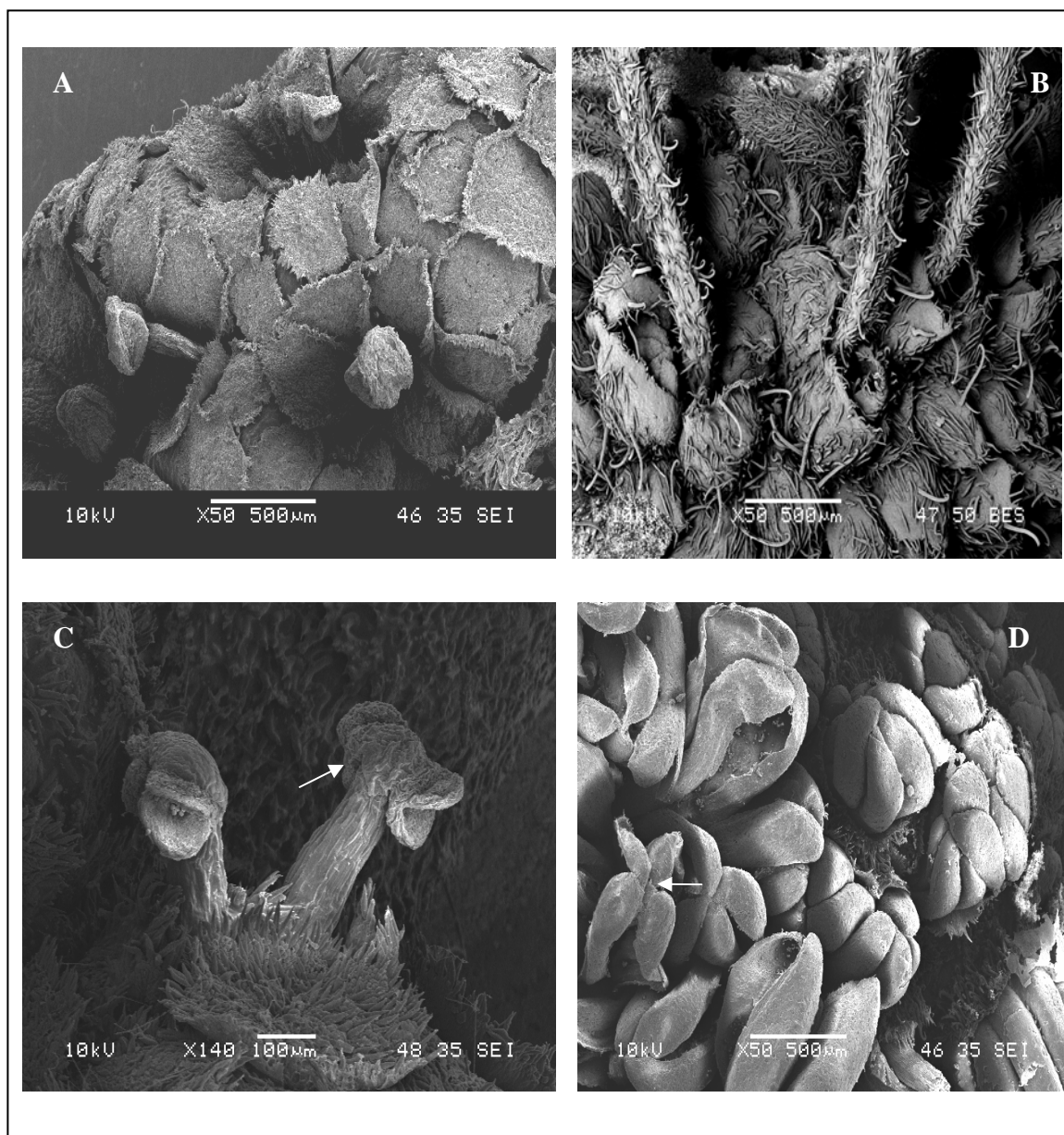
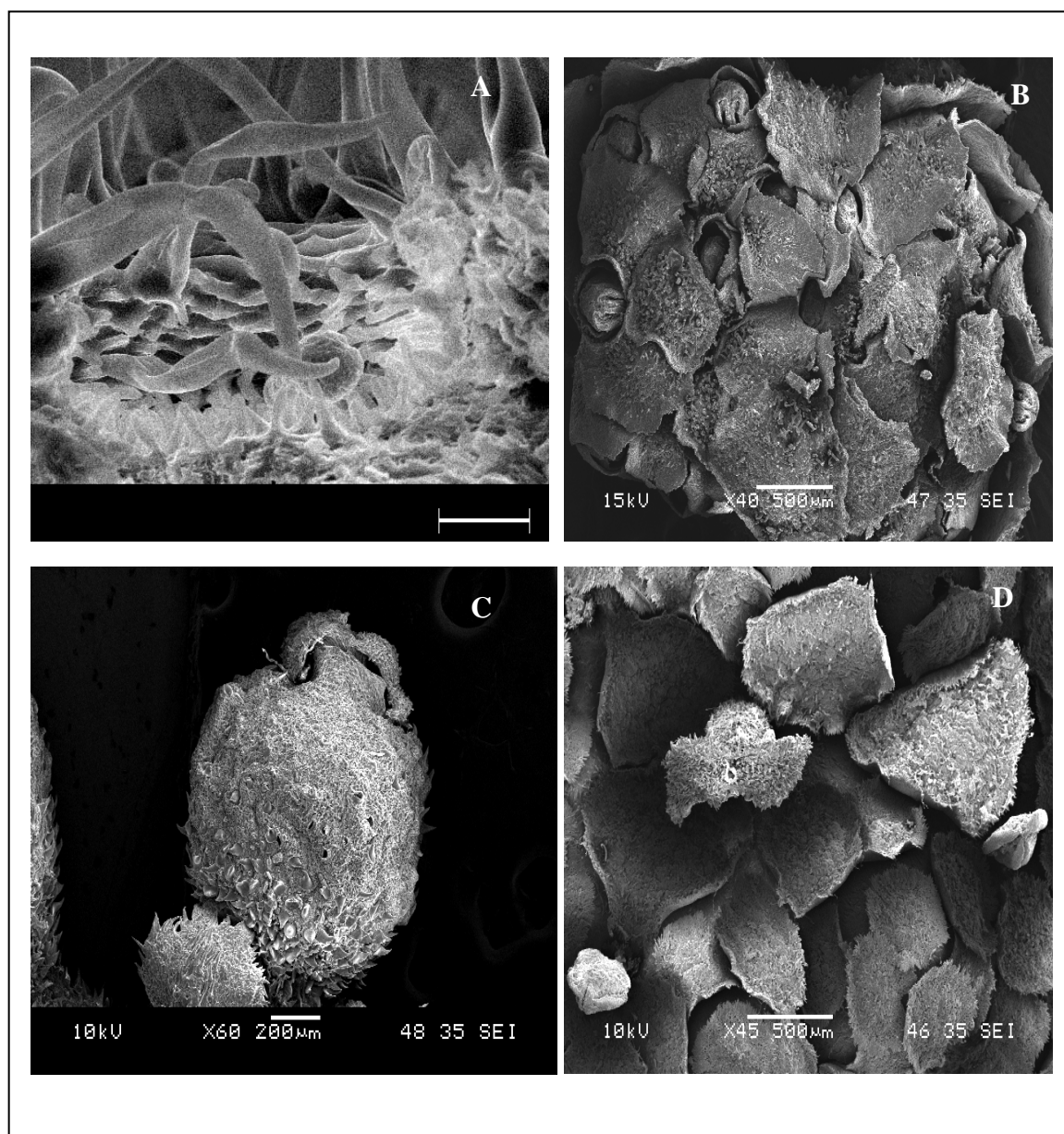


**Figura 9.** Diferentes estados de caracteres micromorfológicos observados na lâmina foliar das espécies do clado Neotropical de Dorstenieae. **A.** Formação de aréolas na face abaxial da lâmina foliar em *B. gaudichaudii*. **B.** Tricomas simples longos na face abaxial de *B. costaricanum*. **C.** Distribuição de tricomas capitados ao longo da face abaxial lâmina de *T. amazonicus*. **D.** Epiderme papilosa na face abaxial da lâmina foliar de *B. guianense*.

