



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
FACULDADE DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**ARQUITETURA FOLIAR E DENDROLOGIA DE DUAS
ESPÉCIES DO GÊNERO *Manilkara* ADANS
(SAPOTACEAE)**

Raelma Almeida de Carvalho

ALTAMIRA-PA

2018

Raelma Almeida de Carvalho

**ARQUITETURA FOLIAR E DENDROLOGIA DE DUAS
ESPÉCIES DO GÊNERO *Manilkara* ADANS
(SAPOTACEAE)**

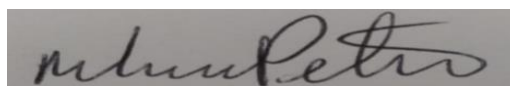
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade de Engenharia Florestal da
Universidade Federal do Pará, Campus
Universitário de Altamira, como requisito
parcial para a obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia Florestal.



Prof. Dr^a. Marcia Orie de Sousa Hamada - UFPA
Orientadora



Prof. Dr. Alisson Rodrigo de Souza Reis - UFPA
1º examinador



Prof. Dra. Maria Luiza Maciel Petri - UFPA
2º examinadora

Ao meu núcleo e base familiar, que torcem por mim, incondicionalmente. A meus pais Luciana Almeida, Carlos Bispo por me apoiarem nessa jornada e serem minha fonte de força.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por acreditar que ter fé é saber que Ele é e sempre será por nós, nos fortalecendo e fazendo crer que todo esforço tem sua recompensa;

À Orientadora e Profa. Dra. Marcia Orié de Sousa Hamada, Japa, muito obrigada pela paciência (nos raros momentos em que eu aparecia), respeito, confiança, parceria e por acreditar em mim e no meu desempenho;

Aos meus pais Carlos Bispo Passos e Luciana Almeida de Carvalho, os responsáveis por minha existência, formação e caráter;

Aos amigos que incentivam, fazem a gente crescer e ficam felizes com a felicidade e conquista do outro. Amigos de sempre, que também caminham e torcem juntos em qualquer etapa ou momento da vida.

“A gente precisa continuar acreditando:
Que vale a pena ser honesto.
Que vale a pena estudar.
Que vale a pena trabalhar.
Que é preciso construir.
A vida, o futuro, o caráter, a família, as amizades e os amores.”
(Lya Luft)

Sumário

INTRODUÇÃO.....	6
MATERIAL E MÉTODOS.....	7
Padronização das descrições	Erro! Indicador não definido.
RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
Caracterização dendrológica e descrição de arquitetura foliar	Erro! Indicador não definido.
REFERÊNCIAS	11
ANEXO 1 – Diretrizes para Submissão da Revista Ciência Florestal	13

Trabalho de Arquitetura foliar das espécies *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev e *Manilkara paraensis* (Huber) Standl. (Sapotaceae), que será submetido à revista *Ciência Florestal* da Universidade Federal de Santa Maria.

Figura 1: Mapa de localização Bosque Rodrigues Alves, Belém-PA.

Figura 2: *Manilkara paraenses* (Huber) Standl. A) Hábito; B) Base do tronco; C) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e alburno.

Figura 3: Folha diafanizada de *Manilkara paraenses* (Huber) Standl. Venação broquidródoma. B. Veias de 3º categoria alterna percorrente, de simetria sinuosa. C Aréolas moderadamente desenvolvidas; F.E.V.s. ausentes; ausência de ordens maiores de veias.

Figura 4: *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev. A) Hábito; B) Base do tronco; C) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e alburno.

Figura 5: Folha diafanizada de *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev. Venação broquidródoma. B. Veias de 3º categoria alterna percorrente, de simetria sinuosa. C Aréolas moderadamente desenvolvidas; F.E.V.s. ausentes; ausência de ordens maiores de veias.

1 **ARQUITETURA FOLIAR E DENDROLOGIA DE DUAS ESPÉCIES DO GÊNERO *Manilkara* ADANS**
2 **(SAPOTACEAE)**

3 LEAVES ARCHITECTURE AND DENDROLOGY OF TWO SPECIES OF THE GENDER *Manilkara*
4 ADANS (SAPOTACEAE)

5 Raelma Almeida de Carvalho¹ Márcia Orié de Sousa Hamada²

6
7 **RESUMO**
8

9 O presente trabalho tem como objetivo descrever e caracterizar a arquitetura foliar e os padrões de venação das
10 espécies *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev e *Manilkara paraensis* (Huber) Standl. A coleta de material botânico
11 para as duas espécies foi realizada no Bosque Rodrigues Alves, localizado no município de Belém-PA, de cada
12 indivíduo foram confeccionadas exsicatas e posteriormente feita a confirmação das espécies, por meio de literatura
13 especializada e comparação entre o material botânico coletado e os presentes em herbários virtuais. Após a
14 identificação, no laboratório de Morfo-Anatomia Vegetal foi realizada a diafanização para análise de arquitetura
15 foliar. As espécies analisadas neste estudo apresentaram características em comum venação de 1ª categoria pinada,
16 veias de 2ª categoria broquidródoma e angulação uniforme, veias de 3ª categoria alterna percorrente, veias de 4ª
17 categoria regular poligonal reticulada, apresentando ordem maiores de veias. As veias de 3ª categoria diferem
18 entre as espécies na angulação, enquanto *M. huberi* é aguda, *M. paraenses* apresenta ângulo obtuso. As veias de
19 5ª categoria é ausente em *M. huberi*, ao passo que a veia de 5ª categoria da *M. paraenses* é do tipo dicotômica. As
20 espécies apresentaram veias de até quinta ordem e terciárias alternas percorrentes. As vênulas (F.E.V.s) foram
21 do tipo simples e ramificada com uma única ramificação, parecendo ser um caráter significativo para a separação
22 das espécies. A análise das espécies de Sapotaceae possibilitou a observação de caracteres taxonômicos
23 importantes para uma possível diferenciação entre as espécies estudadas. A família Sapotaceae caracteriza-se pela
24 presença de veias de segunda categoria do tipo broquidródoma.

