

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**DENDROLOGIA COMO FERRAMENTA AO MANEJO DE 10 ESPÉCIES DE *POUTERIA*
Aubl. (SAPOTACEAE) EM FLORESTAS DO ESTADO DO PARÁ**

MARILIA DE OLIVEIRA COSTA

**BELÉM
2007**

MARÍLIA DE OLIVEIRA COSTA

**DENDROLOGIA COMO FERRAMENTA AO MANEJO DE 10 ESPÉCIES DE *POUTERIA*
Aubl. (SAPOTACEAE) EM FLORESTAS DO ESTADO DO PARÁ**

Dissertação apresentada a Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciências Florestais, área de concentração em Manejo Florestal, para obtenção do título de Mestre.

Orientadores: Dr. Michael John Gilbert Hopkins
Co-orientador: Dr. Sueo Numazawa

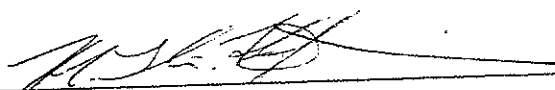
BELÉM
2007

MARÍLIA DE OLIVEIRA COSTA

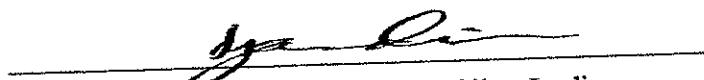
**DENDROLOGIA COMO FERRAMENTA AO MANEJO DE 10 ESPÉCIES DE *POUTERIA*
Aubl. (SAPOTACEAE) EM FLORESTAS DO ESTADO DO PARÁ**

Aprovada em 28 de março de 2007

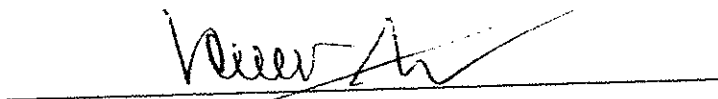
BANCA EXAMINADORA



Dr. Michael John Gilbert Hopkins – Orientador
Professor visitante da Universidade Federal Rural da Amazônia



Dr. Fernando Cristovão da Silva Jardim
Professor titular da Universidade Federal Rural da Amazônia



Dr. Ricardo de S. Secco
Pesquisador e Curador do herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi



Dra. Kátia Regina Silva
Engenheira Florestal da Orsa Florestal

AGRADECIMENTOS

À Deus, fonte de vida, onde busquei força para perceber e realizar essa oportunidade de crescimento intelectual que me permitiu, ainda, amadurecimento como pessoa.
Aos meus pais pela confiança e incentivo em todas as etapas de minha vida, principalmente, estudantil.

À Universidade Federal Rural da Amazônia pela oportunidade de realização de mestrado, através do ensino e apoio dos professores e funcionários.

Ao IEB pela BECA que foi fundamental para financiar meus estudos.

À empresa Orsa Florestal pela oportunidade de realizar parte das coletas dos dados e tentativa de liberação de coleta das madeiras para o estudo tecnológico.

Aos amigos do LPF/ IBAMA/ Brasília que moveram esforços pela possível realização dos testes tecnológicos.

Aos funcionários e amigos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, em especial à Cláudia, Raquel e Adriana.

Aos funcionários do IPT, principalmente, ao amigo Antônio que transmitiu sua experiência no treinamento em microtomia.

Aos meus orientadores Mike e Sueo por aceitarem contribuir com a realização desse objetivo, principalmente, ao Mike por ter me acompanhado nas viagens de campo e pelo incentivo na busca de conhecimento e motivação para desenvolvimento do trabalho.

Às minhas "irmãs de coração": Gracialda (pelas sugestões), Ana Telma (pelas medições) e Nívia (pelo carro), amigas para todas as horas, as quais, com respeito e confiança, sempre souberam me ouvir e aconselhar.

À todos da turma de mestrado, principalmente, à Márcia Hamada, Marcia Barros, Thaís e Wagner, os quais foram companheiros, através de gestos e palavras nessa caminhada.

À todos os funcionários do laboratório de botânica da Embrapa Amazônia Oriental que sempre foram amigos prestativos durante a execução deste trabalho, ao Miguel, João e Jair que auxiliaram nas coletas de campo; à Jôse, Júnior, Daniele e Nilo a quem pertubei sobre os assuntos do herbário e banco de dados; à Marta, com quem aprendi sobre técnicas de laboratório; ao Dr. Joaquim, meu padrinho científico, à Dra Regina e ao Dr. Giorgio que nos rápidos encontros de corredor sempre passaram mensagens de otimismo e ao Solano que nunca deixou esquecer a importância de ler e querer aprender.

Aos estagiários Eduardo, Ana Célia, Iris e Katherine, que mostraram interesse em aprender e ajudar; a Herison, pela preparação das lâminas; a Ubiraci, da informática, pelo esforço em consertar o computador para fotografar os cortes anatômicos.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi, na pessoa da Simone Sampaio pelas amostras de madeira e equipamentos.

À toda minha família, em especial ao meu noivo Koji pela paciência e compreensão.

A todos aqueles que indiretamente me ajudaram na realização deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2	Pág.
Figura 1. Detalhes de <i>Pouteria anomala</i> (Pires) Pennington - A) Hábito; B) Tronco; C) Ritidoma; D) Lenticelas; E) Base do tronco; F) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e alburno; G) Marcas de chama; H) Látex em gotas coalescente; I) Face adaxial da folha; J) Face abaxial da folha; K) venação e L) Ápice do limbo agudo.	29
Figura 2. Detalhes de <i>Pouteria cuspidata</i> (A. de Candolle) Baehni subsp. <i>robusta</i> (Martius & Eichler) Pennington - A) Copa; B) Hábito; C) Tronco; D) Ritidoma/desprendimento; E) Lenticelas; F) Base do tronco; G) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e alburno; H) Látex em gotas coalescente; I) Face adaxial da folha; J) Face abaxial da folha; K) Veia principal e L) Venação broquidódroma.	32
Figura 3. Detalhes de <i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni - A) Ramos; B) Filotaxia; C) Ramo estriado e lenticelado D) Hábito; E) Ritidoma/desprendimento; F) Base do tronco; G) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e alburno; H) Látex em gotas coalescente; I) Face adaxial da folha; J) Face abaxial da folha e K) Venação	35
Figura 4. Detalhes de <i>Pouteria macrophylla</i> (Lamarck) Eyma - A) Copa; B) Tronco; C) Hábito; D) Ritidoma/desprendimento; E) Base; F) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e alburno; G) Látex; H) Face abaxial da folha; I) Nervação face adaxial J) Nervação face abaxial.	38
Figura 5. Detalhes de <i>Pouteria venosa</i> (Martius) Baehni subsp. <i>amazonica</i> Pennington - A) Ramos B) Ritidoma; C) Corte: evidenciando casca morta, casca viva, alburno e exsudato; D) Venação face adaxial da folha E) Venação face abaxial da folha; F) Folha e G) Exsicata de material coletado na Região do Jari: N.T. Silva 1031.....	40
Figura 6. Detalhes de <i>Pouteria guianensis</i> Aublet - A) Ramos; B) Filotaxia e pecíolo longo; C) Hábito; D) Ritidoma/desprendimento; E) Base do tronco; F) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e alburno; G) Látex em gotas coalescentes; e H) Folha face adaxial	43
Figura 7. Detalhes de <i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pavón) Radlkofer - A) Copa; B) Hábito; C) Tronco; D) Ritidoma/desprendimento; E) Lenticelas; F) Base do tronco; G) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e alburno; H) Látex em gotas; I) Folha face adaxial; J) Folha face abaxial; K) venação ecampodódroma face adaxial; L) Venação eucampodódroma face abaxial; M) Venação broquidódroma e N) Pecíolo.....	46

- Figura 8. Detalhes de *Pouteria hispida* Eyma - A) Hábito; B) Porte; C) Tronco; D) Ritidoma/desprendimento; E) Fibras; F) Aspecto/ cor do ritidoma; G) Lenticelas; H) Base do tronco; I) Corte, visualizando casca morta, casca viva e albúmeno; J) Látex em gotas coalescente; K) Folha face adaxial; L) Folha face abaxial; M) Pecíolo piloso e N) Ápice retuso 49
- Figura 9. Detalhes de *Pouteria procera* (Martius) Pennington - A) Folha; B) Exsicata R.L. Fróes 24061. 51
- Figura 10. Detalhes de *Pouteria eugeniifolia* (Pierre) Baehni - A) Hábito; B) Porte; C) Ritidoma/desprendimento; D e E) Lenticelas; F) Base; G) Corte evidenciando casca morta, casca viva com fibras mais claras e albúmeno; H) Látex amarelado em gotas coalescente; I) Folha face adaxial; J) Folha face abaxial; K) Ramos lenticelados e L) Venação... 54

CAPÍTULO 3

- Figura 1. Detalhes de *Pouteria anomala* (Pires) Pennington - A) Transversal; Barra= 300µm B) Tilos esclerosados; linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios uni e bisseriados; parênquima axial seriado; E) Vasos obstruídos; Barra= 200µm; F) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; G) Radial; Barra= 300µm; H) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm; I) Pontuações raio-vasculares; J) Pont. parênquimo-vasculares; Barra= 50µm; K) Elemento vascular com apêndice; Barra= 300µm; L) Apêndice; Barra= 200µm K) Traqueídeo; Barra= 200µm; L) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; M) Fibra; Barra= 300µm; e N) Parede da fibra; Barra= 50µm. 68
- Figura 2. Detalhes de *Pouteria cuspidata* (A. de Candolle) Baehni subsp. *robusta* (Martius & Eichler) Pennington A) Transversal; Barra= 300µm B) Tilos esclerosados; linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300µm; D) Raios uni e bisseriados; parênquima axial seriado; Barra= 200µm; E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm; H) Pontuações raio-vasculares; I) Pont. parênquimo-vasculares; Barra= 50µm; J) Elemento vascular com apêndice; Barra= 300µm; K) Traqueídeo; Barra= 200µm; L) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; M) Fibra; Barra= 300µm; e N) Parede da fibra; Barra= 50µm. 70

- Figura 3. Detalhes de *Pouteria oppositifolia* (Ducke) Baehni - A) Transversal; Barra= 300µm B) linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios uni e bisseriados; Barra= 200µm; E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo; H) Procumbentes baixas; Barra= 200µm; I) Pontuações raio-vasculares; Barra= 50µm; J) Partícula de sílica; Barra= 50µm; K) Elemento vascular; Barra= 300µm L) Apêndice; Barra= 100µm M) Traqueídeo; Barra= 200µm; N) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; O) Fibra; Barra= 300µm; e P) Parede da fibra; Barra= 50µm 72
- Figura 4. Detalhes de *Pouteria macrophylla* (Lamarck) Eyma - A) Transversal; Barra= 300µm B) linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios uni, bi e trisseriados; Barra= 200µm; E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo; Parênquima axial uni e bisseriados; Barra= 200µm; e H) Partículas de sílica; Barra= 50µm 75
- Figura 5. Detalhes de *Pouteria venosa* (Martius) Baehni subsp. *amazonica* Pennington - A) Transversal; Barra= 300µm B) Tilos esclerosados; linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios unisseriados; Barra= 100µm E) Vasos obstruídos; Barra= 200µm; F) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; G) Radial; Barra= 300µm; H) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm; I) Pontuações raio-vasculares; J) Elemento vascular com apêndice; Barra= 300µm; K) Traqueídeo; Barra= 200µm; L) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; M) Fibra; Barra= 300µm; e N) Parede da fibra; Barra= 50µm 77
- Figura 6. Detalhes de *Pouteria guianensis* Aublet - A) Transversal; Barra= 300µm B) linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D e E) Raios uni e bisseriados; Barra= 200µm; F) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; G) Radial; Barra= 300µm; H) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm; I) Pontuações raio-vasculares; Barra= 50µm; J) Partícula de sílica; Barra= 50µm; K) Elemento vascular; Barra= 300µm L) Apêndice; Barra= 100µm M) Traqueídeo; Barra= 200µm; N) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; O) Fibra; Barra= 300µm; e P) Parede da fibra; Barra= 50µm 79
- Figura 7. Detalhes de *Pouteria caimito* (Ruiz & Pavón) Radlkofe - A) Transversal; Barra= 300µm B) linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios unisseriados; Barra= 200µm; E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo com sílica; Barra= 200µm; e H) Pontuações raio-vasculares; Barra= 50µm; I) Elemento vascular com apêndice; Barra= 300µm; J) Traqueídeo; Barra= 200µm; K) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; L) Fibra; Barra= 300µm; e M) Parede da fibra; Barra= 50µm 81

- Figura 8. Detalhes de *Pouteria hispida* Eyma - A) Transversal; Barra= 300µm B) Linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios uni e bisseriados; vasos obstruídos; Barra= 200µm; E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm; H) Sílica na célula de raio; Barra= 50µm; I) Sílica na célula de parênquima axial; Barra= 50µm; J) Elemento vascular; Barra= 300µm K) Apêndice; Barra= 100µm L) Traqueídeo; Barra= 200µm; M) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; N) Fibra; Barra= 300µm; e O) Parede da fibra; Barra= 50µm 83
- Figura 9. Detalhes de *Pouteria procera* (Martius) Pennington - A) Transversal; Barra= 300µm B) Tilos; linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios unisseriados; Barra= 200µm E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm; H) Pontuações raio-vasculares; Barra= 50µm I) Sílica; Barra= 50µm; J) Elemento vascular com apêndice; Barra= 300µm; K) Traqueídeo; Barra= 200µm; L) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; M) Fibra; Barra= 300µm; e N) Parede da fibra; Barra= 50µm 85
- Figura 10. Detalhes de *Pouteria eugeniifolia* (Pierre) Baehni - A) Transversal; Barra= 300µm B) linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios unisseriados; Barra= 200µm; E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm; e H) Pontuações raio-vasculares; Barra= 50µm; I) Elemento vascular com apêndice; Barra= 300µm; J) Elemento vascular com tilos; Barra= 300µm; K) Traqueídeo; Barra= 200µm; L) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; M) Fibra; Barra= 300µm; e N) Parede da fibra; Barra= 50µm 87

LISTA DE TABELAS

		Pág.
CAPÍTULO 2		
Tabela 1.	Lista das espécies selecionadas, seguindo Pennington (1990).....	24

CAPÍTULO 3

Tabela 1	Lista das espécies estudadas e número de registros nas xilotecas IAN e MG.....	61
Tabela 2	Lista das madeiras utilizadas no estudo e adquiridas nas xilotecas IAN e MG.....	62
Tabela 3	Dados de medições de vasos para as 10 espécies.....	64
Tabela 4	Dados de medições de traqueídeos para as 10 espécies.....	64
Tabela 5	Dados de medições de fibras para as 10 espécies estudadas.....	65
Tabela 6	Dados de medições de raios para as 10 espécies estudadas.....	65
Tabela 7	Valores em porcentagem das medições de frequência e agrupamento de poros	89

SUMARIO

	Pág.
CAPITULO 1 - INTRODUÇÃO GERAL.....	12
1.1 RESUMO GERAL	12
1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
CAPÍTULO 2 - CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO MORFOLÓGICO DE 10 ESPÉCIES DE <i>POUTERIA</i> Aubl. OCORRENTES NO ESTADO DO PARÁ.	
2.1 RESUMO	21
2.2 INTRODUÇÃO	22
2.3 MATERIAL E MÉTODOS	23
2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
2.4.1 Descrição do gênero <i>Pouteria</i>	25
2.4.2 Chave com caracteres vegetativos para 10 espécies de <i>Pouteria</i>	25
2.4.3 Descrições com caracteres vegetativos das 10 espécies de <i>Pouteria</i> estudadas.....	25
2.4.3.1 <i>Pouteria anomala</i> (Pires) Pennington, Fl. Neotrop. 52- Sapotaceae:1990	27
2.4.3.2 <i>Pouteria cuspidata</i> (A. de Candolle) Baehni subsp. <i>robusta</i> (Martius & Eichler) Pennington, Fl. Neotrop. 52- Sapotaceae :1990	27
2.4.3.3 <i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni. Candollea 9: 359. 1942	30
2.4.3.4 <i>Pouteria macrophylla</i> (Lamarck) Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl 33: 164.1936	33
2.4.3.5 <i>Pouteria venosa</i> (Martius) Baehni subsp. <i>amazonica</i> Pennington, Fl. Neotrop. 52- Sapotaceae: 1990	39
2.4.3.6 <i>Pouteria guianensis</i> Aublet, Hist. Pl Guiane 1: 85, tab. 33 (excl. fruct) 1975	41
2.4.3.7 <i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pavón) Radlkofer, Sitzungsber. Math-Phys. Cl. Königl. Akad. Wiss. München 12: 33. 1882	44
2.4.3.8 <i>Pouteria hispida</i> Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl. 33:177.1936	47
2.4.3.9 <i>Pouteria procera</i> (Martius) Pennington, Fl. Neotrop. 52- Sapotaceae: 1990..	50
2.4.3.10 <i>Pouteria eugeniifolia</i> (Pierre) Baehni, Candollea 9: 218.1942	52
2.5 CONCLUSÃO.....	55
2.6 RECOMENDAÇÕES	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

CAPÍTULO 3 ESTUDO ANATÔMICO DA MADEIRA DE 10 ESPÉCIES DE <i>POUTERIA</i> Aubl. COMO SUBSÍDIO AO SEU CONHECIMENTO E MANEJO EM FLORESTAS DO ESTADO DO PARÁ	59
3.1 RESUMO	59
3.2 INTRODUÇÃO	60
3.3 MATERIAL E MÉTODOS	61
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
3.4.1 Dados anatômicos quatitativos para 10 espécies de <i>Pouteria</i>	63
3.4.2 Descrições anatômicas das espécies	66
3.4.2.1 <i>Pouteria anomala</i> (Pires) Pennington, Fl. Neotrop. 52- Sapotaceae:1990	66
3.4.2.2 <i>Pouteria cuspidata</i> (A. de Candolle) Baehni subsp. <i>robusta</i> (Martius & Eichler) Pennington, Fl. Neotrop. 52- Sapotaceae :1990	69
3.4.2.3 <i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni. Candollea 9: 359. 1942	71
3.4.2.4 <i>Pouteria macrophylla</i> (Lamarck) Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl 33: 164.1936	73
3.4.2.5 <i>Pouteria venosa</i> (Martius) Baehni subsp. <i>amazonica</i> Pennington, Fl. Neotrop. 52- Sapotaceae: 1990	76
3.4.2.6 <i>Pouteria guianensis</i> Aublet, Hist. Pl Guiane 1: 85, tab. 33 (excl. fruct) 1975	78
3.4.2.7 <i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pavón) Radlkofer, Sitzungsber. Math-Phys. Cl. Königl. Akad. Wiss. München 12: 33. 1882	80
3.4.2.8 <i>Pouteria hispida</i> Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl. 33:177.1936	82
3.4.2.9 <i>Pouteria procera</i> (Martius) Pennington, Fl. Neotrop. 52- Sapotaceae: 1990...	84
3.4.2.10 <i>Pouteria eugeniifolia</i> (Pierre) Baehni, Candollea 9: 218.1942	86
3.4.3 Diferenças anatômicas da madeira das 10 espécies estudadas	88
3.5 CONCLUSÃO	96
3.6 RECOMENDAÇÕES	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
CAPITULO 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
4.1 CONCLUSÃO FINAL.....	100
4.2 RECOMENDAÇÕES	100

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO GERAL

1.1 RESUMO GERAL (Dendrologia como ferramenta ao Manejo de 10 espécies de *Pouteria* Aubl. (Sapotaceae) em florestas do Estado do Pará)

A falta de conhecimento sobre as espécies dificulta as atividades do manejo florestal sustentável e também limita a introdução de novas espécies no mercado. Este trabalho objetiva realizar o estudo dendrológico de 10 espécies madeireiras de *Pouteria* (Sapotaceae), ocorrentes no Estado do Pará, subsidiando sua correta utilização no mercado regional. Para o estudo morfológico foram realizadas descrições em campo, seguindo técnicas padronizadas; dados de exsicatas do herbário IAN e literatura especializada foram também utilizadas. Para descrição macro e microscópico da estrutura anatômica da madeira, as amostras foram obtidas nas xiloteca IAN (Embrapa Amazônia Oriental) e MG (Museu Paraense Emílio Goeldi); as descrições são apresentadas de acordo com as normas da COPANT e IAWA. Para cada espécie são apresentadas descrições morfológicas, incluindo características observadas no campo e no laboratório e fotografias de estruturas vegetativas. Apresenta-se uma chave para identificação das espécies. No estudo da anatomia da madeira são apresentadas descrições anatômicas das espécies e ilustrações dos cortes transversais, tangenciais e radiais, bem como materiais dissociados. Os dados anatômicos foram disponibilizados para subsidiar o processo de identificação e, principalmente para permitir comparação de estruturas anatômicas entre as espécies, esperando que o inevitável agrupamento para incremento de volume de madeira seja realizado de maneira planejada, com espécies de propriedades parecidas. A utilização de dados macro morfológicos bem caracterizados é suficiente para proceder a identificação das 10 espécies estudadas; caracteres de anatomia só são úteis em nível microscópico, o que inviabiliza seu uso nas atividades de inventário, mas que é fundamental em trabalhos científicos, especialmente para entender as relações de parentesco entre as espécies. Estudos mais aprofundados, incluindo outros ramos da botânica e tecnologia da madeira, dessas e de outras espécies de *Pouteria*, pode vir a subsidiar o manejo correto e uma possível introdução dessas espécies no mercado.

PALAVRAS-CHAVE: *Pouteria*, Sapotaceae, dendrologia, manejo, conservação, Amazônia.

GENERAL ABSTRACT (Dendrology as a management tool of 10 species of *Pouteria* Aubl. (Sapotaceae) forests in the State of Pará)

The lack of basic knowledge about species complicates sustainable forest management and also limits the introduction of new commercial species. The present study is of the dendrology of 10 commercial species of *Pouteria* (Sapotaceae), occurring in the State of Pará. Their morphology was described directly in the field using standard procedures as well as from specimens in the IAN herbarium and from the literature. The macro and microscopical descriptions were made from specimens in the wood collections of IAN (Embrapa Amazonia Oriental) and Museu Paraense Emílio Goeldi), the descriptions following the standards of COPANT and IAWA. For each species morphological descriptions, including characters observed in the field and in the laboratory, photographs of

the vegetative characters and a key for identification of the species are given. For the wood, anatomical descriptions and photographs of the transversal, tangential, and radial sections, and also of dissociated material are given. The anatomical data are presented to improve the process of identification, principally to allow comparison of anatomical structures between species, in the expectation that the inevitable grouping of species to increase wood volumes will be done with careful planning, using species with similar characters. Use of the morphological characters is sufficient to correctly separate and identify the 10 species studied, though the wood anatomy characters are only useful and the microscopic level, which is thus unviable during inventories, but is of fundamental importance scientifically, especially in understanding the relationships between species. Further studies, including other aspects of botany and anatomy of these and other species of *Pouteria*, will be valuable in promoting their correct management, and their possible introduction into the market.

KEY WORDS: *Pouteria*, Sapotaceae, dendrology, forest management, conservation, Amazonia.

1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Entre as principais atividades econômicas da Amazônia está a exploração e o processamento industrial da madeira. O Estado do Pará, Mato Grosso e Rondônia são os principais responsáveis pelo processamento da madeira, que depois é destinada ao mercado doméstico (64%) e externo (36%) (Lentini *et al.* 2005). As atividades para exploração de madeira significam redução no estoque de madeira, que sem um adequado tratamento silvicultural pode comprometer o estoque futuro, necessário para manter as indústrias funcionando com bases sustentáveis (Rondon 2006a).

Atualmente, a utilização da floresta é bastante focalizada em uma pequena parte do seu potencial, pois diante da grande diversidade de espécies que podem gerar, em média, volume de 100 a 180m³ de madeira por hectare, somente são retirados, de forma seletiva, cerca de 10 a 20m³/ha (IPT 2003). Não se pode esquecer que a viabilidade do manejo tem uma relação direta com a capacidade de uso múltiplo da floresta, mas para se conseguir isso é preciso cada vez mais descobrir o potencial das espécies (Amaral 2006a).

Kanashiro (2003) sugeriu que o manejo florestal pode exercer influência em nível de população de uma espécie. Considerando que os dados do ambiente de competição, características e habitat de polinizadores e dispersores permitem o conhecimento do crescimento e mortalidade das árvores, bem como sua reprodução e o entendimento da variação genética e adaptabilidade; com isso, tem-se o número e distribuição das árvores, estando, tudo isso, diretamente ligado com as características e garantia de sobrevivência das espécies.

A falta de conhecimento das espécies existentes nas florestas amazônicas é um problema básico na sua utilização comercial. Dessa forma, as escassas pesquisas sobre manejo florestal e silvicultura constituem uma fragilidade que exige atenção urgente, pois interferem diretamente no manejo ecologicamente correto (Hopkins 2003), (Amaral 2006b). Para que a exploração madeireira seja ambientalmente adequada é muito importante providenciar a identificação correta das espécies, pois nome científico existe apenas um verdadeiro e considerá-lo é fundamental para indicar e avaliar elementos do manejo que evitem impactos negativos e significativos na ecologia, bem como para garantir a integridade das transações comerciais de madeiras (Camargos *et al.* 2001), (Martins-da-Silva 2002), (Kanashiro 2003), (Ferreira *et al.* 2004).

Para Amaral (2006a), a velocidade com que a exploração madeireira vem se expandindo na Amazônia é conflitante com o conhecimento disponível sobre as florestas, já que para se estudar a ecologia e o manejo de espécies florestais é preciso uma série de observações que demandam longo tempo, como distribuição geográfica, características de solo e clima, tempo de floração, frutificação, relação com as mudanças climáticas, dispersão de sementes, entre outros fatores. Tudo isso serve de base nas tomadas de decisão de extração, intervalo

de tempo e número de indivíduos que devem ser deixados por área. Mas que só podem ser conseguidas por meio de experimentos. No entanto, os fatores limitantes de desenvolvimento de pesquisas são: tamanho das regiões geográficas, diversidade de ambientes e de espécies, falta de orçamento e de pessoal suficiente, já que as instituições doadoras e financiadoras de pesquisa, além não terem interesse histórico no fomento da busca de conhecimentos, quando o fazem exigem resultados em curto prazo (Hopkins 2003) (Amaral 2006a). Não se espera iniciativa das indústrias, pois, em alguns casos, preferem o uso descontrolado, já que facilita burlar a lei (Amaral 2006a).

Rondon (2006b) afirmou que o investimento em pesquisa só será viável quando houver sinergia entre instituições de pesquisa, de fomento e setor privado. Para isso, as instituições devem reconhecer o problema de que há falta de conhecimento e direcionar produção de material didático e treinamentos para capacitação de profissionais que atuam com o manejo florestal em identificação correta de espécies arbóreas durante o inventário.

Sob esse aspecto, o Projeto *Dendrogene* (Conservação Genética em Florestas Manejada na Amazônia), desenvolvido no período de 2000 a 2005, pela Embrapa Amazônia Oriental, em cooperação com Department for International Development-DFID, destacou através de ações, a relevância da identificação botânica para o Manejo Florestal na Amazônia, concentrando em um workshop pessoas de pesquisa, ensino, profissionais e empresários do setor florestal, possibilitando a discussão sobre os entraves à identificação científica (Martins-da-Silva *et al.* 2003).

Para Filgueiras (2003) a identificação científica é de fundamental importância para geração de conhecimento, sendo o único meio de acesso a informações confiáveis, servindo de base na padronização da nomenclatura comum, já que uma mesma planta, de uma mesma espécie, pode ser reconhecida por diversos nomes ou, no contrário, espécies diferentes serem conhecidas pelo mesmo nome popular. Outro entrave é a metodologia tradicional aliada a carência de pessoal com conhecimento botânico e de recursos financeiros, o que resulta em herbários com acervos botânicos representados por: a) espécies mais conhecidas com áreas de coletas pontuais; b) áreas com número representativo de amostras, ainda não bem conhecidas; c) muitas espécies com pouquíssimas amostras; d) informações nas exsicatas incompletas (Hopkins 2003), que em alguns casos são identificações pouco confiáveis, sem o aval de um especialista.

Mas recentemente, a Instrução normativa nº 119 de 11/10/2006 referentes as permissões e formas de coletas, amarra a atividade de coletas a um forte controle do órgão fiscalizador, ao limite de cobrar que o pesquisador indique as espécies, o motivo e a metodologia de coleta, bem como, disponibilizar dados de todo o pessoal envolvido nele, após isso, vai ser avaliado pelo órgão competente para emissão ou não da autorização. A aplicação efetiva desta lei viabilizaria um melhor conhecimento da biodiversidade da Amazônia, no entanto deve-se ficar atento às equipe que estarão avaliando os projetos para emissão das autorizações e

analisando os dados resultantes das coletas e disponibilizando para a comunidade em geral, principalmente a comunidade científica.

Herbários e xilotecas são coleções de referência que subsidiam o conhecimento de espécies florestais, atendendo à pesquisa e às empresas do setor florestal, nas quais, em geral, as identificações são realizadas por comparação com material já identificado e depositado nessas coleções. A confiabilidade nas identificações é garantida pela constante atualização da nomenclatura das espécies, porém a dificuldade de intercâmbio de conhecimento e material, bem como o reduzido número de visita de especialistas nas famílias, que é um quadro quase inexistente na Amazônia, tornam o processo de atualização muito vagaroso. É interessante notar que em muitos trabalhos que envolvem dados sobre as diversas famílias botânicas, as pessoas confiam na indexação do herbário e seguem a nomenclatura indicada lá, em consequência, quando a família tem taxonomia incerta, dados de nomenclatura estão desatualizadas e com muitas sinonímias, gerando a dúvida se de fato dados correspondem a espécie estudada.

Toda a problemática abordada está sendo tratada neste estudo, utilizando como exemplo a família Sapotaceae que na maioria dos inventários realizados na Amazônia representa cerca de 30% do total de volume de árvores madeireiras encontradas, mas que no geral são mal identificadas e por isso sub-utilizadas. Fato que decorre da grande diversidade de espécies com características morfológicas muito parecidas, conferindo à taxonomia dessa família um histórico de divergências no posicionamento dos gêneros que levaram durante anos Pierre (1890), Baillon (1891), Dubard (1912-15), Lam (1939), Aubréville (1964) e Baehni (1938, 1965) apresentarem diferentes classificações (NG, 1991). A última revisão foi realizada por Pennington (1990), que reorganizou a família em 12 gêneros, reposicionando muitos gêneros para *Pouteria*, que ficou subdividido em nove Secções que são denominadas por alguns nomes classificados anteriormente como gênero; destes, apenas a Secção *Pierrisideroxylon* não tem representantes ocorrentes na América.

De acordo com Ng (1991), pouquíssimos gêneros em Sapotaceae podem ser definidos através de uma única característica. Geralmente, os trabalhos taxonômicos referem-se a dados de partes reprodutivas para separação das espécies, mas nem sempre as coletas são realizadas no período de fertilidade das árvores e observa-se também que o conhecimento limitado de um leigo em botânica impede a diferenciação das espécies por tais características. Espécies dessa família são caracterizadas por serem árvores e, em geral, pela presença de látex branco em todas as partes da planta.

Entre os principais usos econômicos podem ser citados a extração de madeiras, látex para fabricação de goma de mascar e algumas espécies são cultivadas devido a seus frutos comestíveis (Ribeiro *et al.* 1999), (Azevedo 2005). São produtoras de madeira dura, pesada e de múltipla utilização, sendo utilizada principalmente em construção civil (Paula & Alves 1997). Contudo, no mercado há destaque para *Manilkara* e *Micropholis*, os quais representam

os grupos de espécies conhecidos por maçaranduba e curupixá, respectivamente, estando entre as madeiras mais exportadas pelo Estado do Pará (Terezo & Oliveira 2002), o que lhes confere alto valor econômico. Apesar de *Sapotaceae* ter espécies morfológicamente muito parecidas, as *Pouteria* não se destacam no mercado exterior, sendo utilizada, normalmente no mercado interno, a baixos preços.

Pouteria é, atualmente, o maior gênero da família, com 188 espécies reorganizadas por Pennington (1990). O grande número de espécies dificulta ainda mais o processo de identificação. Na Amazônia, a denominação comum para árvores de *Pouteria* é “abiu”, devido seus aos frutos, que diferem bastante entre as espécies pela forma, ocorrendo inteiramente redondos, ovais e mesmo alongados. Podem ser saboreados, *in natura* ou como geléia. São fontes de vitaminas e desprendem látex, com o qual são confeccionadas cola e remédios caseiros. Como Indicações Terapêuticas, são utilizados para anemia ou desnutrição, inflamações em geral, otite, herpes e verrugas e para problemas nos pulmões (Azevedo 2005). A madeira proveniente dessas espécies é conhecida, segundo Mainieri & Chimelo (1989), como abiu ou abiurana, ou, ainda, guajará, ajara, guajará-pedra, rosadinho e, eventualmente, por cutite, cutiuba e macucu. Ao analisar dados de inventário florestal de empresas madeireiras do Pará, observa-se que, durante o censo, as espécies são identificadas como abiu e abiuranas e variações (casca-grossa, casca-fina, branco, folha-miúda, folha comprida e etc.) ou guajará e variações (branco, bolacha, pedra etc), mas percebe-se que o nome comercial predominante dessas madeiras é guajará.

A dificuldade de identificação em nível específico acaba por favorecer o agrupamento de diferentes espécies sob um mesmo nome comum, principalmente, porque o inventário é realizado por “mateiros” das empresas que identificam as árvores sem considerar as características morfológicas e que muitas vezes, mesmo sabendo que existem muitas espécies diferentes, não conseguem separá-las consistentemente.

IPT (2003), afirmou que é a diversidade de espécies que induz ao grupamento por similaridade de características para diminuir os custos de exploração com o incremento do volume por unidade de área. Acrescenta, ainda, que esse grupamento tem sido aplicado de forma errada gerando insatisfação e desconfiança sobre o material madeira por parte dos usuários.

Por outro lado, mesmo as empresas tendo consciência da grande diversidade das espécies de *Pouteria* em sua área, para comercialização, costumam agrupar espécies sob o nome guajará para que tenham volumes significantes que atendam a pedidos no mercado e, a correta nomenclatura científica, em geral não é considerada, ficando apenas em nível genérico ou escolhe-se um nome de uma espécie qualquer para tal denominação.

