ca. de 3 sementes/fruto, marrons, 2,5-2,8 x 1,8-2,1 cm, com nervuras longitudinais.

Material examinado: BRASIL: PARÁ: Vitória do Xingu, sítio Bela Vista, 22/I/2013, fl., fr., T.C.S. Silva, PSACF 858 (MG).

Material adicional: BRASIL: PARÁ: Altamira, Pariachá, Rio Bacajá, 11/XII/1986, fr., A.T.G. Dias, C.S. Rosário, R. Monteiro & M.C. da Silva, 725 (MG); Altamira, Rio Bacajá, 12/XII/ 1986, fr. imaturo, S.A. da M. Souza, C.S. Rosário & M.R. dos Santos, 705 (MG); Altamira, Riu Xingu (Juruá), 12/XII/1986, bt. fl., fr. imaturo S.A. da M. Souza, O.C. Nascimento, M.R. dos Santos & V.C. Nascimento, 639 (MG).

*Lecythis corrugata* subespécie *corrugata* é morfologicamente semelhante à *Lecythis corrugata* subespécie *rosea* (Spruce ex O. Berg) SA Mori, diferenciando-se desta apenas por não apresentar estrias verticais na superfície da folha.

Espécie neotropical que ocorre na Venezuela, Guiana e Brasil. Em levantamento realizado no herbário MG esta espécie foi registrada no Pará em Almerim, Itaituba, Portel, Óbidos, Santarém e Tucuruí, sendo o primeiro registro para a Região da Volta Grande do Rio Xingu, ampliando a sua distribuição para a Amazônia brasileira.

Flores e frutos foram coletados em janeiro. Mori e Prance (1990) afirmam que esta espécie floresce de novembro a fevereiro.



**Figura 9.** *Lecythis corrugata* subespécie *corrugata*: 36-Ramo com frutos e 37-semente.

8. *Lecythis lurida* (Miers) SA Mori. Brittonia 33: 362. 1981. (Figura 10.)

Basiônimo: *Eschweilera lurida* Miers

Árvore, 8m de alt., 40 cm circ.. Folhas alternas dísticas, não agrupadas no ápice dos ramos, glabras, coriáceas, oblongas ou ovadas, folhas jovens são elípticas ou lanceoladas, base cuneada a arredondada, discretamente decorrente, ápice curto acuminado, margem inteira ou serrilhada, venação bronquidódroma, nervuras principal e secundária bastante conspícuas na face abaxial, 10-25 pares de nervuras secundárias, nervura inter secundária presente e quase sempre imperceptível com até 4cm a partir da nervura principal, nervura terciária reticulada, ramo com lenticelas verticais, lamina 12,2-29,9 (-42) x 5,7-13,1 (-17) cm, pecíolo 5-17 (-20) mm compr., conspicuamente caniculado e com forte abscisão, papilas presentes na face abaxial da lamina, dando-lhe um aspecto esbranquiçado. Inflorescência racemo terminal, raque com lenticelas, ca. de 5-36 cm compr., 7-28 (-69) flores/inflorescência, pedicelo 1-2 mm compr., brácteas caducas, bractéolas 5-6 x 2,5-3,5 mm, ovais, base truncada, ápice agudo, flor zigomorfa, ca. de 4,5-6,3 cm diâm., pétalas 6, obovadas, base truncada, ápice arredondado, 2-3,2 x 1,5-1,8 cm, lóbulos do cálice 6, 6-10 x 3,1-6 mm, hipanto 5-6 mm, lóbulos do cálice e hipanto com ductos de mucilagem; estilete 4 mm, ovário 3,5-4 mm diâm., 4-6 lóculos, 5-9 óvulos por lóculo, placentação axial; capuz androecial 1,7-2,9 x 2-2,2 cm, externamente rugoso, lígula 1,7-2 x 1,5-1,9 cm compr., anel estaminal com 118-237 estames, filete 2,5-3 mm compr., anteras ca. de 0,5-0,7 mm compr., abertura por fenda longitudinal. Fruto indeíscente, globoso, rugoso, 16-24 cm circ., pericarpo 2-4 mm de espessura, opérculo com columela de 2,5cm compr., cálice persistente. Sementes/fruto 2-5 (-6), triangulares, 2,8-4,9 x 2-4,6 cm, testa com cicatriz reticulada, sem arilo.