25
26 **Palavras-chave:** diafanização; nervura foliar; morfologia foliar.

27
28 **ABSTRACT**
29

30 The present work aims to describe and characterize the leaf architecture and venation patterns of the species
31 *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev and *Manilkara paraensis* (Huber) Standl. The collection of botanical material
32 for the two species was carried out in the Bosque Rodrigues Alves, located in the municipality of Belém-PA, from
33 each individual were made exsicates and later confirmed the species, through specialized literature and
34 comparison between the botanical material collected and gifts in virtual herbaria. After the identification, in the
35 laboratory of Morfo-Anatomia Vegetal was carried out the diaphanization for analysis of foliar architecture. The
36 species analyzed in this study had characteristics in common venation of 1st category pinnate, veins of 2nd
37 category brochidodromous and uniform angulation, veins of 3rd category alternate alternating, veins of 4th
38 category regular polygonal reticulated, presenting larger order of veins. The veins of 3rd category differ between
39 species in the angulation, while *M. huberi* is acute, *M. paraenses* presents obtuse angle. Fifth category veins are
40 absent in *M. huberi*, while the 5th category vein of *M. paraenses* is of the dichotomous type. The species presented
41 veins of up to fifth order and alternate tertiary percurrents. The venules (F.E.V.s) were of the simple and branched
42 type with a single branch, appearing to be a significant character for the separation of the species. The analysis of
43 Sapotaceae species allowed the observation of taxonomic characters important for a possible differentiation
44 among the studied species. The Sapotaceae family is characterized by the presence of veins of the second type of
45 brochidodromous type.

46
47 **Keyword:** diaphanization; leaf vein; leaf morphology.
48
49
50

¹ Graduanda do 10º semestre de Engenharia Florestal na Universidade Federal do Pará, Rua Coronel José Porfírio, nº 2515, CEP: 68372-040, Altamira, Pará, Brasil, raelma19almeida@gmail.com

² Professora Doutora da Faculdade de Engenharia Florestal na Universidade Federal do Pará, Rua Coronel José Porfírio, nº 2515, CEP: 68372-040, Altamira, Pará, Brasil, marciaorie@hotmail.com.

51 INTRODUÇÃO

52 O Brasil é o país de maior extensão territorial de florestas tropicais e está entre os cinco países com maior
53 riqueza florestal do mundo (FAO, 2011). Detentora da maior biodiversidade do planeta, a floresta amazônica vem
54 sendo ameaçada pela intensa e desordenada exploração de seus recursos, em função do elevado nível de
55 perturbações antrópicas (GOMES et al., 2010; CHAVES et al., 2013).

56 Diante da atual situação do ecossistema florestal amazônico, que sofre com constantes cortes e queima
57 da vegetação para utilização na agropecuária ou exploração madeireira, é necessário que se investigue as espécies
58 que a compõe e a distribuição das mesmas dentro desse ambiente (LIMA et al., 2012). O conhecimento sobre
59 áreas como ecologia, dendrologia, morfologia, anatomia e taxonomia das espécies florestais colabora com o
60 planejamento durante o manejo florestal e para a conservação da flora nativa (OLIVEIRA et al., 2008).

61 A necessidade e demanda por informações científicas que facilitem a identificação de espécies florestais
62 em campo tem sido crescente para área da taxonomia, aumentando o desafio enfrentado por profissionais da área.
63 Uma vez que para a conservação, manejo e uso sustentável dos recursos naturais, planejamento, ordenamento
64 territorial e avaliação de impactos ambientais na Amazônia é primordial o conhecimento da biodiversidade
65 (PEIXOTO & MORIN, 2003).

66 As espécies florestais da Amazônia apresentam importância fundamental para o setor econômico, tanto
67 para a produção madeireira, quanto não madeireira. Entretanto, as práticas de manejo inadequadas e o uso
68 irresponsável dos recursos naturais, muitas vezes sem o conhecimento suficiente da ecologia e das suas
69 potencialidades de uso, resultam em danos muitas vezes irreversíveis à floresta, (CARVALHO et al., 2009).

70 Diante desse contexto, a identificação botânica das espécies na Amazônia torna-se complexa e difícil,
71 principalmente devido à grande extensão territorial e elevada biodiversidade, que apresenta espécies com muitas
72 características semelhantes, tornando evidente a importância do conhecimento de características de espécies
73 florestais que facilitem a distinção das mesmas presentes no bioma, especialmente das que apresentam os mesmos
74 nomes vernaculares (MARTINS-DA-SILVA, 2002).

75 Um exemplo que vem sofrendo com o agrupamento dos nomes vernaculares são as espécies do gênero
76 *Manilkara* Adans (Sapotaceae), que sofre com a exploração florestal de forma intensiva. O elevado volume de
77 madeira autorizado para exploração da espécie *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev, conhecida popularmente como
78 maçaranduba, ocasiona preocupação, uma vez que esta espécie apresenta crescimento diamétrico lento, tornando-
79 a incapaz de restabelecer o volume retirado em uma exploração inicial em um curto espaço temporal (FRANCEZ
80 et al., 2009; CASTRO & CARVALHO, 2014).

81 O gênero *Manilkara* pertence à família da Sapotaceae, têm como uma das características marcantes a
82 presença de laticíferos (MONTEIRO, 2006; SWENSON & ANDERBERG, 2005). No entanto, uso da sistemática
83 filogenética que se utiliza de dados moleculares, até o presente momento tem se mostrado eficiente, porém,
84 também perdura em “colocação duvidosa” devido ausência de sinapomorfias em alguns táxons (SWENSON &
85 ANDERBERG, 2005). Atualmente a família possui três subfamílias, reconhecidas através de dados moleculares:
86 Sarcospermatoideae, Sapotoideae e Chrysophylloideae. Ainda, mais raramente trabalhos publicados acerca das
87 lacunas na identificação taxonômica por meio de caracteres vegetativos em relações dentro dos gêneros (ZENID,
88 2009; ALVES-ARAUJO & ALVES, 2010; ARAÚJO, 2012; REIS et al., 2013; VALENTE et al.; 2013).