Tal fato é exemplificado no “site” da empresa Orsa Florestal, que disponibiliza a madeira de guajará para comercialização, fazendo referência a *Pouteria elegans*. Considerando a afirmação de Pennington (1990) de que *P. elegans* é uma árvore pequena

que apresenta até 10m, certamente, não seria viável a exploração dessa espécie para fins madeireiros e então a empresa deveria estar se referindo a outra espécie, conforme foi confirmado após identificação do material coletado sob este nome vulgar, que na verdade se referia a *P. eugeniifolia* e *P. cuspidata*.

Deve-se tomar cuidado, ao apresentar a nomenclatura científica, pois ela é universal e deveria garantir que a espécie corresponda realmente à oferecida, que de acordo com Martins-da-Silva (2002), pode gerar problema principalmente com clientes em outros países quando consideram essa denominação para fazerem seus pedidos e, caso não corresponda às propriedades esperadas por ele, gera perda de credibilidade e principalmente prejuízos financeiros no caso de devolução de pedidos.

Como a identificação de uma planta importa no reconhecimento de um determinado espécime, como sendo semelhante, ou a uma descrição existente, ou a outra planta já identificada (Joly 1975), é comum a dificuldade de identificação e diferenciação das espécies por falta de coletas botânicas que resulta em número reduzido de amostras nas coleções de referência. Com o crescimento do interesse no ecossistema e no potencial econômico da floresta amazônica, fazem-se necessários guias de campo e de referência para ajudar os administradores florestais, pesquisadores e estudantes a identificar árvores e outras espécies de plantas, particularmente onde não há especialistas ou assistentes de campo com preparo suficiente (Parrotta *et al.* 1995).

Segundo Pinheiro & Almeida (2000) a Dendrologia é um instrumento prático para o reconhecimento das árvores através do conjunto de características morfológicas macroscópicas de órgãos vegetativos como folhas, casca, tronco, base de tronco, exsudações, formas de copa etc. Apesar de não ser comum a presença de caracteres reprodutivos no período realizado os inventários florestais, essas características são de grande importância para subsidiar os caracteres vegetativos na identificação da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral, P. 2006a. Falta conhecimento sobre potencial madeireiro da Amazônia. Folha Portal da Amazônia Florestal Edição Especial n.01 - Ano II.
- _____. 2006b. Reflorestamento também carece de pesquisa na região do Portal Amazônico. Folha Portal da Amazônia Florestal, Edição Especial Nº 01 - Ano II.
- Aubréville, 1964. *Système de classification des Sapotacées*. Adansonia. 4: 367.
- Azevedo, R.B. de. 2005. Frutas em geral. Disponível em: <<http://www.informenews.com.br/>>. Acessado em 5 de junho de 2006.
- Baehni, C. 1938. *Mémoire sur les Sapotaceae 1. Système de classification*. Candollea 7: 394
- Baehni, C. 1965. *Mémoire sur les Sapotaceae 3. Inventaire des genres*. Boissiera 11: 1.
- Baillon, H. 1891. *Histoire de Plantes. (Sapotacées)* 11: 255.
- Camargos, J.A.A. et al. 2001. Catálogos de árvores do Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Laboratório de Produtos Florestais. Brasília: IBAMA, 896p
- Durbard, M. 1912. *Les Sapotacées du groupe des Sideroxylinées*. Ann. Inst. Bot. Géol. Colon. Marseille, Ser. 2, 10: 1.
- Durbard, M. 1915. *Les Sapotacées du groupe des Sideroxylinées-Mimusopées*. Ann. Inst. Bot. Géol. Colon. Marseille, Ser. 3, 3: 1.
- Ferreira, G. C.; Hopkins, M. J. G.; SECCO, R. de S. 2004. Contribuição ao conhecimento morfológico das espécies de Leguminosae comercializadas no estado do Pará, como “angelim”. Acta Amazônica. Vol. 34(2):219-232, Manaus: INPA.
- Filgueiras, T.de S. 2003. Importância da Identificação Científica para Geração de Conhecimento. In: Identificação Botânica na Amazônia: Situação Atual e Perspectivas. Embrapa Amazônia Oriental. Documentos 168, Belém, 81p.
- IPT. 2003. Madeira: Uso Sustentável na Construção Civil. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: SVMA, Sinduscon-SP. 59p.
- Hopkins, M.J.G. 2003. As florestas da Amazônia: nosso conhecimento de sua biodiversidade MR-A diversidade dos ecossistemas amazônicos. In: desafios da botânica brasileira no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal. Belém.
- Joly, A.B. 1975. Botânica: introdução à taxonomia vegetal; ilustrações de Irina Gemtchujnikov. 2 ed. São Paulo, Editora Nacional, Ed. da universidade de São Paulo
- Kanashiro, M. 2003. Conhecimento para tomadas de decisão no Manejo Florestal: abordagem do Projeto *Dendrogene*. MR- Consequências ecológicas do Manejo Florestal da Amazônia. In: Desafios da Botânica Brasileira no Novo Milênio: Inventário,

Sistematização e Conservação da Diversidade Vegetal. Belém.

- Lam, H.J. 1939. On the System of the Sapotaceae, with some remarks on taxonomical methods. *Recueil Trav. Bot. Néerl.* 36: 509.
- Lentini M.; Veríssimo A.; Pereira, D. 2005. A expansão madeireira na Amazônia. *IMAZON: O estado da Amazônia* n.2. 4p.
- Mainieri C. & Chimelo, J.P. 1989. *Fichas de Características das Madeiras Brasileiras*. São Paulo: IPT.
- Martins-da-Silva, R.C.V. 2002. Coleta e identificação de espécimes botânicos. *Embrapa Amazônia Oriental*, n.143, 40p, Belém.
- Martins-da-Silva, R.C.V.; Hopkins, M.J.G.; Thompson, I.S. 2003. *Identificação Botânica na Amazônia: Situação Atual e Perspectivas*. Embrapa Amazônia Oriental. Documentos 168, Belém, 81p.
- Ng, F.S.P. 1991. The Relationships of the Sapotaceae Within the Ebenales. In: *The genera of the Sapotaceae* T. D. Pennington, Chapter 1, Royal Botanic Gardens, Kew and The New York Botanical Garden, USA. First published, 295p.
- Parrotta, John A., F., John K.; Almeida, R. R. 1995. *Trees of the Tapajós- A fotografic field guide*. United States Department of Agriculture. Forest service. International Institute of Tropical forest. Rio Piedras, Puerto Rico. General Thechnical report. October.
- Paula J.E. & Alves, J.L.H. 1997. *Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso*. Brasília: Ed. Gutenberg. 541p.
- Pennington, T. D. 1990. *Flora Neotrópica. Monograph 52: SAPOTACEAE*. New York Botanical Garden, New York: 770p.
- Pierre, J.B.L. 1890-91. *Notes Botaniques Sapotacées*. Paris
- Pinheiro, A. L. & Almeida, E. C. de. 2000. *Fundamentos da Taxonomia e Dendrologia Tropical*. Viçosa: SIF, 3v.: il.
- Ribeiro, J. E. L. da S. et al. 1999. *Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus: INPA.
- Rondon, R. 2006a. O setor florestal no Território Portal da Amazônia, Norte de Mato grosso: Situação atual e perspectivas (versão preliminar). Instituto Centro e Vida: Alta floresta, MT.
- _____. 2006b. Reflorestamento também carece de pesquisa na região do Portal Amazônico. *Folha Portal da Amazônia Florestal, Edição Especial Nº 01 - Ano II*.
- Terezo, E.F. de M. & Oliveira, M.V.M. de. 2002. *Comercialização de produtos madeireiros da Amazônia, 1999-2000*. Brasília: IBAMA, 90p.

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO MORFOLÓGICO DE 10 ESPÉCIES DE *POUTERIA* Aubl. OCORRENTES NO ESTADO DO PARÁ.

2.1 RESUMO

Sapotaceae é uma das famílias mais diversas em inventários florestais no Estado do Pará. Espécies de *Pouteria* são comuns de ocorrer nas áreas de manejo associadas, principalmente, aos nomes de abiu, abiurana e guajará. Sua identificação nos inventários florestais é dificultada pela homogeneidade de suas características, visto que esse procedimento é baseado no conhecimento empírico da equipe envolvida, o que acaba gerando agrupamento de espécies de forma quase aleatória. Este trabalho objetiva oferecer subsídios para a identificação científica de 10 espécies de *Pouteria* ocorrentes no Estado do Pará e dessa forma, contribuir com seu uso sustentável. As espécies foram estudadas quanto à morfologia externa, para facilitar seu reconhecimento em campo. Foram realizadas descrições em campo, seguindo técnicas preconizadas; dados de exsicatas do herbário IAN e literatura especializada foram ainda utilizados. Para cada espécie são apresentadas descrição morfológica e fotografias; uma chave de identificação foi produzida. O arranjo das folhas, forma do limbo, padrão das nervuras, e espessura da casca morta foram dados importantes para separação das espécies.

PALAVRAS-CHAVE: morfologia, *Pouteria*, Sapotaceae, Manejo.

CHAPTER 2 A CONTRIBUTION TO THE Morphological STUDY OF 10 SPECIES OF *POUTERIA* OCCURRING IN THE STATE OF PARÁ.

ABSTRACT

The family Sapotaceae is seen to be one of the most diverse if forest inventories in the State of Pará. Species of *Pouteria* commonly occur in forest management areas, and are principally associated with the common names of abiu, abiurana and guajará. Their identification in these inventories is complicated by the similarity of their characters, given that the identification procedures are based on the empirical knowledge of the identification team. The objective of this study was to provide means to correctly identify 10 species of *Pouteria* in the State of Pará and thus contribute to their sustainable use. Descriptions were made in the field using standard techniques, and data from the herbarium of IAN and the literature were also used. For each species morphological descriptions and photographs are presented, with a key to separate the species. The arrangement of the leaves, the form of the leaf blade, the venation pattern and the thickness of the outer bark were found to be important in the separation of species.

KEY WORDS: morphology, *Pouteria*, Sapotaceae, management

2.2 INTRODUÇÃO

A identidade das árvores é o ponto mais elementar de uma floresta e é fundamental seu conhecimento quando se pretende o manejo sustentável com vistas ao aproveitamento dos recursos naturais (Marchiori 1995). O interesse em conhecer e diferenciar as árvores levou a necessidade de dar nome a elas. De acordo com Ferreira & Hopkins (2004) as nomenclaturas vernacular e científica são os dois tipos utilizados para denominar as espécies. A nomenclatura científica é universal e única, a qual tem o latim como a língua padrão de escrita; é determinada obedecendo a regras rígidas contidas no Código Internacional de Nomenclatura Botânica, que propõe organização em sistemas normativos, oferecendo segurança na troca de informações sobre uma espécie entre pessoas de diferentes países e regiões (Ferreira & Hopkins 2004), (Marchiori 1995). Nomes comuns, também ditos vulgares, populares ou vernaculares, são os termos utilizados pelos leigos em Botânica para designar as plantas. Transmitidos de geração em geração, fazem parte da cultura de um povo, sendo suficientes no processo de reconhecimento das árvores. Salvo exceções, são pouco precisos e dispõem de uma sinonímia variadíssima. Apenas árvores muito abundantes ou de importância econômica reconhecida são facilmente identificadas por parte das populações e têm pouca sinonímia popular (Marchiori 1995).

Nos inventários florestais, etapa inicial para o manejo florestal, a identificação das espécies é realizada com nomes vernaculares, por mateiros, que relacionam nomes às árvores baseados em características sensoriais sem uma padronização que o associe ao nome científico (Ferreira *et al.* 2004). Durante as atividades nas florestas, principalmente, no inventário florestal, a tarefa de identificação precisa basear-se em caracteres morfológicos mais constantes no corpo das árvores (Marchiori 1997). A cor, a estrutura e o aspecto da casca, o porte, a forma da copa e do tronco, a presença de acúleos e espinhos, de látex e outras exsudações, bem como a presença de odores peculiares em folhas, casca e outras partes vegetais são consideradas caracteres secundários em botânica sistemática, mas, por outro lado, permitem o reconhecimento das principais essências de uma determinada área geográfica, por parte de mateiros e outros profissionais leigos em botânica, tornando uma atividade de grande utilidade nos inventários florestais, já que as regiões tropicais e subtropicais apresentam complexidade florística e estrutural (Marchiori 1995).

Na fase posterior à atividade de campo, os dados das árvores inventariadas são levadas ao escritório, onde as “espécies” serão nomeadas “cientificamente”, com auxílio de literatura especializada acessível a empresa e, posteriormente a seleção das que comporão a lista para corte (Ferreira *et al.* 2001). Neste caso, o nome científico usado nem sempre se refere à espécie real. No entanto, o uso inadequado da denominação científica promove o agrupamento de espécies parecidas sob o mesmo nome, chegando a abranger um ou mais gêneros botânicos ou até mesmo diferentes famílias (Ferreira & Hopkins 2004), (Marchiori

1995). Em geral espécies que apresentam similaridade de características são mais facilmente confundidas e agrupadas no campo e na comercialização.

Sapotaceae é uma família que apresenta dificuldades de identificação até mesmo no âmbito científico, o que lhe confere uma história de classificação taxonômica complicada quanto à discordância na delimitação dos gêneros realizada por Pierre (1890-1891), Aubréville (1964) e Baehni (1938, 1965), visto que os autores não sabiam em que gênero incluir as novas espécies, gerando uma variedade grande de sinonímia quando promoveram a transição das espécies de um gênero a outro, levando muitas espécies terem até 10 sinonímias genéricas (Pennington 1990). É uma família Pantropical, de tamanho médio, e representada por árvores e arbustos com aproximadamente 450 espécies nos Neotrópicos (Pennington 1990), o que lhe confere grande riqueza e diversidade. Apresentam importante interesse econômico por serem produtoras de madeira e de látex, e ainda por seus frutos comestíveis, os quais são recursos para macacos, roedores e pássaros, promoverem a dispersão das sementes (Pennington 1990), (Paula & Alves 1997).

Aubréville (1964) e Baehni (1965) publicaram monografias, organizando a família em 125 e 63 gêneros, respectivamente. Posteriormente, Pennington (1990) os reorganizou em 12 gêneros (Pennington 1990). *Pouteria* é o maior gênero da família nos Neotrópicos como um importante componente de florestas úmidas (Pennington 1990). Na Amazônia, a maioria das espécies de *Pouteria* é conhecida por abiu ou abiurana, ou, ainda, por ajara, guajará-pedra, rosadinho e, eventualmente, por cutite, cutiuba e macucu. Na região sudeste, desde o sul do Estado da Bahia e norte do Estado do Espírito Santo, alcançando a faixa litorânea, que se prolonga até o Estado de Santa Catarina, os nomes guapeva ou bapeva são peculiares a todas as espécies desse gênero, que ocorrem nessa região (Mainieri & Chimelo 1989). A escassez de informações sobre esse grupo de espécies tem limitado sua utilização, pois de acordo com Marchiori (1995) o desconhecimento dificulta o manejo das florestas nativas e leva ao uso limitado do seu potencial e gera pressão sobre um número reduzido de espécies.

Diante do exposto este trabalho objetiva subsidiar a identificação científica de espécies de *Pouteria* ocorrentes no Estado do Pará e dessa forma, contribuir com o Manejo Florestal Sustentável.

2.3 MATERIAL E MÉTODOS

Baseado na Classificação de Pennington (1990) que dividiu o gênero *Pouteria* em oito secções, foi selecionada uma espécie de cada Secção definida por Pennington (1990), exceto da Secção *Pouteria* que foram estudadas três espécies (Tab. 1).

Tabela 1. Lista das espécies selecionadas, seguindo a classificação de Pennington (1990).

ESPÉCIE	Secção Pennington (1990)
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) Pennington	Secção 1 <i>Franchetella</i>
<i>Pouteria cuspidata</i> (A. de Candolle) Baehni subsp.	
<i>robusta</i> (Martius & Eichler) Pennington	Secção 2 <i>Oxythece</i>
<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	Secção 3 <i>Oligotheca</i>
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lamarck) Eyma	Secção 4 <i>Rivicoa</i>
<i>P. venosa</i> (Martius) Baehni subsp. <i>amazonica</i> Pennington	Secção 5 <i>Antholucuma</i>
<i>Pouteria guianensis</i> Aublet	Secção 6 <i>Pouteria</i>
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pavón) Radlkofer	Secção 6 <i>Pouteria</i>
<i>Pouteria hispida</i> Eyma	Secção 6 <i>Pouteria</i>
<i>Pouteria procera</i> (Martius) Pennington	Secção 7 <i>Aneulucuma</i>
<i>Pouteria eugeniifolia</i> (Pierre) Baehni	Secção 8 <i>Gayella</i>

Utilizaram-se coleções herborizadas principalmente do herbário IAN para descrição de ramos de folhas das espécies. Tomou-se o cuidado de verificar a correta identificação, considerando padrão para a espécie as exsicatas de coletas citadas na monografia de Pennington (1990). As espécies selecionadas foram descritas, considerando disposição de folhas, ramos, as folhas quanto ao tamanho (comprimento x largura), pecíolo (secção transversal e comprimento), limbo (forma, ápice, base, superfície e margem), detalhes de nervuras (venação principal, secundárias, intersecundárias, marginais, terciárias, quaternária) e presença ou ausência de galhas.

Para coletar material botânico, obter dados de descrição dendrológica e fotografia das espécies foram realizadas excursões para o campo experimental da Embrapa Amazônia Oriental no município de Mojú e para a empresa Orsa Florestal (especificamente a UPA - 2005) no Município de Almeirim Pará. As folhas dos indivíduos testemunhados foram levadas para o Laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental e seguiram os procedimentos padrão de identificação (Martins-da-Silva 2002). Na descrição, foram observados base do tronco, ritidoma e corte (casca morta, casca viva e exsudatos). Para a forma das folhas, seguiu-se a terminologia proposta por Ribeiro *et al.* (1999); a referência da diagnose das espécies foi obtida em Pennington (1990); os nomes vernaculares e as áreas de ocorrência foram baseados no acervo do herbário IAN e em Camargos *et al.* (2001). Para cada espécie estudada, foram relacionados nomes científicos, referência da diagnose, descrição, áreas de ocorrência na Amazônia brasileira e material examinado. Com os dados obtidos foi produzida uma chave de identificação com caracteres vegetativos.

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.4.1 Descrição do gênero *Pouteria*

Pouteria Aublet, Hist. Guiane 1: 85, pl.33 (excl. fruct.)1775; Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl.33: 159.1936; Baehni, Boissiera 5: 144. 1941; Candollea 9: 149. 1942; Cronquist, Lloydia 9: 257. 1946; Pennington, T.D., Fl. Neotrop. 52: 247. 1990. (Caracterização do gênero baseada em Pennington (1990), Pennington *et al.* (2004) e observações de campo das espécies estudadas)

Plantas arbóreas. Os ritidomas são em geral marrom-avermelhados ou marrom-acinzentados, apresentando ou não desprendimento em placas que variam quanto a consistência e ao tamanho, podem ser também do tipo fissurado. Ao corte exsudam látex branco, às vezes oxidando para amarelo. Estípula caduca ausente. Folhas simples, normalmente em arranjo espiralado, agrupadas no ápice dos ramos, mas, podendo ocorrer raramente opostas com tamanho variando de pequenas a grandes. Venação eucampódroma ou broquidódroma, variável, com terciárias normalmente perpendiculares e medianas, sem veia submarginal e nunca finamente estriada; presença de galhas distribuídas pelo limbo, às vezes concentradas próximo às nervuras secundárias.

2.4.1 Chave com caracteres vegetativos para 10 espécies de *Pouteria*

- 1- Folhas opostas a sub-opostas, não agrupadas no ápice do ramo; veias terciárias perpendiculares, horizontais e paralelas entre si.....3. *P. oppositifolia*
- 1'- Folhas alterno-espiraladas, agrupadas no ápice do ramo; veias terciárias em geral oblíquas ou reticuladas.
 - 2- Ao corte no tronco, exsuda látex branco, oxidando para creme-amarelado.
 - 3- Ritidoma com desprendimento em placas; casca viva com camadas fibrosas e espessura de 1 – 6 mm; limbo de forma obelíptico.
 - 4- Ritidoma com desprendimento em placas pequenas (4-6x1-2cm); base da folha atenuada; venação secundária arqueadas, intersecundárias curtas e terciárias oblíquas; pecíolo muito curto < 0,5 cm 7. *P. caimito*
 - 4'- Ritidoma com desprendimento em placas grandes (10 – 40 x 4 – 10 cm); base da folha cuneada; venação secundária retas, intersecundárias medianas a longas e terciárias de difícil visualização, aparentando perpendicular; pecíolo decurrente com 0,5 – 1 cm;10. *P. eugeniifolia*
- 3'- Ritidoma fissurado; casca viva não evidenciando camadas fibrosas e espessura de até 10 mm; limbo de forma elíptica 9. *P. procera*

2'- Ao corte no tronco, exsuda látex tipicamente branco

5- Margem do limbo levemente revoluta a revoluta; ritidoma com desprendimento reticulado ou escamoso em placas papiráceas;

6- Limbo piloso, obovado ocorrendo obelíptico; casca morta marrom clara, > 3 mm de espess.; base do tronco acanalada, digitada ou com sapopemas

7- Limbo com ápice retuso e arredondado; venação broquidódroma; veia central impressa, bicôncava, muito pilosa; nervuras terciárias oblíquas retas, bifurcando até tocar em outra secundária; casca morta de 3 - 6 mm;

..... 8. *P. hispida*

7'- limbo com ápice cuspidado; venação eucampodódroma; veia central proeminente biconvexa, com pilosidade concentrada próximo às nervuras na face abaxial; nervuras terciárias oblíquas pouco arqueadas convexas, sem bifurcação; casca morta de 8 - 10 mm; 4. *P. macrophylla*

6'- Limbo glabro, obelíptico a oblanceolado; casca morta marrom-acinzentada, 1 - 3 mm espess.; base com sapopemas tabulares convexas, côncavas e retas, ocorrendo ramificações 2. *P. cuspidata* subsp. *robusta*

5'- Margem do limbo em geral sem curvatura; ritidoma estriado

8- Nervuras intersecundárias quando observadas são curtas e medianas; ápice do limbo cuspidado e arredondado; ramos estriados; ritidoma com desprendimento escamoso em placas quebradiças; casca viva podendo apresentar camadas fibrosas;

9 - Base e tronco acanalado; casca morta 1 - 3 mm espess.; casca viva 1 - 2 mm, amarelada; limbo glabro ou sub-glabro; nervuras intersecundárias curtas a medianas 6. *P. guianensis*

9'- Base e tronco reto e cilíndrico; casca morta < 1 mm espess.; casca viva 3 - 6mm, marrom-avermelhado com camadas fibrosas; limbo piloso; nervuras intersecundárias não observadas;

..... 5. *P. venosa* subsp. *amazonica*

8'- Nervuras intersecundárias longas chegando até a margem; ápice do limbo acuminado; ramos lenticelados; ritidoma sem desprendimento com fissuras rasas; casca viva com marcas de chamuscas vermelhas com linha brancas entre elas; 1. *P. anomala*

1981, fl, *D.C. Daly et al. 1520* (IAN).

Fenologia: foram observados indivíduos em floração nos meses de outubro a janeiro e frutificação nos meses de março e abril.

Comentários: Difere-se das outras nove por não apresentar desprendimento do ritidoma. Apresenta lenticelas alongadas nas linhas das estrias. Pennington (1990) se referiu a presença de muitas lenticelas pequenas. No floema são encontradas marcas de chama que não foram observadas nas demais.

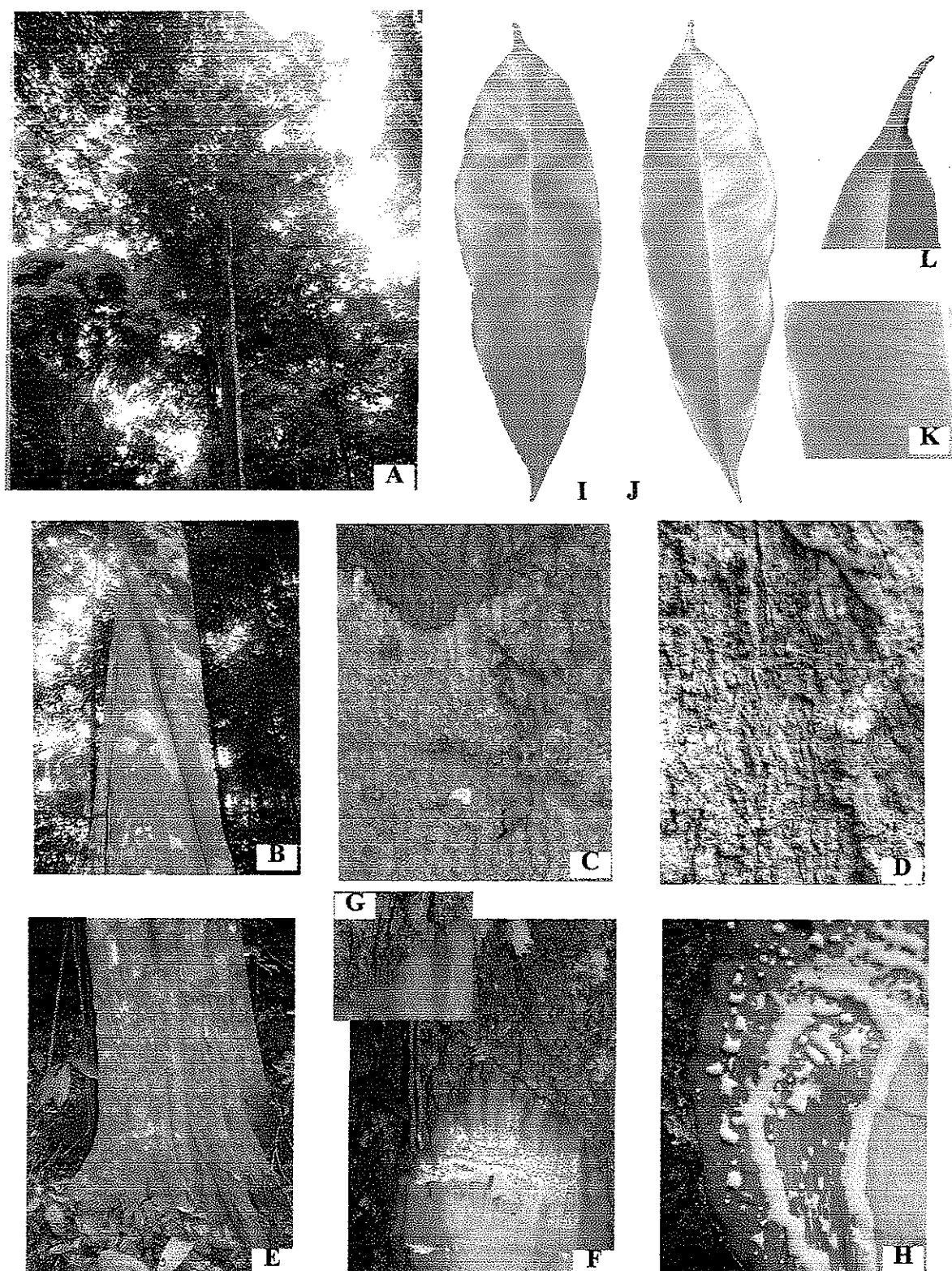


Figura 3. Detalhes de *Pouteria anomala* (Pires) Pennington - A) Hábito; B) Tronco; C) Ritidoma; D) Lenticelas; E) Base do tronco; F) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e alburno; G) Marcas de chama H) Látex em gotas coalescente; I) Face adaxial da folha; J) Face abaxial da folha; K) venação e L) Ápice do limbo agudo..

2.4.3.2 *Pouteria cuspidata* (A. de Candolle) Baehni subsp. *robusta* (Martius & Eichler)
 Pennington, Fl. Neotrop. Monograph 52: 351.1990. (Figura 2)

Árvore com 12 – 36 m de alt., 37 – 53 cm DAP; base com sapopemas tabulares convexas, côncavas e retas com 1-3m de alt., ocorrendo ramificações; tronco acanalado até 3m, depois é circular; ritidoma marrom-acinzentado, com desprendimento em placas papiráceas 2 – 4 x 6 – 10 cm, sob as placas, é marrom avermelhado, mas em algumas áreas apresenta um pó branco a prateado, parecendo fungo; lenticelas grandes 2 – 4 x 8 – 10 mm, formando linhas verticais ou escassas e não proeminentes, sem orientação; casca morta 1 – 3 mm espess., marrom-acinzentada; casca viva 2 – 4 mm espess., avermelhada com camadas mais claras; exsuda lentamente látex branco, tipo “cola”, em gotas coalescentes, que ao oxidar torna-se pegajoso; alburno amarelado; nas sapopemas, a casca morta é igual ao tronco e casca viva muito mais clara, tendendo para a cor salmão; ramos lenticelados. Folhas agrupadas no ápice dos ramos, alterno-espiraladas, 6,0 – 12,8 cm compr. x 2,0 – 2,9 cm larg.; pecíolo decurrente de 0,6 – 0,8 cm compr.; limbo glabro, coriáceo, obelíptico a oblanceolado, ápice arredondado e cuspidado, ocorrendo acuminado; base atenuada; margem revoluta; venação pinada, broquidódroma, nervuras impressas pouco evidentes nas duas faces com a veia central proeminente biconvexa, secundárias aparecem como linhas brancas na face abaxial e impressas na face adaxial, são retas até a margem e unidas por uma marginal; intersecundárias medianas a longas terciárias quando visualizadas aparentam ser oblíquas, as quaternárias são de difícil visualização presença de galhas.

Distribuição na Amazônia brasileira: Amazonas e Pará. Em floresta baixa na Amazônia, ocorre em florestas de várzea, mas também presente em matas de terra firme (Material examinado), (Pennington 1990).

Nomes vernaculares: Abiurana, maparajuba, abiurana-guajará e guajará (Pennington 1990), (Camargos *et al.* 2001).

Material examinado: BRASIL: Amazonas: Taracuá, Rio Uaupés, 02/1959, st, J.M. Pires & N.T. da Silva 7589 (IAN); Pará: Rodovia BR 22, Capanema-Maranhão, Km 98, floresta de várzea, 2/11/1965, fr, G.T. Prance & T.D. Pennington 1908 (IAN); Rodovia Bragança-Visu, 11/11/1965, fr, G.T. Prance & T.D. Pennington 2071 (IAN); Breves, perto do igarapé arapijô, 7/7/1956, st, J.M. Pires & R.L. Fróes 5156 (IAN); Breves, 7/7/1956, st, J.M. Pires & R.L. Fróes 5177 (IAN); Breves, 7/7/1956, st, J.M. Pires & R.L. Fróes 6009 (IAN); Mosqueiro, 12/4/1971, st, E. Oliveira 5640 (IAN); Mosqueiro 15/4/1971, st, E. Oliveira 5667 (IAN); Mosqueiro, beira da praia do paraíso, 17/7/1971, fr, E. Oliveira 5771 (IAN); Mosqueiro, faz agropastoril, 3/9/1971, st, E. Oliveira 5880 (IAN); Mosqueiro, mata próximo à praia,

15/7/1973, fr, *J.M. Pires 13150* (IAN); Belém, I.A.N., 11/2/1953, fl, *Pires, J.M. & N.T.da Silva 4463* (IAN); Breves, 10/1957, fr, *J.M.Pires & N.T. da Silva 6626* (IAN);

Fenologia: foram observados indivíduos em floração no mês de fevereiro e frutificação nos meses de julho, outubro e novembro.

Comentários: *P. cuspidata* apresenta três variações, sendo aqui estudada a subespécie *robusta* que se difere das outras duas subespécies pela proeminência bicôncava da veia principal (Pennington 1990).

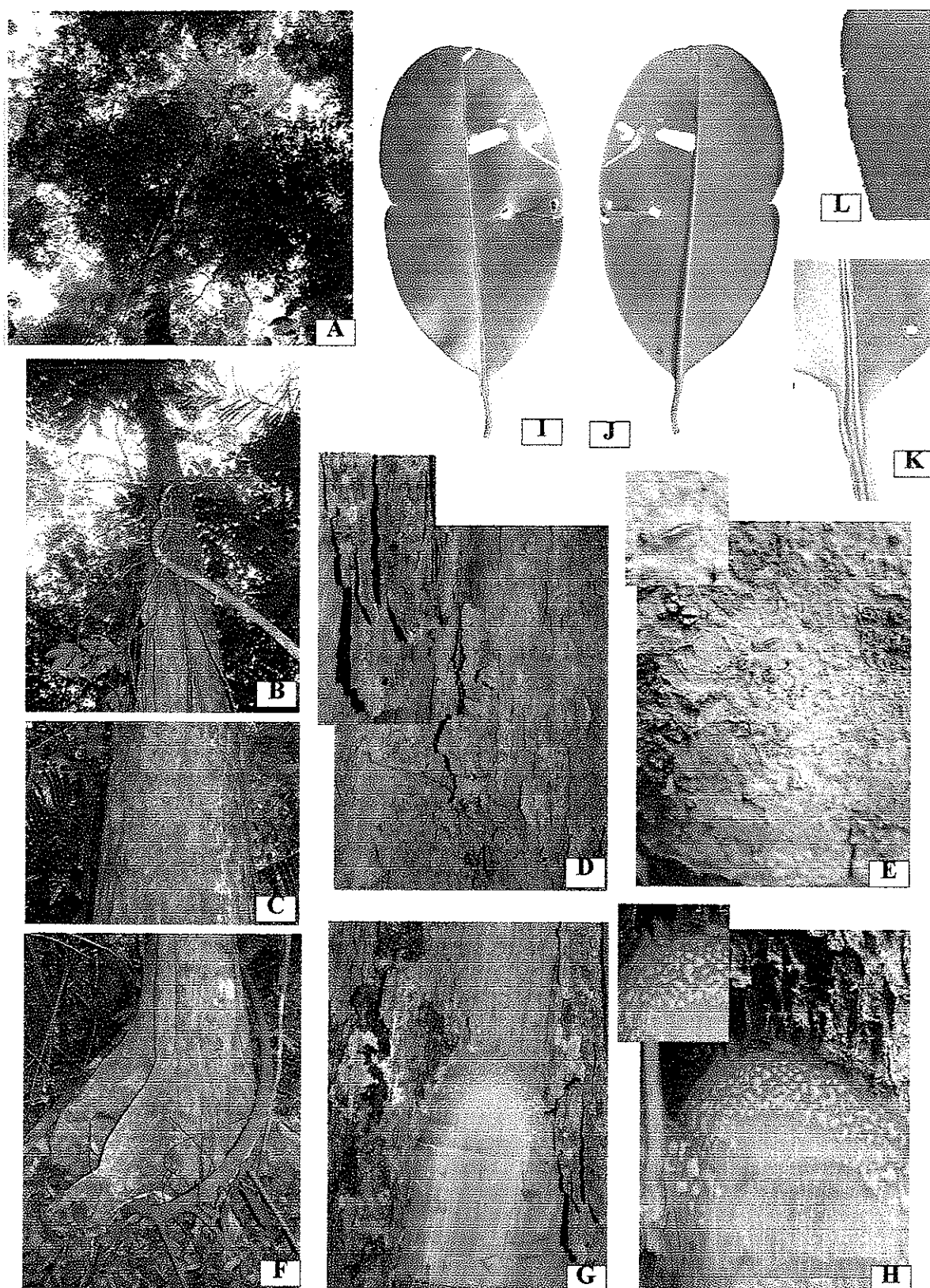


Figura 4. Detalhes de *Pouteria cuspidata* (A. de Candolle) Baehni subsp. *robusta* (Martius & Eichler) Pennington - A) Copa; B) Hábito; C) Tronco; D) Ritidoma/desprendimento; E) Lenticelas; F) Base do tronco; G) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e alborno; H) Látex em gotas coalescente; I) Face adaxial da folha; J) Face abaxial da folha; K) Veia principal e L) Venação brochidódroma.