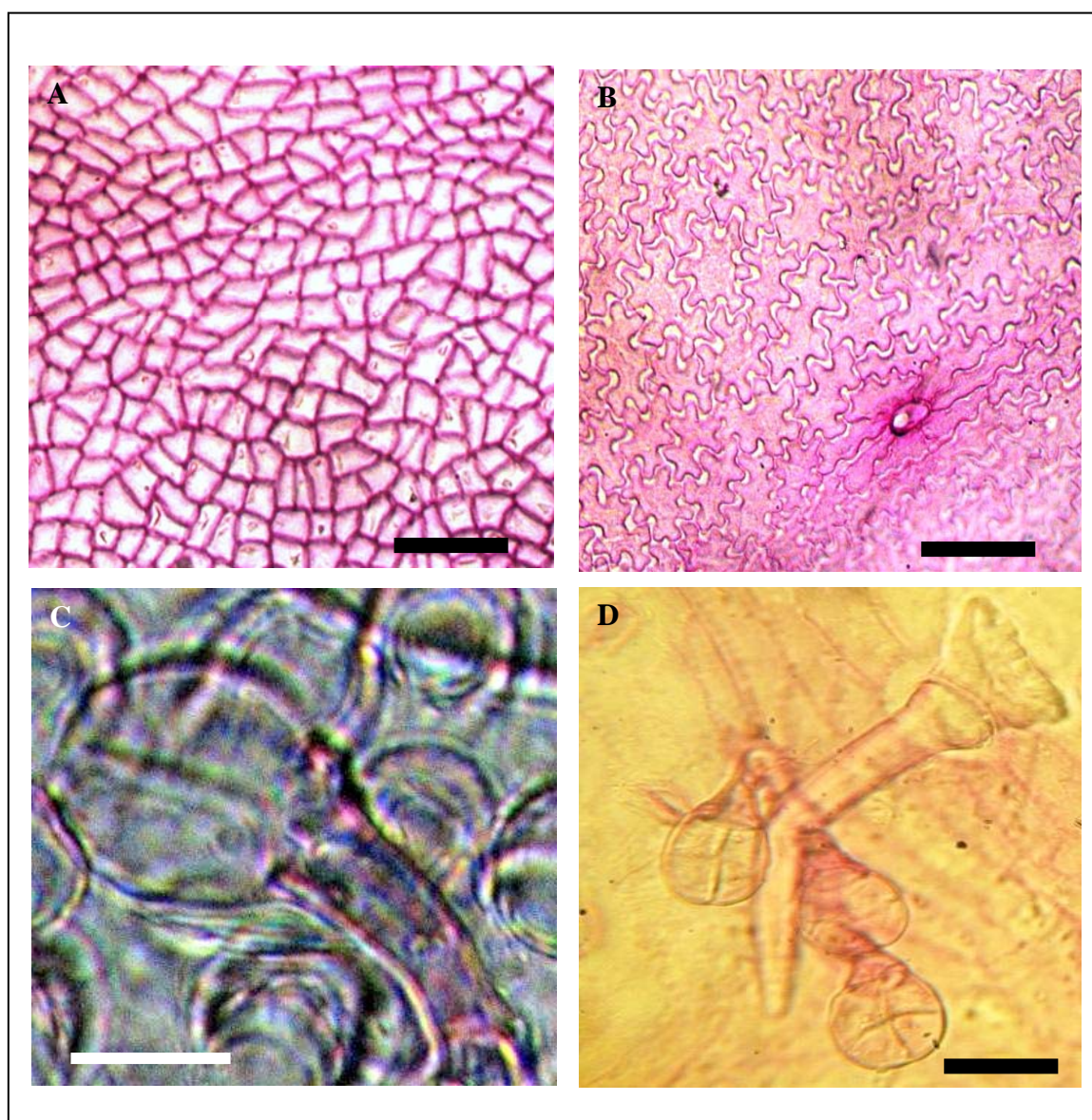


**Figura 10.** Diferentes estados de caracteres micromorfológicos das inflorescências das espécies do clado Neotropical de Dorstenieae. **A.** Receptáculo da inflorescência foveado em *B. longifolium*. **B.** Flores estaminadas com periantos e pistilódios desenvolvidos em *H. sprucei*. **C.** Abertura latrorsa das anteras e estames com conectivo abaulado (seta) em *B. utile*. **D.** Abertura extrorsa das anteras e estames com conectivo plano (seta) e em *B. lactescens*.



**Figura 11.** Diferentes estados de caracteres micromorfológicos observados na lâmina foliar e nas inflorescências das espécies do clado Neotropical de Dorstenieae e em *Sorocea muriculata*. **A.** Epiderme papilosa nas criptas estomáticas da face adaxial da lâmina foliar de *B. gaudichaudii*. **B.** Brácteas como perianto em *B. gaudichaudii*. **C.** Perianto na flor pistilada de *S. muriculata*. **D.** Estigma puberulento na inflorescência bissexuada de *B. portabile*





**Figura 12.** Diferentes estados de caracteres anatômicos observados na lâmina foliar das espécies do clado Neotropical de Dorstenieae. **A.** Células epidérmicas poligonais e de parede anticlinal presentes na face adaxial da lâmina foliar de *B. parinarioides*. **B.** Células epidérmicas isodiamétricas e de parede anticlinal profundamente sinuosa na face adaxial da lâmina foliar de *H. sprucei*. **C.** Tricoma ovóide-capitado bicelular na face abaxial da lâmina foliar de *B. guianense*. Distribuição **D.** Tricoma oblongo-capitado de 4 células na face abaxial da lâmina foliar de *B. acutifolium*. Barra: 10  $\mu$ m.

## 6.7 Caracteres morfológicos excluídos

Durante a análise cladística dos caracteres morfológicos, seis caracteres se mostraram não-informativos e foram retirados da matriz por se tratarem de autapomorfias. Os caracteres autapomórficos, hábito herbáceo e tipo de nervura secundária eucampidódroma só são observados em *Dorstenia*, enquanto todas as espécies dos gêneros neotropicais da tribo Dorstenieae apresentam hábito arbóreo e nervuras secundárias broquidódromas.

A presença de brácteas peltadas interflorais e externas ao receptáculo na inflorescência são dois caracteres autapomórficos para os dois grupos externos e de difícil definição de estados para as espécies dióicas dos gêneros estudados. *Dorstenia brasiliensis* não apresenta brácteas interflorais, assim como as inflorescências pistiladas de *Brosimum* e *Helianthostylis*, geralmente, compostas por apenas uma flor pistilada. Já *Sorocea muriculata* não apresenta brácteas externas ao receptáculo. A mesma situação pode ser encontrada nas inflorescências estaminadas de algumas espécies de *Brosimum* e em *Helianthostylis sprucei*, que possui todo o receptáculo coberto por flores estaminadas.