Material examinado: Vitória do Xingu, sítio bela vista, 23/VI/2012, fl., L.C. Antonio, PSACF 458 (MG); Vitória do Xingu, Travessão 55, 10/IX/2012, L.C. Antonio, PSACF 722

(MG); Vitória do Xingu, Travessão 27, 15/VI/2012, fl., *C. Faveri*, PSACF 365 (MG); Vitória do Xingu, sítio Bela Vista CT, 30/I/2013, fl., *T.C.S. Silva*, PSACF 913 (MG); Vitória do Xingu, sítio Pimental, 25/IV/2013, fr., *F.A. Raul*, PSACF 1066 (MG); Vitória do Xingu, sítio Belo Monte, 25/IV/2013, fr., *F.A. Raul*, PSACF 1064 (MG).

Material adicional: Altamira, rio Xingu, Largo do Irineu, 28/I/1987, bt. fl., *A.T.G Dias, R. Monteiro & M.Silva*, 966 (MG); Altamira, Juruá, 26/XI/1986, bt. fl., fr. imaturo, *S.A.M. de Souza, O.C. Nascimento, M.R. dos Santos & W. Nascimento*, 523 (MG).

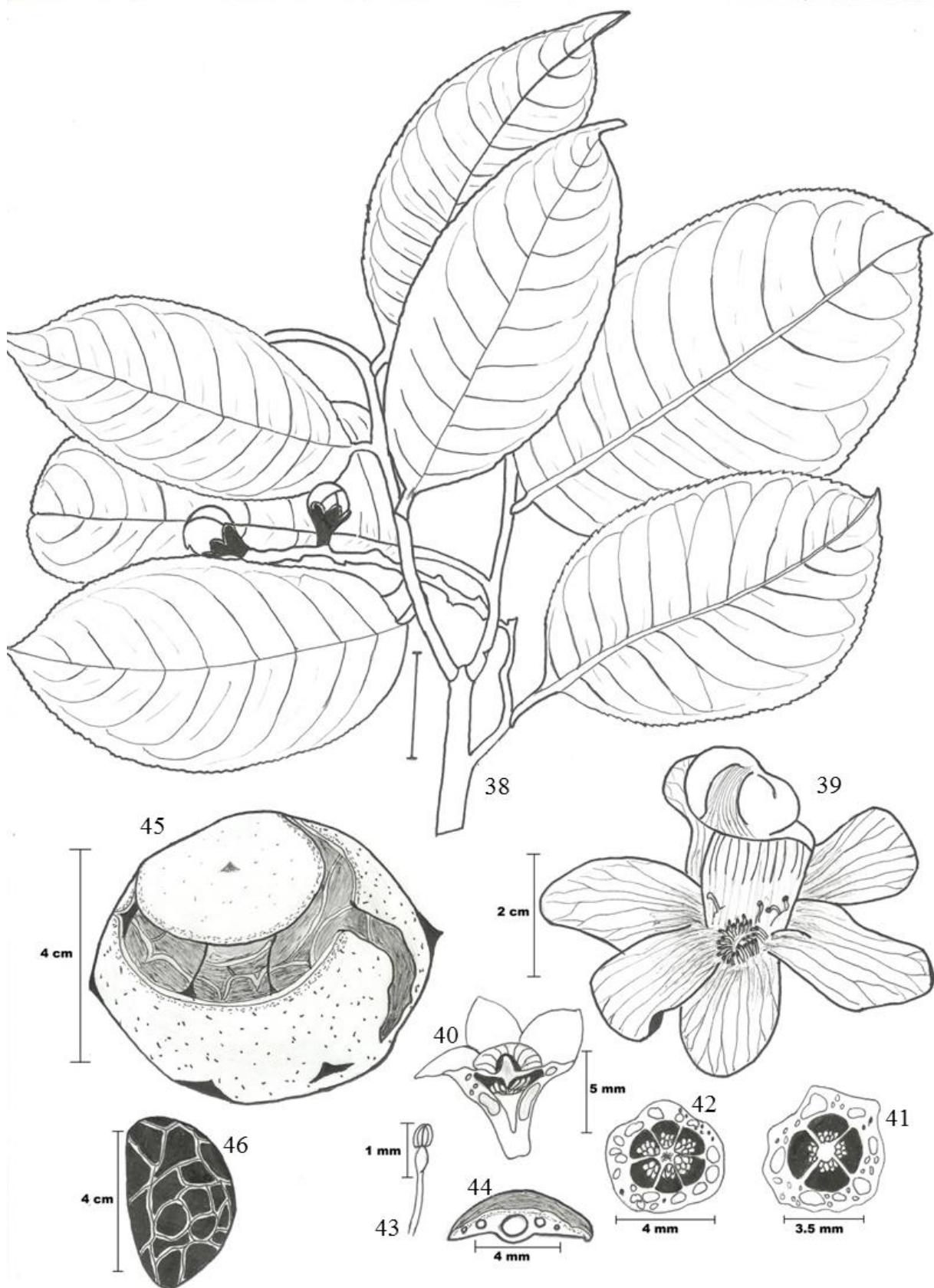
Esta espécie é morfologicamente semelhante à *Lecythis ibiriba* (Miers) N. P. Sm., S. A. Mori & Popovkin e *Lecythis prancei* S. A. Mori, com as quais pode ser confundida. Porém, difere-se por apresentar lamina com papilas na face abaxial, sem pontuações marrom-avermelhadas, margem crenulada, estames vestigiais curvados pra dentro, fruto indeiscente e semente sem arilo, enquanto que *L. ibiriba* e *L. prancei* possuem, respectivamente, lamina sem papilas na superfície abaxial, mas com conspícuas pontuações marrom-avermelhadas, estames vestigiais ligeiramente curvados para dentro, fruto deiscente, semente com arilo pouco desenvolvido e pétalas e capuz amarelo ou branco.