2.4.3.3 *Pouteria oppositifolia* (Ducke) Baehni. Candollea 9: 359. 1942. (Figura 3)

Árvore com 30 – 38 m alt., 63 – 78 cm DAP; base do tronco com sapopemas retas, levemente côncavas, com 1,5 – 5 m do solo, ramificadas; tronco reto, pouco acanalado; ritidoma marrom-avermelhado, áspero, escamoso, com desprendimento em placas lenhosas, pouco quebradiças, deixando sob as placas depressões leves como estrias verticais; casca morta 1 – 2 mm espess., marrom-avermelhada com camadas fibrosas acinzentada-clara; casca viva 5 – 7 mm espess. marrom bem avermelhado; nas sapopemas, casca morta com 3 – 4 mm espess., marrom-clara; casca viva mais fina, até 4mm espess., com camada externa marrom-alaranjada, estrias mais escuras e uma camada mais externa quase branca de 1mm espess., de onde sai o látex; alburno amarelado; ramos cilíndricos, estriados e lenticelados. Folhas opostas a sub-opostas, não agrupadas no ápice dos ramos, 7 – 16,5 cm compr. x 2,9 – 4,2 cm, larg.; pecíolo decorrente canaliculado de 0,4 – 0,7 cm de compr.; limbo glabro ou sub-glabro, obelíptico e oblanceolado, ápice acuminado, base atenuada, margem pouco revoluta; nervuras pinadas, eucampódroma, com a veia central proeminente biconvexa, secundárias arqueadas, impressas na face adaxial e proeminente na abaxial, intersecundárias curtas, medianas e longas pouco visíveis, impressas nas duas faces, terciárias perpendiculares, saem horizontalmente da secundária e são paralelas entre si, presença de galhas principalmente próximo as veias secundárias.

Distribuição na Amazônia brasileira: somente Pará e Amapá em floresta baixa não alagada (Pennington 1990).

Nomes vernaculares: abiu, abiurana, abiu ucuubarana, guajará vermelho, guajará bolacha, abiu-branco (material examinado), (Pennington 1990), (Camargos *et al.* 2001).

Material examinado: BRASIL: **Pará:** Rodovia Belém-Brasília km 300, fl, 5/8/1960 *E. Oliveira* 969 (IAN); Rio Jari, Monte dourado, estrada de munguba, 02/07/1968, st, *E. Oliveira* 4737 (IAN); Rio Jari, Monte dourado, estrada de munguba, 1/10/1970, fl, *N.T. da Silva* 3346 (IAN); Estrada Santarém-Cuiabá, km 67, 1/3/1979, st, *M.R. Cordeiro & G.S. Pinheiro* 1549 (IAN); Estrada Santarém-Cuiabá, km 67, 1/3/1979, st, *M.R. Cordeiro & G.S. Pinheiro* 1558 (IAN); Estrada Santarém-Cuiabá, km 67, 3/3/1979, st, *M.R. Cordeiro & G.S. Pinheiro* 1589 (IAN); Estrada Santarém-Cuiabá, km 67, 5/3/1979, st, *M.R. Cordeiro & G.S. Pinheiro* 1598 (IAN); Estrada Santarém-Cuiabá, km 67 5/3/1979, st, *M.R. Cordeiro & G.S. Pinheiro* 1603 (IAN); Estrada Santarém-Cuiabá, km 67, 6/3/1979, st, *M.R. Cordeiro & G.S. Pinheiro* 1611 (IAN); Barcarena, Reserva da Codebar, próx. à praia do Caripy, 20/9/1983, st,

M.R. Cordeiro & I.A. Rodrigues 1833 (IAN).

Fenologia: foram observados indivíduos em floração nos meses de julho e agosto. No material examinado não teve indivíduo com frutificação.

Comentários: Facilmente diferenciada pela disposição oposta das folhas e, pelo detalhe da nervura terciária, que é perpendicular, horizontal, paralelas entre si. Pennington (1990) afirmou que essa espécie ocorre somente no Pará e Amapá.

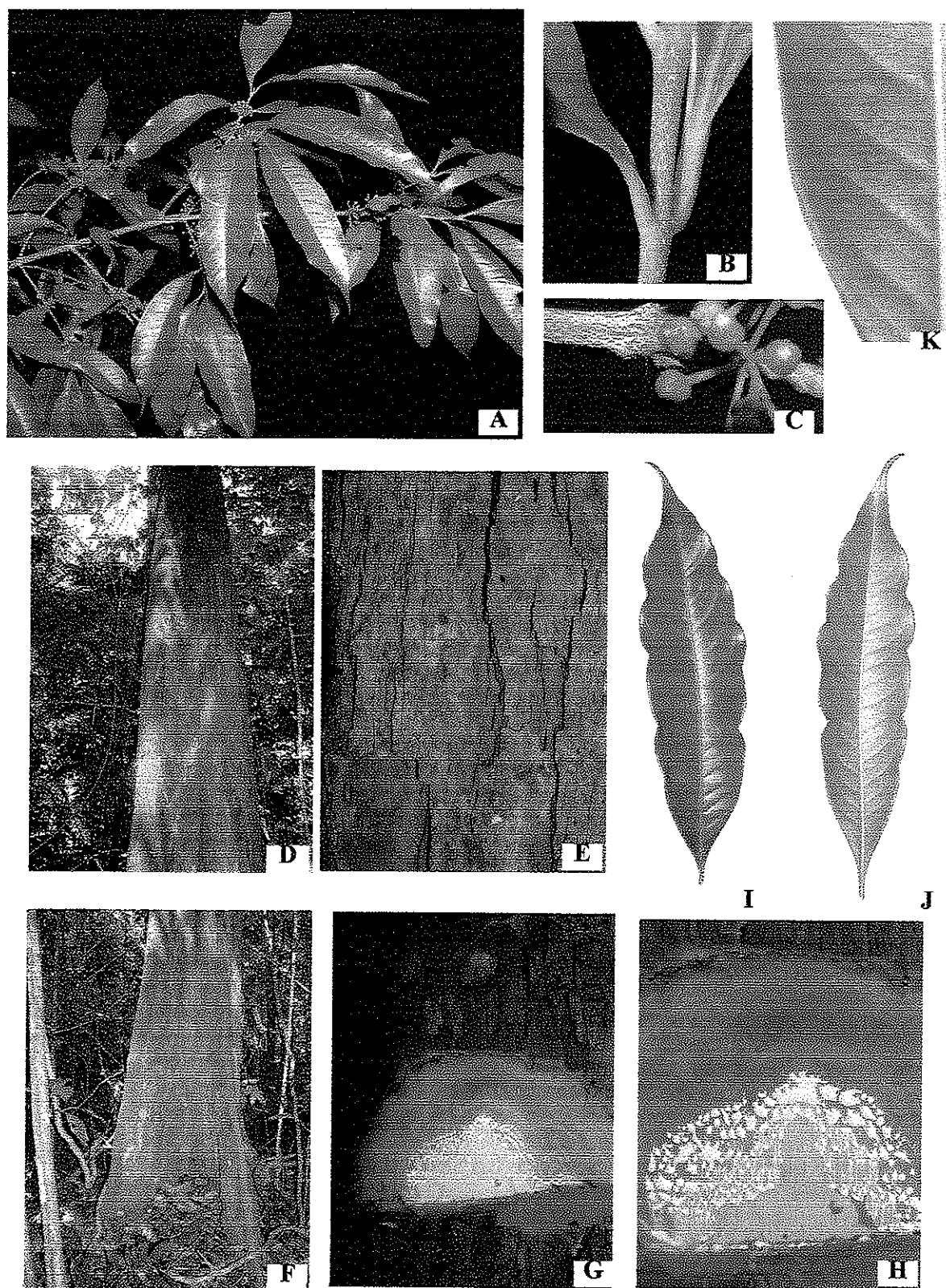


Figura 5. Detalhes de *Pouteria oppositifolia* (Ducke) Baehni - A) Ramos; B) Filotaxia; C) Ramo estriado e lenticelado D) Hábito; E) Ritidoma/desprendimento; F) Base do tronco; G) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e alburno; H) Látex em gotas coalescente; I) Face adaxial da folha; J) Face abaxial da folha e K) Venação

2.4.3.4 *Pouteria macrophylla* (Lamarck) Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl 33: 164.1936 (Figura 4)

Árvore com 12 – 22 m alt., 40 – 69 cm DAP; base do tronco digitada raro sapopemas; tronco reto, cilíndrico; ritidoma marrom escuro, estriado, reticulado com desprendimento escamoso; casca morta marrom clara 8 – 10 mm espess.; casca viva amarelada 3 – 4 mm espess.; exsuda, lentamente, látex branco, pouco pegajoso; alburno amarelado; ramos cilíndricos, estriados e pilosos. Folhas agrupadas no ápice dos ramos, alterno-espiraladas, 10,5 – 25,3 cm compr. x 3,5 – 9,5 cm larg.; pecíolo decurrente, piloso, 1,5 – 2,2 cm compr., circular, canaliculado e bicôncavo; limbo piloso, principalmente na face abaxial, concentrando próximo as nervuras central e secundárias, obovado, ocorrendo obelíptico, ápice cuspidado, base atenuada, margem revoluta; nervuras pinadas, eucampdódroma, com a veia central proeminente biconvexa, secundárias arqueadas apenas na margem, intersecundárias não observadas, terciárias oblíquas pouco arqueadas convexas bifurcando, quaternárias forma aréola, presença de galhas.

Distribuição na Amazônia brasileira: Amapá, Amazonas, Maranhão e Pará em floresta baixa não alagada, periodicamente alagada e permanentemente alagada altitude entre 100-400 m (material examinado), (Pennington 1990).

Nomes vernaculares: abiurana, abiurana da casca grossa, abiurana sapota abiu cutite, caramury, cutitiribá, tuturubá (material examinado), (Pennington 1990), (Camargos *et al.* 2001).

Material examinado: **BRASIL:** **Amapá:** Mazagão 1/2/1955, fr, *J.M. Pires & N.T. da Silva* 4760 (IAN); **Amazonas:** Uaupés, beira da estrada do campo de aviação, 15/10/1962, fl, *E. Oliveira* 2298 (IAN); Estrada Itacoatiara-Manaus, km 21, 11/11/1963, fr, *E. Oliveira* 2969 (IAN); Rio Xingú, São Félix, Ilha da Lua Nova 17/11/1974, fr, *N.T. da Silva* 3721 (IAN); **Maranhão:** Rodovia Belém-Brasília, km 370-376, 30/8/1960, fl, *E. Oliveira* 1088 (IAN); **Pará:** Região do Jari, Almeirim, Castanhal S. Miguel, Ig. do Inferno, 21/4/1963, fr, *E. Oliveira* 2489 (IAN); Belém Museu Goeldi, 15/7/1966, fl, *J.M. Pires* 10174 (IAN); Região do Jari, Monte Dourado, Planalto B (Pilão), 23/10/1968, fl, *N.T. da Silva* 1303 (IAN); Serra Buritirama, com manganês, 20/3/1970, fl, *J.M. Pires & R.P. Belém* 12259 (IAN); Serra buritirama, Rio Itacaiunas, afl. Rio Tocantins, 8/1970, st, *J.M. Pires & R.P. Belém* 12722 (IAN); Serra buritirama, Rio Itacaiunas, afl. Rio Tocantins, 9/1970, fl, *J.M. Pires & R.P. Belém* 13033 (IAN); Serra buritirama, Rio Itacaiunas, afl. Rio Tocantins, 9/1970, *J.M. Pires & R.P. Belém* 13071 (IAN); Altamira, Rodovia Transamazônica, trecho Altamira-Itaituba,

km 24, 21/8/1978, fl, *R.P. Bahia 99* (IAN); Soure, Ilha do Marajó, 12/11/1948, fr, *G.A. Black 3479* (IAN).

Fenologia: foram observados indivíduos em floração nos meses de março, julho, agosto, setembro e outubro com frutificação nos meses de fevereiro, abril e novembro.

Comentários: A casca morta é mais espessa dentre as espécies estudadas das espécies estudadas; Suas folhas podem ser confundidas com *P. guianensis*, diferenciando-as pelas nervuras que aqui são eucampódromas e veia central proeminente biconvexa.

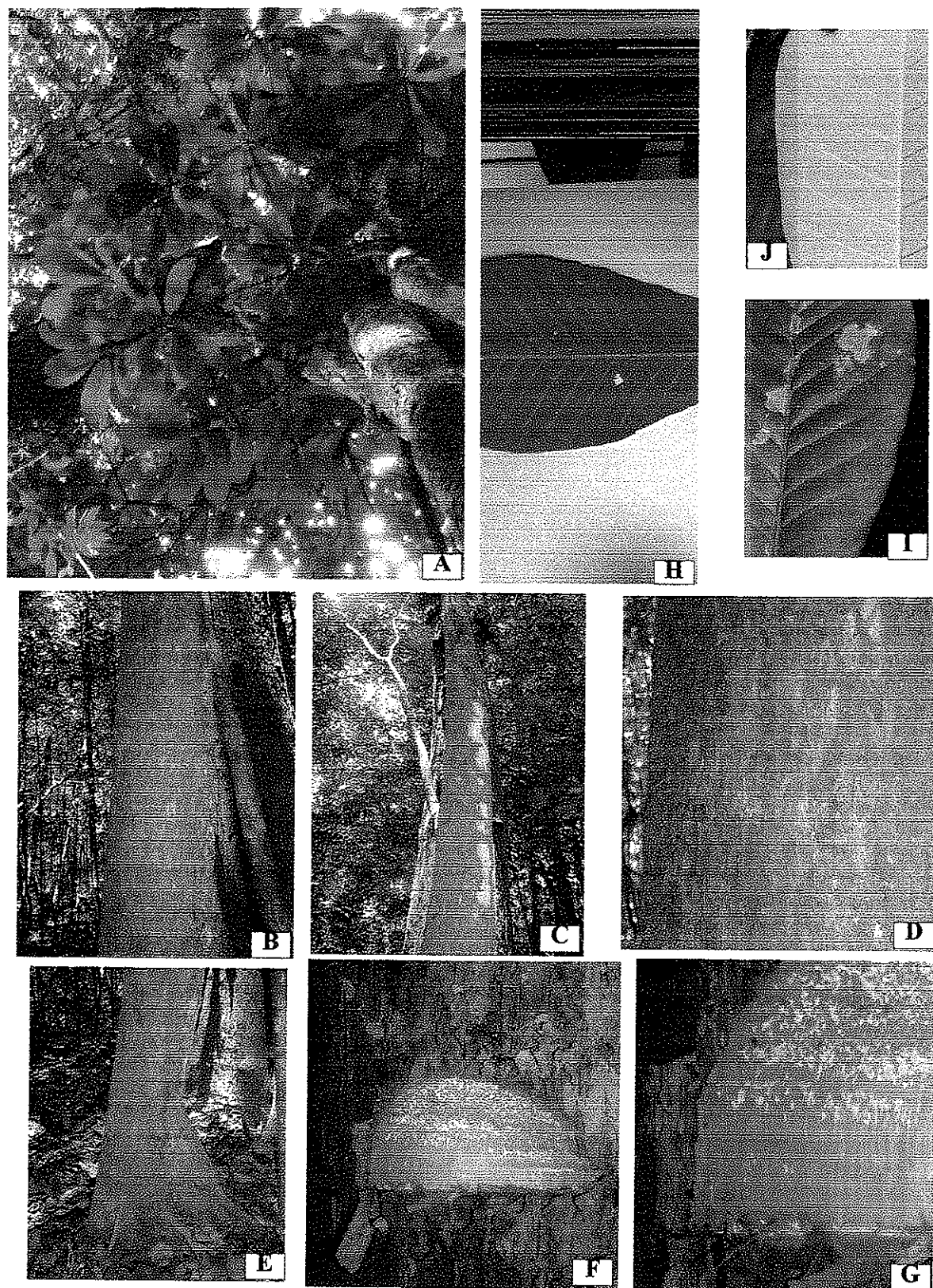


Figura 6. Detalhes de *Pouteria macrophylla* (Lamarck) Eyma - A) Copa; B) Tronco; C) Hábito; D) Ritidoma/desprendimento; E) Base; F) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e albúmeno; G) Látex; H) Face abaxial da folha; I) Nervação face adaxial J) Nervação face abaxial.

2.4.3.5 *Pouteria venosa* (Martius) Baehni subsp. *amazonica* Pennington, Fl. Neotrop.

Monograph 52: 399. 1990. (Figura 5)

Árvore de 15 – 25 m alt., 30 – 50 cm DAP; base acanalada; tronco reto cilíndrico; ritidoma marrom-avermelhado, escamoso, estriado; casca morta marrom-avermelhada, < 1 mm espess.; casca viva marrom-avermelhada clara 3 – 6 mm com camadas fibrosas; exsuda látex branco, pouco pegajoso; alburno amarelo; ramos cilíndricos, estriados e piloso. Folhas agrupadas no ápice dos ramos, alterno-espiraladas, 12,2 – 16,3 cm compr. x 4,3 – 7,2 cm larg.; pecíolo decurrente, piloso, circular, canaliculado e bicôncavo, 1,6 – 2,3 cm compr.; limbo piloso, concentrando na cavidade da nervura central e sobre as secundárias, obelíptico e obovado, ápice cuspidado base atenuada; nervuras pinadas, eucampódroma, com a veia central impressa, bicôncava e côncava, secundárias iniciam retas, arqueando próximo a margem, terciárias oblíquas, arqueadas convexas, quaternárias formam aréola, com presença de galhas.

Distribuição na Amazônia brasileira: Amapá, Amazonas e Pará.

Nomes vernaculares: Abiura, abiurana grande, abiurana preta, cutite açu, cutitiribana e guajará (material examinado), (Pennington 1990), (Camargos *et al.* 2001).

Material examinado: BRASIL: Amapá: Rio Oiapoque, 5/8/1960, fl, H.S. Irwin & W.A. Egler 47346 (IAN); Rio Oiapoque, 12/8/1960, fl, J.M. Pires 47459 (IAN); Rio Oiapoque, 16/8/1960, fl, H.S. Irwin & J.M. Pires 47558 (IAN); Amazonas: Cachoeira do Rio Branco 11/1913, fl, J.G. Kuhlmann 78 (IAN); Manaus-Itacoatiara, km26, Reserva florestal Ducke, 17/07/1995, fl, C.A. Sothers 524 (G, IAN, INPA, K, R, RB, U, US); Pará: Santarém, Currupirú, localidade gato, 22/8/1954, st, Fróes, R.L. 31045 (IAN); Castanhal, 08/07/1949, fr, R.L. Fróes 24888 (IAN); Região do Jari, Monte Dourado, 27/09/1968, fl, N. T. Silva, 1031 (IAN)

Fenologia: foram observados indivíduos em floração nos meses de julho, agosto, setembro e Novembro com frutificação no mês de Julho.

Comentários: pode ser confundida com *P. macrophylla*, diferenciando-se por apresentar margem da folha sem curvatura do limbo e nervura central impressa, bicôncava e côncava e a casca morta é a menos espessa (< 1mm). As fotos apresentadas são referentes de indivíduos da área da Reserva Ducke (Manaus - AM) e de exsicata do Herbário IAN.

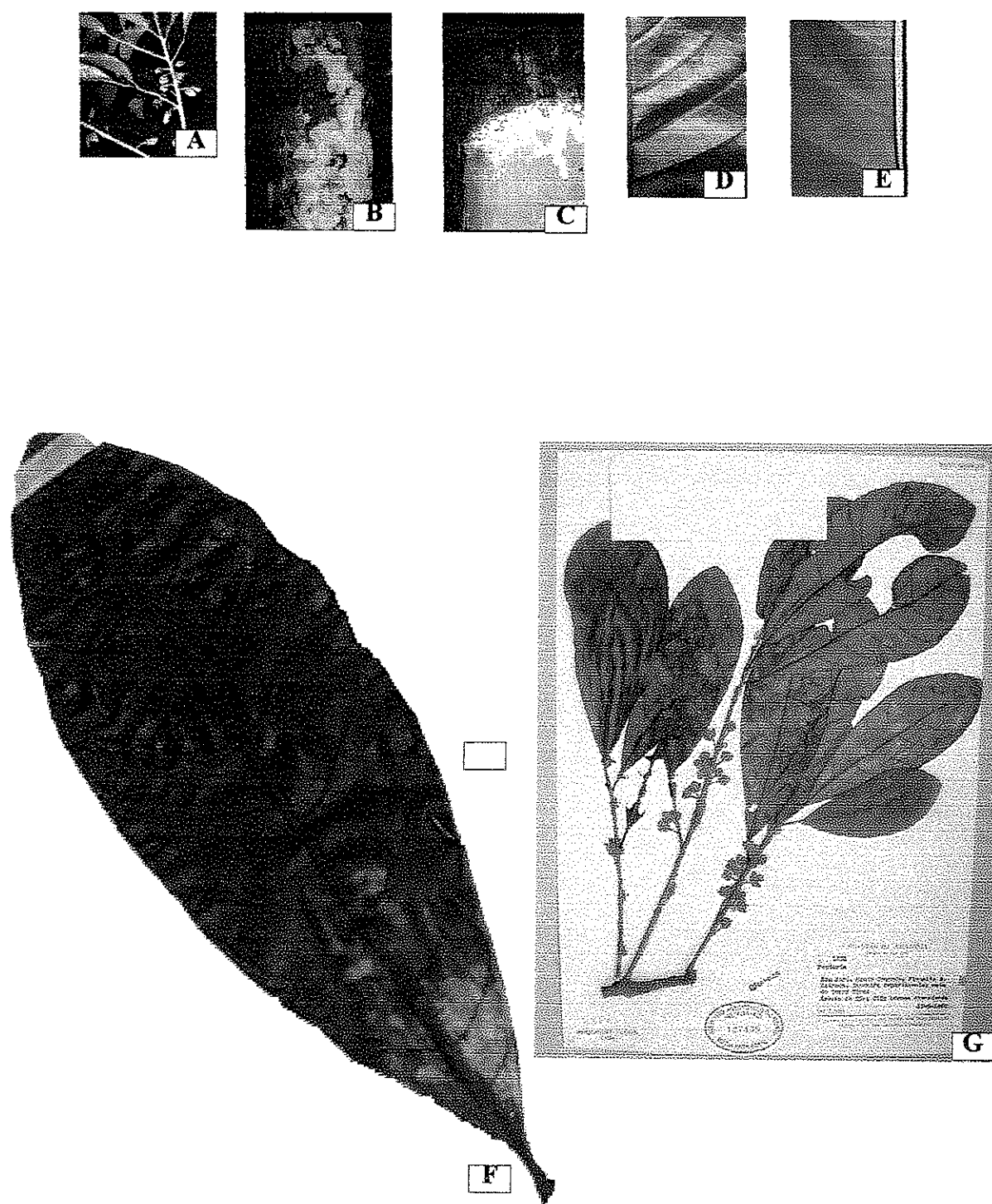


Figura 7. Detalhes de *Pouteria venosa* (Martius) Baehni subsp. *amazonica* Pennington - A) Ramos B) Ritidoma; C) Corte: evidenciando casca morta, casca viva, alburno e exsudato; D) Venação face adaxial da folha E) Venação face abaxial da folha; F) Folha e G) Exsicata de material coletado na Região do Jari: *N.T. Silva 1031*.

2.4.3.6 *Pouteria guianensis* Aublet, Hist. Pl Guiane 1: 85, tab. 33 (excl. fruct) 1975.

(Figura 6)

Árvore de 12 – 35 m alt., 28 – 85 cm DAP; base acanalada e digitada; tronco pouco acanalado; ritidoma marrom, bem avermelhado, estriado, com desprendimento em placas quebradiças; lenticelas não observadas; casca morta 2 – 3 mm espess., marrom-avermelhada, com camadas fibrosas bem claras; casca viva 1 – 2 mm espess., amarelada; exsuda látex branco, pouco pegajoso, tipo “cola” e coalescente; alburno amarelado; ramos cilíndricos, angulosos, estriados. Folhas agrupadas no ápice dos ramos, alterno-espiraladas, 14 – 29,5 cm compr. x 3,9 – 9,9 cm larg.; pecíolo decurrente, circular, canaliculado, pouco piloso, lenticelado na base 1,2 – 3,4 cm compr.; limbo glabro, pouco piloso próximo à nervura central, é obelíptico e oblanceolado, ápice cuspidado, ocorrendo arredondado, base atenuada; nervuras pinadas, eucampódroma, com a veia central impressa, bicôncava, secundárias retas arqueando na margem, intersecundárias curtas e medianas, terciárias oblíquas, retas, partindo de uma secundária, bifurcando até tocar em outra terciária ou até a secundária, quaternária forma aréola, presença de galhas.

Distribuição na Amazônia brasileira: Amapá, Amazonas e Pará (material examinado), (Pennington, 1990).

Nomes vernaculares: Abiu, abiurana, abiurana abiu, abiurana casca fina, abiurana gigante, abiurana sabia, guapevaçu (material examinado), (Pennington 1990), (Camargos *et al.* 2001).

Material examinado: **BRASIL: Amazonas:** Rodovia Itacoatiara-Manaus, Km 21, 10/11/1963, fl, *E. Oliveira* 2959 (IAN); Rodovia Itacoatiara-Manaus, Km 22, 13/11/1963, fl, *E. Oliveira* 2998 (IAN); **Pará:** Estrada Santarém-Cuiabá Km 50, pico I do IBDF, 20/3/1974, fr, *J.M. Medeiros & L.R. Marinho* 6 (IAN); Estrada Santarém-Cuiabá Km 67, , 1/3/1979, st, *M.R. Cordeiro & G.S. Pinheiro* 1554 (IAN); Estrada Santarém-Cuiabá Km 67, 2/3/1979, st, *M.R. Cordeiro & G.S. Pinheiro* 1562 (IAN); Estrada Santarém-Cuiabá Km 67, 3/3/1979, fr, *M.R. Cordeiro & G.S. Pinheiro* 1582 (IAN); Mata da Cia Pirelli, 8/1958, fl, *J.M. Pires* 7112 (IAN); colônia 3 de outubro, entre o km 100 da F. Bragança e o Rio Guamá, 23/8/1952, st, *J.M. Pires & G.A. Black* 4099 (IAN); Roraima: Boa Vista, 12/1932, st, *P. Capucho* 505 (IAN); Boa Vista, 18/4/1933, st, *P. Capucho* 576 (IAN);

Fenologia: foram observados indivíduos em floração nos meses de agosto e novembro e frutificação no mês de março.

Comentários: quando desidratada, a face adaxial da folha assume uma coloração bem escura, quase preto. Pode ser confundida com *P. caimito* pela estrutura da nervura e de acordo com Pennington (1990), as características que as separam são fracas e individualmente pequenas, podendo considerar o reticulado da nervura que é mais grosso e mais aberto em *P. guianensis*. Podem ser diferenciadas ainda pelo tamanho da folha e do pecíolo que é sempre maior em *P. guianensis*. No campo, características de ritidoma são também próximas, mas em *P. guianensis* o ritidoma tem aspecto estriado e em geral a casca viva é mais fina do que *P. caimito*, chegando a 4 mm de espess.

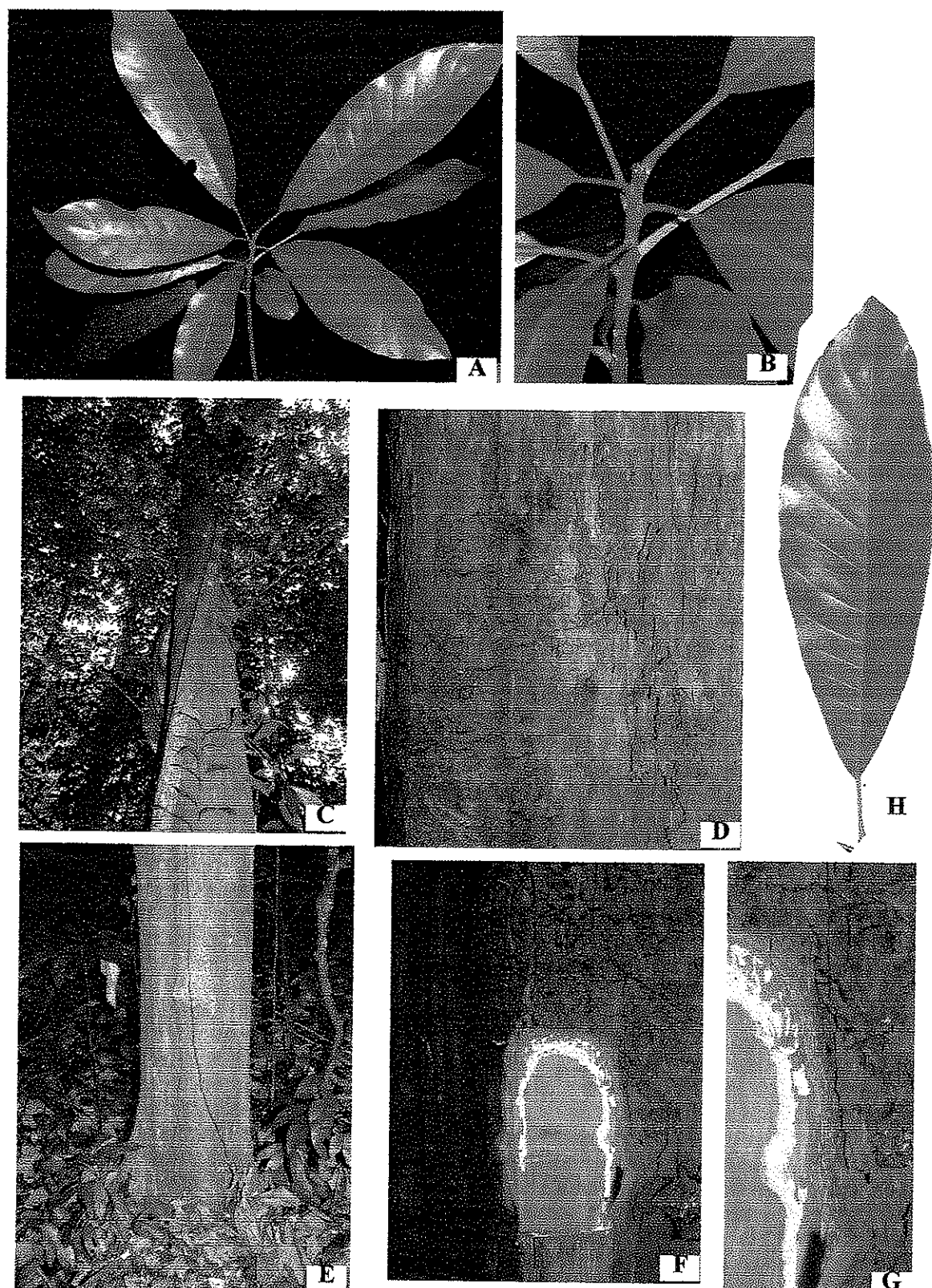


Figura 8. Detalhes de *Pouteria guianensis* Aublet - A) Ramos; B) Filotaxia e pecíolo longo; C) Hábito; D) Ritidoma/desprendimento; E) Base do tronco; F) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e albúrnio; G) Látex em gotas coalescentes; e H) Folha face adaxial.

2.4.3.7 *Pouteria caimito* (Ruiz & Pavón) Radlkofer, Sitzungsber. Math-Phys. Cl. Königl. Akad. Wiss. München 12: 33. 1882. (Figura 7)

Árvore de 10 – 36 m alt. 27-64 cm DAP; base acanalada e com sapopemas 1 – 1,5 x 0,40 – 0,80 m, algumas ramificadas, com cristas retas e côncavas; tronco acanalado; ritidoma marrom avermelhado, com desprendimento em placas papiráceas, pequenas 1 – 2 x 4 – 6 cm, por baixo do desprendimento, é bem marrom com algumas áreas brancas, apresentando lenticelas abundantes, em algumas áreas ausentes e em outras, de tamanhos muito variados maioria dispostos verticalmente; casca morta 1 – 3 mm espess., marrom-avermelhada, com camadas fibrosas brancas; casca viva 1 – 4 mm espess., marrom avermelhada ou alaranjada com camadas mais claras; alburno amarelo claro ou bege; exsuda látex inicialmente branco oxidando para amarelo, saindo lentamente em gotas pouco pegajosas; ramos cilíndricos, estriados, pilosos, com lenticelas. Folhas agrupadas no ápice dos ramos, alterno-espiraladas, 4,9 – 13,1 cm compr. x 1,7 – 4,4 cm larg.; pecíolo subsséssil, piloso, circular e canaliculado, com 0,2 – 0,5 cm compr.; limbo glabro ou sub-glabro, obelíptico, raro oblanceolado, ápice atenuado e base atenuada; nervuras pinadas, eucampódroma e broquidódroma, com a veia central impressa, bicôncava e pilosa, secundárias arqueadas, impressas no adaxial e proeminentes no abaxial, terminando em nervura submarginal, intersecundárias curtas raro medianas, terciárias oblíquas saindo de uma secundária bifurcando até chegar a próxima secundária; presença de galhas.