Ainda relacionado às brácteas, foram encontradas variações no comprimento dessas estruturas interflorais. Brácteas peltadas com pedúnculos conspícuos são encontradas em *Helianthostylis sprucei* e *Brosimum lactescens*, enquanto que no restante das espécies de *Brosimum* e *Trymatococcus*, transições entre brácteas peltadas, subpeltadas e presas ao receptáculo são descritas por Berg (1972). É possível observar que o comprimento dessas estruturas está diretamente associado aos diferentes estágios de desenvolvimento da inflorescência e, por isso, ocorra a dificuldade em assumir estados seguros para a variação encontrada nessas estruturas.

Além destes, outros caracteres foram investigados e não incluídos na análise devido à grande variação intraespecífica ou pela dificuldade no estabelecimento de hipóteses de homologia, são elas: a forma da inflorescência, o número de flores pistiladas, as infrutescências e variações observadas nas sementes das espécies do clado neotropical de Dorstenieae

A forma da inflorescência se apresentou variável e inconstante, principalmente, entre as espécies de *Brosimum*, onde podem ser definidas como subglobosas a globosas, hemiesféricas a elipsóides. Apenas em *Trymatococcus* e *Helianthostylis* as formas turbinadas e globosas são mais uniformes. Em *Dorstenia brasiliensis* a inflorescência é discóide e em *Sorocea muriculata* é um racemo pendular.

O número de flores pistiladas por inflorescência também se apresenta inconstante entre as espécies monóicas de *Brosimum*. A maior parte das espécies apresentam uma única flor na inflorescência, mas é possível encontrar de uma a várias em *B. rubescens* e *B. guianense*. Entre as espécies dióicas, a variação é ainda maior. Nestas, todas as inflorescências podem apresentar mais de uma flor pistilada.

As infrutescências em Moraceae são, em geral, drupas carnosas deiscentes ou indeiscentes, formadas a partir da concrecência de partes florais variadas. Nas espécies do clado neotropical de Dorstenieae, *Brosimum*, *Helianthostylis* e *Trymatococcus*, as infrutescências constituem um sincarpo ou drupa indeiscente formado a partir do desenvolvimento do receptáculo da inflorescência que se torna amarelo ou marrom avermelhado. Em *Dorstenia brasiliensis* uma drupa deiscente é formada a partir do desenvolvimento da parte superior do exocarpo e em *Sorocea muriculata*, é o desenvolvimento do perianto que forma o fruto carnoso. Tal variação entre os tipos de formação do fruto nas espécies da tribo Dorstenieae, em comparação com a espécie *Sorocea muriculata* da tribo Artocarpeae (*sensu* Datywiler & Weiblen, 2004) é definida por Berg (1972) como um exemplo de transferência de função. Ou seja, não se trata de uma homologia e por isso não pode ser utilizada como caráter para compreender a filogenia do grupo

Diferenças relacionadas às sementes de algumas espécies dos gêneros estudados são registradas na literatura, contudo, durante o desenvolvimento do presente trabalho, poucas sementes puderam ser examinadas para a maior parte das espécies do clado. Em geral, as sementes de *Brosimum*, *Helianthostylis*, *Trymatococcus* e *Sorocea* são relativamente grandes, com pouco ou sem endosperma. A testa é fina, exceto por uma pequena parte abaixo do hilo em *Brosimum* e *Trymatococcus*; o embrião é geralmente bem desenvolvido, oblíquo a transversal, com presença de cotilédones iguais e desiguais, e a radícula é curta. Em *Dorstenia*, as sementes são pequenas com endocarpo crustáceo, de aspecto seco e frágil, com endosperma, testa fina e ligeiramente espessada na pequena parte vascularizada abaixo do hilo; o embrião é pequeno, curvo, cotilédones iguais e radícula relativamente longa.

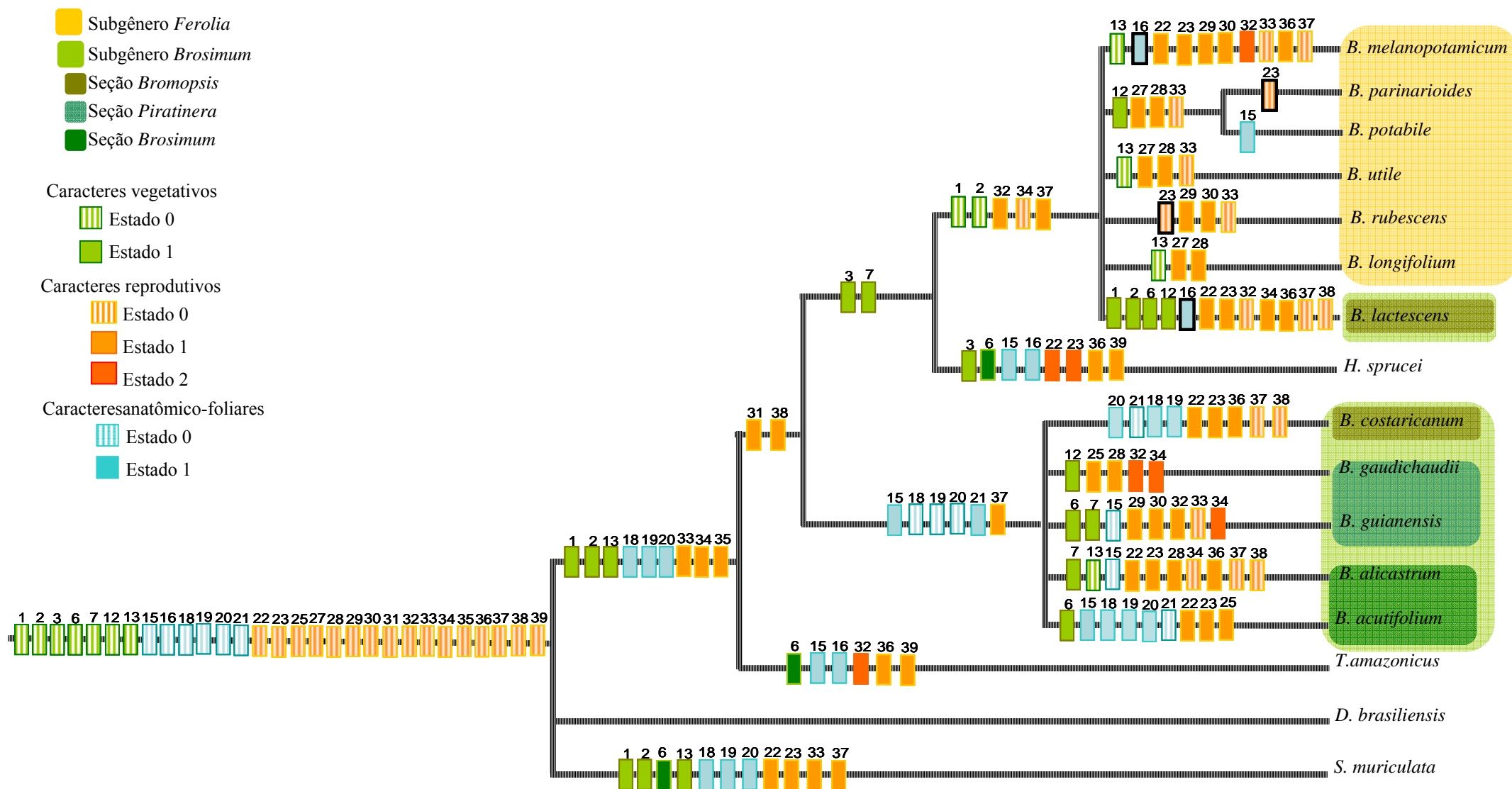


Fig. 13- Caracteres morfológicos plotados sobre a árvore consenso gerada pelos dados moleculares por parcimônia. Números dos caracteres acima das caixas, cores correspondentes aos estados. Áreas sombreadas representam a divisão subgenérica proposta por Berg (1972) para o gênero *Brosimum*.