Dentre as espécies desse gênero encontradas na área de estudo, *L. lurida* diferencia-se principalmente por possuir folhas grandes, coriáceas, com papilas na superfície abaxial, frutos indeiscentes que caem ao chão com as sementes dentro. Estas sem arilo e com nervuras reticuladas em sua superfície. Tais características não ocorrem nas demais espécies, uma vez que, de modo geral, possuem folhas menores, cartáceas, flores com pétalas brancas, rosas, vermelhas, violetas ou roxo-azuladas, frutos deiscentes e sementes com arilo basal comestível e/ou nervuras longitudinais.

Não há registro desta espécie ocorrendo fora do Brasil, sendo comum neste país com distribuição disjunta entre Amazônia e leste do Brasil (Mori, 1995). Em levantamento nos

herbário IAN e MG, no Pará, está presente em Almerim, Altamira, Belém, Bragança, Curuçá, Igarapé-Açu, Santarém, Magalhães Barata, Marabá, Maracanã, Marapanim, Monte Alegre, Melgaço, Salinópolis, São Caetano de Odivelas, Salvaterra, Ulianópolis, Tucuruí e Viseu.

Foram encontradas flores nos meses de janeiro, junho, agosto e setembro, e frutos em abril.



**Figura 10.** *Lecythis lurida*: 38-Ramo, 39-flor, 40-corte longitudinal do ovário, 41 e 42-corte transversal do ovário, 43-estame, 44-corte transversal do lóbulo do cálice, 45-fruto e 46-semente.

9. *Lecythis pisonis* Cambess. Fl. Bras. Merid. 2: 377. 1829. (Figura 11.)

Árvore, 6m altura, 1,26 m circ., ritidoma com fissuras verticais profundas. Folhas alternas dísticas, não agrupadas no ápice dos ramos, ovadas ou elípticas, base arredondada, ápice curto acuminado, margem crenada com tricomas próximo ao ápice, glabra, cartácea, venação bronquidódroma, 11-20 pares de nervuras secundárias, nervuras inter secundárias presentes, nervura terciária reticulada, lamina 7-11,5 x 3,3-5,7cm, decorrente, pecíolo 3-7 mm compr., achulado, discretamente caniculado na face adaxial. Inflorescência racemo frequentemente abaixo das folhas, raramente terminal ou axilar, raque ca. de 5-11,5 cm compr., 4-12 flores/inflorescência, pedicelo 5-10 mm compr., flor zigomorfa, 4-6 cm diâm., cor roxa a azulada, pétalas 6, obovadas, base truncada, ápice arredondado, 2,5-3 x 1,9-2,3 cm, tricomas na margem, lóbulos do cálice 6, ovais, base truncada, ápice arredondado a cuneado, 5,5-7 x 6-7 mm, hipanto 3 mm compr.; estilete 1-2 mm compr., estigma com 4-5 lóbulos, ovário 4 lóculos, 3-4 mm diâm., 8-14 óvulos/lóculo, placentação axial, capuz plano, estaminódios com anteras presentes, estames vestigiais sem anteras, lígula ca. de 15 mm compr., anel estaminal com 260-537 estames, 2-2,5 mm compr., filete 1,5-2 mm compr., anteras 0,5 mm compr., abertura por fendas longitudinais. Fruto deiscente, grande, globoso, 11,5 x 15,5cm, opérculo 9,5 cm diâm. Ca. de 14-24 sementes/fruto, 3,5-4,3 x 2-2,6 cm, com arilo basal desenvolvido, branco.