Distribuição na Amazônia brasileira: Pará. Ocorrendo em diversos tipos de florestas, mas é comum de floresta periodicamente alagada em floresta tropical úmida. Na costa brasileira é encontrada em restinga. Altitude de 1500m, raramente 1800m (Material examinado), (Pennington 1990).

Nomes vernaculares: abieiro, abiu, abiurana, abiurana-aquariquara, abiurana do caranazal, abiurana vermelha, guapeva (material examinado) (Pennington 1990), (Camargos *et al.* 2001).

Material examinado: BRASIL: Pará: Região do Jari, Caracurú, 26/2/1968, fr, E. Oliveira 4123 (IAN); Monte Dourado, estrada de munguba, 17/3/1968, fr, E. Oliveira 4172 (IAN); Monte Dourado, estrada de munguba, 14/4/1968, fr, E. Oliveira 4236 (IAN); Sta Patrícia, margem esquerda do Rio Jari, fl, 13/3/1970, N.T. da Silva 2967 (IAN); Região do Jari, estrada de munguba, 22/5/1970, fr, N.T. da Silva 3151 (IAN); Mosqueiro, 8/5/1971, st, E. Oliveira 5688 (IAN); Belém, Reserva Mocambo, 16/11/1984, st, A.H. Gentry, 49068 (IAN); Belém, Reserva Mocambo, 10/11/1986, st, M.R. Cordeiro 2039 (IAN); Rio Capim, 26/3/1949, fr,

R.L. Fróes & J.M. Pires 24141 (IAN).

Fenologia: foram observados indivíduos em floração no mês de março e frutificação nos meses de fevereiro, março e maio.

Comentários: Pennington (1990) sinonimizou *P. laurifolia* e *P. lasiocarpa* como *P. caimito*, afirmando que essa inclusão é provisória, podendo ser espécies diferentes. Em função disso, neste estudo, foram selecionados apenas indivíduos de *P. caimito* que antes teriam sido classificados como *P. laurifolia* a qual, em todos os indivíduos do material examinado apresentam pecíolo muito curto, diferente de *P. lasiocarpa*. Pennington (1990) diz que o pecíolo muito curto é característica de uma série de indivíduos do Pará, mas Ribeiro *et al.* (1999), ao encontrar variações, em *P. caimito* na Reserva Ducke - AM, separam as duas formas principalmente pelo indumento formado por pêlos densamente adpressos nas partes jovens, encontrado na forma típica e menos denso na forma atípica. Pode ser confundida com *P. guianensis*.

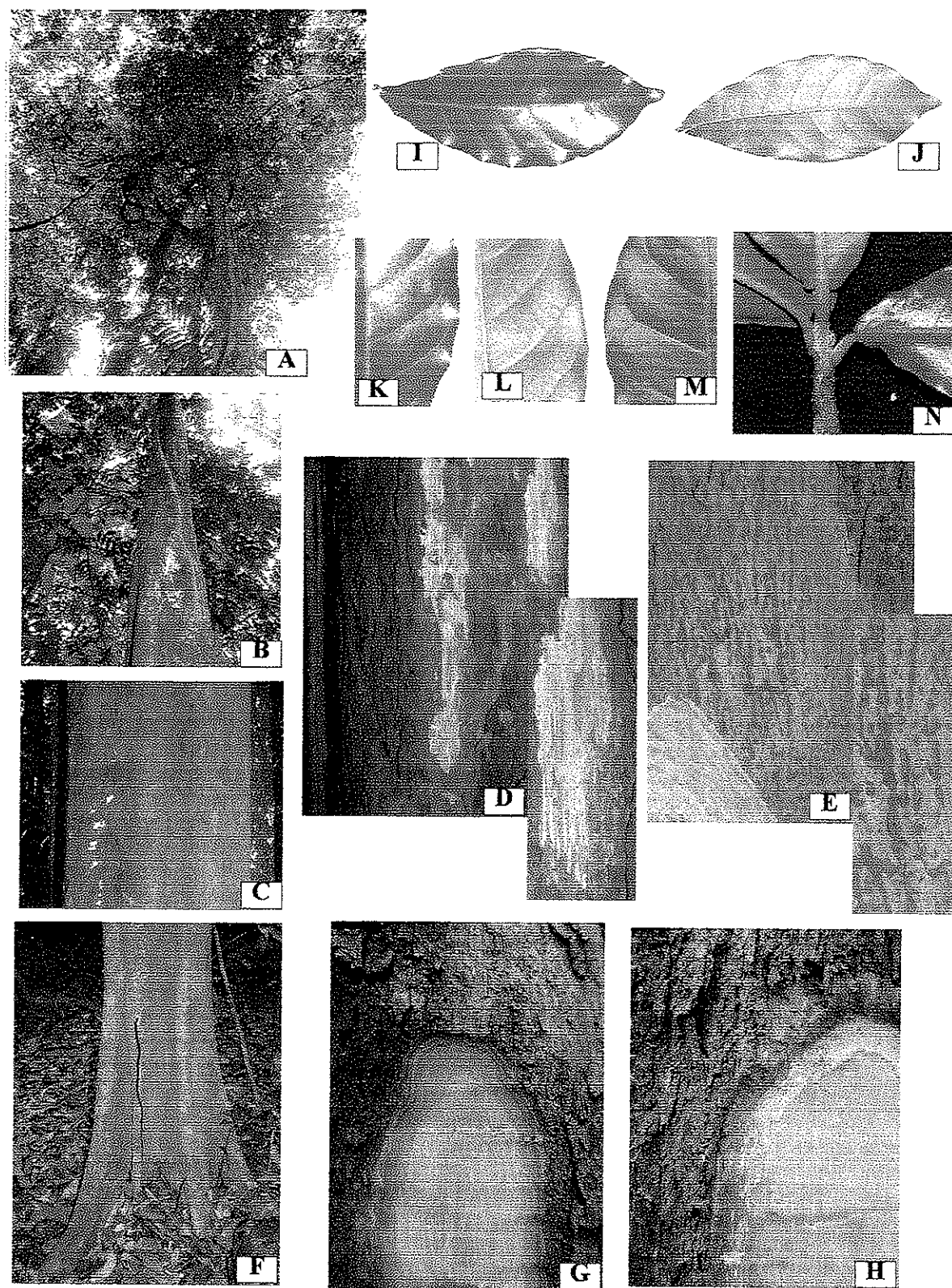


Figura 9. Detalhes de *Pouteria caimito* (Ruiz & Pavón) Radlkofer - A) Copa; B) Hábito; C) Tronco; D) Ritidoma/desprendimento; E) Lenticelas; F) Base do tronco; G) Corte, evidenciando casca morta, casca viva e alburno; H) Látex em gotas; I) Folha face adaxial; J) Folha face abaxial; K) Venação eucampódroma face adaxial; L) Venação eucampódroma face abaxial; M) Venação brochidódroma e N) Pecíolo.

4.3.8 *Pouteria hispida* Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl. 33:177.1936 (Figura 8)

Árvore com 8 – 30 m alt., 23 – 53 cm DAP; base acanalada ou com sapopemas grossas, pouco ramificadas, com cristas retas e côncavas; tronco acanalado, escamoso, e fissurado; ritidoma variando entre acinzentado escuro ou claro e marrom avermelhado, sob o desprendimento é acinzentado claro com fibras brancas; lenticelas não observadas; casca morta 3 – 6 mm espess., marrom-clara, acinzentada com camadas fibrosas brancas; casca viva 2 – 3 mm espess. vermelho-alaranjada, escurecendo com a oxidação, apresentando camadas fibrosas mais claras; exsuda látex branco, leitoso, não abundante; alborno alaranjado-claro; ramos cilíndricos e pilosos. Folhas agrupadas no ápice dos ramos, alterno-espiraladas, 10,5 – 16,5 cm compr. x 2,6 – 5,1 cm larg.; pecíolo decurrente, piloso, canaliculado, 0,8 - 1,3 cm compr.; limbo piloso, oblanceolado, ocorrendo obelíptico, ápice retuso e arredondado, base atenuada, margem pouco revoluta; nervuras pinadas, broquidódroma, com a veia central impressa bicôncava muito pilosa, secundárias retas ou pouco arqueadas unindo-se na margem, intersecundárias curtas e medianas, pouco visualizadas na face abaxial por se confundir com terciárias que são oblíquas, retas bifurcando até tocar em outra secundária, quaternárias forma aréola, presença de galhas.

Distribuição na Amazônia brasileira: Amazonas, Pará e Roraima. Mata de terra firme de floresta úmida acima de 900 m de altitude (material examinado), (Pennington, 1990).

Nomes vernaculares: abiurana, abiurana braba, abiurana caramuri, Ajará (Belterra) (PA) (material examinado), (Pennington 1990), (Camargos *et al.* 2001).

Material examinado: BRASIL: Amazonas: Território Rio Branco, acima do Rio Pacú, 28/6/1948, fr, R.L. Fróes 23296 (IAN); Pará: Rodovia Belém-Brasília, Km 94, 17/9/1959, fl, M. Kuhlmann, & S. Jimbo, 243 (IAN); Região do Rio Jari, 25/7/1961, fl, W.A. Egler, & H.S. Irwin, 45998 (IAN); BR 230: transamazônica, km 90, 29/11/1977, fr, G.T. Prance, & A.S.L. da Silva 25840 (IAN); Serra dos Carajás, 8/12/1981, fr, D.C. Daly, & R. Callejas, 1947 (IAN); Belterra, 17/7/1947, fl, G.A. Black 1041 (IAN); Moju, 25/8/1975, fl N.T. Silva, da 3947 (IAN); Monte Alegre, região do igarapé da mulata. 28/9/1953, fl, R.L. Fróes 30402 (IAN); Monte Alegre, região da colônia da mulata, 30/9/1953, fr, R.L. Fróes 30508 (IAN); Porto de Moz, margem direita do Rio Jaraucú, 12/10/1955, fr, R.L. Fróes 32196 (IAN); Santarém, posto agropecuário - LBA a 10 km da cidade, 20/12/1958, fr, J.M. Pires, 7151 (IAN); Roraima: Rio Branco, Porto Alegre, Rio Acary, 23/3/1942, fr, R.L. Fróes 23104 (IAN); Boa Vista 12/1932, st, Capucho, P. 512 (IAN);

Fenologia: foram observados indivíduos em floração nos meses de julho, agosto e setembro e frutificação nos meses de março, julho, setembro, outubro, novembro e dezembro.

Comentários: O detalhe nervura é muito parecido com *P. guianensis* e *P. caimito* (ambos da Secção *Pouteria*), podendo ser diferenciada pela curvatura revoluta do limbo e presença mais marcante de indumentos em todas as partes da folha e ramos.

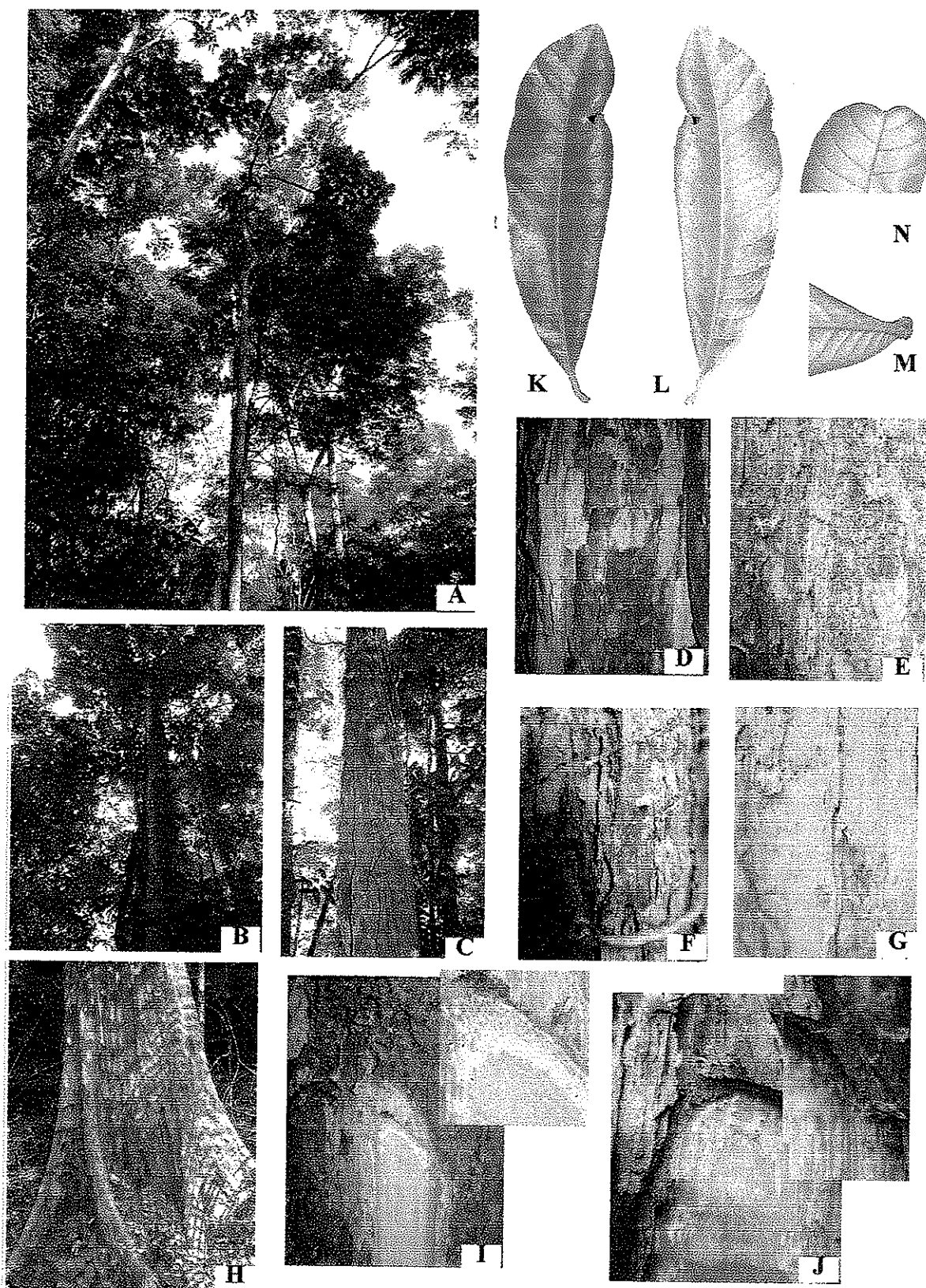


Figura 10. Detalhes de *Pouteria hispida* Eyma - A) Hábito; B) Porte; C) Tronco; D) Ritidoma/ desprendimento; E) Fibras; F) Aspecto/ cor do ritidoma; G) Lenticelas; H) Base do tronco; I) Corte, visualizando casca morta, casca viva e alburno; J) Látex em gotas coalescente; K) Folha face adaxial; L) Folha face abaxial; M) Pecíolo piloso e N) Ápice retuso.

2.4.3.9 *Pouteria procera* (Martius) Pennington, Fl. Neotrop. Monograph 52: 504. 1990. (Figura 9)

Árvore 15 – 25 m alt. x 30 – 54 cm DAP; base reta, acanalada, com sapopemas de 2m acima do nível do solo; ritidoma fissurado, marrom acinzentado; casca morta 1 - 3 mm espess., marrom escura; casca viva 10 mm espess., avermelhada; exsuda rapidamente látex branco, oxidando amarelado; alburno branco; cheiro forte, indefinido; ramos cilíndricos, com poucas lenticelas. Folhas alterno-espiraladas, 7,8 – 14,2 cm compr. x 2,5 - 5,2 cm larg.; pecíolo decurrente, canaliculado, 0,7 – 1,1 cm compr.; limbo glabro ou sub-glabro, elíptico, oblanceolado e obelíptico, ápice acuminado, base cuneada, ocorrendo atenuada; nervuras pinadas, broquidódroma, com a veia central proeminente convexa e biconvexa, secundárias retas inicialmente e pouco arqueadas, unindo-se na margem, apresentando veia marginal, intersecundárias curtas e medianas de difícil visualização, terciárias reticuladas e oblíquas irregulares, quaternária forma aréola; presença de galhas.

Distribuição na Amazônia brasileira: Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima (Pennington 1990).

Nomes vernaculares: abiu maparajuba, (casca de maparajuba), abiurana cascuda, abiurana maçaranduba, caramuri da várzea e maçaranduba da várzea (material examinado), (Pennington 1990), (Camargos *et al.* 2001).

Material examinado: BRASIL: Amazonas: Manaus, Careiro, 11/2/1949, fl, R.L. Fróes 24061 (IAN); Pará: Rio Itacaiunas, afluente do Rio Tocantins, Serra Buritirama, 8/1970, st, J.M. Pires & R.P. Belém 12757 (IAN); Estrada Santarém-Cuiabá km 67, Reserva florestal do IBDF, 6/3/1979, fr, M.R. Cordeiro & G.S. Pinheiro 1606 (IAN); Rondônia: sub-base Vila Rondônia 18/8/1975, st, N.A. Rosa & J. Geraldo 617 (IAN); Roraima: Boa Vista, 20/5/1933, fl, P. Capucho 589 (IAN);

Fenologia: foram observados indivíduos em floração nos meses de junho, julho e setembro e frutificação nos meses de janeiro e julho.

Comentários: O ritidoma fissurado é comum apenas em *P. anomala*, no entanto, ao corte, exsuda látex que oxida para amarelo, além de apresentar casca viva com até 10mm, sendo a maior espessura das dez espécies estudadas.



Figura 11. Detalhes de *Pouteria procera* (Martius) Pennington - A) Folha; B) Exsicata R.L. Fróes 24061.

2.4.3.10 *Pouteria eugeniifolia* (Pierre) Baehni, Candollea 9: 218.1942. (Figura 12)

Árvore com 10 – 35 m alt., 22 – 78 cm DAP; base com sapopemas tabulares com 0,5 – 1,2 x 0,50 – 3,5 cm, pouco ramificadas ou sem ramificações, retas côncavas e convexas; tronco acanalado e circular; ritidoma escamoso, marrom-avermelhado, com desprendimento em placas grandes 4 – 10 x 10 – 40 cm, semi-lenhosas, podres, papiráceas; lenticelas pequenas 1 – 4 mm, arredondadas proeminentes, dispostas em linhas verticais, ocorrendo maiores dispersas; casca morta 1 – 3 mm espess., marrom-avermelhada e acinzentada devido a presença de um pó, apresenta áreas com fibras mais claras; casca viva 3 – 6 mm espess., salmão, com pontuações e camadas fibrosas mais claras; exsuda látex tipo “cola”, em gotas não muito abundante levemente pegajoso, oxidando para amarelo; alburno amarelado; ramos lenticelados, cilíndricos e pilosos nas partes mais jovens. Folhas agrupadas no ápice dos ramos, alterno-espíraladas, 5,5 – 10,2 cm compr. x 1,9 – 3,9 cm larg.; pecíolo decurrente, pouco piloso, 0,5 – 1 cm compr., acanalado e canaliculado; limbo glabro coriáceo, elíptico e obelíptico, ápice acuminado e atenuado, ocorrendo cuspidado e base cuneada; nervuras pinadas, bronquidódroma, pouco evidente nas duas faces quando desidratada, com a veia central impressa, côncava na base e, próximo ao ápice, é proeminente e convexa; secundárias retas unindo-se na margem, intersecundárias medianas a longas, terciárias reticuladas raramente tendendo a perpendicular; presença de galhas.

Distribuição na Amazônia brasileira: Amazonas, Pará e Roraima. É uma espécie de floresta úmida terra firme, área seca com altitude de 1100m (Material examinado), (Pennington 1990).

Nomes vernaculares: abiu, Abiurana branca, abiu ucuuba, batinga (material examinado), (Pennington 1990).

Material examinado: BRASIL: Amazonas: Codajás, Rio Capitari, 3/ 9/1950, st, R.L. Fróes 26543 (IAN); Manaus, Estrada do aleixo, , 24/12/1943, fl, A. Ducke 1476 (IAN); Pará: Rodovia Belém-Brasília, Km 92, 23/9/1959, fl, M. Kuhlmann & S. Jimbo 279 (IAN); Rodovia Belém-Brasília, Km 100, 7/1960, fl, N.T. da Silva 591 (IAN); Rio Jari, planalto de Monte dourado, , 3/9/1968, fl, E. Oliveira 4830 (IAN); Rio Jari, planalto de Monte dourado, 5/9/1968, fl, E. Oliveira 4843 (IAN); Estrada Santarém-Cuiabá, Km 67, Reserva Florestal do IBDF, , 23/2/1979, st, M.R. Cordeiro & G.S. Pinheiro 1514 (IAN); Estrada Santarém-Cuiabá, Km 67, Reserva Florestal do IBDF, , 23/2/1979, st, Cordeiro & G.S. Pinheiro 1521 (IAN); Colônia 3 de Outubro, entre Km 100 da E. F. Bragança e o Rio Guamá, 23/8/1952, st, J.M. Pires & G.A. Black 4102 (IAN); Mata da Cia Pirelli, Fazenda Urióbca, , 7/1958, fl, J.M. Pires 6919 (IAN); Ananindeua, Mata da Cia Pirelli, , 8/1/1958, fl, N.T. da Silva 505

(IAN); Belém: IPEAN, Reserva Mocambo, 3/9/1966, st, *J.M. Pires 10155* (IAN); Rio Jari, Monte Dourado, 26/1/1968, fr, *E. Oliveira 4008* (IAN); Rio Jari, Monte Dourado, 27/1/1968, fr, *E. Oliveira 4017*(IAN); Rio Jari, Monte Dourado 29/1/1968, fr, *E. Oliveira 4035* (IAN); Mosqueiro, 15/7/1971, fr *E. Oliveira 5794A* (IAN); Mosqueiro, fazenda agropastoril, 2/9/1971, st, *E. Oliveira 5864* (IAN); Santa Isabel, E. F. de Bragança, 10/9/1922, fl, *Ducke, A. 17639* (IAN); **Roraima:** Boa Vista, 18/3/1933, st, *P. Capucho 566* (IAN);

Fenologia: foram observados indivíduos em floração nos meses de junho, julho e setembro e frutificação nos meses de janeiro e julho.

Comentários: difere-se das demais por apresentar folhas pequenas de consistência coriácea base do limbo cuneada, nervuras pouco evidentes, terciárias, quando visualizadas apresentam-se reticuladas, raramente, tendendo a perpendicular.

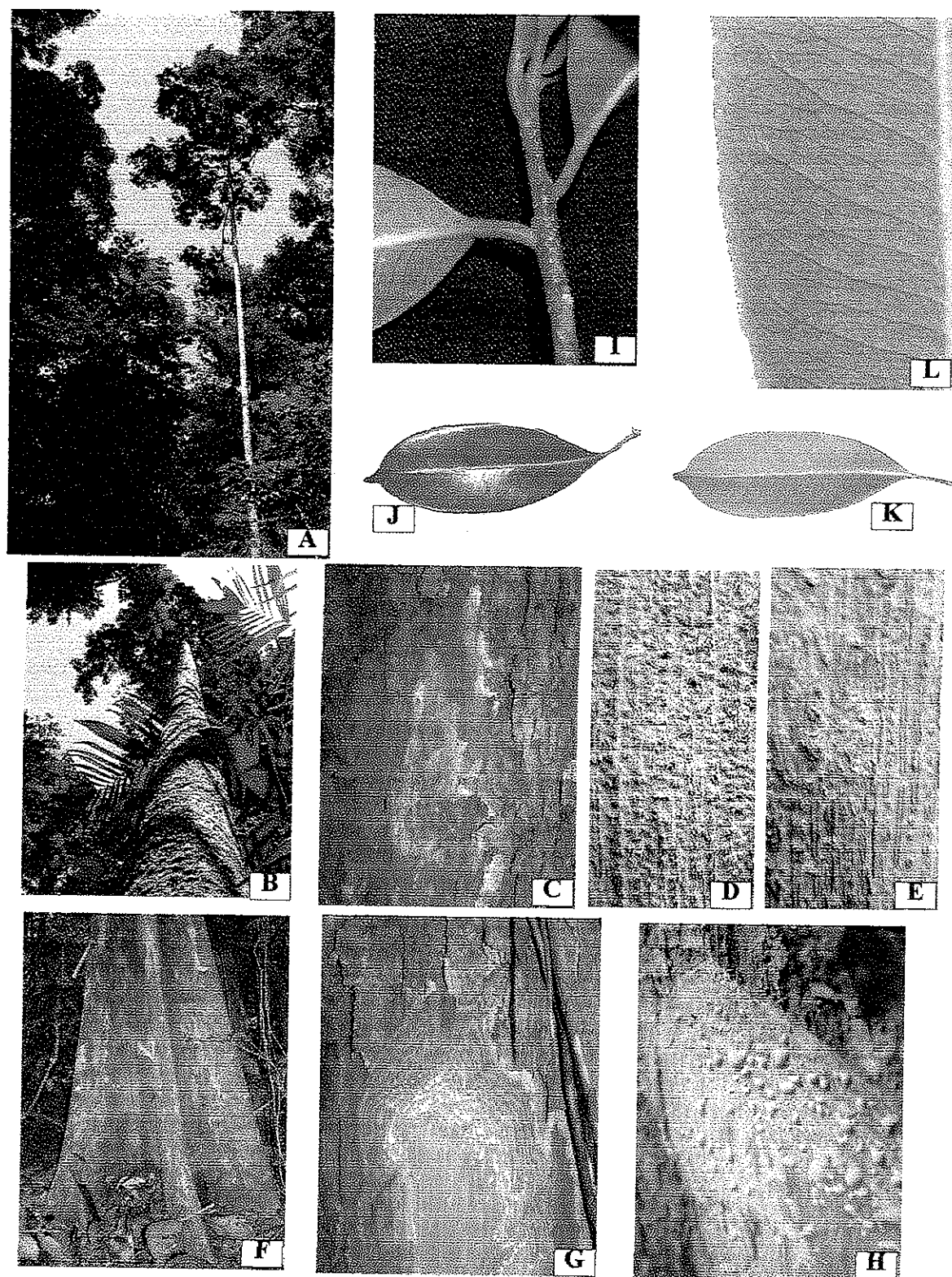


Figura 12. Detalhes de *Pouteria eugeniifolia* (Pierre) Baehni - A) Hábito; B) Porte; C) Ritidoma/desprendimento; D e E) Lenticelas; F) Base; G) Corte evidenciando casca morta, casca viva com fibras mais claras e alburno; H) Látex amarelado em gotas coalescente; I) Folha face adaxial; J) Folha face abaxial; K) Ramos lenticelados e L) Venação.

Considerando as características das dez espécies aqui estudadas, para a determinação em nível específico durante inventários florestais de cunho madeireiro, seria necessária a inclusão de caracteres dendrológicos não utilizados atualmente pelos identificadores (mateiros). São elas, principalmente: arranjo das folhas nos ramos (filotaxia); tipos de limbo quanto a forma, ápice, base, presença de indumento; estrutura das nervuras primária, secundárias, intersecundárias, terciárias e quaternárias, dentre outras que relacionadas, definem características para uma espécie, já que como colocado por Pennington (1991), Nenhum gênero entre as *Sapotaceae* neotropical podem ser definidos através de uma única característica, de tal modo que muitas características são agrupadas em diferentes combinações para delinear os gêneros.

De acordo com Marchiori (1995) em estudos de dendrologia, o aspecto do látex merece atenção, devido a variação em consistência e cor. Em geral, atribui-se a presença de látex branco para a família (Paula & Alves 1997), contudo, três espécies aqui estudadas, apresentaram mudança da cor para amarelo com a oxidação.

Outra característica, indicada como taxonomicamente informativa nos estudos filogenéticos realizados por Triono *et al* (2007), é o tipo de venação terciário da folha (reticulado, paralelo ou se ramificou), que se mostrou importante na diferenciação das espécies no presente estudo.

A viabilidade de um mateiro usar características mais detalhadas para identificar, permite a empresa conhecer as espécies e evitar o agrupamento aleatoriamente. Já que de acordo com Ferreira *et al.* (2004), os inventários permitem o conhecimento dos verdadeiros recursos florestais dispostos em uma propriedade e o planejamento do uso de forma racional e, caso não correspondam a realidade florística da área, a conservação das espécies é comprometida; pois, considerando que as árvores deixadas como porta-semente com a finalidade de assegurar a continuidade das mesmas, não se refira realmente à espécie explorada, não haverá reprodução entre árvores de diferentes espécies.

O Manejo Florestal tem que deixar de ser “leis a cumprir”, onde apenas a minoria das empresas conseguem se adequar, devendo haver um consenso para que as leis sejam adequadas as verdadeiras necessidades de utilização, manejo e conservação das florestas e que a preocupação com capacitação de pessoal e o comprometimento com a sustentabilidade esteja presente em todas as empresas órgãos e instituições envolvidas nesse processo para que dessa forma, ferramentas possam ser utilizadas para subsidiá-lo.

2.5 CONCLUSÃO

É possível separar as 10 espécies de *Pouteria* estudadas com base nas características morfológicas, em um nível de detalhamento bem específico, o que requer maior conhecimento em botânica, principalmente de arquitetura foliar.

O uso da morfologia na identificação das espécies estudadas é viável se houver investimento de esforço, tempo e comprometimento de todos os envolvidos no inventário e manejo dos recursos.

2.6 RECOMENDAÇÕES

- Elaboração de uma flora ilustrada para o gênero *Pouteria*, que permita seu reconhecimento em campo e sua correta identificação;
- Capacitação de profissionais que realizam o inventário para entender e aplicar outras características no reconhecimento das espécies;
- Investimento em pesquisa por parte das empresas madeireiras

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aubréville 1964. Système de classification des Sapotacées. *Adansonia*. n.s. 4: 367.
- Baehni C. 1938. Mémoire sur les Sapotaceae 1. Système de classification. *Candollea* 7: 394.
- Baehni C. 1965. Mémoire sur les Sapotaceae 3. Inventaire des genres. *Boissiera* 11:1.
- Camargos J.A.A. et al. 2001. Catálogos de árvores do Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Laboratório de Produtos Florestais. Brasília: IBAMA, 896p.
- Ferreira G.C. & Hopkins M.J.G. 2004. Manual de identificação botânica e anatômica - Angelim. Embrapa Amazônia Oriental. 101p.il.
- Ferreira G.C.; Hopkins M.J.G.; Secco R. de S. 2004. Contribuição ao conhecimento morfológico das espécies de Leguminosae comercializadas no estado do Pará, como “angelim”. *Acta Amazônica*. Vol. 34(2): 219 – 232, Manaus: INPA.
- Ferreira G.C.; Martins-Da-Silva R.C.V.; Gomes J.I. 2001. Contribuição ao conhecimento de espécies de Leguminosae, conhecidas na Amazônia brasileira como “angelim” e variações. A silvicultura na Amazônia –Contribuições do Projeto Embrapa/ DFID. p. 55-81 Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID.
- Mainieri C. & Chimelo J. P. 1989. Fichas de Características das Madeiras Brasileiras. São Paulo: IPT.
- Marchiori, J. N.C. 1995. Elementos de dendrologia. - Santa Maria: Ed. UFSM, 163p. il.
- Marchiori, J. N. C. 1997 Dendrologia das angiospermas: Laguminosas. - Santa Maria: Ed. UFSM, 200 p.: il.
- Martins-da-Silva, R.C.V. 2002. Coleta e identificação de espécimes botânicos. Embrapa Amazônia Oriental, n.143, 40p, Belém:
- Paula J.E. & Alves, J.L.H. 1997. Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Brasília: Ed. Gutenberg. 541p.
- Pennington, T. D. 1990. Flora Neotrópica. Monograph 52: SAPOTACEAE. New York Botanical Garden, New York. 770p.
- _____. 1991. The genera of the Sapotaceae. Royal Botanic Gardens, Kew and The New York Botanical Garden, USA. First published. 295p.
- Pennington, T.D.; Reynel, C.; Daza, A. 2004. Illustrated guide to the trees of Peru. Drawings by Rosemary Wise. DH. 848p.
- Pierre, J.B.L. 1890-91. Notes Botaniques Sapotacées. Paris

- Ribeiro, J.E.L. da S. *et al.* 1999. Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA. 816p. il.
- Triono, T.; Brown, A.H.D.; West, J. G.; Crisp, M.D. 2007. A phylogeny of *Pouteria* (*Sapotaceae*) from Malesia and Australasia. *Australian Systematic Botany* 20(2) 107–118 April.

CAPÍTULO 3 ESTUDO ANATÔMICO DA MADEIRA DE 10 ESPÉCIES DE POUTERIA COMO SUBSÍDIO AO SEU CONHECIMENTO E MANEJO EM FLORESTAS DO ESTADO DO PARÁ

3.1 RESUMO

Algumas espécies de Sapotaceae chegam a ocupar os primeiros lugares na pauta de comercialização de madeira no Estado do Pará, como é o caso de *Manilkara* spp. (maçarandubas) e *Micropholis* spp. (curupixás). Por outro lado, a maioria espécies de *Pouteria* nem chegam a ser comercializadas devido a dificuldade de beneficiamento de suas madeiras visto que, a homogeneidade de suas características morfológicas, permite o agrupamento dessas espécies sob um mesmo nome para o incremento de volume no processo de comercialização dessas madeiras, sem que haja qualquer interesse pela correta identidade da espécie, desconsiderando com isso, as peculiaridades das espécies que influenciam nas propriedades e consequente qualidade. Dessa forma, este trabalho tem o objetivo de realizar o estudo anatômico da madeira de 10 espécies de *Pouteria* para subsidiar sua correta identificação. As amostras de madeira foram obtidas nas xilotecas IAN (Embrapa Amazônia Oriental) e MG (Museu Paraense Emílio Goeldi) e foram descritas, seguindo normas. As características mensuráveis são bastante variáveis em uma mesma amostra, sendo que diferenças por esses dados não são consistentes; diferenças no arranjo de parênquima axial e radial e presença, tamanho e frequência de substância mineral foram observadas. O Uso de anatomia da madeira para este grupo de espécies não é viável de ser utilizada nas atividades de inventário florestal, visto que requer conhecimento específicos e equipamentos especializados.

Palavras-chaves: Anatomia da madeira, *Pouteria*, Sapotaceae, espécies alternativas.