## 5.8 Considerações taxonômicas

Diante do cladograma fracamente resolvido obtido no presente trabalho, o entendimento das relações filogenéticas entre as espécies dos gêneros *Brosimum*, *Helianthostylis* e *Trymatococcus* foi pouco elucidado. Como anteriormente evidenciado no trabalho de filogenia de Moraceae (Datywiller & Weiblen, 2004), o presente estudo mostra a formação de um único clado melhor sustentado composto pelas espécies do gênero *Brosimum* + *Helianthostylis sprucei* + *Trymatococcus amazonicus*, evidenciando o parafiletismo do gênero *Brosimum*.

Dessa forma, é pertinente sugerir a inclusão dos dois gêneros *Helianthostylis* e *Trymatococcus* dentro do gênero *Brosimum*, baseando-se também nas sinapomorfias morfológicas compartilhadas por estas espécies. Porém, melhor resolução do cladograma, bem como, a amostragem completa dos dois gêneros é requerida para o estabelecimento de novas circunscrições taxonômicas.

Com relação às divisões subgenéricas do gênero *Brosimum* propostas Berg (1972), o cladograma também evidenciou que os subgêneros *Ferolia* e *Brosimum* não são agrupamentos naturais. A inclusão da espécie *B. lactescens*, delimitada como subgênero *Brosimum*, no clado formado pelas espécies delimitadas como subgênero *Ferolia*, mostra que tais agrupamentos não refletem as relações evolutivas entre essas espécies.

Segundo o autor, *B. lactescens* está compreendida no subgênero *Brosimum*, seção *Bromopsis*, junto com *B. costaricanum* devido à presença de dioiccia, estípulas não amplexicaules, perianto bem desenvolvido e ausência de epiderme papilar. Entretanto, tais características morfológicas não são filogeneticamente sustentadas.

Uma possível relação entre *B. lactescens* e *B. melanopotamicum*, compreendidas no **clado E**, pode ser especulada, pois são as únicas espécies do clado a apresentarem dioiccia, perianto evidente e que, sob aspectos anatômico foliares, são as únicas espécies do gênero que apresentam as paredes das células anticlinais da epiderme levemente sinuosas. Entretanto, tais conclusões só poderão ser comprovadas a partir de um cladograma melhor resolvido.

A estreita relação molecular e morfológica evidenciada entre as espécies *B. parinarioides* e *B. potabile* pode indicar que se trate, na verdade, de uma única espécie para o **clado E**.

A espécie *B. alicastrum*, de acordo com a classificação de Berg (1972) está delimitada dentro do subgênero *Brosimum*, Seção *Brosimum*, junto com *B. acutifolium* devido à presença



de dioiccia e perianto ausente nas flores estaminadas. As árvores consenso obtidas por parcimônia e análise bayesiana, a partir de dados moleculares e combinados, mostraram relações diferentes para estas espécies. A presença de papilas por toda a face abaxial da lâmina foliar, de tricomas ovóide-capitados bicelulares distribuídos por toda a lâmina e brácteas com mais de 2mm de diâmetro são caracteres que corroboram a relação entre *B. alicastrum*, *B. guianense* e *B. gaudichaudii*. Mesmo sem suporte estatístico favorável, o filograma de máxima verossimilhança estabelece relação entre *B. acutifolium* e *B. costaricanum*, sendo estas as duas espécies do do **clado D** a apresentar tricomas oblongo-capitados de 4 células.

A partir das evidências obtidas com os resultados do presente trabalho, é possível inferir que as delimitações subgenéricas de *Brosimum* propostas por Berg (1972), bem como a divisão em seções proposta para o subgênero *Brosimum*, não refletem relações evolutivas para a maior parte das espécies componentes, as quais estão baseadas em caracteres anatômicos não analisados pelo autor.

O cladograma obtido a partir de dados moleculares também corrobora a mudança de *status* da espécie *B. longifolium*, a qual era delimitada como uma subespécie de *B. utile* no tratamento de Berg (1972), mas elevada à espécie na revisão da tribo Dorstenieae (Berg, 2001) devido a diferenças relacionadas, principalmente, ao tamanho, forma e à ausência de indumento foliares.

## 6. CONCLUSÕES

---

- O clado neotropical da tribo Dorstenieae de Moraceae, composto pelas espécies dos gêneros *Brosimum*, *Helianthostylis* e *Trymatococcus* constitui um grupo filogeneticamente natural, com monofiletismo suportado com 83% de *bootstrap*.

- Mesmo com o aumento de táxons amostrados (80% das espécies de *Brosimum*, 50% de *Trymatococcus* e 50% de *Helianthostylis*), houve baixa resolução para os ramos terminais do cladograma. Porém, como anteriormente evidenciado, o gênero *Brosimum* proposto por Berg (1972) é parafilético devido à inclusão das espécies *Helianthostylis sprucei* e *Trymatococcus amazonicus* entre suas espécies

- A formação de dois cladogramas compostos pelas espécies de *Brosimum* demonstrou que a classificação infragenérica proposta para o gênero também não é natural, devido ao posicionamento da espécie *B. lactescens*.

- Todos os caracteres morfológicos diagnósticos para a divisão taxonômica do grupo, bem como, caracteres anatômicos levantados para o presente estudo se mostraram homoplásicos quando plotados sobre o cladograma de dados moleculares. O que demonstra a necessidade de uma maior inclusão de dados e de táxons na busca de melhores resoluções para a provável reconstrução filogenética e compreensão das relações entre as espécies analisadas.

- As considerações taxonômicas propostas no presente estudo tiveram como base o suporte fornecido para a topologia da árvore gerada a partir de dados moleculares e evidências anatômicas inéditas, as quais contrapõem ou sugerem modificações na classificação taxonômica infragenérica proposta para algumas espécies do gênero *Brosimum*.

- Outras fontes de evidência como dados palinológicos, estudos fitoquímicos do látex, anatomia e morfologia da semente, além de estudos de biologia reprodutiva podem fornecer melhores informações para o estudo das relações entre as espécies do clado. Além disso, o levantamento de maior número de dados moleculares que apresentem bons índices de variação ao nível infragenérico é necessário para elucidar o posicionamento taxonômico dos gêneros *Brosimum* e *Helianthostylis* e *Trymatococcus*.

- Além da possibilidade de inferência sobre a diversificação geográfica do clado neotropical a partir da análise de verossimilhança, a qual forneceu indícios sobre a diversificação do gênero *Brosimum* a partir da América Central, a utilização dos métodos cladísticos de parcimônia e análise bayesiana forneceu pontos para discussão sobre suas