89 Espécies do gênero *Manilkara*, tais como *Manilkara bidentata* A. Chev., *Manilkara paraensis* (Huber)
90 Standl., conhecida como maparajuba e *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev., apresentam importância marcante no
91 mercado madeireiro, por possuírem propriedades da madeira de alta qualidade, de alto valor comercial usada para
92 a construção civil (ALVES-ARAUJO & ALVES, 2010), em móveis e em artigos decorativos, produção de goma
93 comercial e matéria-prima para especiarias (PENNINGTON, 1990).

94 Estudos sobre a identificação correta de espécies utilizam-se em grande parte, de caracteres vegetativos
95 e/ou reprodutivos. No entanto, a ausência de estruturas reprodutivas em todas as épocas do ano nos indivíduos
96 amostrados dificulta a sua identificação (FREITAS & OLIVEIRA, 2002). Os autores enfatizam a dificuldade de
97 obtenção de ramos em estado reprodutivo em indivíduos arbóreos de grande porte, somada à existência de
98 estruturas reprodutivas indistintas, o que justifica a coleta de ramos vegetativos para posterior identificação.

99 Uma das formas práticas de identificar uma espécie é através das folhas e da arquitetura foliar, visto que,
100 segundo Martins-da-Silva et al. (2014), as folhas apresentam diversos caracteres vegetativos que permitem a
101 identificação sistemática dos vegetais, tais como a forma, o ápice, a base, a venação, entre outros. No *Manual of*
102 *Leaf Architecture* do *Leaf Architecture Working Group* (1999), os autores relatam que os botânicos tropicais
103 frequentemente esbarram em problemas na identificação a nível de espécie. Desta forma, uma alternativa que
104 pode auxiliar na identificação é a arquitetura foliar, que analisa redes de nervuras das lâminas nas folhas.

105 Considerando-se as divergências taxonômicas acerca da família Sapotaceae, especificamente do gênero
106 *Manilkara*, o presente trabalho tem como objetivo descrever, caracterizar e comparar os padrões de venação das
107 espécies *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev e *Manilkara paraensis* (Huber) Standl através da arquitetura foliar.

108 MATERIAL E MÉTODOS

109 A coleta de material botânico foi realizada no Bosque Rodrigues Alves, localizado no município de
110 Belém-PA (Figura 1).
111



FIGURA 1. Mapa de localização Bosque Rodrigues Alves, Belém-PA.
FIGURE 1. Location map Bosque Rodrigues Alves, Belém-PA.

112 Foram coletados material botânico das duas espécies *Manilkara huberi* e *Manilkara paraensis*, de acordo
113 com as recomendações de Ferreira et al. (2006). Os critérios estabelecidos para seleção das folhas foram o estado
114 de preservação das folhas (maduras e inteiras), de cada indivíduo foi confeccionado exsicatas e armazenadas no
115 herbário da faculdade de Engenharia Florestal, para confirmação das espécies, por meio de literatura especializada
116 e comparação entre o material botânico coletado e os presentes em herbários virtuais como plataforma do INCT-
117 Herbário Virtual da Flora (Herbário Virtual da Flora e dos Fungos, 2018) e trópicos, disponível em:
118 <http://www.tropicos.org> (TROPICOS.ORG, 2018).

119 Após a identificação, no laboratório de Morfo-Anatomia Vegetal foi realizada a diafanização³ baseada
120 no método de Foster (1949) apresentado por Kraus e Arduin (1997) para análise de arquitetura foliar. Onde foram
121 utilizados para clarificação das folhas hidróxido de sódio a 10%. Devido à variação no tempo de clarificação, a
122 solução com as folhas era observada e trocada diariamente, e posteriormente lavadas em água corrente ao final
123 do processo. Em seguida as folhas eram imersas em hipoclorito de sódio a 50% por 15 minutos até o
124 branqueamento, e logo após lavadas em água corrente para a retirada do excesso de hipoclorito. A seguir eram
125 coradas com safranina a 1% por 30 minutos e adicionadas em uma série crescente de álcool etílico (nas
126 concentrações de 50%, 60%, 70%, e álcool puro) e álcool etílico com xilol nas proporções (em porcentagem) de
127 70:30, 50:50, 30:70 e xilol puro para a desidratação e fixação da safranina nas folhas. Cada série tinha a duração
128 de 30 minutos. Após todas as etapas as folhas eram montadas em verniz vitral entre lâminas de vidro de 2 mm de
129 espessura previamente recobertas com uma leve camada de xilol, para observação das nervuras (PAIVA et al.,
130 2006).

³ Muito utilizada em estudos de venação, diafanização consiste no tratamento de amostras biológicas até torna-las semitransparentes. Existem diferentes metodologias para diafanização de folhas que variam, desde os reagentes utilizados para alvejamento (misturas que degradam compostos da epiderme foliar), duração da etapa de desidratação (retirada da água dos tecidos, empregando-se soluções alcoólicas crescentes), e com relação ao meio de montagem (KRAUS; ARDUIN, 1997).

131 Após montadas as lâminas eram fotografadas com auxílio da câmera GE X 500 16 megapixels, tanto da
132 folha inteira quanto de porções menores para evidenciar padrões acurados de venação em seguida eram tratadas
133 em programa computacional Photoshop CC 2017 (ADOBE SYSTEMS, 2013).

134 Para a descrição e classificação dos padrões de venação das folhas, bem como filotaxia, tipo de base/
135 ápice, margem, comprimento e largura, nervação primária, secundária, terciária, quaternária, foi utilizado o
136 Manual of Leaf Architecture (Leaf Architecture, 1999) bem como os padrões utilizados por Hickey (1973) e
137 posteriormente discutidas.

138 Alguns dos termos utilizados nas descrições definidos conforme Hickey (1973):

139 Nervura primária: principal ou média plana (rente à lâmina foliar) e proeminente (saliência).

140 Nervuras secundárias: nervuras que se originam da nervura primária, possuem calibre inferior a esta e definem o
141 padrão de venação foliar de uma espécie.