CHAPTER 3 - STUDY OF THE WOOD ANATOMY OF 10 SPECIES OF *POUTERIA* FOR KNOWLEDGE AND MANAGEMENT IN THE STATE OF PARÁ

ABSTRACT

Some species of Sapotaceae are among the most important in commercialization of timber in the State of Pará, as is the case of *Manilkara* spp. (maçarandubas) and *Micropholis* spp. (curupixás). Species of *Pouteria*, on the other hand, are as yet not commercialized, partly because of the difficulty of their identification in the field, together with the grouping of several species with different properties under a single name for lack of knowledge of their anatomy, thus undermining their acceptability in the market. The present work has the objective of studying the wood anatomy of 10 species of *Pouteria* to aid their correct identification and to provide data to compare the structure of the wood of species grouped together, and with those traditionally used, to indicate alternative timber species. The wood samples were obtained from the wood collections of IAN (Embrapa Amazonia Oriental) and MG (Museu Paraense Emílio Goeldi) and were described using the norms of CONANT. The measurable characters are very variable within each sample, and differences using these data are inconsistent; differences in the axial and radial parenchyma, and the presence, size and frequency of mineral substances were observed, but these are not applicable in field identification. The use of wood anatomy in this group cannot be viably used in the processes of Forest inventory, given that this would need specialist knowledge and equipment.

KEY WORDS: wood anatomy, *Pouteria*, Sapotaceae, alternative species.

3.2 INTRODUÇÃO

Sapotaceae é parte importante do ecossistema neotropical e é representado na Amazônia e nas demais matas do país, por um grande número de espécies arbóreas (Mainieri & Chimelo 1989). Os inventários feitos na bacia amazônica indicam que essa família é responsável por grande parte do volume da madeira ocorrente na região, porém, somente uma fração muito pequena está sendo utilizada (Kukachka 1981). Tal fato é confirmado em um inventário realizado no município de Mojú (*), que em uma área particular de aproximadamente 1000 ha, foram mensuradas 14.509 árvores; desse total, as espécies de Sapotaceae (maçaranduba, curupixá, seringarana, goiabão e guajará) representaram 26,3% do número total de árvores com DAP > 35cm.

Pouteria, apesar da riqueza de espécies com potencial madeireiro na região amazônica, ainda não tem presença forte no mercado, pois, em geral, tais espécies apresentam madeira muito difícil de ser trabalhada desde a sua retirada da floresta, tendo que ser removida a tora inteira para a serraria por rachar muito. Outro fator, é a dureza ao corte, que durante o beneficiamento, as lâminas das serras são danificadas. Tudo isso, somado falta de estudos que indiquem suas propriedades e alternativas de uso limita a aceitação pelo mercado. Independente disso, as poucas espécies, já comercializadas, são denominadas abiu, abiurana ou guajará e são utilizada, em geral, na construção civil, principalmente, de forma temporária, ao ser empregada nas instalações do canteiro de obras, nos andaimes, nos escoramentos e nas fôrmas (IPT 2003). Na busca de alternativas de uso para madeira dessas espécies, a empresa Mil madeireira produz toras (< 20 cm de DAP) para postes pré-cortados, que são postes de madeira roliça que vem sendo comercializados freqüentemente no mercado externo, através de uma licença especial de exportação dada pelo IBAMA.

Maiores informações sobre essas espécies ajudariam na sua valorização e na melhor utilização, principalmente se essa informação resulta de identificação correta da espécie que se dá através do estudo anatômico da madeira é de comprovada relevância para o conhecimento das espécies madeireiras e para a elaboração de chaves capazes de subsidiar a identificação (Kukachka 1981), (Fedalto *et al.* 1989). A descrição anatômica é um dos parâmetros que constituem a base para quaisquer estudos tecnológicos que sejam efetuados na madeira, auxiliando a interpretação e permitindo empregá-la corretamente para determinado tipo de uso (Mendes 1999). Seus limites são ainda mais amplos e de mais alta relevância, quando considerados sob o ponto de vista evolutivo, por fornecer bases fundamentadas para estudos filogenéticos e estratégias ecológicas de desenvolvimento e sobrevivência (Dickison 1975).

A falta de conhecimento das espécies e de suas características acaba por promover o agrupamento de diferentes espécies que no geral possuem similaridade nas características sensoriais (cor, textura, densidade, principalmente), sob um mesmo nome. Estes agrupamentos, muitas vezes acontecem por falta de conhecimento, mas é comum também

(*) inventário da fazenda agroecológica São Roque. PA-150, área: 1146 ha. Mojú - Pará. realizado em 2004. Proprietário: Milton Barbosa Cordeiro.

ocorrerem por má fé quando são utilizados para justificar volume, diminuir custos, burlar fiscalização e inserir no mercado espécies não conhecidas (Ferreira & Hopkins, 2004). Considerando que as características do produto final são atributos particulares da espécie, caso duas ou mais espécies diferentes, denominadas pelo mesmo nome popular, sejam utilizadas em um produto, este pode não apresentar a homogeneidade esperada, comprometendo sua qualidade. Certamente, o conhecimento das características anatômicas é uma ferramenta que poderia embasar a indicação de espécies que podem ser agrupadas com um menor grau de heterogeneidade, já que espera-se que espécies de estruturas anatômicas parecidas tenham, também, propriedades da madeira equivalente.

Diante disso, este trabalho pretende apresentar a caracterização anatômica da madeira de 10 espécies de *Pouteria* como ferramenta auxiliar para sua correta identificação.

3.3 MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se, no estudo, amostras de madeira das xilotecas IAN (Embrapa Amazônia Oriental) e MG (Museu Paraense Emílio Goeldi), que apresentavam material botânico inserido nos respectivos herbários. As amostras foram checadas quanto à identificação botânica, através de consulta às exsicatas no herbário, seguindo a classificação de Pennington (1990) para identificar e selecionar as espécies em estudo.

Baseado na Classificação de Pennington (1990) que dividiu o gênero *Pouteria* em oito seções, foi selecionada uma espécie de cada Seção definida por Pennington (1990), exceto da Seção *Pouteria* que foram estudadas três espécies (Tab. 1).

Tabela 1. Lista das espécies selecionadas, seguindo a classificação de Pennington (1990).

ESPÉCIE	Seção Pennington (1990)
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) Pennington	Seção 1 <i>Franchetella</i>
<i>Pouteria cuspidata</i> (A. de Candolle) Baehni subsp. <i>robusta</i> (Martius & Eichler) Pennington	Seção 2 <i>Oxythece</i>
<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	Seção 3 <i>Oligothece</i>
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lamarck) Eyma	Seção 4 <i>Rivicoa</i>
<i>P. venosa</i> (Martius) Baehni subsp. <i>amazonica</i> Pennington	Seção 5 <i>Antholucuma</i>
<i>Pouteria guianensis</i> Aublet	Seção 6 <i>Pouteria</i>
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pavón) Radlkofer	Seção 6 <i>Pouteria</i>
<i>Pouteria hispida</i> Eyma	Seção 6 <i>Pouteria</i>
<i>Pouteria procera</i> (Martius) Pennington	Seção 7 <i>Aneulucuma</i>
<i>Pouteria eugeniifolia</i> (Pierre) Baehni	Seção 8 <i>Gayella</i>

Em função da quantidade de amostras disponíveis nas xilotecas foram utilizados de um a três indivíduos para cada espécie selecionada (Tab. 2).

Tabela 2. Lista das madeiras utilizadas no estudo e adquiridas nas xilotecas IAN e MG

ESPÉCIE	Xiloteca
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) Pennington	IANx- 3545, 5845
<i>Pouteria cuspidata</i> (A. de Candolle) Baehni subsp. <i>robusta</i> (Martius & Eichler) Pennington	IANx- 4285
<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	IANx- 4420, 4427, 4428
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lamarck) Eyma	IANx- 4410, 4411, 4412
<i>P. venosa</i> (Martius) Baehni subsp. <i>amazonica</i> Pennington	IANx- 4354
<i>Pouteria guianensis</i> Aublet	IANx- 4311, 4312
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pavón) Radlkofer	IANx-4319, MGx-5203
<i>Pouteria hispida</i> Eyma	IANx-4328, 4316
<i>Pouteria procera</i> (Martius) Pennington	IANx-6617, 4430, MGx-5058
<i>Pouteria eugeniifolia</i> (Pierre) Baehni	IANx- 4270, 4273, 4274

As amostras foram descritas macroscopicamente, seguindo as normas de procedimentos em estudos de anatomia de madeira da COPANT (1974) editada por Coradin e Muniz (1992) e como foi realizado o estudo microscópico, citou-se apenas a visibilidade a olho nu e sob lente 10x para cada um dos elementos estruturais em nível macroscópicos.

Do material lenhoso foram confeccionados corpos de prova nas dimensões de 1 x 1 x 1,5 cm, orientados para a obtenção de cortes anatômicos nos planos transversal, radial e tangencial para preparação de lâminas histológicas. O material passou por fervura em água e glicerina por 4 horas e foi tratado em etilenodiamina a 10%, posteriormente, foi colocado em autoclave para amolecimento e foi sendo testado com navalha, para serem seccionados em micrótomo de deslizamento, com espessura variando de 18 a 25 micras até obtenção de cortes que não rompessem as estruturas. Os cortes foram coloridos com safranina aquosa 50% (Franklin, 1945); passaram por bateria de álcool 50, 70, 90 e 100%, álcool-acetato 3:1, 1:1, 1:3 e acetato PA e, finalmente, foram montados em lâminas permanentes com "Entellan".

No preparo de lâminas de tecido lenhoso dissociado, usou-se a maceração de finos palitos com solução Jeffrey (Freund 1970). O material foi cortado no sentido longitudinal colocado em um vidro com tampa (10ml) devidamente identificado e foi acrescentada a mistura de Peróxido de hidrogênio (água oxigenada) e ácido acético glacial, 1:1 (v/v). O conjunto foi levado à estufa a 60 °C por 24-48h até o material está mole e branco. Lavou-se em água destilada até sair o cheiro da mistura. Fragmentos deste material foram macerados com pinças sobre lâmina histológica, sendo adicionadas gotas de safranina 1% em etanol 50% (Kraus & Arduin 1997) para a coloração e montados em glicerina 50% (Purvis *et al.* 1964).

Os elementos de vaso foram mensurados em microscópio óptico Model KS Kenis Kagaku Kyoeishe Ltda, com ocular Carl Zeiss Jena PK 16 x 12 e objetivas 4 x 0.10 e 40/0.75 na Embrapa Amazônia Oriental. As medidas das fibras foram obtidas utilizando o programa Image pro plus IPP WIM, acoplado ao microscópio binocular Olympus BH-2, no laboratório de anatomia do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Para as medições anatômicas microscópicas seguiram-se as normas da IAWA (1989) e Richter (2006).

Para as fotografias, capturaram-se imagens microscópicas do cortes histológicos transversal, tangencial e radial e macerado, utilizou-se um estereomicroscópio modelo Leitz modelo *Labourlux S* associado a um monitor de TV 20", apresentando câmara digital, acoplada a um microcomputador, com auxílio do *software Aver Tv*, utilizando a resolução de 320 x 240 pixels.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.4.1 Dados anatômicos quantitativos para 10 espécies de Pouteria

Os caracteres anatômicos da madeira mensuráveis tem seus valores referentes a vasos (Tabela 5), traqueídeos vasculares (Tabela 6), fibras e raios (Tabela 7).

Todas as espécies apresentam vasos visíveis somente sob lente 10x, porosidade difusa, poros solitários e múltiplos radiais na maioria de 2 - 4. podendo ocorrer até múltiplos de 12 com secção oval; elementos de vaso com apêndice nas duas extremidades, placa de perfuração simples. Fibras libriformes, não septadas. Parênquima axial visível somente sob lente 10x em faixas finas ou linhas. Raios visíveis somente sob lente 10x, comumente finos e não estratificados, com células heterogêneas.

Tabela 5. Dados de medições de vasos para as 10 espécies estudadas

Espécie	Diâmetro (µm)			Comprimento (µm)			Espessura Parede (µm)			Frequência de Poros/MM²						
	Mín.	Méd.	Máx.	D. P.	Mín.	Méd.	Máx.	D. P.	Mín.	Méd.	Máx.	D. P.				
<i>P. anomala</i>	60	88	130	19.2	325	558.0	825	98.1	5	6.4	7.5	1.3	21	29	42	4.9
<i>P. cuspidata</i> ssp. <i>robusta</i>	100	162	220	36.8	625	845.0	1175	184.7	5	6.7	10	1.7	6	12	17	3.5
<i>P. oppositifolia</i>	80	128	210	30.0	325	589.3	1000	120.2	2.5	5.9	7.5	1.3	3	13	35	5.7
<i>P. macrophylla</i>	90	174	260	42.0	275	565.0	850	132.5	5	7.0	12.5	1.7	1	8	16	3.1
<i>P. venosa</i> ssp. <i>amazonica</i>	100	151	200	24.5	500	676.0	925	109.3	5	8.7	12.5	1.8	6	12	26	4.7
<i>P. guianensis</i>	80	168	280	52.2	375	617.7	950	137.1	3.75	6.2	10	1.4	1	8	21	4.4
<i>P. catmito</i>	130	199	310	46.9	375	726.0	1000	181.2	5	6.7	10	1.4	2	8	22	4.7
<i>P. hispida</i>	70	111	170	25.9	450	634.0	850	102.0	3	5.0	8	1.2	10	15	24	3.7
<i>P. procera</i>	70	135	240	44.9	375	561.7	775	94.5	5	6.3	15	1.8	5	12	23	4.0
<i>P. eugeniifolia</i>	90	155	250	44.5	425	781.7	1425	200.8	5	6.2	10	1.4	4	10	16	3.0

Tabela 6. Dados de medições de traqueídeos para as 10 espécies estudadas

Espécie	Diâmetro (µm)			Comprimento (µm)			Espessura da parede (µm)					
	Mín.	Méd.	Máx.	D. P.	Mín.	Méd.	Máx.	D. P.	Mín.	Méd.	Máx.	D. P.
<i>P. anomala</i>	20	42.5	60	10.7	500	636.3	775	75.4	5	5.9	10	1.3
<i>P. cuspidata</i> ssp. <i>robusta</i>	30	49.0	60	9.9	750	877.5	1050	93.9	5	6	7.5	1.3
<i>P. oppositifolia</i>	40	52.7	70	10.5	450	709.2	1000	114.9	2.5	5.6	10	1.6
<i>P. macrophylla</i>	30	52.4	80	17.1	575	688.0	775	59.6	2.5	6.3	12.5	2.9
<i>P. venosa</i> ssp. <i>amazonica</i>	40	52.0	70	11.4	575	677.5	775	55.8	5	5.8	7.5	1.2
<i>P. guianensis</i>	20	38.8	70	12.2	500	682.5	925	109.1	5	5.8	7.5	1.2
<i>P. calmito</i>	20	39.0	60	11.0	500	805.0	975	126.3	5	7.3	10	1.8
<i>P. hispida</i>	40	56.0	70	8.4	600	705.0	875	78.9	5	6	8	1.3
<i>P. procera</i>	30	53.7	80	15.9	425	605.0	800	113.2	5	5.5	10	1.2
<i>P. eugeniifolia</i>	30	46.0	60	9.7	550	815.8	1500	209.1	2.5	6	12.5	1.9

Tabela 7. Dados de medições de fibras para as 10 espécies estudadas

Espécie	Comprimento (µm)			Espessura da parede (µm)			Espessura do lume (µm)		
	Mín.	Méd.	Máx.	D. P.	Mín.	Méd.	Máx.	D. P.	Mín.
<i>P. eugenitifolia</i>	1125	1596.3	2175.0	249.5	5.6	11.2	20.8	3.6	1.3
<i>P. hispida</i>	900	1137.0	1375.0	119.3	5.6	8.3	11.9	1.5	1.3
<i>P. macrophylla</i>	1125	1552.7	2025.0	194.5	6.3	9.4	13.8	1.9	1.3
<i>P. caimito</i>	1200	1463.0	1700.0	146.0	5.8	7.7	10.0	1.1	3.5
<i>P. venosa</i>	1225	1538.0	1775.0	154.8	6.3	8.0	10.0	1.0	2.5
<i>P. anomala</i>	700	953.0	1150.0	116.6	8.8	12.8	20.0	2.2	2.5
<i>P. oppositifolia</i>	850	1233.7	1575.0	199.0	3.8	5.2	8.8	1.0	3.8
<i>P. guianensis</i>	750	1101.3	1450.0	148.6	5.0	7.2	10.3	1.4	1.3
<i>P. cuspidata</i>	1275	1643.0	2050.0	241.8	7.5	12.1	16.3	2.5	2.5
<i>P. procera</i>	925	1278.0	1575.0	141.4	5	7	10	1.08	1.3

Tabela 8. Dados de medições de raios para as 10 espécies estudadas

Espécie	Altura (µm)			D. P.			Altura em n° de células			Largura (µm)			D. P.			largura em n° de células			raios/mm linear		
	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.
<i>P. anomala</i>	170	352.0	550	89.12	10	19	32	6.1	10	20.0	20	2.0	1	2	0.40	5	7	10	0.9	10	0.9
<i>P. cuspidata</i> ssp. <i>robusta</i>	350	586.0	960	175.2	5	24	58	13.7	12	21.2	40	6.9	1	1	2	0.49	6	9	11	1.2	1.2
<i>P. oppositifolia</i>	200	454.7	970	161.2	4	17	41	6.7	10	22.8	40	6.2	1	2	3	0.53	5	8	14	1.7	1.7
<i>P. macrophylla</i>	180	640.9	2020	334.8	6	24	76	11.8	10	24.1	40	9.3	1	2	3	0.70	7	9	14	1.7	1.7
<i>P. venosa</i> ssp. <i>amazonica</i>	200	509.2	1330	289.0	5	16	44	9.6	10	20.4	30	4.5	1	1	2	0.20	7	9	11	1.6	1.6
<i>P. guianensis</i>	190	398.4	940	153.7	4	13	25	4.9	10	21.9	40	6.3	1	1	3	0.52	5	8	11	1.6	1.6
<i>P. caimito</i>	240	541.6	1320	250.6	7	20	49	9.4	10	19.6	30	3.5	1	1	2	0.46	7	9	12	1.6	1.6
<i>P. hispida</i>	150	339.2	830	156	6	12	32	5.9	10	17.2	20	4.6	1	2	2	0.48	6	7	9	1.4	1.4
<i>P. procera</i>	200	480.9	1810	292.5	6	16	58	9.6	10	19.7	30	5.2	1	1	2	0.45	8	11	89	9.2	9.2
<i>P. eugenitifolia</i>	140	464.7	1240	208.8	5	17	38	7.1	10	20.4	30	5.8	1	2	2	0.50	4	7	11	1.7	1.7

3.4.2 Descrições Anatômicas das espécies:

3.4.2.1 *Pouteria anomala* (Pires) Pennington, Fl. Neotrop. 52- Sapotaceae:1990. (Figura 1)

Vasos: visíveis somente sob lente 10x, porosidade difusa, poros de secção oval, diâmetro tangencial de médio a grande dispostos em arranjo radial, maioria múltiplos de 2 e 3, ocorrendo solitários e menos comumente de 4-12, moderadamente freqüentes a freqüentes. Elementos vasculares médios, com apêndice presente, geralmente, nas duas extremidades; placa de perfuração simples; tilos esclerosados presentes; pontuações intervasculares poligonais, alternas, pequenas a médias, com aberturas inclusas e áreas com abertura exclusiva; pontuações raiovasculares, apresentando área semelhantes às intervasculares e outras diferente com aréolas reduzidas ou aparentemente simples em geral arredondadas, horizontais e verticais de diferentes tamanhos e tipos na mesma célula de raio, localizadas através de todo o raio, apresentando abertura $> 10\mu\text{m}$; pontuações parênquima-vasculares semelhantes às raiovasculares.

Parênquima Axial: visível somente sob lente 10x, em faixas finas ou linhas, pouquíssimo ondulada, apresentando, duas e três células de largura, ocorrendo de 3-4 faixa por mm radial, células seriadas heterogêneas maioria eretas curtas e quadradas, raro eretas longas.

Raios: visíveis somente sob lente 10x, de 5-10 por mm linear, comumente finos, ocorrendo maioria bisseriado (80%), com poucos unisseriados (20%), presença de raios com a parte multisseriada de igual largura como a parte unisseriada; não estratificado; tecido radial heterogêneo, integrado por células maioria procumbentes e quadradas, com faixas de procumbentes achatadas em alguns raios e apresenta 1-2 fileira de células marginais quadradas e eretas.

Substâncias minerais: partícula de sílica nas células procumbentes, quadradas e eretas por todo o raio, em tamanhos variados, ocorrendo, também, em algumas células de parênquima axial.

Traqueídeos e Fibras: traqueídeos vasculares comumente presentes; fibras libriformes, médias não septadas, de paredes grossas.

Comentário: Kukachka (1978) ao estudar anatomia de *Chrysophyllum*, não incluiu indivíduos de *P. anomala*, a qual, posteriormente, foi transferida para o gênero *Pouteria* por Pennington (1990). Atualmente, é comum encontrá-la denominada pela sinonímia *Chrysophyllum anomalum*, até mesmo em literaturas (Guerreiro, 1994), (Fonseca, 2005) publicadas após a última monografia de Sapotaceae (Pennington 1990).

Ao consultar o banco de dados de madeiras brasileiras do IBAMA (*), para *P. anomala* os caracteres gerais da madeira foram cerne e alburno apresentaram-se pouco

distintos, de cores marrom e marrom claro, respectivamente, espessura do alburno de 3,0 a 10,0 cm, anéis de crescimento distintos; grã direita, textura fina, brilho moderado, cheiro indistinto e foi dura com resistência ao corte transversal manual; quanto à preservação, o cerne foi difícil de preservar com creotoso (oleossolúvel) e não foi tratável com CCA (hidrossolúvel); apresentou secagem em estufa rápida (3,5 dias), no programa severo, os defeitos foram encanoamento e torcimento; sua trabalhabilidade foi boa nos testes de lixa, torno e broca, porém em plaina teve a superfície arrancada; como usos finais foram citados: construção pesada, construção leve, embarcações, móveis e artigos domésticos decorativos, torneados, brinquedos, artigos domésticos utilitários e chapas.

A dificuldade em realizar tratamentos com preservantes está relacionado à presença de tilos obstruindo os poros, pois de acordo com IPT (2003) madeiras com vasos obstruídos por tilos, apresentam baixa permeabilidade às soluções preservantes mesmo em tratamento sob pressão; a facilidade na trabalhabilidade é relacionada com orientação regular dos elementos axiais, denominada grã direita (Richter & Burger 1978). Moresch (s/d) acrescenta que a grã direita contribui para uma elevada resistência mecânica, facilidade no desdobro e diminuição de defeitos de secagem, mas as superfícies longitudinais da madeira se apresentam regular sem figuras ornamentais especiais, o que não é muito atrativo para fins decorativos.

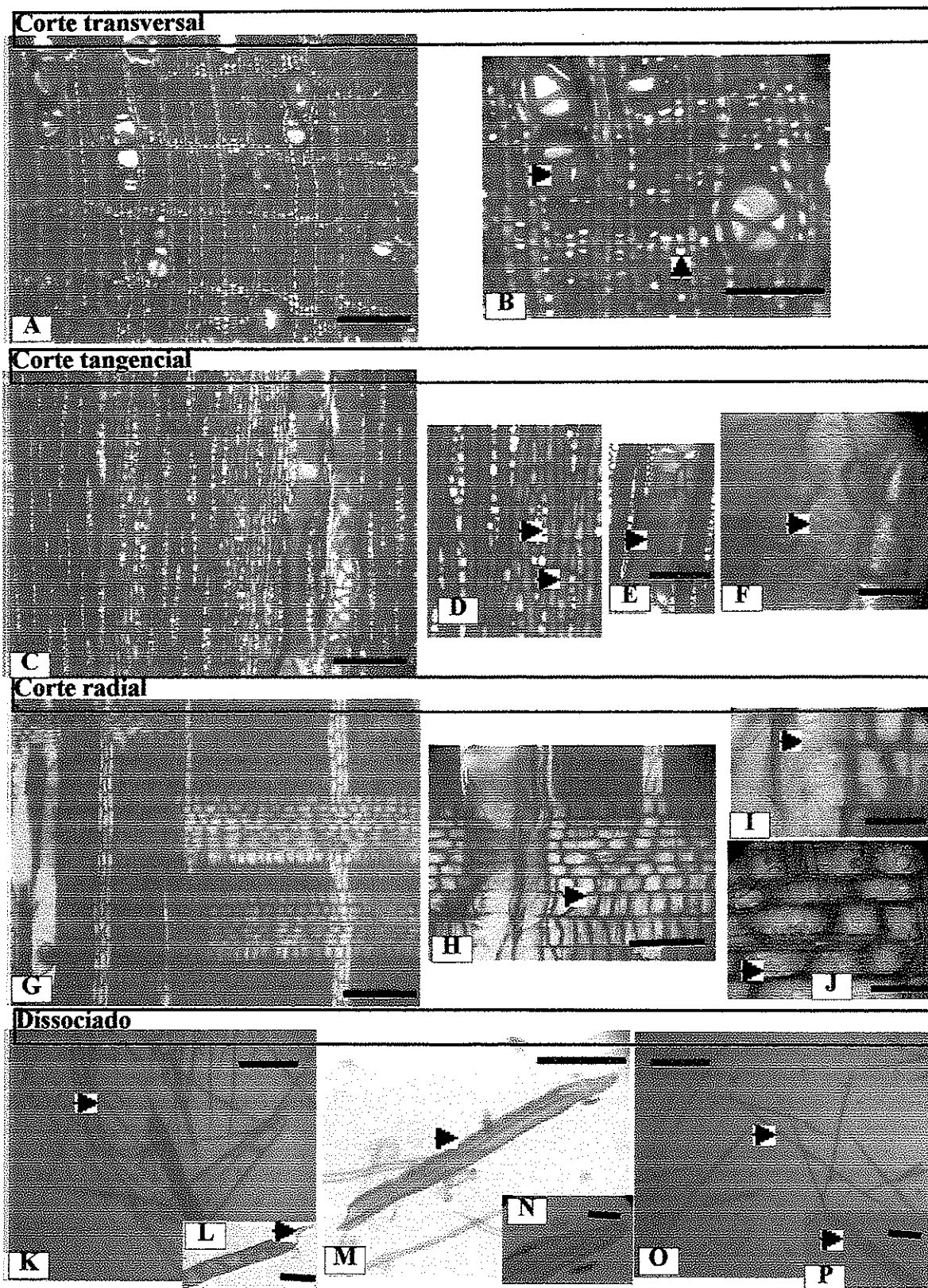


Figura 1. Detalhes de *Pouteria anomala* (Pires) Pennington - A) Transversal; Barra= 300µm B) Tilos esclerosados; linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios uni e bisseriados; parênquima axial seriado; E) Vasos obstruídos; Barra= 200µm; F) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; G) Radial; Barra= 300µm; H) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm; I) Pontuações raio-vasculares; J) Pont. parênquimo-vasculares; Barra= 50µm; K) Elemento vascular com apêndice; Barra= 300µm; L) Apêndice; Barra= 200µm K) Traqueídeo; Barra= 200µm; L) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; M) Fibra; Barra= 300µm; e N) Parede da fibra; Barra= 50µm.

3.4.2.2 *Pouteria cuspidata* (A. de Candolle) Baehni subsp. *robusta* (Martius & Eichler) Pennington, Fl. Neotrop. 52- Sapotaceae: 1990. (Figura 2)

Vasos: visíveis somente sob lente 10x, porosidade difusa, poros de secção oval, diâmetro tangencial grande a muito grande, dispostos em arranjo radial, ocorrendo maioria solitários e múltiplos de 2, seguido de 3-4, menos comumente de 5 a 10 poros; são pouco freqüentes; elementos vasculares médios a longos, com apêndice presente nas duas extremidades; placa de perfuração simples; pontuações intervasculares poligonais, alternas, pequenas, com aberturas inclusas; pontuações raio-vasculares, com aréolas reduzidas ou aparentemente simples, arredondadas, horizontais e verticais de diferentes tamanhos e tipos na mesma célula de raio, localizadas através de todo o raio, apresentando abertura > 10µm; pontuações parênquima-vasculares semelhantes às raio-vasculares.

Parênquima Axial: parênquima axial visível somente sob lente 10x, em faixas finas ou linhas, onduladas, com ondulações próximas, apresentando uma ou duas células de largura, ocorrendo de 7-9 faixa por mm radial, células seriadas, heterogêneas, com eretas variando altura e quadradas.

Raios: visíveis somente sob lente 10x, com 5-11 por mm linear, comumente finos, em sua maioria unisseriados (64%), ocorrendo bisseriados (36%), com presença de raios com a parte bisseriada de igual largura como a parte unisseriada; não estratificado; tecido radial heterogêneo, integrado por células maioria quadradas e procumbentes, raro faixa procumbentes achatadas, apresentando 1-3 fileira de células marginais quadradas e, raro, eretas.

Substâncias minerais: partícula de sílica nas células procumbentes, quadradas e eretas por todo o raio, em tamanhos variados.

Traqueídeos e Fibras: traqueídeos vasculares comumente presentes; fibras libriformes, médias a longas, não septadas, de paredes grossas.

Comentário: Foi estudada por Kukachka (1979) como *Neoxythece robusta*, onde o autor descreve esse gênero como um grupo muito próximo, anatômica e fisicamente, as madeiras investigadas apresentaram-se marrom claro, muito pesadas e foram caracterizadas anatômicamente, pelo seu estreito e unido parênquima axial, poros em arranjo radial, traqueídeos vascular abundantes, raios longos, e a presença de sílica nos raios; no mesmo estudo, a porcentagem de sílica foi determinada para três indivíduos e apresentaram 0,10, 0,34 e 0,59%

Neoxythece robusta foi reorganizada em Pennington (1990) e foi reduzida à sinonímia de *Pouteria cuspidata* ssp. *robusta*.

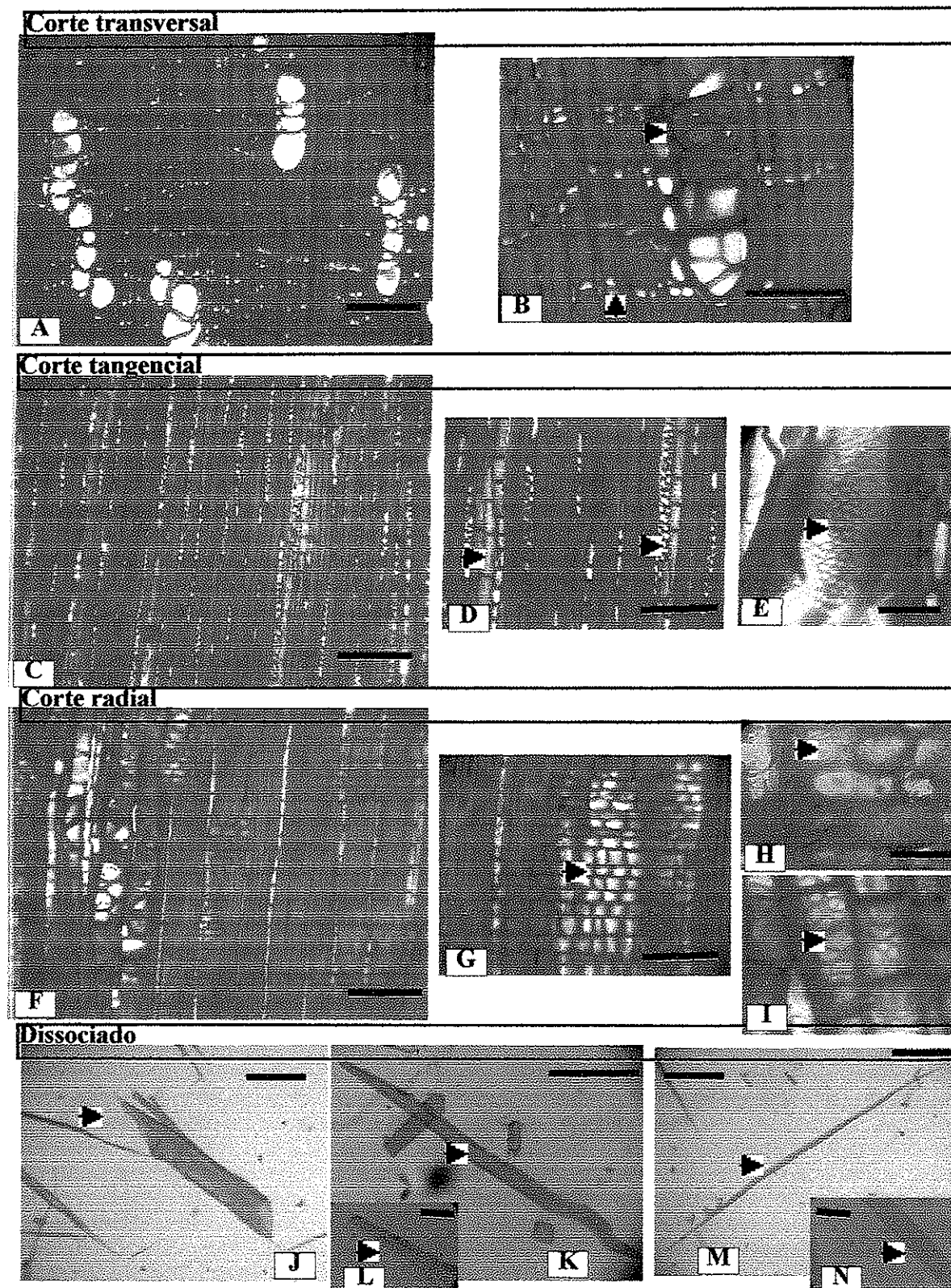


Figura 2. Detalhes de *Pouteria cuspidata* (A. de Candolle) Baehni subsp. robusta (Martius & Eichler) Pennington A) Transversal; Barra= 300µm B) Tilos esclerosados; linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios uni e bisseriados; parênquima axial seriado; Barra= 200µm; E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm; H) Pontuações raio-vasculares; I) Pont. parênquimo-vasculares; Barra= 50µm; J) Elemento vascular com apêndice; Barra= 300µm; K) Traqueídeo; Barra= 200µm; L) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; M) Fibra; Barra= 300µm; e N) Parede da fibra; Barra= 50µm.