diferenças e confiabilidade de suportes. Entretanto, independente dos parâmetros estabelecidos por esses métodos, a topologia encontrada nos cladogramas foi basicamente a mesma, cabendo ao investigador a aceitação de suas proposições.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Abele, L. G. & DeBry, R.W. 1995. The Relationship between Parsimony and Maximum-Likelihood Analyses: Tree Scores and Confidence Estimates for Three Real Data Sets. *Molecular Biology and Evolution* 12(2):292-297.
- Andreasen, K.; Bremer, B. 2000. Combined phylogenetic analysis in the Rubiaceae-Ixoroideae: Morphology, Nuclear and Chloroplast DNA data. *American Journal of Botany* 87(11): 1731–1748.
- Appezato-da-Glória, B. & Carmello-Guerreiro, S.M.(eds). 2003. *Anatomia Vegetal*. Ed. UFV, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 438pp.
- Archibald, J. K.; Mort, M. E.; Crawford, D. J. 2003. Bayesian inference of phylogeny: a non-technical primer. *Taxon* 52: 187-191.
- Bakker, F. T.; Culham, A.; Daugherty, L. C.; Gibby, M. 1999. A *trnL-F* based phylogeny for species of *Pelargonium* (*Geraniaceae*) with small chromosomes. *Plant Systematics and Evolution* 216: 309-324.
- Bartholott, W. 1981. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nordic Journal of Botany* 1:345-355.
- Berg, C.C. 1972. Olmedieae and Brosimeae. *Flora Neotropica*. Hafner Publishing Company, New York, n. 7, 229 p.
- Berg, C.C. 1977. Urticales, their differentiation and systematic position. *Plant Systematic and Evolution*. 1: 349-374.
- Berg, C.C. 1989. Systematics and phylogeny of the Urticales. In: P.R. Crane & S. Blackmore (eds.). *Evolution, systematics, and fossil history of the Hamamelidae* vol. 2. Oxford: Clarendon Press. 180 p.
- Berg, C.C. 1990. Differentiation of flowers and inflorescences of Urticales in relation to their protection against breeding insects and to pollination. *Sommerfeltia* 11:13-34.
- Berg, C.C. 2001. *Morae, Artocarpaceae and Dorstenia (Moraceae): with introductions to the family and Ficus and with additions and corrections to Flora Neotropica monograph n. 7*. New York: New York Botanical Garden, 220p.
- Berg, C.C. 2002. Moraceae. In: Julian A. Steyermark, Paul E. Berry, Kay Yatskievych, and Bruce K. Holst (eds). *Flora of the Venezuelan Guayana* vol. 7. Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri.
- Bergsten, J. A review of long-branch attraction. *Cladistics* 21:163-193
- Bremer, B.; Jansen R. K.; Oxelman, B.; Backlund, M.; Lantz, H. Kim, K. 1999. More characters or More Taxa for a Robust Phylogeny-Case Study from the Coffee Family (Rubiaceae). *Systematic Biology* 48 (3): 413-435.
- Brouat, C.; Gielly, L.; Mckey, D. 2001. Phylogenetic Relationships in the Genus *Leonardoxa* (Leguminosae: Caesalpinoideae) inferred from chloroplast *trnL* intron and *trnL-trnF* intergenic spacer sequences. *American Journal of Botany* 88 (1): 143–149.
- Chen, S.; Guan, K.; Zhou, Z.; Olmstead, R. & Cronk, Q. 2005. Molecular Phylogeny Of *Incarvillea* (Bignoniaceae) based on ITS and *TRNL-F* sequences. *American Journal of Botany* 92(4): 625-633.

- Chase, M.W.; Soltis, D.E.; Olmstead, R.G.; David, M.; Les, D.H.; Mishler, B.D.; Duvall M. R.; Price, R.A.; Hills, H.G.; Qiu, Y.L.; Kron, K.A.; Rettig, J.H.; Conti, E.; Palmer J.D.; Manhart, J.R.; Sytsma, K.J.; Michaels, H.J.; Kress, W.J.; Karol, K.G.; Clark, W.D.; Hedren, M.; Gaut, B.S.; Jansen, R.K.; Kim, K.J.; Wimpee, C.F.; Smith, J.F.; Furnier, G. R.; Strauss, S. H.; Xiang, Q.Y.; Plunkett, G.M.; Soltis, P. S.; Swensen, S.M.; Williams, S. E.; Gadek, P.A., Quinn, C.J.; Eguiarte, L.E.; Golenberg, E., Learn, G.H.J.; Graham, S.W.; Barrett, S.C.H.; Dayanandan, S.; Albert, V.A. 1993. Phylogenetics of seed plants: an analysis of nucleotide sequences from the plastid gene *rbcL*. *Annals Missouri Botanical Garden* 80: 528-580.
- Chase, M.W.; Fay, M.F. & Saivolainem, V. 2000. Higher-level classification in the angiosperms: new insights from the perspective of DNA sequence data. *Taxon* 49: 685-701.
- Chomczynski, P.; Mackey, K.; Drews, R. . Wilfinger, W. 1997. DNAzol®: A reagent for the rapid isolation of genomic DNA. *BioTechniques* 22, 550-553.
- Corner, E. J. H. 1962. The classification of Moraceae. *Gardens Bulletin Singapore* 19: 187: 252.
- Cronquist, A. 1993. *The Evolution and Classification of Flowering Plants*. 3ed. The New York Botanical Garden, New York, 555p.
- Dalghren, 1989. The Last Dahlgrenogram, system of classification of flowering plants. In K. Tan (ed.), *Plant Taxonomy, phytogeography and related subjects*, 249-260. Edinburgh University Press, Edinburgh, Scotland.
- Datwyler, S.L.; Weiblen, G.D. 2004. On the origin of the fig: Phylogenetic relationships of Moraceae from *ndhF* sequences. *American Journal of Botany* 91 (5): 767– 777.
- Doyle, J.J.; Doyle, J.L. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin* 19 :11-15.
- Evans, T.M.; Faden, R.B.; Simpson, M.G.; Systma, K.J. 2000. Phylogenetic Relationships in the Commelinaceae: I. A Cladistic Analysis of Morphological Data. *Systematic Biology* 25(4):668-691.
- Evans, T.M.; Systma, K.J; Faden, R.B.; Givnish, T.J. Phylogenetic Relationships in the Commelinaceae: II. A Cladistic Analysis of *rbcL* Sequences and Morphology. *Systematic Biology* 28(2):270-292.
- Fahn, A. 1990. *Plant Anatomy*. 4ed. New York, Pergamon Press. 612p.
- Felsenstein, J. 1981. Evolutionary trees from DNA sequences: a maximum likelihood approach. *Journal of Molecular Evolution* 17(6):368-76.
- Ferrari, F.; Delle Monache, F.; Suarez, A.I.; Compagnone, R.S. 2005. New cytotoxic isoflavone from the root bark of *Brosimum utile*. *Natural Product Research* 19(4):331-5.
- Fitch, W.M.. 1971. Toward defining the course of evolution: minimum change for a specific tree topology. *Systematic Zoology* 20: 406-416.
- Gangadhara, M.; Inamdar, J. A. 1977. Trichomes and stomata and their taxonomic significance in the Urticales. *Plant Systematics and Evolution* 127:121-137.
- Giannasi, D. E. 1986. Phytochemical Aspects of Phylogeny in Hamamelidae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 73 (2) : 417-437.
- Givnish; T. J. & K. J. Sytsma. 1997. Consistency, Characters, and the Likelihood of Correct Phylogenetic Inference. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 7(3):3320-3330.
- Gottlieb, O. R.; Magalhães, A. F.; Braz-Filho, R.A. 1971. A química de moráceas brasileiras. II. Brosiprenina e outras cumarinas de *Brosimum rubescens*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 43:585-586.