142 Nervuras terciárias: se originam das secundárias e possuem calibre inferior. As nervuras terciárias geralmente têm
143 um calibre mais estreito do que o conjunto das veias secundárias e muitas vezes se conectam com as veias
144 primárias e secundárias por toda a folha.

145 Padrão broquidódromo: padrão de nervuras secundárias que se conectam próximo a margem das folhas formando
146 uma série de arcos proeminentes.

147 Aréolas: compreendem as menores áreas da lâmina foliar circundadas por ao menos duas nervuras de mesmo
148 calibre; cada nervura circundante apresenta largura uniforme e podem ser de diferentes ordens.

149 Vênulas (F.E.V.s): refere-se à última nervura livre dentro da aréola, podendo ser simples (não possui ramos) ou
150 ramificada (possui ramos).

151

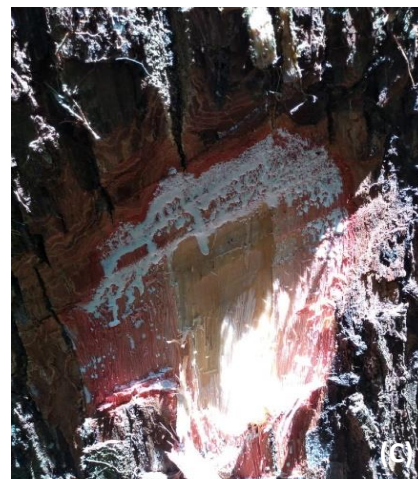
152 RESULTADOS E DISCUSSÃO

153 *Manilkara paraensis* (Huber) Standl., Tropical Woods 34: 41.1933 (Figura 2).

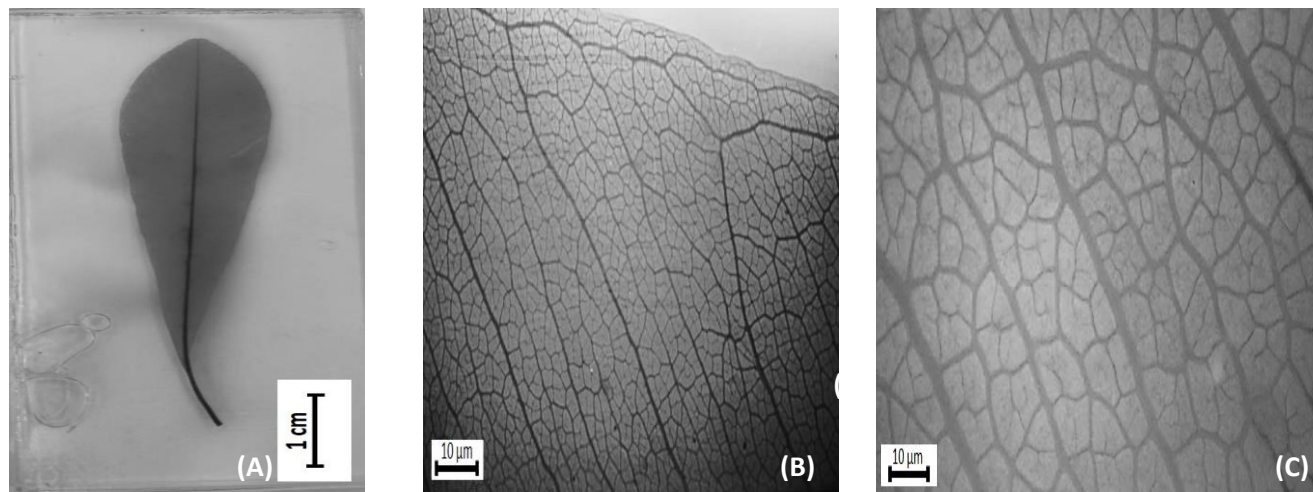
154 **Árvore** com tamanho variando 4 - 35 metros de altura; **base do tronco** reta, ausente de sapopemas ou
155 raízes superficiais; **tronco** cilíndrico sem tortuosidade, glabro; **ritidoma** marrom, marrom-acinzentado, fissurado
156 com sulcos profundos de cristas côncavas, por vezes plana, entre os sulcos é evidenciado a cor marrom-
157 acinzentada, por vezes marrom-avermelhada, com desprendimento de placas lenhosas dispostas em posição
158 vertical, presas ao tronco, e ausência de lenticelas; **casca morta** de 1 – 5 mm de espessura, em camadas marrom
159 escuras compostas de anéis de fibras amarelado (são camadas de tecido vascular “floema” intercaladas por
160 camadas de câmbio cortical); **casca viva** de 1 – 2 mm de espessura, de cor avermelhada clara; **alburno** amarelo
161 claro oxidando para alaranjado, velocidade de oxidação lenta; apresenta **emulsão de látex** branco fluído que
162 escorre rapidamente; **cheiro** de látex (Figura 2-C).

163 Folha simples, filotaxia alterna, disposta no ápice do ramo, pecíolo canaliculado, de inserção marginal;
164 lâmina simétrica de 5,9 - 8,7 de comprimento e 2 - 3 cm de largura; área foliar do tipo “Notophyll” e forma
165 oblanceolada a oblonga; ápice com ângulo obtuso, forma retuso a agudo; base com ângulo agudo, forma atenuada;
166 margem inteira; face superior glabra, face inferior formando uma película branco-amarelada, por vezes
167 acinzentada, brilhosa, folhas jovens com indumento ferrugíneo (às vezes com brilho acinzentado); textura
168 cartácea. Veia de 1º categoria pinada; veia de 2º categoria broquidródoma de espaçamento decrescente em direção
169 a base, angulação uniforme; intersecundárias presentes fortes; veias de 3º categoria alterna percorrente, de simetria
170 sinuosa, angulação obtusa e variabilidade decrescendo para as extremidades da base; 4º categoria regular
171 poligonal reticulado e 5º categoria dicotômica. Aréolas com desenvolvimento imperfeito; F.E.V.s. com uma
172 ramificação; ausência de ordens maiores de veias; veia marginal do tipo laçada (Figura 3).