3.4.2.3 *Pouteria oppositifolia* (Ducke) Baehni. Candollea 9: 359. 1942. (Figura 3)

Vasos: visíveis somente sob lente 10x, porosidade difusa, poros de secção oval, com diâmetro tangencial médio a muito grande, dispostos em arranjo radial, ocorrendo maioria múltiplos de 2 e solitários, seguido de múltiplos de 3 a 4 e menos comumente de 5 a 7 poros; são muito poucos a moderadamente freqüentes; elementos vasculares médios a longos, com apêndice presente, geralmente, nas duas extremidades; tilos de parede fina presente; placa de perfuração simples; pontuações intervasculares, poligonais, alternas, pequenas, com abertura inclusa; pontuações raiovasculares, apresentando poucas área semelhantes às intervasculares, em geral, são diferentes, com aréolas reduzidas ou aparentemente simples, arredondadas, horizontais e verticais de diferentes tamanhos e tipos na mesma célula de raio, localizadas através de todo o raio, apresentando abertura $> 10\mu\text{m}$; pontuações parênquimo-vasculares semelhantes às raiovasculares.

Parênquima Axial: visível somente sob lente 10x, em faixas finas ou linhas, ondulação fraca, apresentando uma célula de largura, com áreas na mesma faixa, ocorrendo duas, sendo de 6-8 faixa por mm radial; seriado, heterogêneo, com células maioria eretas longas e mais curtas, muito raro quadradas.

Raios: visíveis somente sob lente 10x; com 7-12 por mm linear, comumente finos, ocorrendo bisseriado (50%) e unisseriados (48%) na mesma proporção, raro trisseriados (2%), com presença de raios com a parte bisseriada de igual largura como a parte unisseriada; não estratificado; tecido radial heterogêneo, integrado por células maioria procumbentes baixas e mais altas assim como as quadradas, com 1-3 fileira de células marginais quadradas e eretas.

Substâncias minerais: partícula de sílica nas células procumbentes, quadradas e eretas por todo o raio em tamanhos variados, forma irregular.

Traqueídeos e Fibras: traqueídeos vasculares comumente presentes; fibras libriformes, médias, não septadas, de paredes grossas.

Comentário: Em Kukachka (1982a), *P. oppositifolia* foi estudada sob o gênero *Syzygiopsis*, mas foi observado pelo autor a presença de algumas características das espécies de *Pouteria*; cinco indivíduos do Brasil foram analisados e apresentaram densidade específica de 0,84 a 0,90 g/cm³; sílica presente em três indivíduos com 0,09, 0,44 e 0,64 %; diâmetro tangencial do vaso de 95-142 μm , altura do vaso variou de 490 a 700 μm , o que permite classificá-los como médios; fibras médias de 1050 a 1360 μm ; diâmetro da pontuação 6-8 μm (pequenas a médias); seriado de raios com máximo de três células; Ao relacionar ao presente trabalho, o diâmetro dos vaso permaneceu na mesma classe (médios a grandes); quanto a altura dos vasos foi encontrada uma variação que classificaram os vasos de médios a longos, já que apresentou altura de até 1000 μm ; observaram-se, também, raios trisseriados.

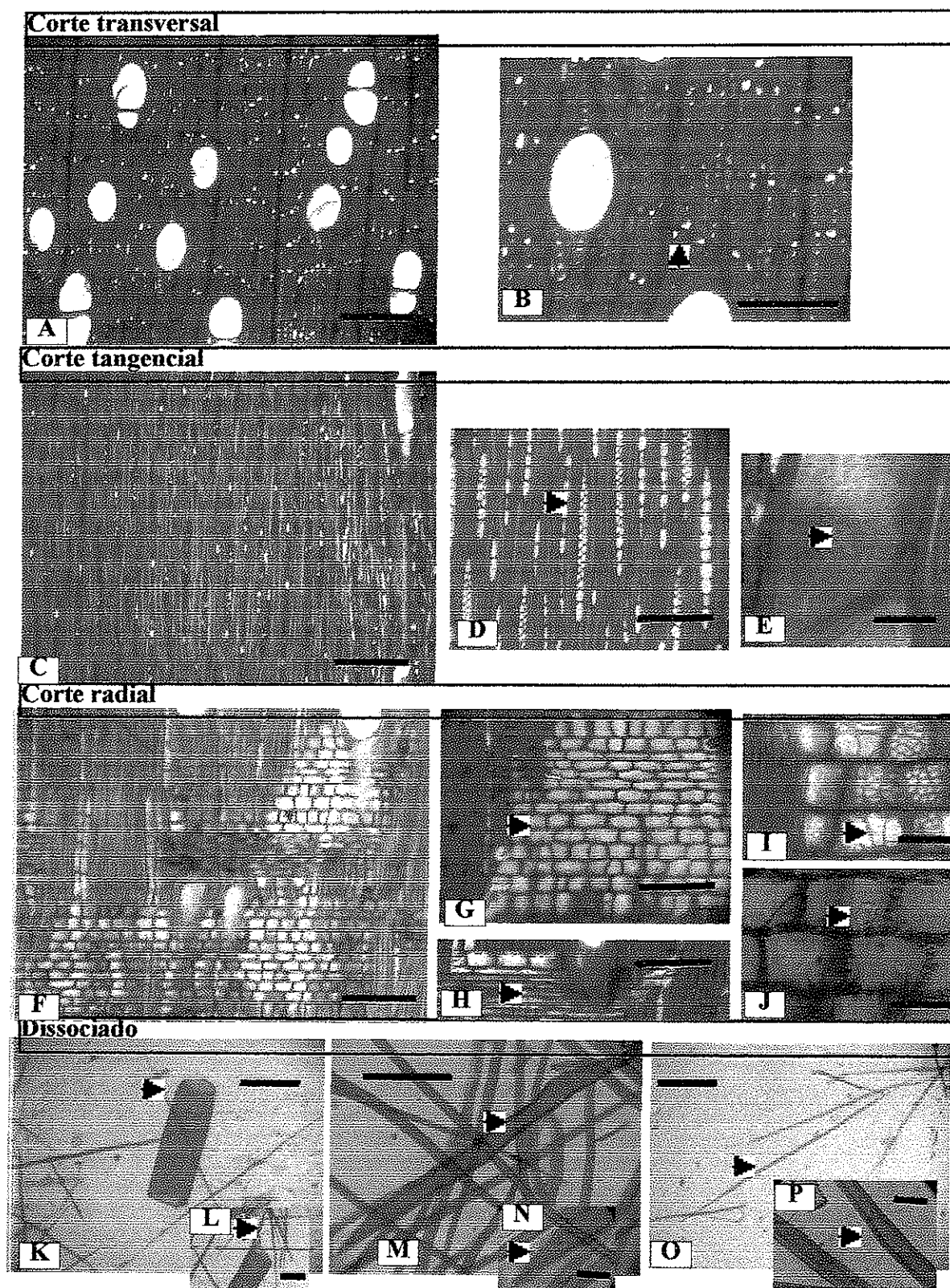


Figura 3. Detalhes de *Pouteria oppositifolia* (Ducke) Baehni - A) Transversal; Barra= 300µm B) linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios uni e bisseriados; Barra= 200µm; E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo; H) Procumbentes baixas; Barra= 200µm; I) Pontuações raio-vasculares; Barra= 50µm; J) Partícula de sílica; Barra= 50µm; K) Elemento vascular; Barra= 300µm L) Apêndice; Barra= 100µm M) Traqueídeo; Barra= 200µm; N) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; O) Fibra; Barra= 300µm; e P) Parede da fibra; Barra= 50µm.

3.4.2.4 *Pouteria macrophylla* (Lamarck) Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl 33: 164.1936
(Figura 4)

Vasos: visíveis somente sob lente 10x; porosidade difusa; poros de secção oval, diâmetro tangencial de médio a muito grande, dispostos em arranjo radial, ocorrendo maioria solitários, seguidos de múltiplos de 2 e 3, menos comumente de 4 a 8 poros; muito pouco a pouco freqüentes; elementos vasculares baixos a longos, com apêndice presente geralmente em uma das extremidades, podendo ocorrer nas duas; placa de perfuração simples; presença de tilos de paredes finas; pontuações intervasculares arredondadas, alternas, pequenas a médias, com abertura inclusa e áreas coalescente; pontuações raiovasculares com aréolas reduzidas ou aparentemente simples arredondadas, horizontais e verticais de diferentes tamanhos e tipos na mesma célula de raio, localizadas através de todo o raio, alternando com faixas de pontuações semelhantes às intervasculares e apresentando abertura $> 10\mu\text{m}$; pontuações parênquimo-vasculares semelhantes às raiovasculares.

Parênquima Axial: parênquima axial visível somente sob lente 10x, em faixas finas ou linhas, bastante ondulada, apresentando uma ou duas células de largura, ocorrendo de 5-7 faixa por mm radial, células seriadas, heterogêneas, maioria quadradas, ocorrendo eretas curtas, podendo confundi-las.

Raios: visíveis somente sob lente 10x, com 7-14 por mm linear, comumente finos, em sua maioria unisseriados (48%) e bisseriados (40%), ocorrendo trisseriados (12%), com presença de poucos raios com a parte multisseriada de igual largura como a parte unisseriada; não estratificado; tecido radial heterogêneo, integrado por células maioria procumbentes achatadas, e procumbentes mais altas e quadradas da mesma altura, com 1 fileira de células marginais quadradas e eretas.

Substâncias minerais: partículas de sílica de forma irregular em células procumbentes, eretas e quadradas de raios.

Traqueídeos e Fibras: traqueídeos vasculares comumente presentes; fibras libriformes, médias a longas não septadas, de paredes grossas.

Comentário: Kukachka (1982b) apresentou o estudo anatômico para *Richardella* e *Radlkoferella* afirmou que em Baehni (1942) foram reduzidos ao sinônimo de *Pouteria*. posteriormente, Aubréville (1961) os restabeleceu ao estado genérico e em Baehni 1965 adotou *Richardella* como gênero pantropical. Kukachka (1982b) destacou que Anatomicamente, as madeiras de *Richardella* e *Radlkoferella* formam grupos distintos. *Richardella macrophylla* foi considerada tipo genérico porém em Pennington (1990) foi apresentada como sinonímia de *P. macrophylla*; Em kukachka (1982b) foram analisados 13 indivíduos como *R. macrophylla*, os quais apresentaram densidade específica de 0,85 a 1,00 g/cm³; sílica foi presente em células de parênquima axial como pequenas partículas,

apenas em células com um conteúdo marrom, nas células do parênquima radial foram frequentes com tamanhos variados; a porcentagem de sílica para 10 indivíduos foi de 0,05 a 2,03 %; diâmetro tangencial do vaso de 150-276 μ m (médio a muito grande), altura do vaso variou de 520 a 840 μ m, o que permite classificá-los como médios a longos; fibras médias a longas com 1170 a 1740 μ m de alt.; diâmetro da pontuação 6-8 μ m (pequenas a médias); seriado de raios com máximo de quatro células em um indivíduo, máximo três em dois indivíduos, predominando bisseriados; diferentes observações anatomicas relacionadas ao presente trabalho, referem-se a menor frequência de poros solitários que aqui foi predominante, presença de elementos de vaso baixos e a quantidade de série de raios foi maioria unisseriado, com o máximo de três séries de células.

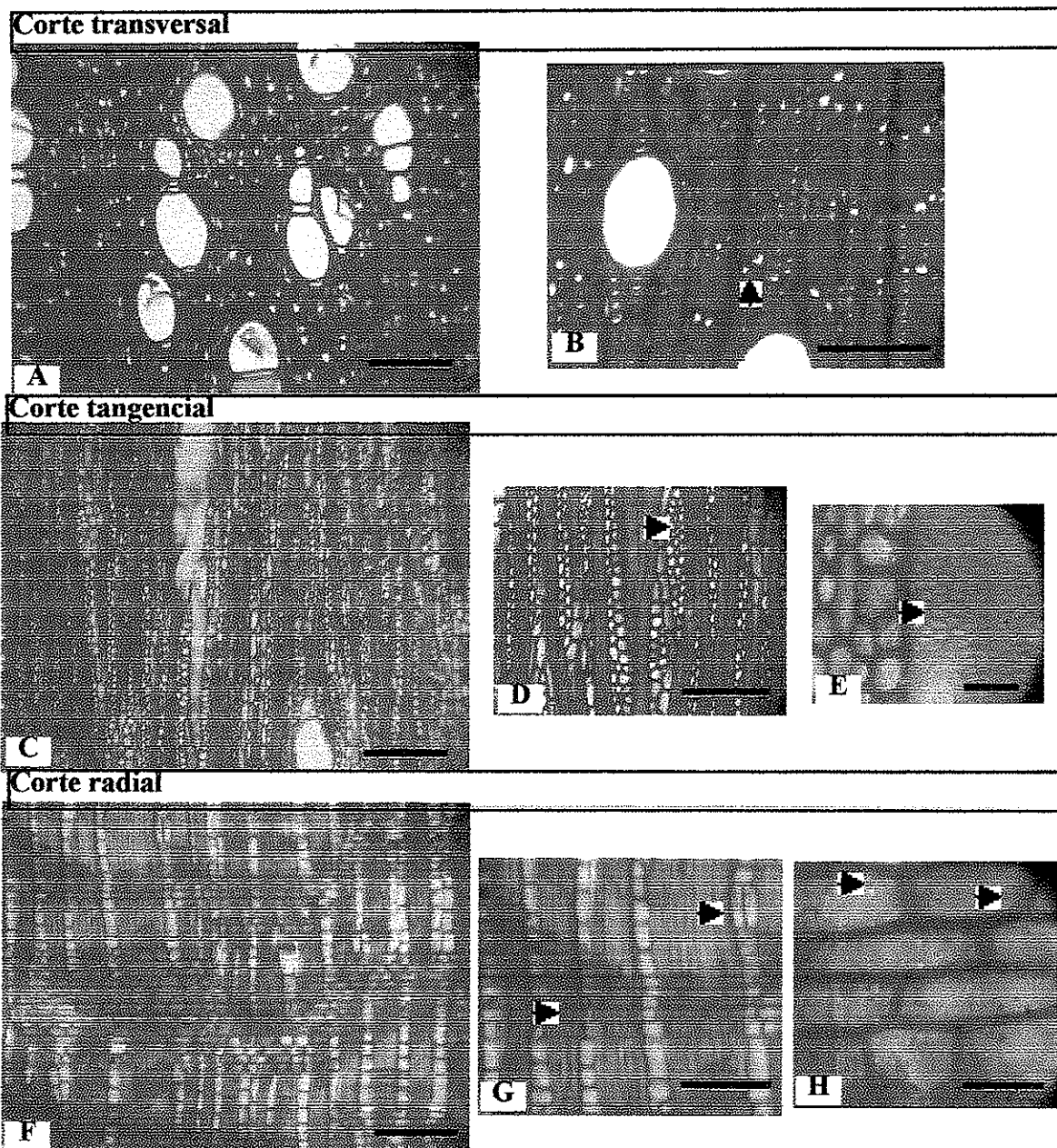


Figura 4. Detalhes de *Pouteria macrophylla* (Lamarck) Eyma - A) Transversal; Barra= 300µm B) linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios uni, bi e trisseriados; Barra= 200µm; E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo; Parênquima axial uni e bi seriados; Barra= 200µm; e H) Partículas de sílica; Barra= 50µm

3.4.2.5 *Pouteria venosa* (Martius) Baehni subsp. *amazonica* Pennington, Fl. Neotrop. 52-Sapotaceae: 1990. (Figura 5)

Vasos: visíveis somente sob lente 10x, porosidade difusa, poros de secção oval achatado, diâmetro tangencial grande, dispostos em arranjo radial, ocorrendo maioria múltiplos de 2 e 3, seguido de solitários de 4 a 13 poros; poucos a moderadamente freqüentes; elementos vasculares médios, com tendência a longos, com apêndice presente geralmente nas duas extremidades; placa de perfuração simples; tilos esclerosados presentes; pontuações intervasculares poligonais, alternas, pequenas, com abertura inclusa, algumas tendendo a diagonal; pontuações raiovasculares, apresentando área semelhantes às intervasculares e outras diferentes, com aréolas reduzidas ou aparentemente simples em geral arredondadas, horizontais e verticais de diferentes tamanhos e tipos na mesma célula de raio, localizadas através de todo o raio, apresentando abertura $> 10\mu\text{m}$; pontuações parênquima-vasculares semelhantes às raiovasculares.

Parênquima Axial: visível somente sob lente 10x, em faixas finas ou linhas, pouquíssimo ondulada, apresentando uma a três células de largura, ocorrendo de 8-10 faixas por mm radial, com células seriadas, heterogêneas, maioria eretas de tamanhos variados, ocorrendo, quadradas.

Raios: visíveis somente sob lente 10x, com 7-11 por mm linear, comumente finos, em sua grande maioria unisseriados (96%), raro bisseriado (4%), sendo considerado bisseriados, os raios com parte de igual largura como a parte unisseriada; não estratificado; tecido radial heterogêneo, integrado por células procumbentes estreitas e quadradas, podendo confundir-las, apresentam, em geral, 1-2 fileira de células marginais quadradas e eretas.

Substâncias minerais: partícula de sílica nas células procumbentes, quadradas e eretas por todo o raio.

Traqueídeos e Fibras: traqueídeos vasculares comumente presentes; fibras libriformes, médias com tendência a longas, não septadas, de paredes grossas.

Comentário: *P. venosa* foi estudada por Kukachka (1982b) como *Richardella*, onde o mesmo autor incluiu *Radlkofarella*; Em Pennington (1990) *Radlkofarella venosa* é sinônimo de *P. venosa*. Kukachka (1982b) analisou um indivíduo de *R. venosa* que apresentou densidade específica de $0,80 \text{ g/cm}^3$; com 0,24 % de sílica; diâmetro tangencial do vaso de $110 \mu\text{m}$ (grandes), altura do vaso de $570 \mu\text{m}$, o que permite classificá-los como médios; fibras médias de $1580 \mu\text{m}$; diâmetro da pontuação $6-8 \mu\text{m}$ (pequenas a médias); seriado de raios com máximo de duas células; Ao relacionar ao presente trabalho, as características são as mesma já que os valores os mantêm na mesma classificação.

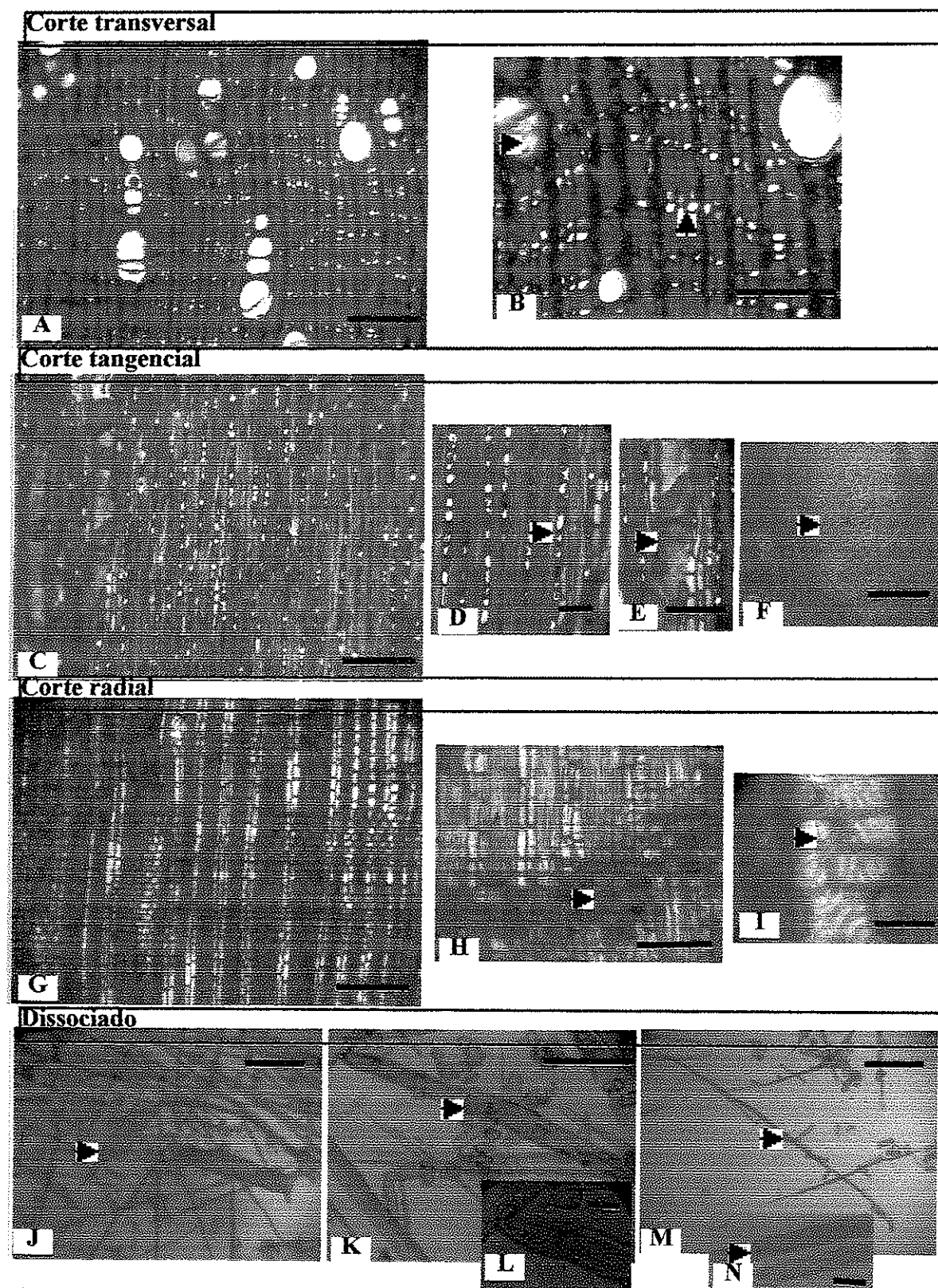


Figura 5. Detalhes de *Pouteria venosa* (Martius) Baehni subsp. *amazonica* Pennington - A) Transversal; Barra= 300 μ m B) Tilos esclerosados; linhas de parênquima axial; Barra= 200 μ m C) Tangencial; Barra= 300 μ m; D) Raios unisseriados; Barra= 100 μ m E) Vasos obstruídos; Barra= 200 μ m; F) Pontuações intervasculares; Barra= 50 μ m; G) Radial; Barra= 300 μ m; H) Células raio heterogêneo; Barra= 200 μ m; I) Pontuações raio-vasculares; J) Elemento vascular com apêndice; Barra= 300 μ m; K) Traqueídeo; Barra= 200 μ m; L) Extremidade traqueídeo; Barra= 50 μ m; M) Fibra; Barra= 300 μ m; e N) Parede da fibra; Barra= 50 μ m.

3.4.2.6 *Pouteria guianensis* Aublet, Hist. Pl Guiane 1: 85, tab. 33 (excl. fruct) 1975.

(Figura 6)

Vasos: visíveis somente sob lente 10x, porosidade difusa, poros de secção oval, diâmetro tangencial médio a muito grande, dispostos em arranjo radial, na maioria múltiplos de 3 e de 2, seguido de solitários, menos comumente de 4 a 7 poros; muito pouco a pouco freqüentes; elementos vasculares médios a longos, com apêndice presente geralmente em uma das extremidades, podendo ocorrer nas duas; tilos de parede fina; placa de perfuração simples; pontuações intervasculares arredondadas, alternas, médias, com aberturas inclusas, apresentando pares coalescentes; pontuações raiovasculares, com aréolas reduzidas ou aparentemente simples, arredondadas, horizontais e verticais de diferentes tamanhos e tipos na mesma célula de raio, localizadas através de todo o raio, apresentando abertura $> 10\mu\text{m}$; pontuações parênquima-vasculares semelhantes às raiovasculares.

Parênquima Axial: visível somente sob lente 10x, em faixas finas ou linhas, ondulada, com ondulações próximas, apresentando em geral uma célula de largura, com áreas apresentando até quatro células na mesma faixa, ocorrendo de 4-6 faixa por mm radial, com células seriadas, heterogêneas, maioria eretas bem longas e outras mais baixas, ocorrendo raro, quadradas; um indivíduo apresentou seriado com eretas baixas e quadradas.

Raios: visíveis somente sob lente 10x, com 5-11 por mm linear, comumente finos, em sua maioria unisseriados (68%), ocorrendo bisseriado (32%), com presença de raios com a parte bisseriada de igual largura como a parte unisseriada; não estratificado; tecido radial heterogêneo, integrado por células maioria procumbentes variando altura, poucas quadradas, com 1-2 fileira de células marginais quadradas e eretas.

Substâncias minerais: partícula de sílica nas células procumbentes, quadradas e eretas por todo o raio em tamanhos variados.

Traqueídeos e Fibras: traqueídeos vasculares comumente presentes; fibras libriformes médias, não septadas, de paredes grossas.

Comentário: Foi estudada por Kukachka (1982d) já como *Pouteria* e 16 indivíduos apresentaram densidade específica de 0,95 a 1,24 g/cm³; sílica presente em 11 indivíduos com 0,23 a 1,06 %; diâmetro tangencial do vaso de 102-220 μm (médios com tendência a grandes), altura do vaso variou de 540 a 800 μm , o que permite classificá-los como médios; fibras médias a longas de 1100 a 1680 μm ; diâmetro da pontuação 6-10 μm (pequenas a médias); seriado de raios com máximo de duas células para todos os indivíduos; parênquima axial difuso. Ao relacionar ao presente trabalho, há diferença no diâmetro dos vasos, que foi até muito grande; quanto a altura dos vasos, que foi maior com até 950 μm ; e quanto ao tipo de parênquima axial que classificou-se em linhas.

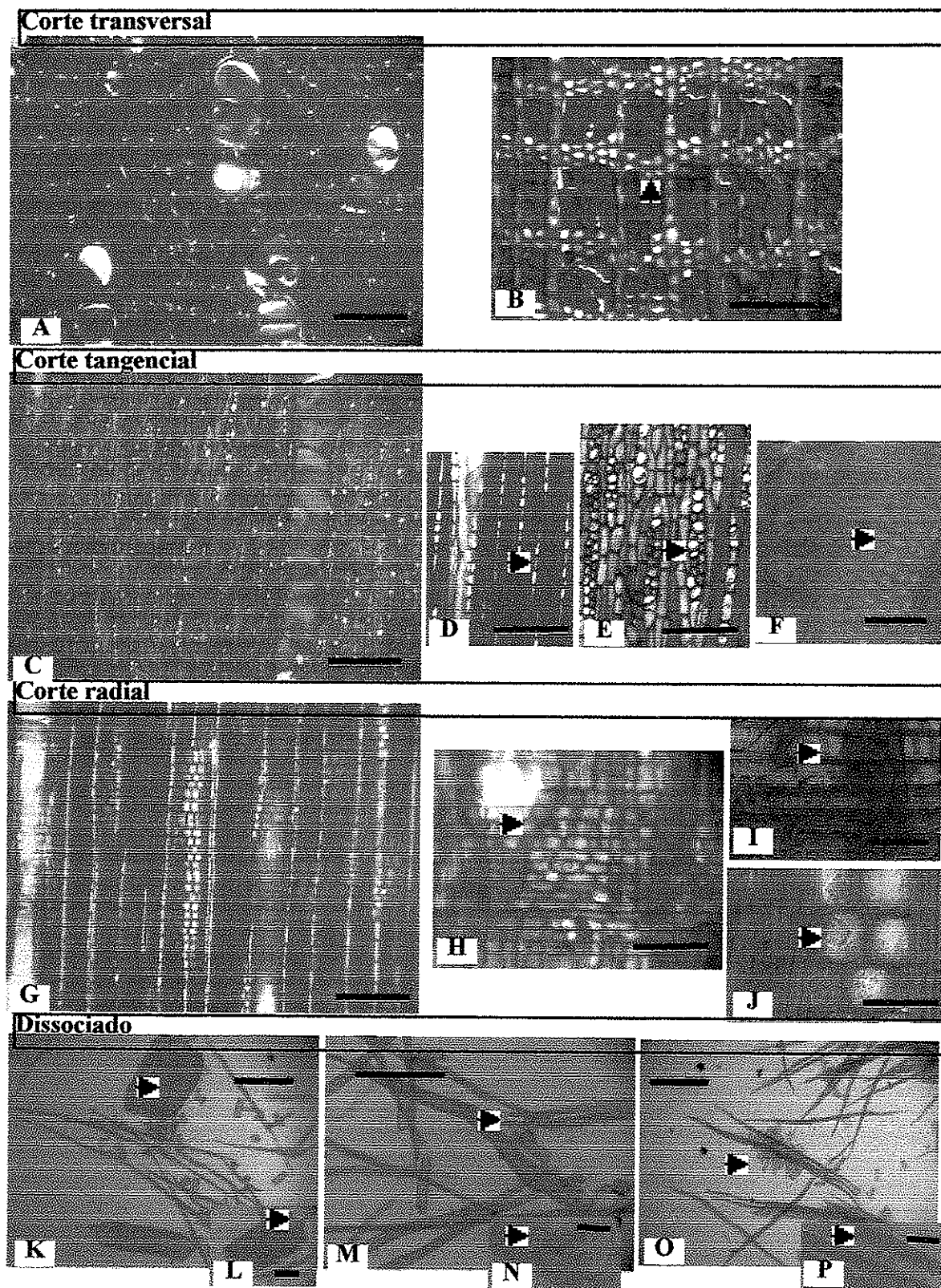


Figura 6. Detalhes de *Pouteria guianensis* Aublet - A) Transversal; Barra= 300µm B) linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D e E) Raios uni e bis-seriados; Barra= 200µm; F) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; G) Radial; Barra= 300µm; H) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm; I) Pontuações raio-vasculares; Barra= 50µm; J) Partícula de sílica; Barra= 50µm; K) Elemento vascular; Barra= 300µm L) Apêndice; Barra= 100µm M) Traqueídeo; Barra= 200µm; N) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; O) Fibra; Barra= 300µm; e P) Parede da fibra; Barra= 50µm.

2.4.2.7 *Pouteria caimito* (Ruiz & Pavón) Radlkofer, Sitzungsber. Math-Phys. Cl. Königl. Akad. Wiss. München 12: 33. 1882. (Figura 7)

Vasos: visíveis somente sob lente 10x, porosidade difusa, poros de secção oval, diâmetro tangencial grande a muito grande, dispostos em arranjo radial, maioria múltiplos de 3, seguido de múltiplos de 2, ocorrendo solitário, menos comumente de 4 a 8 poros; muito pouco a pouco freqüentes; elementos vasculares médios a longos, com apêndice presente, geralmente, nas duas extremidades; placa de perfuração simples; tilos de paredes finas presentes; pontuações intervasculares arredondadas, alternas, pequenas a médias com aberturas inclusas, algumas tendendo a diagonal; pontuações raiovasculares com aréolas reduzidas ou aparentemente simples em geral arredondadas, horizontais e verticais de diferentes tamanhos e tipos na mesma célula de raio, localizadas através de todo o raio, apresentando abertura $> 10\mu\text{m}$; pontuações parênquimo-vasculares semelhantes às raiovasculares.

Parênquima Axial: visível somente sob lente 10x, em faixas finas ou linhas, pouquíssimo ondulada, apresentando uma ou duas células de largura, ocorrendo de 5-7 faixa por mm radial, células seriadas, heterogêneas, maioria eretas variando altura, ocorrendo, raro quadradas.

Raios: visíveis somente sob lente 10x, com 7-12 por mm linear, comumente finos, em sua maioria unisseriados (70%), ocorrendo bisseriado (30%), presença de raios com a parte bisseriada de igual largura como a parte unisseriada; não estratificado; tecido radial heterogêneo, integrado por células maioria procumbentes e quadradas com faixas horizontais de procumbentes achatadas e apresenta 1-3 fileira de células marginais quadradas e eretas, sendo, em geral, eretas mais externamente, ocorrendo logo após, internamente, uma faixa de quadradas.

Substâncias minerais: partículas de sílica em células procumbente, eretas, e quadradas por todo o raio em tamanhos variados.

Traqueídeos e Fibras: traqueídeos vasculares comumente presentes; fibras libriformes, médias com tendência a longas, não septadas, de paredes grossas.