- Hadijah, J.T.; Quinn, C.J. & Conn, B.J. 2003. Phylogeny of *Elatostema* (Urticaceae) using chloroplast DNA data. *Telopea* 10(1):235-246.
- Harris, J.G.; Harris, M. W.. 2001. Plant identification terminology: An illustrated glossary. 2ed. Spring Lake, UT. Spring Lake Publishing. 206 p.
- Holmgren, P.K., Holmgren, N.H. & BARNETT, L. 1990. Index herbariorum. Part 1: The herbaria of the world. 8 ed. New York Botanical Garden, New York.
- Humphries, C. J. & Blackmore, S. 1989. A review of the classification of the Moraceae. *Evolution, systematics and fossil history of the Hamamelidae* 2: 267-277, higher Hammamelidae. P.R. Crane e S.Blackmore eds. Clarendon Press, Oxford, UK.
- Huelsenbeck J. P., Ronquist F. 2001. MrBayes: Bayesian inference of phylogenetic trees. *Bioinformatics* 17: 754–755.
- Huelsenbeck J. P., Ronquist F., Nielsen R., Bollback .J. P. 2001. Bayesian inference of phylogeny and its impact on evolutionary biology. *Science* 294: 2310–2314.
- Huelsenbeck, J.P.; Rannala, B.; Masly, J.P. Accommodating Phylogenetic Uncertainty in Evolutionary Studies. *Science* 288:2349-50.
- Judd, W.S; Campbell, C.S. 2002. *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*. 2 ed. Massachusetts, Sunderland, USA: Sinauer Associates, Inc., 576 p.
- Kraus, J.E.; Arduin, M. 1997. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. EDUR, Rio de Janeiro. 198pp
- Lohmann, L. G. 2006. Untangling the phylogeny of neotropical lianas (Bignoniaceae, Bignoniaceae). *American Journal of Botany*. 93:304-318.
- Metcalf, C.R. & Chalk, L. 1950. *Anatomy of Dicotyledons*. 1 ed.Vol.2. Oxford, London. Clarendon Press. 1259-1251p.
- Metcalf, C.R. & Chalk, L. 1979. *Anatomy of Dicotyledons: Systematic Anatomy of the Leaf and Stem*. 2ed. Vol.1. Oxford University Press. New York. 276pp.
- Michelangeli, F.A. 2000. A Cladistic Analysis of the Genus *Tococa* (Melastomataceae) Based on Morphological Data. *Systematic Botany* 25(2):211-234.
- Monro, A. K. 2006. The Revision of Species-Rich Genera: A Phylogenetic Framework for the Strategic Revision of *Pilea* (Urticaceae) Based on Cpdna, Nrdna, and Morphology. *American Journal of Botany* 93(3): 426–441.
- Monteiro, V. F. F.; Mathias, L.; Vieira, I.J.C.; Schripsema, J.; Braz-Filho, R. 2002. Prenylated Coumarins, Chalcone and New Cinnamic Acid and Dihydrocinnamic Acid Derivatives from *Brosimum gaudichaudii*. *Journal Brazilian. Chemistry. Society* 13 (2):281-287.
- Moretti, C.; Gaillard, Y.; Grenand, P.; Bevalot, F.; Prévosto, J.M. 2006. Identification of 5-hydroxy-tryptamine (bufotenine) in *takini* (*Brosimum acutifolium* Huber subsp. *acutifolium* C.C. Berg, Moraceae), a shamanic potion used in the Guiana Plateau. *Journal of Ethno-Pharmacology* 106:198-202.
- Neinhuis C.; Wanke, S.; Hilu, K. W.; Müller, K.; Borsch, T. 2005. Phylogeny of Aristolochiaceae based on parsimony, likelihood and Bayesian analyses of trnL-trnF sequences. *Plant Systematic and Evolution* 250: 7–26.
- Nylander, J.A.A.; Ronquist, F.; Huelsenbeck, J.P.; Aldrey, L.N.2004. Bayesian Phylogenetic Analysis of Combined Data. *Systematic Biology* 53(1):47-67.

- Posada, D. & Crandall, K. A. 1998. Modeltest: testing the model of DNA substitution. *Bioinformatics* 14:817-818.
- Qiu, Y.L.; Chase, M.W.; Hoot, S. B.; Conti, E.; Crane, P. R.; Systma, K. J.; Parks, C. R. 1998. Phylogenetics of the Hamamelidae and their allies: Parsimony analyses of Nucleotide sequences of the plastid gene *rbcL*. *International Journal of Plant Sciences* 159(6): 891-905.
- Renner, S. S.; Ricklefs, R.E. 1995. Dioecy and its correlates in the flowering plants. *American Journal of Botany* 82:596-606.
- Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R.; Procópio, L. 1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de Identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra Firme na Amazônia Central*. Manaus: INPA-DFID. 816p.
- Richardson, J. E.; Fay, M. F.; Quentin, Cronk, Q. C. B; Bowman, D.; Chase, M.W. 2000. A Phylogenetic analysis of Rhamnaceae using *Rbcl* And *Trnl-F* Plastid Dna sequences. *American Journal of Botany* 87(9):1309-1324.
- Richardson, J.E.; Pennington, R.T., Pennington, T.D. & Hollingsworth. 2001. Rapid Diversification of a Species-Rich Genus of Neotropical Rain Forest Trees. *Science* 293:2242-2245.
- Rohwer, J.G.. Moraceae. 1993. In: K. Kubitzki *et al.* (eds.). *The Families and Genera of Vascular Plants* 2: 438-453. Berlin: Springe-Verlag.
- Romaniuc-Neto, S. 1999. Cecropioideae (C.C. Berg) Romaniuc-Neto stat. nov. (Moraceae – Urticales). *Albertoa* 4: 13-16.
- Sancho, G. 2004. Phylogenetic Relationships in the Genus *Onoseris* (Asteraceae, Mutisieae) Inferred from Morphology. *Systematic Biology* 29(2):432-447.
- Sattarian, A. 2006. Contribution to the biosystematics of *Celtis* L. (Celtidaceae) with special emphasis on the African species. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, Germany. 139pp.
- Sanderson, M.J. 1997. A Nonparametric Approach to Estimating Divergence Times in the Absence of Rate Constancy. *Molecular Biology and Evolution* 14(12):1218-1223.
- Scotland, R.W.; Olmstead, R.G.; Bennett, J.R. 2003. Phylogeny Reconstruction: The Role of Morphology. *Systematic Biology* 52(4):539-548.
- Sha, A.M. & Kachroo, P. 1975. Comparative Anatomy in Urticales I, the Trichomes in Moraceae. *Journal Indian Botanical Society* 54:138-153.
- Soltis, D.E. *et al.* 2000. Angiosperm phylogeny inferred from 18S rDNA, *rbcL*, and *atpB* sequences. *Botanical Journal of the Linnean Society* 133: 381-461.
- Suzuki Y.; Glazko G.V.; Nei M. 2002. Overcredibility of molecular phylogenies obtained by Bayesian phylogenetics. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99:16138–16143.
- Swofford, D.L. PAUP. 2001. *Phylogenetic analysis using parsimony (and other methods)*. Version 4β10. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts:
- Sytsma, K. J., Morawetz, J.; Pires, J. C.; Nepokroeff M.; Conti, E.; Zjhra ,M.; Hall, J.C.; Chase, M.W. 2002. Urticalen rosids: circumscription, rosid ancestry and phylogenetics based on *rbcL*, *trnL-F* and *ndhF* sequences. *American Journal of Botany* 89: 1531 – 1546.

- Taberlet P.; Gielly L.; Patou G.; Bouvet J. 1991. Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Plant Molecular Biology* 17 :1105-1109.
- Takhtajan, A.L. 1997. *Diversity and classification of flowering plants*. Columbia University Press. New York.
- Thorne, R. F. 1992. An update phylogenetic classification of the flowering plants. *Aliso* 13: 365-389.
- Thorne, R. F. 2000. Classification and geography of the flowering plants. *The Botanical Review* 58 (3): 226-348.
- Vilegas, W.; Pozetti, G. L. 1993. Coumarins from *Brosimum gaudichaudii*. *Journal of Natural Products* 36 ( 3): 416-417.
- Weiblen, G.D. 2000. Phylogenetic relationships of functionally dioecious *Ficus* (Moraceae) based on ribosomal DNA sequences and morphology. *American Journal of Botany* 87(9):1342-1357.
- Weiblen, G.D.; Clement, W.L.; Datwyler S.L.; Zerega N.J.C. 2005. Biogeography and divergence times in the mulberry family (Moraceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 37: 402-416.
- Weiguo, Z.; Yile, P.; Zhang, Z.J.S., Xuexia, M., Yongping H. 2005. Phylogeny of the genus *Morus* (Urticales: Moraceae) inferred from ITS and *trnL-F* sequences. *African Journal of Biotechnology* 4 (6): 563-569.