173



174 FIGURA 2. *Manilkara paraensis*. A) Hábito; B) Base do tronco; C) Corte, evidenciando casca morta, casca viva
175 e alburno.
176 FIGURE 2. *Manilkara paraensis*. A) Habit; B) Trunk base; C) Cut, showing dead bark, live bark and sapwood.
177



178 FIGURA 3. Folha diafanizada de *Manilkara paraensis* (Huber) Standl. Venação broquidródoma. B. Veias de 3º
179 categoria alterna percorrente, de simetria sinuosa. C Aréolas moderadamente desenvolvidas; F.E.V.s. ausentes;
180 ausência de ordens maiores de veias.
181 FIGURE 3. Pattern of Venation and Development of *Manilkara paraensis*. A) Venation brochidodromous. B)
182 Veins of 3º category alternate percurrent, of sinuous symmetry. C) Moderately developed areolae; F.E.V.s. absent;
183 absence of larger orders of veins.
184

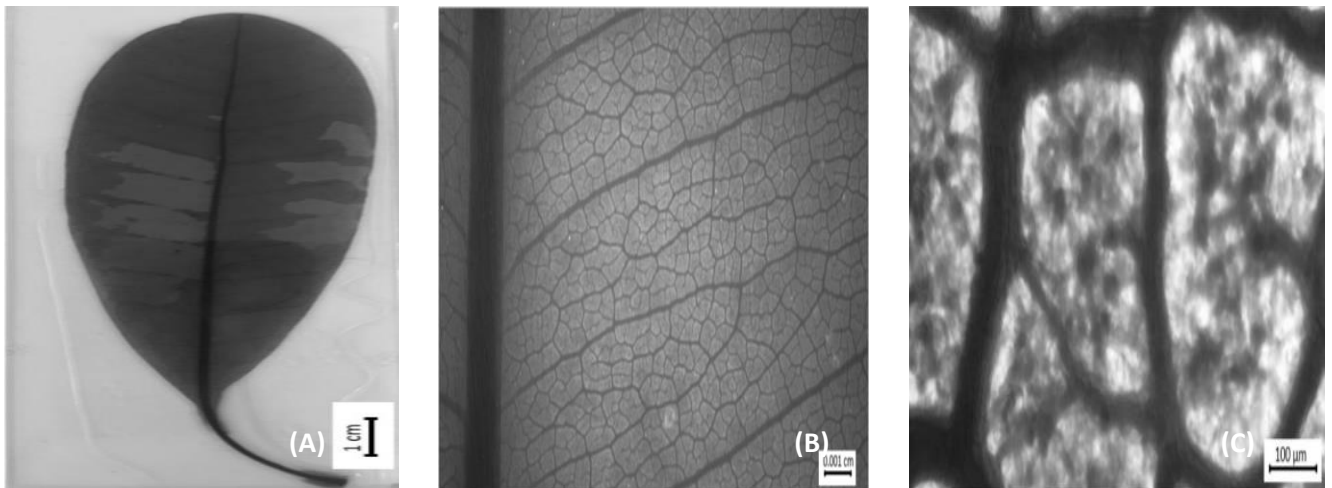
185 *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev., Rev. Int. Appl. Agric. Trop. 12: 276. 1932. *Mimusops huberi*
186 Ducke, Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro 2: 14. 1918. (Figura 4).
187

188 **Árvore** com 5 a 30 metros de altura; **base do tronco** reta, com ausência de sapopemas; **tronco** cilíndrico
189 e pouco tortuoso; **ritidoma** marrom escuro a acinzentado, por vezes com manchas brancas, fissurado com sulcos
190 profundos de cristas côncavas planas, entre os sulcos é evidenciado a cor marrom-avermelhada, com
191 desprendimento de placas lenhosas dispostas em posição vertical, presas ao tronco, e ausência de lenticelas; **casca**
192 **morta** de 1 – 3 mm de espessura, apresentando fibras longitudinais grossas, formando pontuações de cores
193 distintas; **casca viva** de 1 – 2 mm de espessura, de cor avermelhado; **alburno** amarelo claro, não apresenta
194 oxidação; apresenta exsudato látex de cor branca, pegajoso sendo semelhante a cola e a quantidade de látex
195 lançado varia de escassa para mediana, formando gotículas ao invés de escorrer pelo tronco; **cheiro** de látex
196 (Figura 4).

197 Folha simples, filotaxia alterna-espiralada; pecíolo canaliculado, de inserção marginal; lâmina simétrica
198 de 10,7 – 14,6 cm de comprimento e 3,8 – 4,9 cm de largura; área foliar do tipo “Mesophyll” e forma oblongo-
199 elíptica; base com ângulo agudo, forma cuneada; ápice com ângulo obtuso, forma arredondado; de margem inteira.
200 Veia de 1º categoria pinada; veia de 2º categoria broquidródoma de espaçamento uniforme, angulação uniforme;
201 intersecundárias, presentes fracas; veias de 3º categoria alterna percorrente, de simetria sinuosa, angulação aguda
202 e variabilidade angular inconsistente; 4º categoria regular poligonal reticulado e 5º categoria ausente. Aréolas
203 moderadamente desenvolvidas; F.E.V.s. ausentes; ausência de ordens maiores de veias; veia marginal de laços
204 incompletos. Textura coriácea e presença de tricomas malpiguiáceos do tipo bífidos (Figura 5).



205 FIGURA 4. *Manilkara huberi*. A) Hábito; B) Base do tronco; C) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e
 206 alburno.
 207 FIGURE 4. *Manilkara huberi*. A) Habit; B) Trunk base; C) Cut, showing dead bark, live bark and sapwood.
 208



209 FIGURA 5. Folha diafanizada de *Manilkara huberi*. A) Venação broquidródoma. B) Veias de 3º categoria alterna
 210 percorrente, de simetria sinuosa. C) Aréolas moderadamente desenvolvidas; F.E.V.s. ausentes; ausência de ordens
 211 maiores de veias.
 212 FIGURE 5. Pattern of Venation and Development of the *Manilkara Huberi*. A) Venation brochidodromous. B)
 213 Veins of 3º category alternate percurrent, of sinuous symmetry. C) Moderately developed areolae; F.E.V.s. absent;
 214 absence of larger orders of veins.
 215

216 A análise das espécies de Sapotaceae possibilitou a observação de caracteres taxonômicos importantes
 217 para uma possível diferenciação entre as espécies estudadas. Sendo essencial ressaltar que há muito tempo
 218 pesquisadores buscam outras áreas da botânica para auxiliar na identificação de espécies (METCALFE &
 219 CHALK, 1950).