Comentário: Também foi estudada por Kukachka (1982d) como *Pouteria* além de estudar *P. caimito* e *P. lasiocarpa*, abaixo, relacionam-se os valores de *P. laurifolia* para quatro indivíduos que apresentaram densidade específica de 0,92 a 0,99 g/cm³; sílica presente em dois indivíduos com 0,21 a 0,55 %; diâmetro tangencial do vaso de 118-181 μm (médios), altura do vaso variou de 630 a 800 μm , o que permite classificá-los como médios; fibras médias a longas de 1140 a 1310 μm ; diâmetro da pontuação 6-8 μm (pequenas a médias); seriado de raios com máximo de duas células para todos os indivíduos; ao relacionar com o presente trabalho, difere-se quanto ao diâmetro dos vasos, que foi de grande a muito grande; quanto a altura dos vasos que foi maior, com até 1000 μm ;

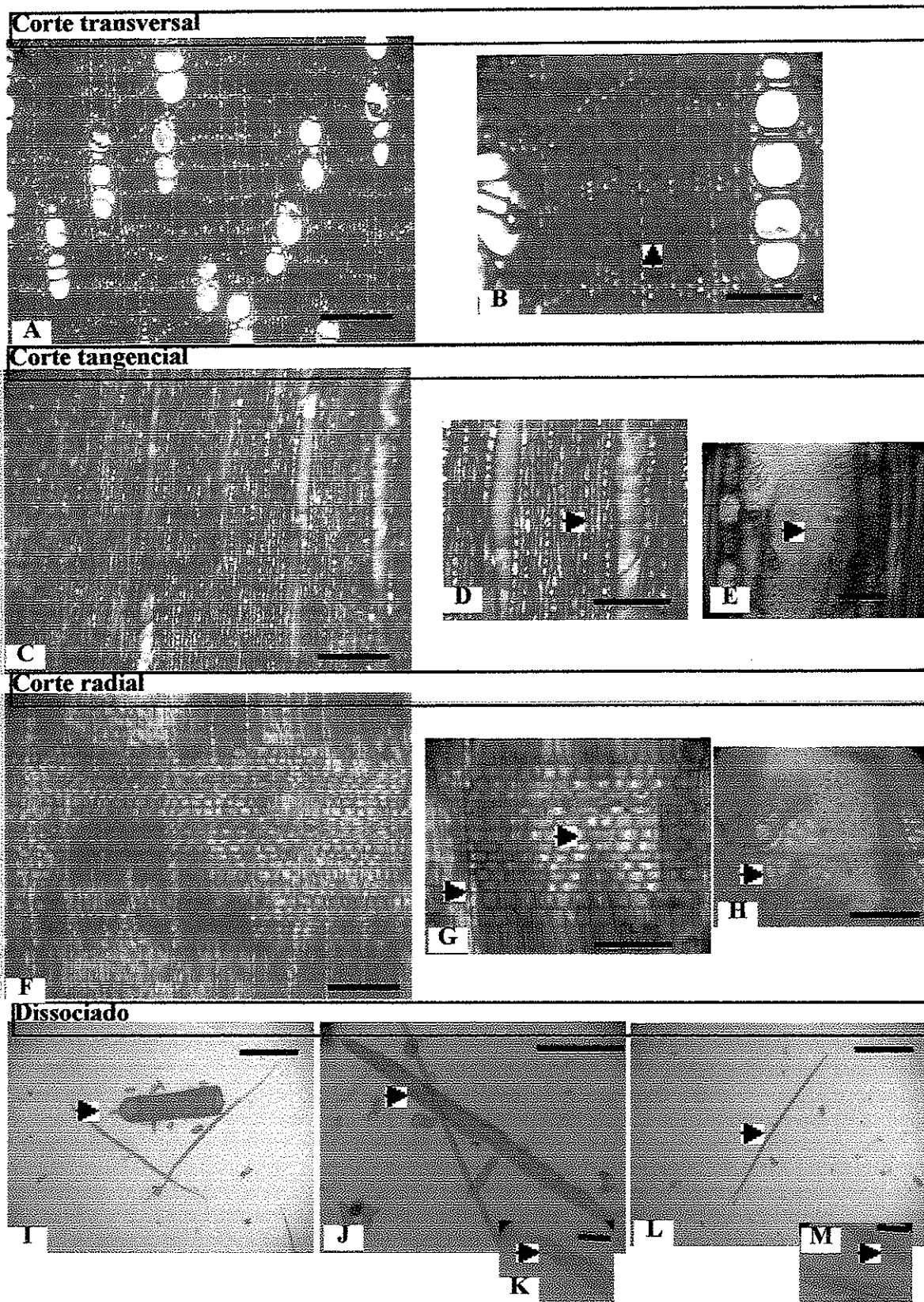


Figura 7. Detalhes de *Pouteria caimito* (Ruiz & Pavón) Radlkofer - A) Transversal; Barra= 300µm B) linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios unisseriados; Barra= 200µm; E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo com sílica; Barra= 200µm; e H) Pontuações raio-vasculares; Barra= 50µm; I) Elemento vascular com apêndice; Barra= 300µm; J) Traqueídeo; Barra= 200µm; K) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; L) Fibra; Barra= 300µm; e M) Parede da fibra; Barra= 50µm.

2.4.2.8 *Pouteria hispida* Eyma, Recueil Trav. Bot. Néerl. 33:177.1936 (Figura 8)

Vasos: visíveis somente sob lente 10x, porosidade difusa, poros de secção oval, diâmetro tangencial médio a grande, dispostos em arranjo radial, maioria em múltiplos de 2, seguido de múltiplos de 3 e solitários, menos comumente de 4 a 8 poros; são poucos a moderadamente freqüentes; elementos vasculares médios a longos, apresentando apêndice, em geral, em uma extremidade, podendo apresentar nas duas; placa de perfuração simples; tilos esclerosados presentes; pontuações intervasculares arredondadas, alternas, pequenas, com abertura inclusa, horizontais ou com tendência diagonal; pontuações raio-vasculares com aréolas reduzidas ou aparentemente simples arredondadas, horizontais e verticais de diferentes tamanhos e tipos na mesma célula de raio, localizadas através de todo o raio e alongadas horizontalmente ou na diagonal > 10µm; pontuações parênquima-vasculares semelhantes às raiovasculares.

Parênquima Axial: visível somente sob lente 10x, em faixas finas ou linhas, com ondulação fraca e áreas tendendo à diagonal, apresentando, duas ou três células de largura, ocorrendo de 5-6 faixa por mm radial, células seriadas heterogêneas maioria eretas e quadradas de comprimento e largura variáveis.

Raios: visíveis somente sob lente 10x, com 6-9 por mm linear, comumente finos, em sua maioria bisseriados (80%), menos comumente unisseriados (20%), presença de raios com a parte bisseriada de igual largura como a parte unisseriada; não estratificados, com tecido radial heterogêneo, integrado por células procumbentes e quadradas com faixas de procumbentes mais baixa e outras mais alongada e, apresentam 1-3 fileira de células marginais quadradas e eretas.

Substâncias minerais: cristais prismáticos e sílicas presentes em forma de partículas arredondadas, ocorrendo em células procumbentes, eretas e quadradas de raio; ocorre também em células de parênquima axial unitário ou em série.

Traqueídeos e Fibras: traqueídeos vasculares comumente presentes, parecendo elementos de vaso finos, ou traqueídeos em fase de transição para elemento de vaso, com alguns apresentando placa de perfuração simples; fibras libriformes médias, não septadas, de paredes grossas.

Comentário: Foi estudada por Kukachka (1982d) já como *Pouteria* analisando dois indivíduos brasileiros que apresentaram densidade específica de 0,90 a 1,01 g/cm³; sílica presente em um indivíduo com 0,45 %; diâmetro tangencial do vaso de 134µm (médios), altura do vaso variou de 500 a 670 µm, o que permite classificá-los como médios; fibras médias de 930 a 1300 µm; diâmetro da pontuação 6-8 µm (pequenas a médias); seriado de raios com máximo de duas ou três células; ao relacionar com o presente trabalho, este difere-se pelo diâmetro dos vasos e altura dos vasos que foram maiores e raios uni e bisseriados

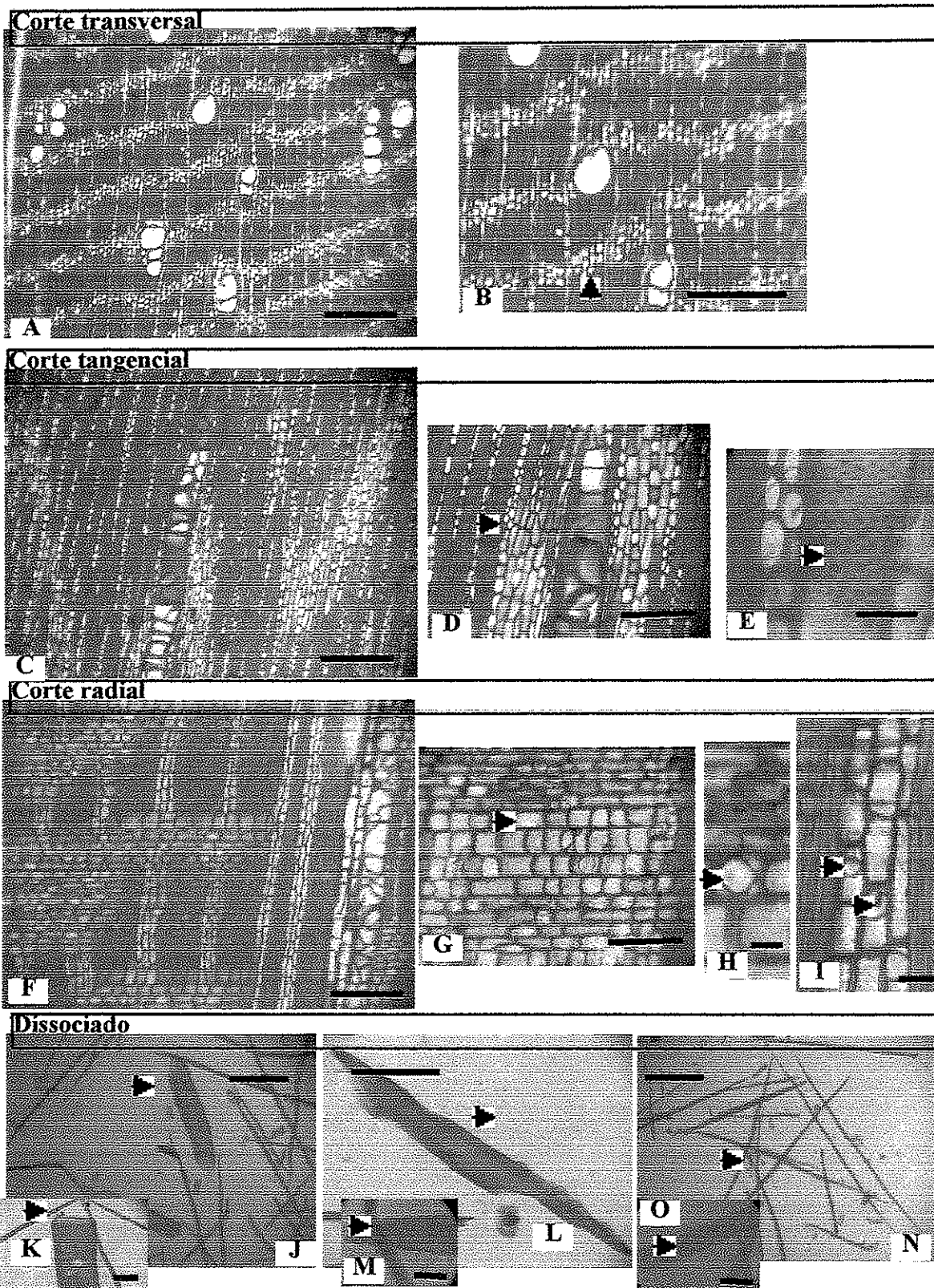


Figura 8. Detalhes de *Pouteria hispida* Eyma - A) Transversal; Barra= 300µm B) Linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios uni e bisseriados; vasos obstruídos; Barra= 200µm; E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm; H) Sílica na célula de raio; Barra= 50µm; I) Sílica na célula de parênquima axial; Barra= 50µm; J) Elemento vascular; Barra= 300µm K) Apêndice; Barra= 100µm L) Traqueídeo; Barra= 200µm; M) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; N) Fibra; Barra= 300µm; e O) Parede da fibra; Barra= 50µm.

2.4.2.9 *Pouteria procera* (Martius) Pennington, Fl. Neotrop. 52- Sapotaceae: 1990.

(Figura 9)

Vasos: visíveis somente sob lente 10x, porosidade difusa, poros de secção oval, diâmetro tangencial médio a muito grande, dispostos em arranjo radial, maioria múltiplos de 2 e 3, seguido de solitário, ocorrendo ainda múltiplos de 4-7 poros; são poucos a moderadamente freqüentes; elementos vasculares médios, com apêndice presente, geralmente, nas duas extremidades; placa de perfuração simples; tilos esclerosados presentes; pontuações intervasculares arredondadas, alternas, pequenas, com abertura inclusa e exclusiva; pontuações raiovasculares, com aréolas reduzidas ou aparentemente simples, arredondadas, horizontais e verticais de diferentes tamanhos e tipos na mesma célula de raio, localizadas através de todo o raio, apresentando abertura $> 10\mu\text{m}$; pontuações parênquima-vasculares semelhantes às raiovasculares.

Parênquima Axial: visível somente sob lente 10x, em faixas finas ou linhas, pouquíssimo ondulada, bastante irregular, por apresentar, uma a quatro células de largura na mesma faixa, ocorrendo de 5-7 faixa por mm radial, células seriadas, heterogêneas, maioria eretas variando altura, ocorrendo, quadradas.

Raios: visíveis somente sob lente 10x, com 7-12 por mm linear, comumente finos, em sua maioria unisseriados (73%), ocorrendo bisseriado (27%), com presença de raios com a parte bisseriada de igual largura como a parte unisseriada; não estratificado; tecido radial heterogêneo, integrado por células maioria quadradas e procumbentes baixas, em geral, com 1 fileira de células marginais quadradas ou eretas.

Substâncias minerais: partícula de sílica nas células procumbentes, quadradas e eretas por todo o raio em tamanhos variados e forma irregular.

Traqueídeos e Fibras: traqueídeos vasculares comumente presentes; fibras libriformes, médias, não septadas, de paredes grossas.

Comentário: *P. procera* foi estudada em Kukachka (1982c) sob *Urbanella*, sendo reorganizando por Pennington (1990), o qual sinonimizou *Urbanella procera* e *U. excelsa* para *P. procera*; dessa forma, Kukachka (1982c) analisou 10 indivíduos que apresentaram densidade específica de 0,82 a 0,92 g/cm³; sílica presente em nove indivíduos com 0,29% a 5,44%; diâmetro tangencial do vaso de 102-173 μm (médios), altura do vaso variou de 580 a 850 μm , o que permite classificá-los como médios a longos; fibras médias a longas de 1030 a 1680 μm ; diâmetro da pontuação 4-6 μm (pequenas); seriado de raios com máximo duas células para *Urbanella procera* e de 2-4 células para *Urbanella excelsa*; Ao relacionar ao presente trabalho, o diâmetro dos vasos e altura dos elementos vasculares foi diferente, sendo aqui classificados como vasos com diâmetro de médio a muito grande; altura dos elementos de vasos médios; quanto ao seriado do raio é semelhante a *U. procera* com 1-2.

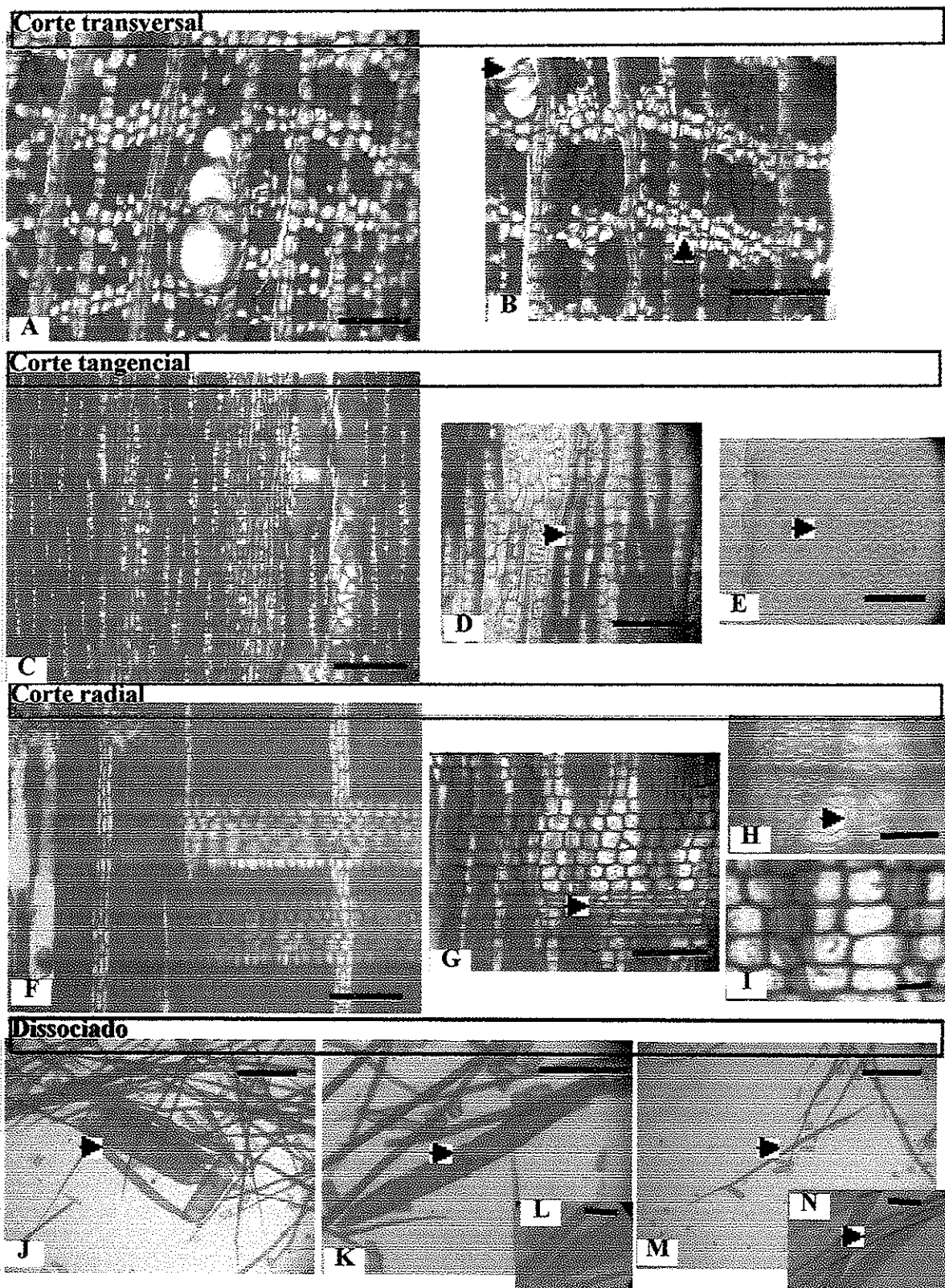


Figura 9. Detalhes de *Pouteria procera* (Martius) Pennington - A) Transversal; Barra= 300µm B) Tilos; linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300µm D) Raios unisseriados; Barra= 200µm E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm F) Radial; Barra= 300µm G) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm H) Pontuações raio-vasculares; Barra=50µm I) Sílica; Barra= 50µm J) Elemento vascular com apêndice; Barra= 300µm K) Traqueídeo; Barra= 200µm L) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm M) Fibra; Barra= 300µm; e N) Parede da fibra; Barra= 50µm.

2.4.2.10 *Pouteria eugeniifolia* (Pierre) Baehni, Candollea 9: 218.1942. (Figura 10)

Vasos: visíveis somente sob lente 10x. Porosidade difusa. Poros de secção oval, diâmetro tangencial médio a muito grande, dispostos em arranjo radial, com fraca tendência diagonal, ocasionado pela proximidade de múltiplos sobrepostos, ocorrendo maioria múltiplos de 2, seguido de solitários e múltiplos de 3, menos comumente de 4 a 11 poros, os quais são muito pouco a pouco freqüentes. Os elementos vasculares são médios a longos, com apêndice presente nas duas extremidades; placa de perfuração simples; tilos esclerosados presentes. Pontuações intervasculares poligonais, alternas, pequenas, com aberturas inclusas; pontuações raiovasculares com aréolas reduzidas ou aparentemente simples arredondadas, horizontais e verticais de diferentes tamanhos e tipos na mesma célula de raio, localizadas através de todo o raio de abertura $> 10\mu\text{m}$; pontuações parenquimovasculares semelhantes às raiovasculares.

Parênquima Axial: visível somente sob lente 10x e em faixas finas ou linhas (Figura), com ondulação fraca, apresentando em geral uma célula de largura com áreas na mesma linha ocorrendo duas células de largura, ocorrendo de 6-9 faixa por mm radial, células seriadas heterogêneas maioria eretas longas e mais curtas, muito raro quadradas.

Raios: visíveis somente sob lente 10x. Em números de 4-11 por mm linear, comumente finos, bisseriados e unisseriados, quase na mesma proporção, em geral, o bisseriado refere-se a presença de raios com uma parte bisseriada de igual largura como a parte unisseriada, não estratificado. Tecido radial heterogêneo, composto de células procumbentes e quadradas de tamanhos próximos, podendo confundi-los, com 1-2 fileira de células marginais quadradas e eretas (Figura).

Substâncias minerais: partículas de sílica pequenas pouco visíveis nas células de raio.

Traqueídeos e Fibras: traqueídeos vasculares comumente presentes; fibras libriformes, médias a longas, não septadas, de paredes grossas.

Comentário: foi estudada por Kukachka (1981) como *Myrtiluma eugeniifolia* (Pierre) Baillon, o qual afirma que essa espécie foi descrita originalmente como *Micropholis* e foi reduzido a sinônimo de *Pouteria*. O mesmo autor observou também que *M. eugeniifolia* Anatomicamente mostra pouca afinidade com *Micropholis* ou *Pouteria*; analisou quatro indivíduos brasileiros, dos quais dois apresentaram a porcentagem de sílica que foi 0,05% e 0,31%; diâmetro dos vasos de 118-158 μm (médios); altura do vaso de 730 a 830 μm , o que permite classificá-los como médios a longos; fibras médias a longas de 1520 a 1840 μm ; Ao relacionar ao presente trabalho, as características são as mesma que os valores mantêm-se a mesma classificação.

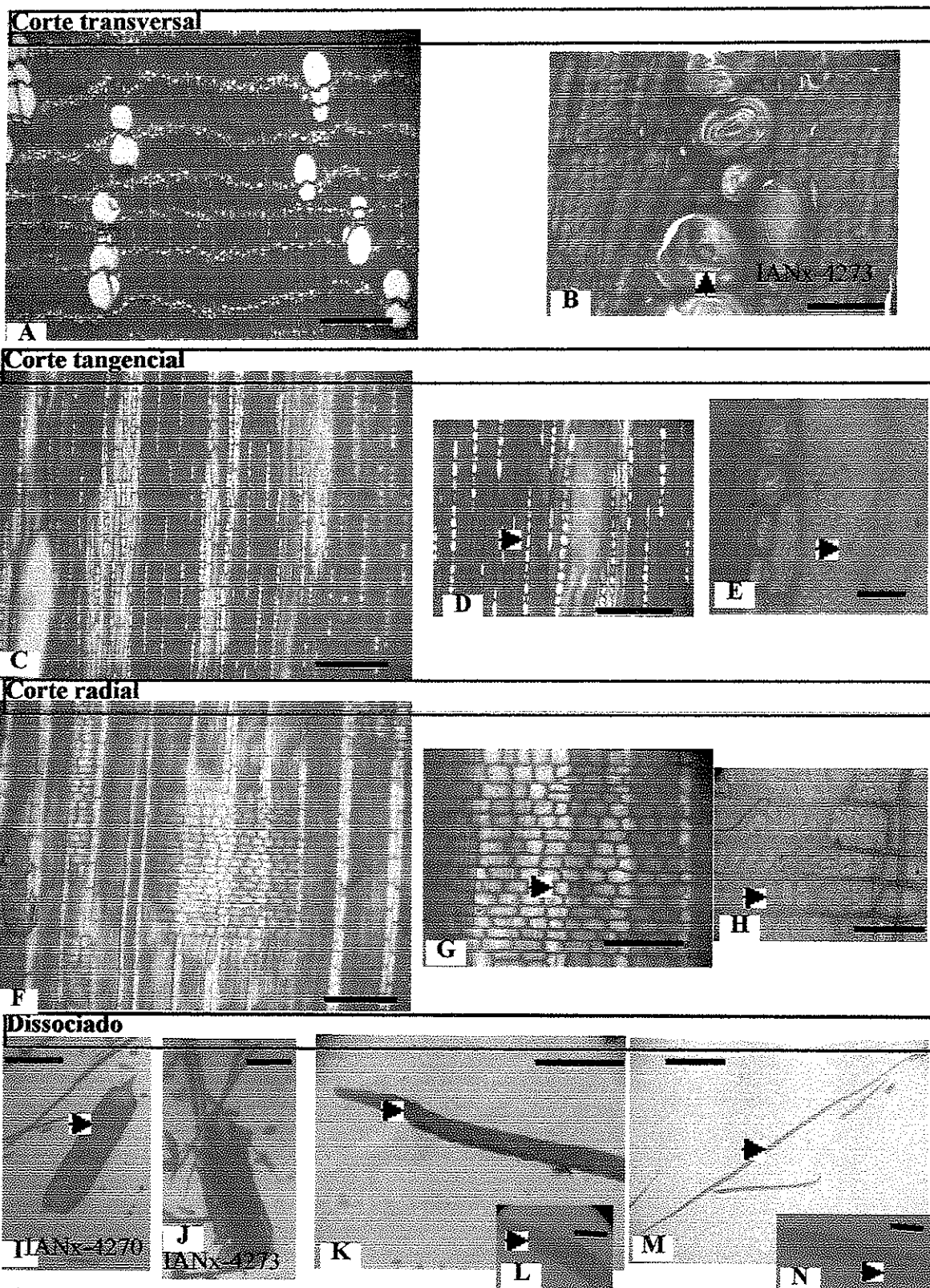
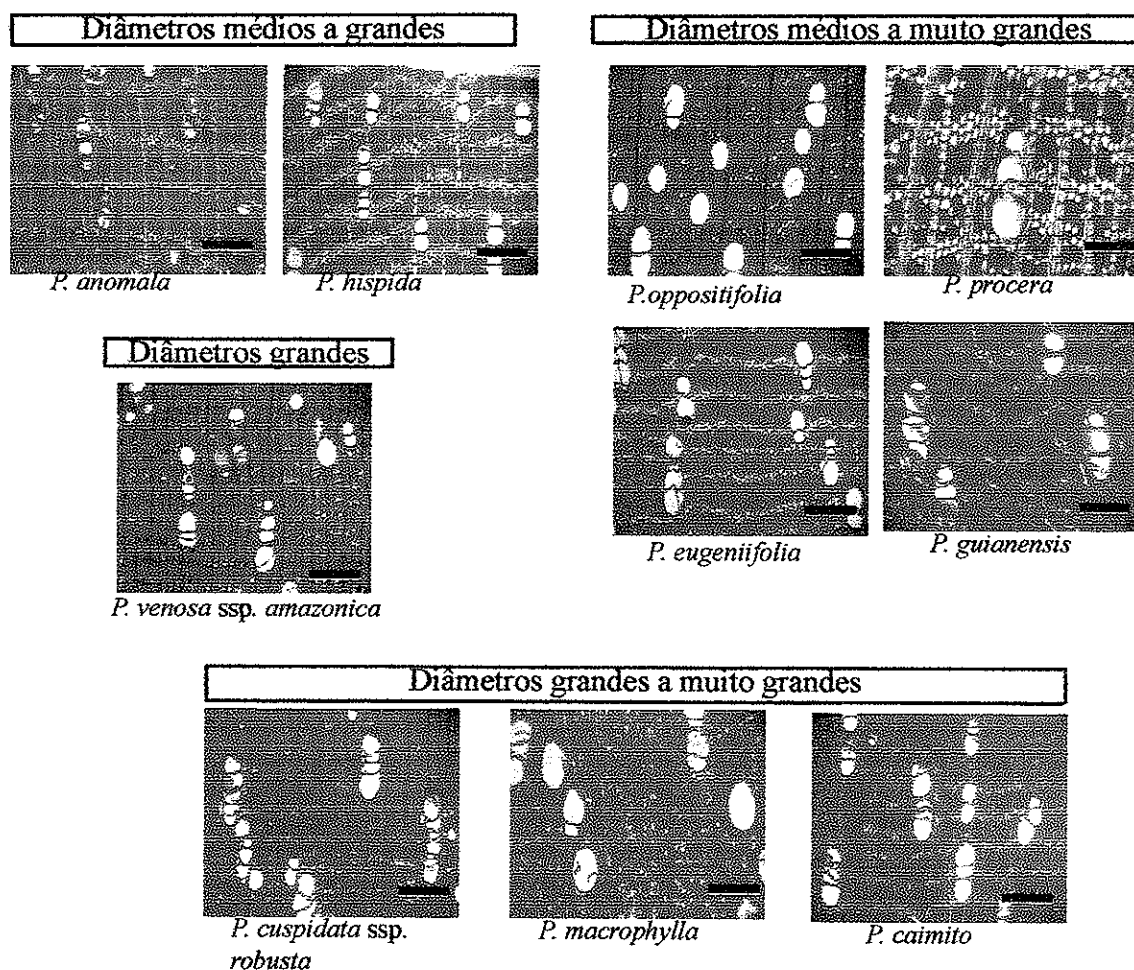


Figura 10. Detalhes de *Pouteria eugeniifolia* (Pierre) Baehni - A) Transversal; Barra= 300µm B) linhas de parênquima axial; Barra= 200µm C) Tangencial; Barra= 300 µm; D) Raios unisseriados; Barra= 200µm; E) Pontuações intervasculares; Barra= 50µm; F) Radial; Barra= 300µm; G) Células raio heterogêneo; Barra= 200µm; e H) Pontuações raio-vasculares; Barra= 50µm; I) Elemento vascular com apêndice; Barra= 300µm; J) Elemento vascular com tilos; Barra=300µm; K) Traqueídeo; Barra= 200µm; L) Extremidade traqueídeo; Barra= 50µm; M) Fibra; Barra= 300µm; e N) Parede da fibra; Barra= 50µm.

2.4.3 Diferenças anatômicas da madeira das 10 espécies estudadas

Diâmetro tangencial dos vasos

O diâmetro tangencial dos vasos é bastante variável pela presença de elementos vasculares finos e traqueídeos vasculares. Nas amostras estudadas, o diâmetro variou de médio a muito grande, direcionando para agrupamentos não consistentes devido a variabilidade existente dentro da mesma amostra.



Escala: Barra= 300μm

Frequência de poros por mm²

A frequência de vasos por mm², varia de muito pouco a frequentes, em média poucos poros/mm², sendo que em *P. oppositifolia* vai de muito pouco a moderadamente frequente; já *P. anomala* é a espécie com maior frequência, variando de moderadamente frequente a frequentes.

Agrupamento dos vasos

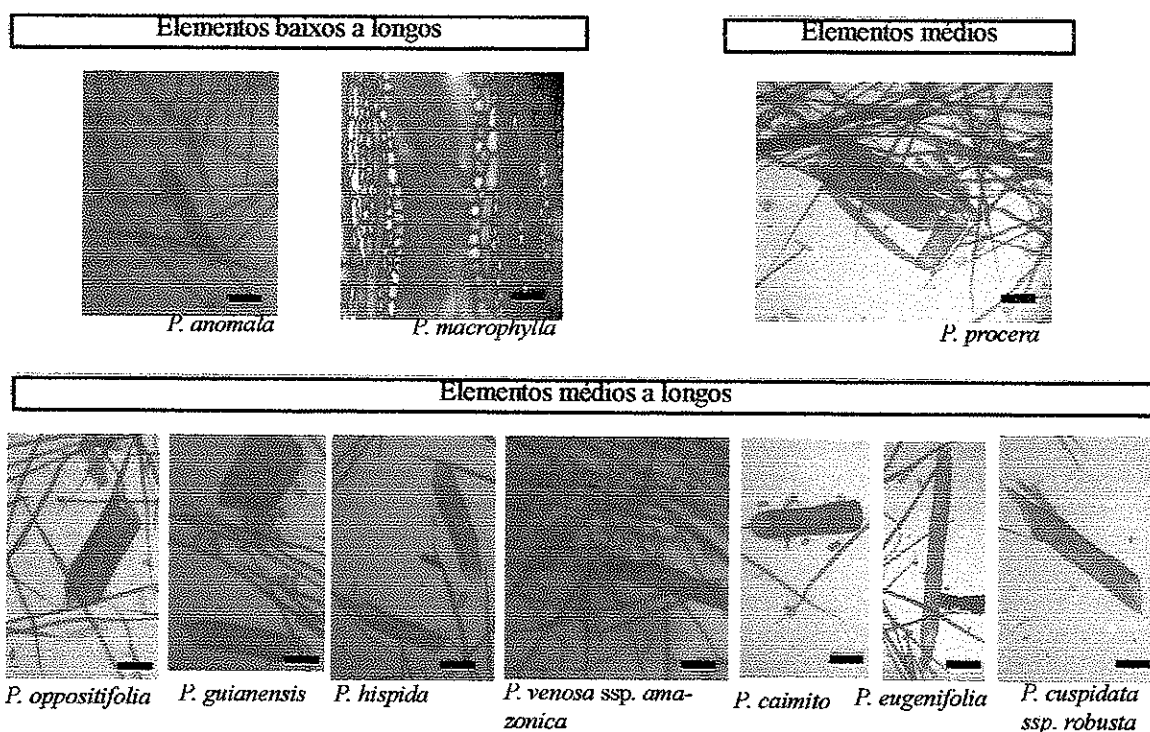
Quanto ao agrupamento dos vasos variam de solitários a múltiplos de 13 (Tabela 9), ocorrendo em geral múltiplos radiais de 2-4, sendo mais comum múltiplos de 2 na maioria das espécies, contudo em *P. caimito* predominaram múltiplos de 3 e em *P. cuspidata* e *P. macrophylla* são maioria solitários, sendo mais expressivo em *P. macrophylla*.

Tabela 9. Valores em porcentagem das medições de frequência e agrupamentos de poros

	sol	M2	M3	M4	M5	M6	m7	m8	m9	m10	m11	m12	m13
Espécie	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
<i>P. anomala</i>	19.7	28.6	26.0	10.2	8.1	3.4	1.8	1.0	0.3		0.5	0.3	
<i>P. cuspidata</i>	29.5	28.6	13.3	12.4	1.9	1.0	4.8	5.7	0.0	2.9			
<i>P. oppositifolia</i>	29.3	30.6	14.8	15.1	4.3	3.0	2.2				0.8		
<i>P. macrophylla</i>	47.7	22.3	16.7	4.9	4.2	1.7	1.7	0.7					
<i>P. venosa</i>	24.8	30.8	26.5	8.5	6.0			0.9		0.9		0.9	0.9
<i>P. guianensis</i>	22	28	32	10	2	4	2						
<i>P. caimito</i>	21.4	24.2	29.0	14.1	7.3	3.2		0.8					
<i>P. hispida</i>	20.9	43.0	21.5	8.9	3.8	1.3		0.6					
<i>P. procera</i>	18.6	30.8	26.5	14.2	5.8	1.7	2.3						
<i>P. eugenifolia</i>	24.4	38.4	20.3	10.0	2.6	1.1	1.5	0.7		0.7	0.4		

Elementos de vaso

As espécies apresentam na grande maioria elementos de vaso de comprimento médio a longos, apenas médios em *P. procera* e baixos a longos em *P. macrophylla* e *P. anomala*. Um indivíduo de *P. eugenifolia* (x-4270) apresentou maioria dos elementos de vaso longos, sendo essa espécie a que teve o maior comprimento e, devido a variação entre os seus indivíduos, apresentou maior desvio padrão.



Escala: Barra= 100μm

Apêndice

Pode-se observar apêndices curtas ou longas, em geral, nas duas extremidades do elemento vascular, podendo ocorrer em apenas uma extremidade.