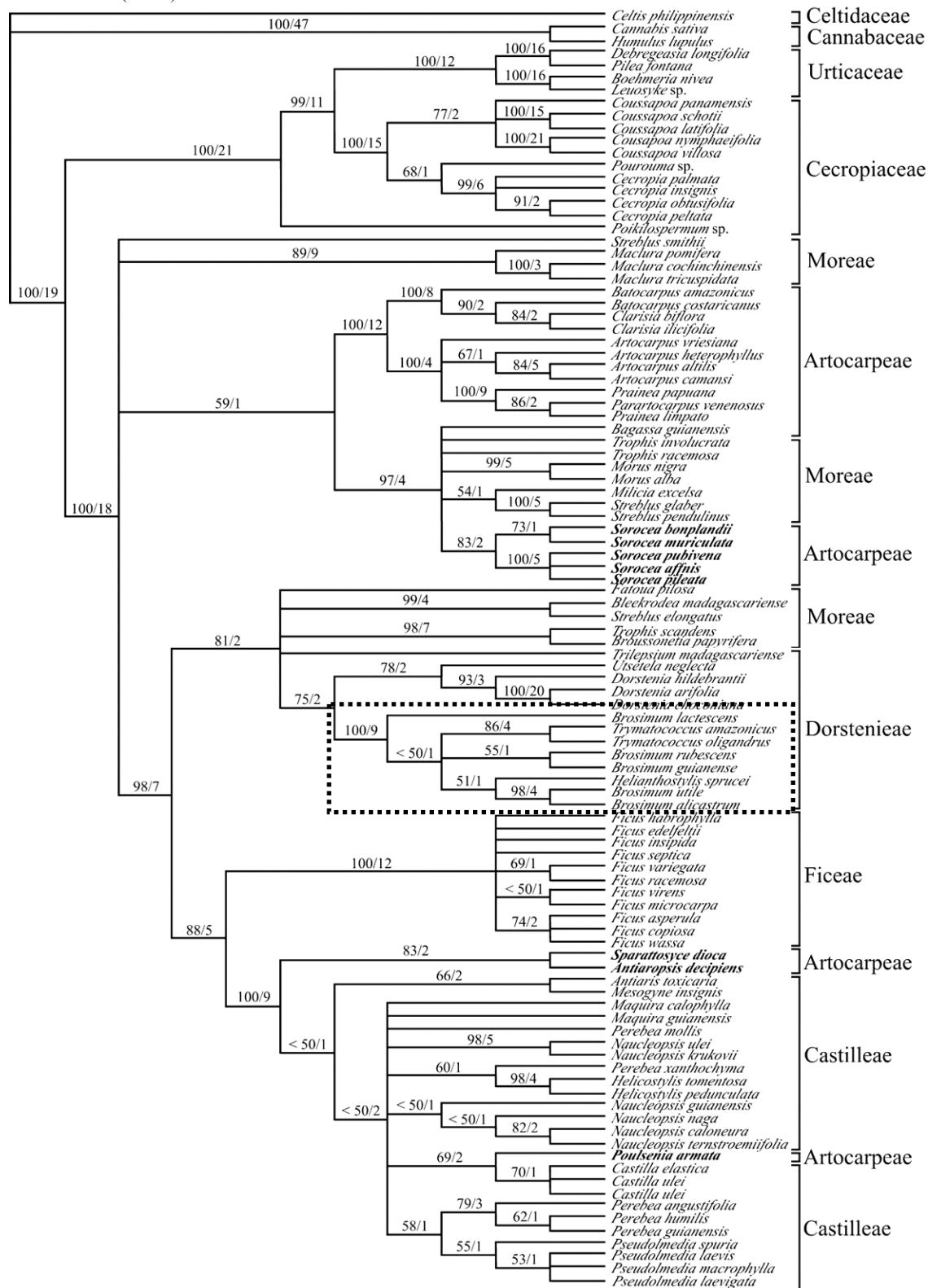
On line:

Cummings, M.P. Workshop on Molecular Evolution. Disponível em <http://www.molecularevolution.org/resources/lrt.php>. Acesso em maio, 2007.

Maddison W.P & Maddison DR 2002. *Mesquite: A Modular System for Evolutionary Analysis* Versão 1.0. Disponível em <http://mesquiteproject.org>

## 8. ANEXOS

Anexo 1. Árvore de estrito consenso de 11 057 árvores mais parcimoniosas. Números acima dos ramos referem-se a porcentagem de bootstrap/índice de decay. Em pontilhado o clado Neotropical da tribo Dorstenieae. **Fonte:** Datwyler & Weiblen (2004).



## 9. APÊNDICES

**Apêndice 1.** Espécimes do clado Neotropical da Tribo Dorstenieae – *Brosimum*, *Helianthostylis* e *Trymatococcus*, examinados para aquisição dos dados morfológicos, micromorfológicos (MEV), anatômicos (ANA) e macromoleculares (MOL).

*Brosimum acutifolium* subesp. *interjectum*

**Paraná**, VII.1927, *Ducke s.n* (INPA 15620); **Pará**, Santarém, I.1976 *Faustino s.n* (INPA 61097); I. 1976, *Barbosa 0604* (INPA 61128); I.1976, *Faustino s.n* (INPA 61096); XII. 1975, *Nilsson s.n* (INPA 61080); XII. 1975 *Faustino s.n* (INPA 61089); II.1976 *Faustino s.n* (INPA 61079); X. 1975, *Humberto s.n* (INPA 61081); IX. 1975, *Humberto s.n* (61087); I. 1976, *Faustino s.n* (INPA 61099); XI. 1975, *Humberto s.n* (INPA 61083); I. 1975, *Faustino s.n* (INPA 61100); X. 1975, *Erly s.n* (INPA 61088); IX, 1975, *Humberto s.n* (INPA 61085); IX, 1975, *Erly s.n* (INPA 61082), IX. 1975, *Humberto s.n* (INPA 61085) (ANA MEV); **Amazonas**, Manaus, V.1975, *Coêlho 15* (INPA 49896); I.1977, *Nascimento 275* (INPA 65716); VIII. 1981, *Nascimento 1109.81* (INPA 174105); XI. 1972, *Rodrigues 9208* (INPA 39717); X. 1984, *Prance, 22829* (INPA 47412); Reserva Ducke, VI.1994, *Nascimento 516* (INPA 183522) (ANA MOL); VII. 1995, *Souza 57* (INPA 183601); V. 1195, *Ribeiro 1262* (INPA 179685) (ANA MEV); X.1996, *Souza 1002* (INPA 204661) (ANA); Manicoré, VI. 2005, *Moreira 1* (INPA 215951); **Colômbia**, Leticia, VI.2005, *Ramos 1918* (INPA 8886).