220 Caracteres como presença de laticíferos é típico da família Sapotaceae, segundo Metcalfe & Chalk (1979).
 221 A presença de laticíferos é uma característica dominante para as diferentes espécies incluídas no gênero
 222 *Manilkara*, sendo encontrado praticamente em todos os órgãos da planta (Monteiro et al, 2007). No presente
 223 trabalho foi possível verificar em campo que, a espécie *M. paraenses* apresenta emulsão de látex branco fluído
 224 que escorre rapidamente, onde a quantidade de látex lançado é abundante. Enquanto *M. huberi* também apresenta
 225 exsudato de cor branca, pegajoso semelhante a cola e a quantidade de látex lançada varia de látex para mediana.

226 A análise de categorias de veias, mostra-se eficiente na caracterização e identificação para as duas
 227 espécies, porém algumas estruturas não foram consideradas neste trabalho, como por exemplo os estômatos e a
 228 presença de glândulas, estruturas que podem vir a somar na identificação de espécies.

229 Para separar as espécies, além da diferença da forma e tamanho da folha, a presença de tricomas e os
 230 tipos de veias são muito úteis. Metcalfe & Chalk (1950) sugerem a presença de diversos tipos de tricomas para a

231 família Sapotaceae, porém foi observado apenas o tipo malpigiáceo para as espécies analisadas, apresentando
232 conformação bifida longa e haste curta.

233 Ambas as espécies apresentam venação de 2ª categoria broquidródoma. Porém, podem ser diferenciadas
234 a partir das veias de 2º categoria quanto ao espaçamento, sendo uniforme para *M. huberi* e decrescente em direção
235 a base para *M. paraenses*. A característica em comum para esta categoria de venação é a angulação uniforme.

236 As espécies analisadas neste estudo apresentaram características em comum venação de 1ª categoria
237 pinada, veias de 2ª categoria broquidródoma e angulação uniforme, veias de 3ª categoria alterna percorrente, veias
238 de 4ª categoria regular poligonal reticulada.

239 As veias de 3ª categoria diferem entre as espécies na angulação, enquanto *M. huberi* é aguda, *M.*
240 *paraenses* apresenta ângulo obtuso. Em *M. huberi* e *M. paraenses* as veias diferem pela presença de veias
241 intersecundárias, e diferenças em 5ª e em F.E.V.s. As veias de 5ª categoria é ausente em *M. huberi*, ao passo que
242 a veia de 5ª categoria da *M. paraenses* é do tipo dicotômica.
243

244 CONCLUSÃO

245
246 Sapotaceae é um grupo complexo no que diz respeito à taxonomia, entretanto, características vegetativas
247 como filotaxia e padrões de nervação são importantes ferramentas para o diagnóstico das espécies, em conjunto
248 com os caracteres dendrológicos.

249 O padrão de venação observado para as espécies arbóreas *M. huberi* e *M. paraenses* analisadas neste
250 estudo foi do tipo broquidródoma. As espécies apresentaram veias de até quinta ordem e terciárias alternas
251 percorrentes. As vênulas (F.E.V.s) foram do tipo simples e ramificada com uma única ramificação, parecendo ser
252 um caráter significativo para a separação das espécies.

253 Este trabalho contribui para o conhecimento e identificação das espécies arbóreas. Contudo, este estudo
254 tornou evidente a necessidade de mais informações morfológicas sobre as demais espécies presentes no gênero
255 *Manilkara*, visto o pequeno número de espécies analisadas em relação à biodiversidade presente no grupo. Assim,
256 espera-se com as características diagnósticas entre as espécies coletadas neste estudo, subsidiar futuros trabalhos.
257

258 REFERÊNCIAS

- 259
260 ADOBE SYSTEMS INCORPORATED. **Photoshop CC**. Todos os direitos reservados.2013.
261 ALVES-ARAÚJO, A.; ALVES, M. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Sapotaceae. Rodriguésia, v.
262 61, n. 2, p. 303-318, 2010.
263 ARAÚJO, A. G. A. 2012. Taxonomia e filogenia de *Pouteria* Aubl (Sapotaceae) na Mata Atlântica setentrional.
264 Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Recife: UFPE.
265 CARVALHO, J. O. P.; SANTOS, J. J.; SALDANHA, E. B.; MELO, A. S. G.; NASCIMENTO, S. M.; HIRAI,
266 E. H.; CASTRO, T. C.; COELHO, A. A.; BATISTA, R. W. C. Identificação botânica de espécies arbóreas pouco
267 conhecidas como contribuição ao planejamento do manejo de florestas naturais no estado do Pará. In: Conferência
268 do Subprograma de Ciência e Tecnologia, Fase II, 2008, Belém, PA. **Anais...**Brasília, DF: CNPQ, 2009. P. 334 –
269 338.
270 CASTRO, T. C.; CARVALHO, J. O. P. Dinâmica da população de *Manilkara Huberi* (DUCKE) A. CHEV.
271 Durante 26 anos após a exploração florestal em uma área de terra firme na Amazônia brasileira. **Ciência Florestal**,
272 Santa Maria, v. 24, n. 1, p. 161-169, 2014.
273 FAO. **Situación de los bosques del mundo**. Roma: FAO (Organización de las Naciones Unidas para la
274 Agricultura y la Alimentación), 2011. p. 176.
275 FERREIRA, G. C. **Diretrizes para coleta e identificação de material botânico**. Manaus, AM: GT
276 Monitoramento de Florestas, 2006.44 p.
277 FOSTER, A.S. 1949. *Practical plant anatomy*. Princeton, D. van Nostrand Company Inc.,228p.
278 FRANCEZ, L. M. de B. et al. Efeito de duas intensidades de colheita de madeira na estrutura de uma floresta
279 natural na região de Paragominas, Pará. **Acta Amazônica**, Manaus, v.39, n.4, p. 851-863, 2009.
280 FREITAS, C.V. & OLIVEIRA, P.E. 2002. Biologia reprodutiva de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae,
281 Caesalpinioideae). *Rev. Bras. Bot.* 25(3):311-321.
282 GOMES, J.M. et al. Sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em clareiras causadas pela colheita de madeira
283 em uma floresta de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, Manaus,
284 v.40, n.1, p.171-178, 2010.
285 HICKEY, L.J. Classification of architecture of dicotyledonous leaves. **Botanical Gazette**, V. 60(1). 1973. p.17-
286 33.