Material examinado: BRASIL: PARÁ: Vitória do Xingu, sítio Belo Monte, 19/IX/2013, fl., R.B Santos, PSACF 1805 (MG); Vitória do Xingu, sítio Bela Vista, 07/X/2013, bt. fl., F.A. Raul, PSACF 1998 (MG); Vitória do Xingu, Canais e Diques, 09/X/2013, fl., J.S. Prado, PSACF 2021 (MG); Vitória do Xingu, sítio Pimental, 19/VI/2012, fl., F.A. Raul, PSACF 409 (MG); Vitória do Xingu, travessão 50 b, 23/08/2012, fl., L.C. Antonio, PSACF 696 (MG); Vitória do Xingu, sítio Bela Vista, 26/IV/2013, fr., F.A. Raul, 1067 (MG); Vitória do Xingu, sítio Bela Vista, 26/IV/2013, fr., F.A. Raul, 1082 (MG).

Material adicional: BRASIL: PARÁ: Altamira, Rio Iriri, 29/VIII/1986, fl., fr. imaturo, A.T.G Dias, R. Monteiro, F. Nascimento & V.C. Nascimento, 134 (MG); Altamira, margem esquerda do rio Iriri, 03/IX/1986, fl., R.T.P. Vasconcellos, N.A. Rosa & V.C. Nascimento, 170 (MG).

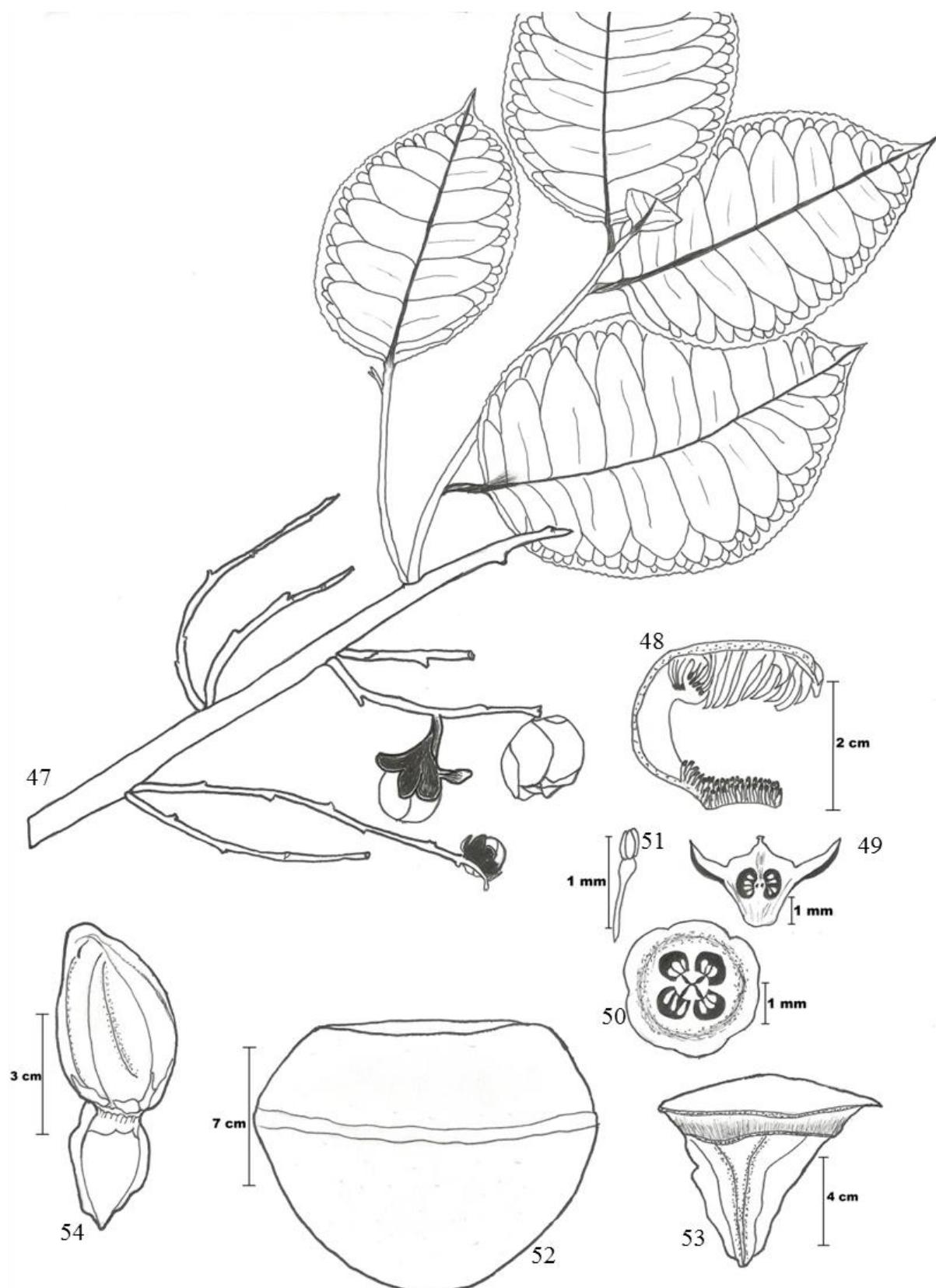
Os frutos de *L. pisonis* são de tamanhos e formas consideravelmente variáveis entre diferentes populações e as sementes possuem um arilo basal desenvolvido e comestível. Mori (1995) sugere que estudos detalhados são necessários para determinar se mais de um táxon pode ser reconhecido.