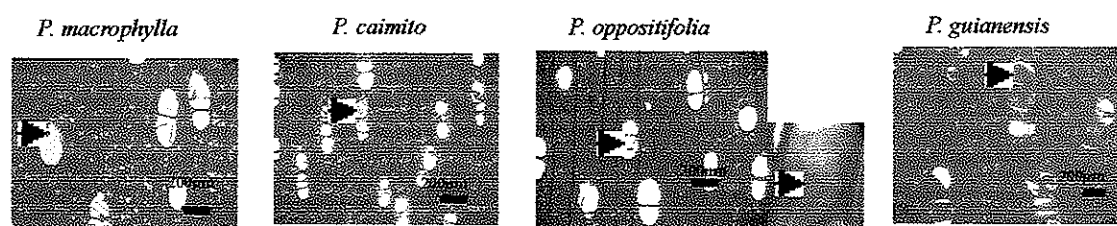
Tilos

Há presença de tilos esclerosados em grande parte das espécies, contudo, em *P. eugeniifolia* foi observado apenas em um indivíduo.



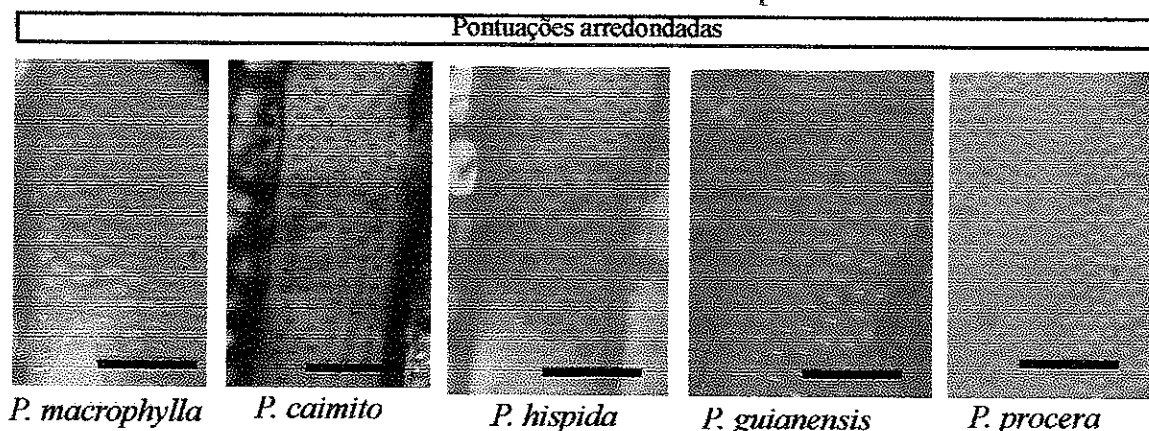
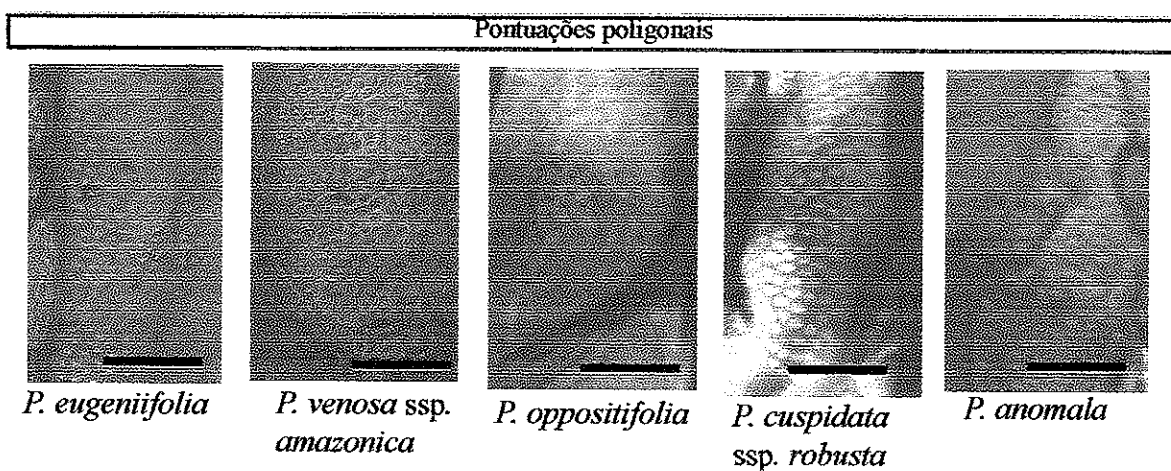
Tilos de parede fina

Ocorrem também tilos de parede fina, sendo que apenas nos indivíduos de *P. cuspidata*, não foram observados.



Pontuações intervasculares

São em geral poligonais ou arredondadas, alternas e pequenas a médias.



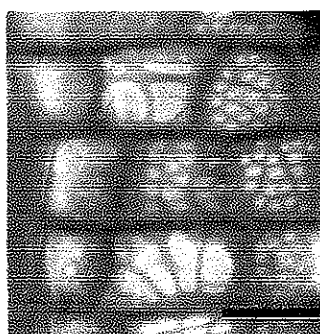
Escala: Barra= 50µm

Pontuações raio-vasculares

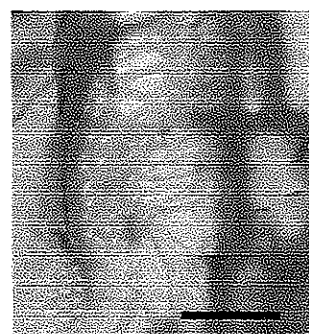
algumas apresentaram áreas semelhantes às intervasculares, mas em geral são diferentes, com aréolas reduzidas ou aparentemente simples arredondadas, horizontais e verticais de diferentes tamanhos e tipos na mesma célula de raio, localizadas através de todo o raio, apresentando abertura $> 10\mu\text{m}$.



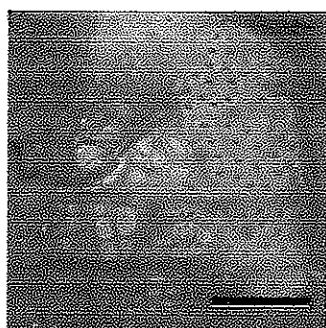
P. venosa ssp. amazonica



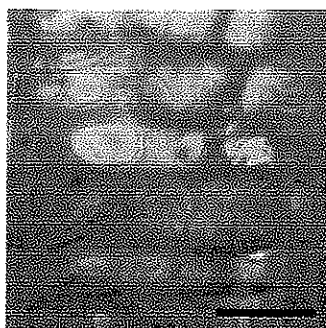
P. oppositifolia



P. anomala



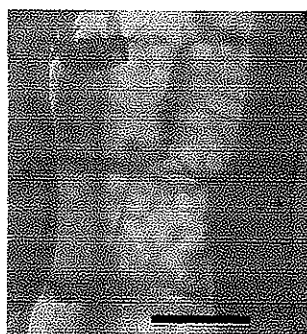
P. caimito



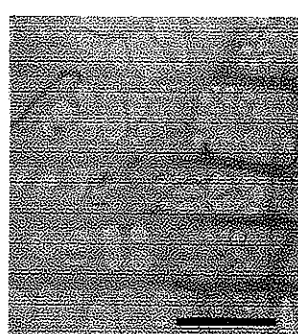
P. cuspidata ssp. robusta



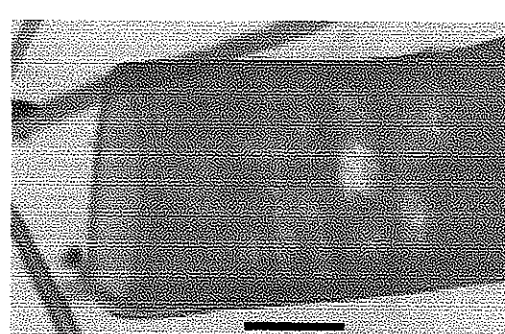
P. procera



P. guianensis



P. eugeniifolia

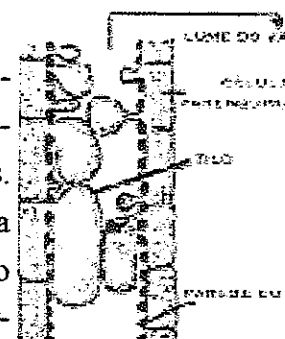


P. hispida

Barra= 100 μm

Escala: Barra= 50 μm

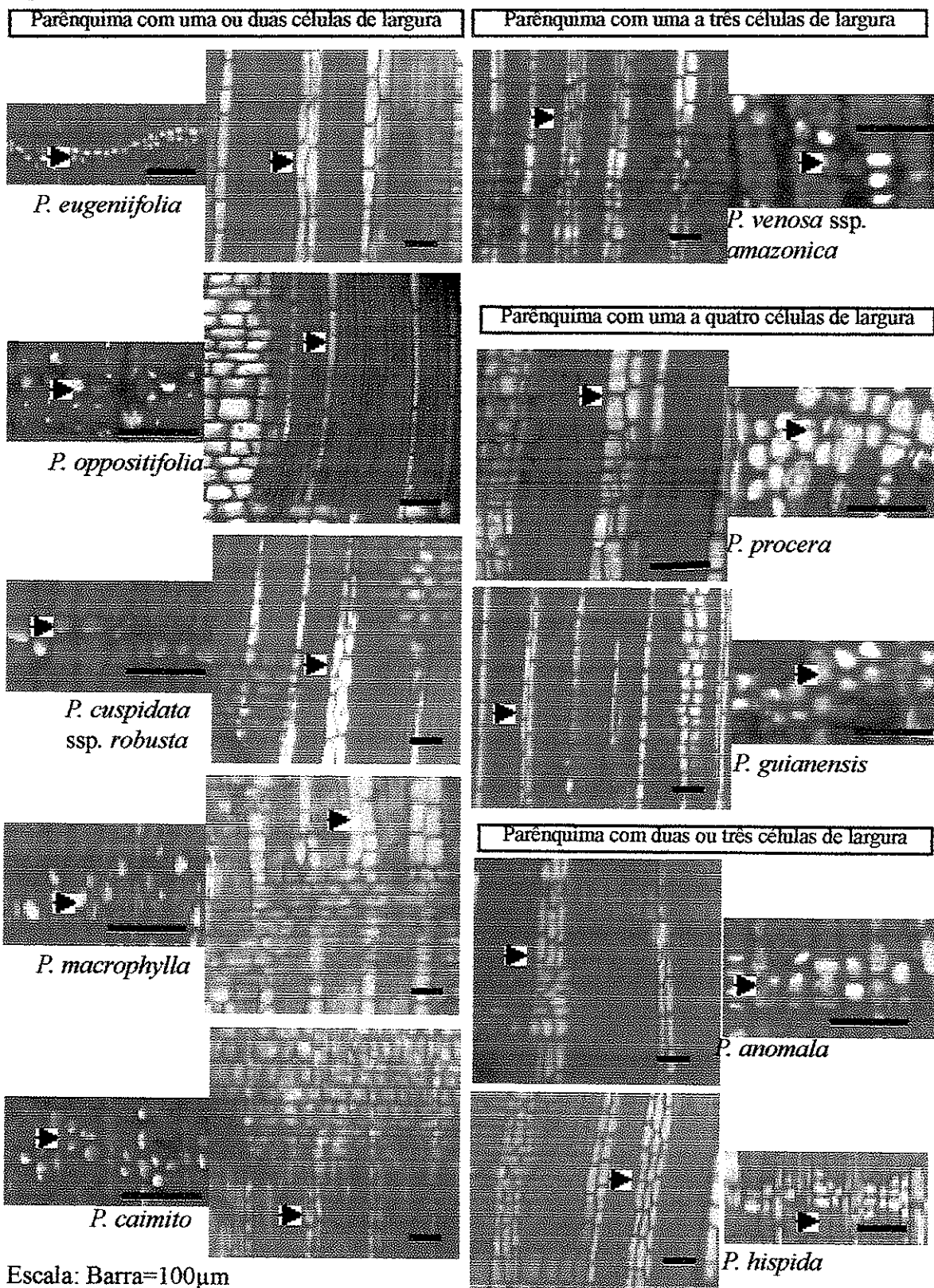
De acordo com Mady (2000) as pontuações influenciam na permeabilidade da madeira, considerando que a difusão de substâncias pelo interior do tecido é realizada pelas passagens comuns entre duas células. São pelas pontuações que protuberâncias das células do parênquima axial ou radial penetram no interior de um elemento traqueal quando este se torna inativo ou quando o tecido xilemático é injuriado, formando os tilos



Fonte: www.herbario.com.br/cie/universi/xilema.htm

Parênquima axial

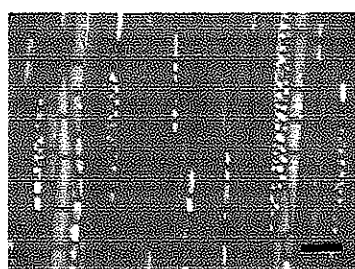
Quanto ao número de células de largura, formam quatro grupos inconsistentes, pois *P. procera* e *P. guianensis* apresentam variação de 1 a 4 células, o que inclui os outros grupos na mesma classe; abaixo, são visualizados no transversal e no radial, onde observa-se, também, a forma das células que compõem o parênquima seriado que são eretas variando altura e quadradas.



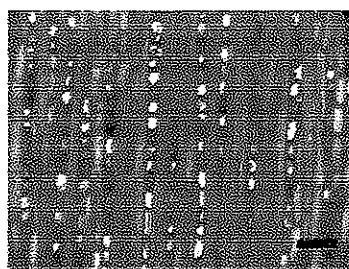
Raios

São formados por células uni ou bisseriadas, ocorrendo raios trisseriados em *P. anomala*, *P. oppositifolia* e *P. macrophylla* (apenas em IANx-4412); quanto a predominância de ocorrência, formaram os grupos maioria unisseriado e maioria bisseriado. foi comum a ocorrência de raios com parte multisseriada, o que é confirmado por IAWA (1989) *P. macrophylla* em geral apresentou raios uni e bisseriados e um indivíduo predominou bisseriado, ocorrendo trisseriado em média para a espécie, tem-se 48% uni, 40% bi e 12% trisseriados; *P. eugeniifolia* apresentou maioria bisseriado, principalmente por considerar bisseriados, os raios com parte multisseriada de igual largura com unisseriado

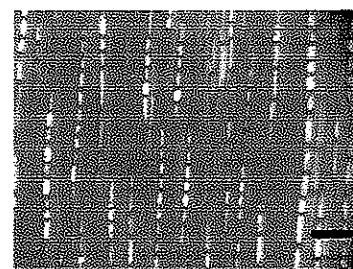
Raios maioria unisseriados



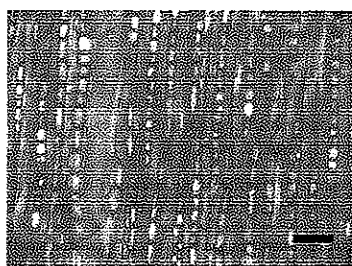
P. cuspidata ssp. *robusta*



P. venosa ssp. *amazonica*



P. guianensis



P. caimito

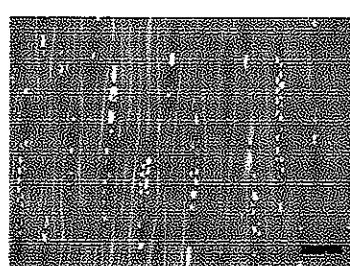


P. procera

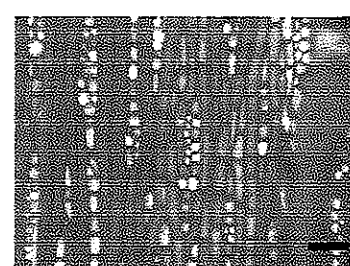
Raios maioria bisseriados



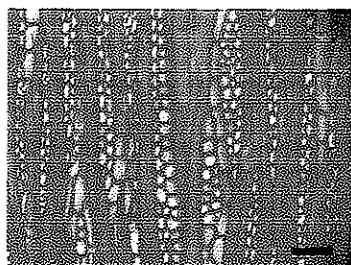
P. hispida



P. oppositifolia



P. anomala



P. macrophylla



P. eugeniifolia

Escala: Barra= 100µm

A separação em nível específico das espécies estudadas só pode ser feita em nível microscópico quanto a frequência e arranjo dos vasos, presença de tilos esclerosados que por obstruir totalmente os vasos, limita o transporte de água pareceu estar relacionado com a maior frequência na presença de traqueídeos vasculares em fase de transição, ou seja, apresentam placa de perfuração elementos finos

NG (1991), ao comparar a estrutura anatômica do xilema secundário de Sapotaceae com outras famílias da mesma ordem Ericales (Ebenaceae, Lissocarpaceae, Styracaceae, Symplocaceae) afirmou que é uma família com anatomia bastante uniforme que apresenta vasos solitários e múltiplos radiais de 2- 4 ou mais, placa de perfuração simples, abertura das pontuações parênquimo-vascular e raio-vascular largas com 10 - 20 μm , raios com 1 - 4 células de largura, altura dos raios variável ($< 1 - > 1 \text{ mm}$), células escalariforme e linhas unisseriadas algumas vezes faixas bi ou trisseriadas; o mesmo autor descreveu que o diâmetro das pontuações intervaskulares que é menor em Ebenaceae (até 8 μm) diferencia de Sapotaceae e relaciona as outras famílias da mesma ordem, as quais diferenciam-se por tipo de placa de perfuração (simples e escalariforme), altura de raio e arranjo de poros, por fim, afirma que as diferenças entre elas são constantes. Assim, os dados obtidos no presente trabalho reforçam a uniformidade das características microscópicas da família relata da pelo autor.

A utilização de dados anatômicos durante as identificações em inventários florestais, torna-se inviável, visto que, para o estudo microscópico se requer um nível de conhecimento especializado e uma infraestrutura de laboratório. Porém, aplicabilidade deve ser feita em nível científico, o que vai permitir auxiliar nos estudos de parentesco das espécies, e também o reconhecimento de quais espécies realmente estão no mercado, já que, atualmente não se tem esse controle. Isso é evidenciado ao se analisar o uso da nomenclatura vulgar para se referir às espécies de *Pouteria* (Camargos *et al.* 2001), observando-se que 30 espécies são citadas com a denominação Abiu, abiurana ou Guajará, quatro são de *Micropholis*, seis de *Manilkara* e 20 de *Pouteria*; Desse total, 23 % são denominadas abiu ou abiurana, 3% abiu ou guajará e 10% abiurana e guajará. apesar das espécies poderem receber essas três denominações, 37% foi denominada abiu, 80 % recebeu o nome abiurana e 20% como guajará. Dessa forma, abiurana é o nome mais citado. Normalmente essa denominação vem acompanhada de uma característica das árvores ou outra designada no campo como casca-grossa, casca-fina, vermelho, branco e etc , com isso abiurana apresentou 36 variações, abiu 14 e para guajará, quatro variações;

Segundo Fonseca (2005), além da importância em geral para subsidiar identificações o estudo de anatomia serve para indicar o uso adequado para a madeira, auxiliar outros ramos de conhecimento como arqueologia e Paleontologia; permite também o entendimento das relações sistemáticas, estudos filogenéticos, e, contribui, ainda, com a tecnologia de madeiras através do estabelecimento de correlações entre a estrutura anatômica e as propriedades da

madeira para estimar as propriedades tecnológicas e com isso direcionar a aplicação da madeira com garantia de um produto homogêneo, com menores perdas econômicas e de credibilidade principalmente no mercado internacional, o que, em geral, é causados por tomadas de decisões e escolhas de técnicas que não se enquadram com as características da espécie. Além do mais, permite ao madeireiro conhecer quais espécies podem sofrer o agrupamento durante a comercialização.

Apesar da grande diversidade e riqueza de espécies de *Pouteria*, a ausência de dados tecnológicos tem inviabilizado sua presença no mercado, o que é consequência da falta de investimento em pesquisas nessa linha. Considerando que existe homeogeneidade nas características anatômicas para a família Sapotaceae (NG 1991), então o grupo formado pelas espécies de *Pouteria* (“abius”, “abiuranas”, “guajarás” e etc.) deveriam apresentar proximidade nas propriedades tecnológicas já que há relação entre estas e as estruturas anatômicas, então esse grupo teria facilidade para obter lugar no mercado, juntamente com os curupixas (*Micropholis* spp.) e as maçarandubas (*Manilkara* spp.), que estão entre os primeiros lugares em exportação pelo porto de Belém. A limitação da potencialidade dessas espécies, consequência da dificuldade de beneficiá-las se deve pela falta de definição de suas características e pela escassez de resultados práticos de pesquisa tecnológica sobre as florestas.

O conhecimento das características dessas espécies permitiria entender o que tem impedido sua boa trabalhabilidade e facilitaria o desenvolvimento de técnicas de corte que diminuíssem o índice de rachadura durante a exploração, fato que pode estar associado às tensões de crescimento. No lenho de tensão das dicotiledôneas, os vasos são reduzidos em número e largura e as fibras têm uma camada interna espessa e altamente refrangente - chamada de ‘gelatinosa’ - constituída na maior parte de celulose. As paredes dessas fibras podem ter duas ou três camadas; a gelatinosa é sempre a mais interna. (ESAU 1974)

De acordo com Aguiar *et al.* (2003), o conhecimento do grau de abrasividade além de ser mais uma opção para identificação botânica, tem importância prática na indústria madeireira, pois, para certas espécies, o desdobro das toras só é possível em função dessa característica, quando é utilizado serra especial (estelitadas); a abrasividade é responsável também pelos desgastes nas ferramentas de corte dos equipamentos. Os mesmos autores afirmam que este efeito “cegante” é atribuído à quantidade de sílica (SiO_2), contida na madeira, o que levou a realização de testes com o objetivo de determinar o teor de sílica em madeira visando o grau de abrasividade; foram realizados nos Laboratório de Agroindústria e de Solos da Embrapa Amazônia Oriental, e maçaranduba (*Manilkara huberi*) apresentou baixo teor de sílica 0,02% e alta densidade.

Apesar de não mensurada a frequência das substâncias minerais, nas espécies de *Pouteria* estudadas, observou-se presença de cristais prismáticos apenas em *P. hispida* e sílica em todas as 10 espécies, variando tamanho e frequência, confirmado por Kukachka

(1979 1981) que relatou a presença de corpos silicosos nas células de parênquima axial e radial das espécies com porcentagens muito variáveis para uma mesma espécie e talvez seja a característica impede o acesso da maioria das espécies de *Pouteria* no mercado, que quando comparada com *Manilkara huberi*, nota-se a diferença em quantidade de sílica, substâncias que também foram verificados por Silva (dados não publicados), ao estudar 5 espécies de *Micropholis* comercializadas, mas que não foram quantificados. A sílica (SiO_2) é encontrada em árvores de madeiras tropicais e ocorre nas células na forma de corpos amorfos, o que torna a madeira menos suscetível ao ataque de microorganismos e altera as suas propriedades físicas e mecânicas. Por isso, torna-se importante conhecer os teores de sílica nas madeiras comerciais usadas para construir estruturas (Rodrigues & Santana 2006).

Outras características também devem ser estudadas em *Pouteria*, como a cor que, em *P. oppositifolia*, coloração bem avermelhada da madeira foi observada quando ao colocar o corpo de prova em água para iniciar o processo de amolecimento para obtenção dos cortes histológicos a água assumia a coloração avermelhada. A cor da madeira é originada por substâncias corantes depositadas no interior das células que constituem o material lenhoso, bem como impregnadas nas suas paredes celulares. Entre estas substâncias pode-se citar resinas, gomas, goma-resinas, derivados tânico e corantes específicos, muitos dos quais ainda não foram suficientemente estudados sob o ponto de vista químico; é uma característica de grande importância no ponto de vista prático, pela influência que exerce sobre seu valor decorativo. Adicionalmente, substâncias corantes, quando presentes em altas concentrações na madeira, podem ser extraídas comercialmente e utilizadas na tingidura de tecidos, couros e outros materiais. (Moreschi s/d)

No período de 1978 a 1982 foi publicada uma série de estudos sobre anatomia da madeira de Sapotaceae Neotropical, realizado por Kukachka, apresentando 38 gêneros, que, considerando a classificação de Pennington (1990) para 12. A mudança foi nos gêneros *Syzygiopsis*, *Richardella*, *Barylucuma*, *Gomphiluma*, *Neoxythece*, *Labatia*, *Eglerodendron*, *Sandwithiodoxa*, *Myrtiluma*, *Gayella*, *Urbanella*, *Paralabatia*, *Pseudocladia* e em algumas espécies que foram tratadas por Kukachka em mais de um gênero nessa série, foram definidas por Pennington como uma espécie e as demais foram arranjadas como sinônimia, por exemplo, *Pouteria ramiflora* que foi estudada em três gêneros sob três sinônimas: *Labatia parviflora*, *Paralabatia ramiflora* e *Pouteria ovata*.

2.5 CONCLUSÃO

As espécies de *Pouteria*, anatomicamente, só podem ser identificadas em nível microscópico, o que inviabiliza sua aplicabilidade para auxiliar as práticas de inventários florestais.

O número de amostras usado no estudo não foram suficientes para representar toda

a variabilidade nas características das espécies, conforme expressaram os valores de Desvio Padrão das mensurações microscópicas; a continuidade dos estudos com maior amostragem de material coletado vai permitir fixar os caracteres observados nestes táxons, além de estabelecer outros também úteis à diagnose.

Os dados disponibilizados contribuem com o entendimento do arranjo estrutural de cada espécie, o que permitirá, com o incremento de amostragem, uma posterior análise de agrupamento, permitindo uma segura tomada de decisão referente ao agrupamento de espécies.

2.6 RECOMENDAÇÕES

Incentivar coletas de madeiras (albuno e cerne) de *Pouteria* para registrar nas xilotecas regionais indexadas, visando o incremento do acervo de Sapotaceae, maior representatividade das espécies ocorrentes no Estado do Pará, o que permite segurança na emissão de laudos de identificações.

- Continuar o trabalho com maior número de amostras por espécie, bem como para todas as espécies de *Pouteria* ocorrentes no Estado do Pará
- Realizar levantamento de quais espécies estão sendo comercializadas, através de coletas em madeireiras e identificação por comparação em xilotecas.
- Realizar estudos de abrasividade dessas madeiras para conhecer a variabilidade de quantidade de sílica para cada espécie, bem como correlacionar espécies do mesmo gênero e até mesmo de outros gêneros da família.
- Realizar estudos tecnológicos para verificar influência da anatomia nessas propriedades, e permitir comparar a estrutura dessas espécies com as de outros gêneros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar O.J.R.; Botelho S.M.; Santos I.S. 2003. Determinação do teor de Sílica em madeira visando a identificação e o grau de abrasividade em espécies florestais da Amazônia. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/evento/museugoeldi/R0593-1.htm> Acessado em 27 de novembro de 2006.
- Camargos J.A.A. *et al.* 2001. Catálogos de árvores do Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Laboratório de Produtos Florestais. Brasília: IBAMA, 896p.
- COPANT- Comissão Pan-Americana de Normas Técnicas. 1974. Descrição macroscópica, microscópica e geral da Madeira, Esquema da 1ª recomendação 30: 1-29.
- Coradin V.T.R.; Muniz G.I.B. 1992. Normas de Procedimentos em Estudos de Anatomia da Madeira: angiospermas e Gimnospermas. IBAMA, Brasília, 19p.
- Dickison W. C. 1975. The base of angiosperm phylogeny: vegetative anatomy. Ann. Missouri bot. Gard.
- Esau K. 1974. Anatomia das plantas com sementes; tradução: Berta Lange de Morretes. São Paulo. Edgard Blücher.
- Fedalto L. C. Mendes I. Da C. A.; Coradin V. T. R. 1989. Madeiras da Amazônia: Descrição do lenho de 40 espécies ocorrentes na Floresta Nacional do Tapajós. Brasília: IBAMA. 156p.
- Ferreira G.C. & Hopkins M. J. G.. 2004. Manual de identificação botânica e anatômica-angelim: Embrapa Amazônia Oriental: 101P/il.
- Fonseca C. N.; Lisboa P.L.B.; Urbinati C.V. 2005. A Xiloteca (Coleção Walter A. Egler) do Museu Paraense Emílio Goeldi. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Ciências Naturais, Belém, v. 1, n. 1, p. 65-140, jan-abr.
- Franklin G. 1945. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood - resin composites and a new macerating
- Freund H. 1970. Handbuch der mikroskopie in der technik. Frankfurt, Umschan Verlag. 379 p.
- FSC. 2002. Padrões de certificação do fsc – forest stewardship council para manejo florestal em terra firme na amazônia brasileira cbmf – conselho brasileiro de manejo florestal (fsc brasil).
- Guerreiro G., Gomes. J.I., Brandão A.T.de O. 1994. Estrutura Anatômica de espécies de Madeiras da Amazônia. FCAP: Belém. 54p
- IAWA. 1989. List of microscopic features for hardwood identification. IAWA Bulletin, Utrecht, v 10(3), p.221-359.
- IPT. 2003. Madeira: Uso Sustentável na Construção Civil. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: SVMA, Sinduscon-SP. 59p.
- Kraus J. & Arduin M. 1997. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Rio de Janeiro, EDUR.
- Kukachka B.F. 1978. Wood anatomy of the neotropical Sapotaceae.. VII. Chrysophyllum.

USDA Forest Products Laboratory. Research Paper.

Kukachka B.F. 1979. Wood anatomy of the neotropical Sapotaceae.. XII. Neoxythece. USDA Forest Products Laboratory. Research Paper FPL 353.;

_____. 1981. Wood anatomy of the neotropical. Sapotaceae. XXVI. *Myrtiluma*. USDA Forest Products Laboratory. Research Paper FPL 397.;

_____. 1982a. Wood anatomy of the neotropical Sapotaceae. XXXVI. *Syzygiopsis*. USDA Forest Products Laboratory. Research Paper FPL 424.;

_____. 1982b. Wood anatomy of the neotropical Sapotaceae. XXXII. *Richardella*. USDA Forest Products Laboratory. Research Paper FPL 420.;

_____. 1982c. Wood anatomy of the neotropical. Sapotaceae. XXXV. *Urbanella*. USDA Forest Products Laboratory. Research Paper FPL 423.;

_____. 1982d. Wood anatomy of the neotropical Sapotaceae. XXXI. *Pouteria*. USDA Forest Products Laboratory. Research Paper FPL 419.

Mady F.T.M. 2000. Conhecendo a madeira: informações sobre 90 espécies comerciais. Manaus: Sebrae/AM. Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, 212p.

Mainieri C. & Chimelo J. P. 1989. Fichas de Características das Madeiras Brasileiras. São Paulo: IPT.

Mendes L.M.; Silva J.R.M. da; Trugilho P.F.; Lopes G;A. 1999. Anatomia e características físico-químicas da madeira de *Zanthoxylum tingoassuiba* St. Hil. de ocorrência na região de lavras/mg. Revista Cerne. v5. n1

Moreschi J.C. s/d. Propriedades tecnológicas da madeira. Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal da UFPR .

Ng, F.S.P. 1991. The Relationships of the Sapotaceae Within the Ebenales. In: The genera of the Sapotaceae T. D. Pennington, Chapter 1, Royal Botanic Gardens, Kew and The New York Botanical Garden, USA. First published, 295p.

Pennington T. D. 1990. Flora Neotrópica. Monograph 52: SAPOTACEAE. New York Botanical Garden, New York: 770p.

Pennington T.D. Reynel, C., Daza, A. 2004. Illustrated guide to the trees of Peru. Drawings by Rosemary Wise. DH. 848p.

Purvis M.; Collier D.; Walls D. 1964. Laboratory techniques in botany. London, Butterworths. method for wood. Nature 155(39): 51.

Richter H.G., & Dallwitz M.J. 2000 onwards. Commercial timbers: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. In English, French, German, Portuguese, and Spanish. Version: 16th April 2006. <http://delta-intkey.com>

Rodrigues L.C. & Santana, M. A. E. 2006. Metodologia para determinação do teor de sílica em madeira via espectrofotometria uv-vis Sociedade Brasileira de Química-SBQ. SP

CAPÍTULO 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 CONCLUSÃO FINAL

A homogeneidade das características morfológicas e anatômicas descritas para cada espécie é um fator limitante para sua identificação, requerendo do identificador uma boa experiência e muita atenção.

Dados morfológicos são suficientes para proceder a identificação das 10 espécies estudadas desde que sejam bem caracterizados. É importante associar os caracteres vegetativos (tronco, casca, látex, etc.) com os dados reprodutivos, quando presentes, o que vai requerer maior tempo e esforço dos identificadores nas atividades de inventário florestal.

A diferença pelos caracteres de anatomia só são úteis em nível microscópico, o que inviabiliza seu uso nas atividades de inventário, mas que é fundamental em trabalhos científicos especialmente para contribuir com o conhecimento das espécies e com o desenvolvimento de tecnologias que subsidiem o uso correto, para realizar manejo florestal sustentável.

Enfim, a aplicabilidade desse trabalho é que o torna uma ferramenta ao manejo sustentável, caso contrário será apenas mais um referencial teórico para outro “corajoso” em estudar a “complicada” família das *Sapotaceae*.

4.2 RECOMENDAÇÕES

- Ações de reconhecimento da importância de se realizar o manejo, por parte dos empresários, dos seus funcionários, dos órgãos de fiscalização e dos órgão de ensino e pesquisa, através do comprometimento em aprimorar conhecimento e técnicas com o objetivo conjunto para a sustentabilidade das florestas.
- Realizar um estudo que avalie o nível de identificação nas empresas madeireiras, aplicar um projeto piloto para saber como o processo seria influenciado pela aplicação de ferramentas como essa apresentada no presente trabalho, verificando o custo benefício
- Realizar um estudo completo sobre todas as espécies do gênero que ocorre na Amazônia, para que seja produzido um material bem ilustrado, apresentando as principais diferenças entre elas, mostrando a importância de cada espécie, quanto à ecologia e mercado.
- Incrementar o valor dos produtos não madeireiro dessas espécies e realizar o estudo das propriedades de seus frutos, para que possam ter um valor agregado e ao invés de extrair sua madeira desenvolver projetos de cultivo para comercialização de seus frutos.
- Deve haver interesse, por parte dos empresários madeireiros, no investimento em pesquisa que permita o maior conhecimento dessas espécies para que possam ser melhor utilizadas e corretamente manejadas, pois os resultados de pesquisas sobre madeira são direcionados às práticas das empresa dessa forma cabe à eles incentivar essa busca de conhecimento.