287 **INCT- HERBÁRIO VIRTUAL DA FLORA E DOS FUNGOS.** Disponível em: <<http://inct.splink.org.br/>>
288 Acessado em: 26/08/2018.
289 KRAUS, J.E. & ARDUIN, M. 1997. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal.** Seropédica, RJ: EDUR.
290 198p.
291 LEAF ARCHITECTURE WORKING GROUP. **Manual of leaf Architecture - Morphological description and**
292 **categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms.** Washington, DC:
293 Department of Paleobiology, Smithsonian Institution. 1999. 67 p.
294 LIMA, R. B. A.; SILVA, J. A. A.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, R. K. S. Fitossociologia
295 de um trecho de floresta ombrófila densa na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, Carauari,
296 Amazonas. **Scientia Plena.** Vol. 8, n. 1, p. 1-12, 2012.
297 METCALFE, C.R.; CHALK, L. 1950. *Anatomy of Dicotyledons: Leaves, Stem, and Wood in Relation to*
298 *Taxonomy with Notes on Economic Uses.* v.2. Clarendon Press, Oxford, 1500p.
299 MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. **Coleta e identificação de espécimes botânicos.** Belém-PA: Embrapa (Série
300 Documentos, 143), 2002. 40 p.
301 MARTINS-DA-SILVA, R. C. V.; SILVA, A. S. L.; FERNANDES, M. M.; MARGALHO, L. M. **Noções**
302 **morfológicas e taxonômicas para identificação botânica.** Brasília, DF: Embrapa, 2014. 111 p.
303 MONTEIRO, M.H.D.A.; ANDREATA, R.H.P. & Neves, L.J. 2007b. Estruturas secretoras em
304 Sapotaceae. **Pesquisas, Botânica 58:** 253-262p.
305 OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I. L.; RAMOS, M. B. P.; NOBRE, A. D.; COUTO, L; B.; SAHDO, R. M.
306 Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia
307 Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica.** Vol. 38(4): 2008. p. 627 – 642.
308 PAIVA, J. G. A.; FRANK-DE-CARVALHO, S. M.; MAGALHÃES, M. P.; GRACIANO-RIBEIRO, D.; Verniz
309 vitral incolor 500â: uma alternativa de meio de montagem economicamente viável. *Revista Acta bot. Bras.* 20(2):
310 257-264. 2006.
311 PEIXOTO, A.L., MORIM, M.P. **Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira.** Ciência e
312 Cultura. v.55, n.3, p. 21-24. 2003.
313 PENNINGTON, T.D. Sapotaceae. *Flora Neotropica Monograph.* Vol. 52. The New York Botanical Gardens, New
314 York. 770p. 1990.
315 REIS, L. P.; SILVA, J. N. M.; REIS, P. C. M.; CARVALHO, J. O. P.; QUEIROZ, W. T.; RUSCHEL, A. R. Efeito
316 da exploração de impacto reduzido em algumas espécies de Sapotaceae no leste da Amazônia. **Floresta.** Curitiba,
317 PR, v. 43, n. 3, jul. / set. 2013. p. 395 – 406.
318 SWENSON, U.; ANDERBERG, A. A. Phylogeny, character evolution, and classification of Sapotaceae
319 (Ericales). *Cladistics*, v. 21, p. 101-130. 2005.
320 **TROPICOS.ORG.** Missouri Botanical Garden. Disponível em: <http://www.tropicos.org> Acesso em: 18/02/2018.
321 VALENTE, D. M.; SOUSA, J. S.; BASTOS, M. N. C. Estudo taxonômico de Sapotaceae Juss. do litoral Paraense.
322 **Acta Amazonica.** Vol. 43(2), 2013. P. 161 – 168.
323 ZENID, G. J. **Madeira: uso sustentável na construção civil.** 2. ed. São Paulo: IPT, 2009. 99 p.
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341

342 **ANEXO 1 – Diretrizes para Submissão da Revista Ciência Floresta**

343 **1.** A revista CIÊNCIA FLORESTAL publica artigos técnico-científicos inéditos, resultantes de pesquisa de
344 interesse da área florestal. Também são aceitas notas técnicas e artigos de revisão. Os textos podem ser redigidos
345 em português, inglês ou espanhol.

346 **2.** Para submeter um trabalho para publicação são cobrados os seguintes valores:

347 **§1** Taxa de submissão: R\$50,00 (cinquenta reais). O pagamento dessa taxa não garante a publicação do trabalho.

348 **§2** Taxa de publicação: R\$250,00 (duzentos e cinquenta reais). Esse valor deve ser recolhido somente quando
349 solicitado pelo editor.

350 Os valores devem ser depositados na conta corrente n. 38588-3, da agência do Banco do Brasil n. 1484-2 (FATEC
351 - CNPJ: 89.252.431/0001-59). O comprovante do depósito da taxa de submissão deverá ser postado como
352 documento suplementar, na submissão do trabalho. O comprovante da taxa de publicação deverá ser enviado a
353 CIÊNCIA FLORESTAL, quando solicitado, via e-mail. Os valores depositados não serão devolvidos.

354 **3.** Os manuscritos devem ser submetidos à revista via online por meio da PLATAFORMA SEER. O autor que
355 submete o artigo assume toda e qualquer responsabilidade pelas informações, que os demais autores estão de
356 acordo com a submissão e que o artigo é inédito. Os conceitos e afirmações emitidas no artigo são de exclusiva
357 responsabilidade dos autores. Contudo, o Conselho Editorial reserva-se o direito de solicitar ou sugerir
358 modificações no texto original.