Em relação às demais espécies de *Lecythis* encontradas na área de estudo *L. pisonis* destaca-se por apresentar folhas cartáceas que quando amaciadas ficam com manchas azuladas em sua superfície, as flores são de cor roxa-azulada, os frutos são grandes e deiscentes e as sementes sulcadas com arilo basal desenvolvido.

Espécie com distribuição disjunta entre Amazônia Ocidental e leste do Brasil, *L. pisonis* é frequentemente cultivada como árvore ornamental de ruas (Mori, 1995). Nos herbários locais há registro para o Pará nos municípios de Almerim, Ananindeua, Altamira, Belém, Barcarena, Bragança, Maracanã, Melgaço, Peixe-Boi, Oriximiná e Santarém.

Flores foram coletadas em abril, setembro e outubro, corroborando com o observado por Mori e Lepsch-Cunha (1995). Estes autores registraram, ainda, frutos em novembro e sementes em setembro, fevereiro e junho, sendo que no presente estudo os frutos foram coletados em abril.

Esta espécie é popularmente conhecida como Sapucaia ou castanha – de – Sapucaia (Tabela 1). Almeida *et al* (2013) observou que folhas, flores ou frutos de *Lecythis usitata* Miers, sinônimo de *L. pisonis*, são utilizadas pelos moradores da comunidade Santo Antônio – Moju – PA como sumo ou infusão, com finalidade medicinal.



**Figura 11.** *Lecythis pisonis*: 47-Ramo, 48-androceu, 49- corte longitudinal do ovário, 50- corte transversal do ovário, 51- estame, 52-fruto, 53-opérculo, 54-semente.

## 2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número de espécies ocorrentes na área de estudo é baixo, considerando a ampla diversidade e distribuição da família no Pará e na Amazônia. Todas são espécies restritamente neotropicais e, no Brasil, estão distribuídas nos domínios florestais: Amazônia e/ou Mata Atlântica. Três espécies (*Couratari oblongifolia*, *Lecythis chartacea* e *Lecythis corrugata* subespécie *corrugata*, ) são novos registros para a região da Volta Grande do Rio Xingu e apresentaram poucos indivíduos (um ou dois). Por fim, o conhecimento gerado no presente estudo fornece subsídios para a implantação do plano de manejo das áreas que serão afetadas pela Hidrelétrica de Belo Monte e para outros estudos em diversas áreas do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L.S.de, GAMA, J.R.V., OLIVEIRA, F.A., FERREIRA, M.S.G., MENEZES, A.J.E.A.de, GONÇALVES, D.C.M. 2013. Uso de Espécies da Flora na Comunidade Rural Santo Antônio, BR-163, Amazônia Brasileira. Floresta e Ambiente out./dez.; 20(4):435-446.
- ANGELO, C. 2013. Florestas mais iguais. Ecologia. Pesquisa FAPESP. p 1-4.
- ANDERBERG, A.A.; RYDIN, C.; LLERSJO, M.K. 2002. Phylogenetic relationships in the order Ericales s.l.: analyses of molecular data from five genes from the plastid and mitochondrial genomes. American Journal of Botany. 89(4): 677-687.
- IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, IBGE. Manuais técnicos em Geociências nº1, 91p. 1992.
- CORNEJO, X. & MORI, S.A. 2014. The Brazil nut Family in Ecuador. The New York Botanical Garden, Bronx, New York. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/lp/ecuador.php>. Acesso em abril de 2014.
- CORNEJO, X. & MORI, S.A. 2012. The Brazil nut Family in Ecuador. The New York Botanical Garden, Bronx, New York. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/lp/ecuador.php>. Acesso em março de 2014.
- HOPKINS, M.J.G.; MORI. S.A. 1999. Lecythidaceae. In RIBEIRO, J.E.L.da L.; 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. Flora da Reserva Ducke – Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Inpa, Manaus.

- LENS, F.; BAAS, P.; JANSEN, S.; SMETS, E. 2007. A search for phylogenetically informative wood characters within Lecythidaceae s.l. American Journal of Botany. 94(4): 483-502.
- MATTA, L.B.V and SCUDELLER, V.V. 2012. Lecythidaceae Poit. in the Tupé Sustainable Development Reserve, Manaus, Brazil. Brazilian Journal of Botany 35(2):195-217.
- MORI, S. A., N. P. SMITH, X. CORNEJO, & G. T. PRANCE. 2010. The Lecythidaceae Pages. The New York Botanical Garden, Bronx, New York. Disponível em <<http://sweetgum.nybg.org/lp/index.php>>. Acesso em março de 2014.
- MORI, S.; TSOU, C.; WU, C.; CRONHOLM, B.; ANDERBERG, A.A. 2007. Evolution of lecythidaceae with an emphasis on the circumscription of neotropical genera: information from combined ndhf and trnl-f sequence data. American Journal of Botany. 94(3): 289-301.
- MORI, S.A. 1990. Diversificação e conservação das Lecythidaceae neotropicais. Acta bot. Bras. 4 (1).
- MORI, S.A.; PRANCE, G.T. 1990. Lecythidaceae – Part II. The Zygomorphic-flowered New World Genera (Couroupita, Corythophora, Bertholletia,Couratari, Eschweilera & Lecythis). Flora Neotropica Monograph. The New York Botanical Garden Press: Bronx, New York. 21: 1 – 376.
- MORI, S. A.; LEPSCH-CUNHA, N. 1995. The Lecythidaceae of a Central Amazonian Moist Forest – Memoirs of the New York Botanical Garden. New York. 75:1-29p.
- MORI, S.A. 1995. Observações sobre as espécies de Lecythidaceae do Leste do Brasil. Bolm. Botanica, Univ. São Paulo. 14: 1-31.
- MORTON, C.M.; MORI, S.A.; PRANCE, G.T.; KAROL, K.G.; CHASE, M.W. 1997. Phylogenetic relationships of Lecythidaceae: a cladistic analysis using rbcL sequence and morphological data. American Journal of Botany. 84(4): 530-540.
- PRANCE, G.T. 1990. Couratari . Fl. Neotrop. Monogr. 21 (II): 142-143, figos. 49b, 52.
- PRANCE, G.T.; MORI, S.A. 1979. Lecythidaceae - Part I. The actinomorphic-flowered New World Lecythidaceae (Asteranthos, Gustavia, Grias, Allantoma & Cariniana). Flora Neotropica Monograph. The New York Botanical Garden Press: Bronx, New York. 21: 1– 270.
- PROCOPIO, L.C.; SECCO, R.S. 2008. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do “tauari” (Couratari spp. e Cariniana spp. - Lecythidaceae) em duas áreas manejadas no estado do Pará. Acta Amazonica, v.38(1): 31-44.
- RADFORD, A.E; DICKISON, W.C.; MASSEY, J.R.; BELL, C.R. 1974. Vascular plant systematic. New York: Harper & Row, 1974. 891p. il.
- SALOMÃO, R.P.; VIEIRA, I.C.G.; SUEMITSU, C.; ROSA, N.A; ALMEIDA, S.S.; AMARAL, D.D.; MENEZES, M.P.M. 2007. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais, Belém, v.2, n.3, p. 57-153, set-dez.

SCHÖNGART, J.; PIEDADE, M.T.F.; LUDWIGHAUSEN, S.; HORNA, V.; WORBER, M. 2002. Phenology and stem-growth periodicity of tree species in Amazonian floodplain forests. *Journal of Tropical Ecology.* 18(04):581-597.

SILVA, C.S.; AUGUSTO, S.G.; ANDRADE, A.U. 2009. Caracterização agrometeorológica de Altamira, PA. *Anais da IX Semana de integração das Ciências Agrárias-UFPa.* Altamira, 148-154.

SMITH, N.P.; MORI, S.A.; PRANCE, G.T. 2014. Lecythidaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB145>>. Acesso em: 09 Mar. 2014.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. 2012. Botânica Sistemática - Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 3<sup>a</sup> ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, SP, p. 546-548.