359 **4.** Os artigos devem ser organizados da seguinte forma:

360 **4.1.** Artigo científico e nota técnica: Título, Resumo, Introdução com Revisão de Literatura e objetivos, Materiais
361 e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências. Antes do item
362 Referências, quando apropriado, mencionar a aprovação pela Comissão de Ética e Biossegurança da Instituição.

363 **4.2.** Artigo de revisão bibliográfica: Título, Resumo, Introdução, Desenvolvimento, Considerações finais,
364 Agradecimentos (quando houver) e Referências.

365 **5.** O manuscrito deve ser editado no Microsoft Word, com espaço simples, linhas numeradas continuamente e
366 sem os nomes dos autores, fonte Times New Roman, tamanho 11, tabulação de 1,25 cm, formato A4, com 2 cm
367 de margens esquerda, inferior e superior, e 1,5 cm de margem direita, orientação retrato e máximo de 12 páginas.

368 **6.** O Título do manuscrito, com no máximo duas linhas, deve ser centralizado e em negrito, com letras maiúsculas
369 (exceto nomes científicos), redigido em português ou espanhol, seguido da versão em inglês (em não-negrito).

370 **7.** O Resumo deve ser apresentado em um único parágrafo, contendo o máximo de 300 palavras) e redigido em
371 dois idiomas, sendo um deles o inglês. As palavras RESUMO e ABSTRACT devem ser redigidas em letras
372 maiúsculas, negrito e centralizadas.

373 **8.** Logo após o texto do Resumo e do Abstract devem ser incluídos os termos Palavras-chave e Keywords,
374 respectivamente, com alinhamento à esquerda, seguidas de dois pontos e em negrito, contendo até quatro termos
375 (não contidos no título), separados por ponto e vírgula.

376 **9.** Os grandes itens (INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODO, RESULTADOS E DISCUSSÃO,
377 CONCLUSÃO, AGRADECIMENTOS e REFERÊNCIAS) devem ser escritos em letras maiúsculas, negrito e
378 alinhados à esquerda. Os demais obedecem a seguinte sequência:

379 MATERIAL E MÉTODO - (item primário) - todo em maiúsculas e negrito.

380 Caracterização do local - (item secundário) - só a inicial maiúscula e em negrito.

381 *Solo* - (item terciário) - só a inicial maiúscula, em negrito e itálico.

382 *Horizonte A* - (item quaternário) - só a inicial maiúscula, em itálico.

383 **10.** As siglas e abreviaturas, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, deverão ser colocadas entre parênteses,
384 precedidas do nome por extenso.

385 **11.** Figuras (gráficos e fotografias) PODENDO SER EM CORES, porém sem-contorno. As dimensões (largura e
386 altura) não podem ser maiores que 17 cm, sempre com orientação da página na forma retrato (fonte: Times New
387 Roman, tamanho da fonte: 11, não-negrito e não-italico).

388 **12.** As figuras e tabelas devem ser auto-explicativas e alocadas no texto logo após sua primeira chamada, no
389 formato de imagem. A identificação destas deve ser expressa em dois idiomas (a usada na versão do trabalho e o
390 inglês e, se o trabalho for em inglês, a outra será o português). As tabelas também devem ter sua versão no formato
391 Excel e vir como Documento Suplementar, com a nomenclatura Tabela e o número correspondente. As figuras, além
392 de estarem no texto, devem vir como Documento Suplementar, em formato de imagem, com resolução superior
393 a 300 dpi, com nomenclatura de Figura e o número correspondente. Para tabelas com conteúdo numérico, as vírgulas
394 (ou pontos) devem ficar alinhadas verticalmente e os números centralizados na coluna.

395 **13.** Nomes científicos devem ter gênero e espécie escritos por extenso (Ex: *Araucaria angustifolia*) e em itálico
396 (e acompanhar o estilo ao qual estão inseridos).

397 **14.** Fórmulas devem vir no texto em forma de imagem e, no Documento Suplementar, editadas pelo módulo
398 Equation Editor, do Microsoft Word, devem obedecer à fonte do texto, com símbolos, subscrito/sobrescrito etc.,

399 em proporções adequadas, nunca superior a fonte 11. No documento suplementar devem receber a nomação
400 Equação e o número correspondente.

401 **15.** Citações bibliográficas serão feitas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, usando o sistema "autor-data".
402 Todas as citações mencionadas no texto obrigatoriamente devem ser relacionadas na lista de Referências (e vice-
403 versa), de acordo com a norma NBR 6023 da ABNT. Já no item REFERÊNCIAS o autor deve colocar todas as
404 citações feitas no trabalho, fazendo uso somente das referências mais relevantes dos últimos 10 anos e em número
405 máximo de 30 citações.

406 **16.** No momento apropriado o autor será solicitado a inserir os nomes de todos os participantes, que devem ser
407 posicionados logo abaixo do título em inglês, e identificados com número sequencial sobrescrito. O chamamento
408 dos autores deve ser indicado no rodapé da primeira página, antecedido do número de identificação, devendo
409 conter: título de graduação (Ex: Engenheiro Florestal), maior titulação (Ex: Dr.), descrição da função/profissão
410 (Ex: Professor do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa
411 Maria), endereço (Ex: Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS), Brasil.) e e-mail (Ex:
412 cienciaflorestal@ufsm.br) sem o ponto final.

413 **17.** Os manuscritos submetidos à revista passam pela triagem inicial do comitê de área, são enviados para
414 revisores *ad hoc*, devolvidos aos autores para correções e, posteriormente, passam pela avaliação final do
415 Conselho Editorial. Além disso ainda passam pelas correções de língua estrangeira (inglês e espanhol), língua
416 portuguesa e referências. Os artigos aceitos são publicados na ordem de aprovação e para os não-aceitos é feita a
417 comunicação aos autores. Os artigos são disponibilizados no formato "pdf", no endereço eletrônico da revista
418 (www.ufsm.br/cienciaflorestal).