## **ANEXO (Normas para publicação no Brazilian Journal of Biology)**

### **Finalidade e normas gerais**

O Brazilian Journal of Biology publica resultados de pesquisa original em qualquer ramo das ciências biológicas. Estará sendo estimulada a publicação de trabalhos nas áreas de biologia celular, sistemática, ecologia (auto-ecologia e sinecologia) e biologia evolutiva, e que abordem problemas da região neotropical.

A revista publica somente artigos em inglês. Artigos de revisões de temas gerais também serão publicados desde que previamente propostos e aprovados pela Comissão Editorial.

**Informações Gerais:** Os originais deverão ser enviados à Comissão Editorial e estar de acordo com as Instruções aos Autores, trabalhos que não se enquadrem nesses moldes serão imediatamente devolvidos ao(s) autor(es) para reformulação.

Os trabalhos que estejam de acordo com as Instruções aos Autores, serão enviados aos assessores científicos, indicados pela Comissão Editorial. Em cada caso, o parecer será transmitido anonimamente aos autores. Em caso de recomendação desfavorável por parte de um assessor, será usualmente pedida a opinião de um outro. Os trabalhos serão publicados na ordem de aceitação pela Comissão Editorial, e não de seu recebimento. Serão fornecidas gratuitamente 25 separatas de cada artigo.

### **Preparação de originais**

O trabalho a ser considerado para publicação deve obedecer às seguintes recomendações gerais:

Ser digitado e impresso em um só lado do papel tipo A4 e em espaço duplo com uma margem de 3 cm à esquerda e 2 cm à direita, fonte Times New Roman, tamanho da fonte 12, sem preocupação de que as linhas terminem alinhadas e sem dividir palavras no final da linha. Palavras a serem impressas em itálico podem ser sublinhadas.

O título deve dar uma idéia precisa do conteúdo e ser o mais curto possível. Um título abreviado deve ser fornecido para impressão nas cabeças de página.

Nomes dos autores – As indicações Júnior, Filho, Neto, Sobrinho etc. devem ser sempre antecedidas por um hífen. Exemplo: J. Pereira-Neto. Usar também hífen para nomes compostos (exemplos: C. Azevedo-Ramos, M. L. López-Rulf). Os nomes dos autores devem constar sempre na sua ordem correta, sem inversões. Não usar nunca, como autor ou co-autor nomes como Pereira-Neto J. Usar e, y, and, et em vez de & para ligar o último co-autor aos antecedentes.

Os trabalhos devem ser redigidos de forma concisa, com a exatidão e a clareza necessárias para sua fiel compreensão. Sua redação deve ser definitiva a fim de evitar modificações nas

provas de impressão, afim de ficar muito onerosas e cujo pagamento ficará sempre a cargo do autor. Os trabalhos (incluindo ilustração e tabelas) devem ser submetidos em triplicata (original e duas cópias).

Serão considerados para publicação apenas os artigos redigidos em inglês. Todos os trabalhos deverão ter resumos em inglês e português. Esses resumos deverão constar no início do trabalho e iniciar com o título traduzido para o idioma correspondente. O Abstract e o Resumo devem conter as mesmas informações e sempre sumariar resultados e conclusões.

Em linhas gerais, as diferentes partes dos artigos devem ter a seguinte seriação:

1<sup>a</sup> página – Título do trabalho. Nome(s) do(s) autor(es). Instituição ou instituições, com endereço completo inclusive e-mail. Indicação do número de figuras existentes no trabalho. Palavras-chave em português e inglês (no máximo 5). Título abreviado para cabeça das páginas. Rodapé: nome do autor correspondente e endereço atual (se for o caso).

2<sup>a</sup> página e seguintes – Abstract (sem título). Resumo: em português (com título); Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos.

Em separado – Referências, Legendas das figuras, Tabelas e Figuras.

As seguintes informações devem acompanhar todas as espécies citadas no artigo:

- Para zoologia, o nome do autor e da data de publicação da descrição original deve ser dada a primeira vez que a espécie é citada nos trabalhos;
- Para botânica e ecologia, somente o nome do autor que fez a descrição deve ser dada a primeira vez que a espécie é citada nos trabalhos.

O trabalho deverá ter, no máximo, 25 páginas, incluindo tabelas e figuras, em caso de Notes and Comments limitar-se a 4 páginas.

A seriação dos itens de Introdução e Agradecimentos só se aplicam, obviamente, a trabalhos capazes de adotá-la. Os demais artigos (como os de Sistemática) devem ser redigidos de acordo com critérios geralmente aceitos na área.

Referencias Bibliográficas:

1. Citação no texto: Use o nome e ano: Reis (1980); (Reis, 1980); (Zaluar e Rocha, 2000). Há mais de dois autores usar et al.
2. Citações na lista de referências, em conformidade com a norma ISO 690/1987.

No texto, será usado o sistema autor-ano para citações bibliográficas (estritamente o necessário) utilizando-se o utilizando-se and no caso de 2 autores. As referências, digitadas em folha separada, devem constar em ordem alfabética. Deverão conter nome(s) e iniciais do(s) autor(es), ano, título por extenso, nome da revista (abreviado e sublinhado), volume, e

primeira e última páginas. Citações de livros e monografias deverão também incluir a editora e, conforme citação, referir o capítulo do livro. Deve(m) também ser referido(s) nome(s) do(s) organizador(es) da coletânea. Exemplos:

LOMINADZE, DG., 1981. Cyclotron waves in plasma. 2nd ed. Oxford: Pergamon Press. 206 p. International series in natural philosophy, no. 3.

WRIGLEY, EA., 1968. Parish registers and the historian. In STEEL, DJ. National index of parish registers. London: Society of Genealogists. p. 15-167.

CYRINO, JEP. and MULVANEY, DR., 1999. Mitogenic activity of fetal bovine serum, fish fry extract, insulin-like growth factor-I, and fibroblast growth factor on brown bullhead catfish cells - BB line. Revista Brasileira de Biologia = Brazilian Journal of Biology, vol. 59, no. 3, p. 517-525.

LIMA, PRS., 2004. Dinâmica populacional da Serra *Scomberomorus brasiliensis* (Osteichthyes; Scombridae), no litoral ocidental do Maranhão-Brasil. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 45 p. Dissertação de Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura.

WU, RSS., SHANG, EWV. and ZHOU, BS., 2006. Endocrine disrupting and teratogenic effects of hypoxia on fish, and their ecological implications. In Proceedings of the Eighth International Symposium on Fish Physiology, Toxicology and Water Quality, 2005. Georgia, USA: EPA. p. 75-86.

Para outros pormenores, veja as referências bibliográficas em um fascículo.

A Revista publicará um Índice inteiramente em inglês, para uso das revistas internacionais de referência.

As provas serão enviadas aos autores para uma revisão final (restrita a erros e composição) e deverão ser devolvidas imediatamente. As provas que não forem devolvidas no tempo solicitado – 5 dias – terão sua publicação postergada para uma próxima oportunidade, dependendo de espaço.

**Material Ilustrativo** – Os autores deverão limitar as tabelas e as figuras (ambas numeradas em arábicos) ao estritamente necessário. No texto do manuscrito, o autor indicará os locais onde elas deverão ser intercaladas.

As tabelas deverão ter seu próprio título e, em rodapé, as demais informações explicativas. Símbolos e abreviaturas devem ser definidos no texto principal e/ou legendas.

Na preparação do material ilustrativo e das tabelas, deve-se ter em mente o tamanho da página útil da REVISTA (22 cm x 15,0 cm); (coluna: 7 cm) e a idéia de conservar o sentido vertical. Desenhos e fotografias exageradamente grandes poderão perder muito em nitidez quando forem reduzidos às dimensões da página útil. As pranchas deverão ter no máximo 30 cm de altura por 25 cm de largura e incluir barra(s) de calibração.

As ilustrações devem ser agrupadas, sempre que possível. A Comissão Editorial reserva-se o direito de dispor esse material do modo mais econômico, sem prejudicar sua apresentação.

As fotografias devem vir em papel brilhante. Nas fotos, desenhos e tabelas deve-se escrever, a lápis, no verso, o nome do autor e o título do trabalho.

Fotografias a cores não serão aceitas, a menos que o autor se comprometa a pagar por um custo adicional.

Disquete – Os autores são encorajados a enviar a versão final (e somente a final), já aceita, de seus manuscritos em mídia (disquete, CD/DVD). Textos devem ser preparados em Word for Windows e acompanhados de uma cópia idêntica em papel.

Recomendações Finais: Antes de remeter seu trabalho, preparado de acordo com as instruções anteriores, deve o autor relê-lo cuidadosamente, dando atenção aos seguintes itens: correção gramatical, correção datilográfica (apenas uma leitura sílaba por sílaba a garantirá), correspondência entre os trabalhos citados no texto e os referidos na bibliografia, tabelas e figuras em arábicos, correspondência entre os números de tabelas e figuras citadas no texto e os referidos em cada um e posição correta das legendas.