*Brosimum alicastrum* subesp. *bolivariensis*

**GenBank – accession number** AF501601

**Venezuela**, VIII.1976, *Lister 667* (INPA 206217); Trujillo, VI.1953, *Zerón s.n* (VEN 34247) (ANA); Barinas, III.1972, *Berti 3026* (VEN 89292); Yaracuy, II.1981, *Steyermark et al. s.n* (VEN 167581); Aragua, V.1983, *Prance et al. s.n* (RB 250336); I.1961, *Steyermark s.n* (VEN 88504) (ANA MEV); **Colômbia**, Bolívar, IV.1966, *Forero 443* (INPA 76424); **Peru**, San Martín, IX.1970, *Schunke 4414* (INPA 39439); **Pará**, Prainha, IX.1980, *Barbosa 1464* (INPA 141211); **Acre**, Rio Branco, X.1989, *Rego 397* (INPA 160173); VII.1989, *Arruda 14 e 15* (INPA 159148 159149); VIII.1989, *Arruda 21, 22 e 23* (INPA 159155 159156 159157); III.1911, *Ule 9324* (RB 182281); Cruzeiro do Sul, X.1984, *Ferreira et al. 5360* (MG 120130); **Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, IX.1991, *Kurtz s.n* (INPA 217744)

Subesp. *alicastrum*

**Venezuela**, Falcon, VII.1977, *Ruiz 1909* (VEN 256908); Bolívar, VIII.1961, *Conejos 93* (VEN 73253); Sucre, VII.1962, *Steyermarki & Agostini s.n* (VEN 56940); Bolívar, VI.1997, *Núñez et al. s.n* (VEN 336810) (ANA); **México**, Tabasco, IV.1976, *Calzada 2326* (RB 205213)

*Brosimum costaricanum*

**Costa Rica**, Puntarenas, II.1994, *Aguilar 3100* (INB 62786) (ANA MOL); I.1993, *Hammel 18721* (INB 62785); II. 1995, *Aguilar 3764* (INB 62791); I.1998, *Hurtado 31* (INB 62787) (MEV); Alajuela, III.1993, *Haber 11441* (INB 62790) (ANA); V.1995, *Rodriguez 738* (INB 62792);

*Brosimum gaudichaudii*

**Colômbia**, II.1977, *Alvaro 584* (INPA 85927); **Mato Grosso**, Torixoréu, XI.1993, *Macêdo 3452* (INPA 177238); VIII.1989, *Macêdo 2302* (INPA 176635); XII.1993, *Macêdo 3541* (INPA 177485); São Felix, X.1985, *Thomas, 4278* (INPA 150753); Mato Grosso, IX.1979, *Macêdo, 836* (INPA 91836); X.1976, *Macêdo 439*, (INPA 62438); X. 1973, *Prance 18894 e 19211* (INPA 42373 e 42702); IX.1963, *Maguire 56965* (INPA 77725); XI.1995 *Guarim 1429* (INPA 186597); Cáceres, X.1985, *Ferreira, 6582* (INPA 138216); Santa Terezina, X.1985, *Ferreira 6389*, (INPA 138024); Nobre, IX.1985, *Ferreira 6086* (INPA 137721); Poconé, IX.1976, *Macêdo 444* (INPA 75012); **Roraima**, Boa Vista, V.1987, *Lima 753* (INPA 150249); **Rondônia**, X.1979, *Nelson 338* (INPA 91044); XI.1979, *Vieira 840* (INPA 89163); **Paraná**, VII.1993, *Ratter 688* (INPA 182558); **Goiás**, V.1950, *Pires 2711* (INPA 2711) (ANA MEV); **Distrito Federal**, Brasília, IX.1983, *Kirkbride 5380* (INPA 205160) (ANA); VI.1980, *Kirkbride 3592* (INPA 205161); VIII.1980, *Almeida 122* (INPA 205163); **Maranhão**, Carolina, X.1996, *Sanaiotti 636* (INPA 213393); **Amazonas**, Humaitá, I.1980, *Jansen 129* (INPA 105445); **Minas Gerais**, São Gonçalo do Rio Preto, XI.1969, *Lombardi 3456* (BHCB 49786) (ANA MOL);



Buritizeiro, VIII.2002, *Hatschbach & Silva 73435* (BHCB 84118); Belo Horizonte, IX.1934, *Mello Barreto 7278* (BHCB 71868); VIII. 1980, *Ferrari 644* (BHCB 2283); X.2000, *Salino 5702* (BHCB 56824).

*Brosimum glaucum*

**Minas Gerais**, Carlos Chagas, XI.1999. *Costa s.n* (BHCB 45813); Berilo, II.2001, *Tameirão Neto 3196* (BHCB 69642) (**MEV ANA**)

*Brosimum glaziovii*

**São Paulo**, São Paulo, III.1996, *Romaniuc Neto 1298* (INPA 218798) (**ANA MEV**); X.1934, *Hoehne s.n* (IB 2326); Cananéia, X.1990, *Melo & Penina 859* (INPA 218801). **Minas Gerais**, Coroaci, XI.1998, *Tameirão Neto 2768* (BHCB); Ferros, IX.1998, *Tameirão Neto* (BHCB 46865) (**ANA**).

*Brosimum guianense*

**Venezuela**, Bolívar, III.1995, *Knab-Vispo 394* (INPA 203769); **Guiana Francesa**, Cayenne, VIII.1944, *Maguire 24358* (INPA 14557); X.1989, *Gillespie 2252* (INPA 201782); I.1998, *Sabatier 1533* (INPA 199165); **Bolívia**, Pando, Manupiri, X.1977, *Hartshorn 2078* (INPA 85997); **Mato Grosso**, Paranaíta, X.1973, *Prance 18375* (INPA 41667); VIII.2000, *Pinto 77* (INPA 206514); Aripuanã, III.1971, *Gomes 1585* (INPA 69084); **Acre**, Rio Branco, VII.1989, *Arruda 12* (INPA 159147); Cruzeiro do Sul, III.1971, *Maas 13082* (INPA 158687); X.1989, *Ferreira 10595* (INPA 200282); Sena Madureira, X.1993, *Daly 7974* (INPA 215450); **Pará**, Jacundá, IV.1981, *Silva 1580* (INPA 102139); Almeirín, XI.1979, *Silva 5414* (INPA 158687); **Amazonas**, Manaus, III.1981, *Leite 14* (INPA 75198); X.1980, *Nascimento 330* (INPA 73376); I.1993 *Oliveira 548* (INPA 196043); XI.1986, *Silva 2314* (INPA 70134); Cucuí, I.1993, *Rodrigues 10736* (INPA 157157) (**ANA**); Uarini, VIII.2003, *Rocha 170* (INPA 213963); Reserva Ducke, X.1995, *Martins 47* (INPA 191470) (**ANA MEV**); X.1995, *Nascimento 516* (INPA 183522); IX.1995, *Souza 57* (INPA 183601) (**MOL**); X.1995, *Vicentini 872* (183621); X.1995, *Assunção 539* (INPA 191146) (**ANA**); IX.1995, *Sothers 1042* (INPA 192573); X.1995, *Ribeiro 1705* (INPA 183526) (**MEV**); **Minas Gerais**, Coroaci, XI.1998, *Tameirão Neto 2767* (BHCB 46901).

*Brosimum lactescens*

**Bolívia**, Pando, X.1977, *Hartshorn 2080* (INPA 86004); Beni, IX.1976, *Meneces 367* (INPA 86003); **Colômbia**, Vichada, III.1985, *Zarucchi 3742* (154678); VIII.1977, *Roa 739* (INPA 85924); **Mato Grosso**, Paranaíta, IX.2000, *Pinto 84* (INPA 206510); III.2000, *Pinto 12* (INPA 206513); Sinop, IX.1985, *Thomas 3943* (INPA 150452); IX.1985, *Ferreira 6196* (INPA 137831); III.2003, *Yoshitake 5* (INPA 212986); Nobres, IX.1985, *Ferreira 6130* (INPA 137765); Água Boa, IX.1983, *Marimon 20* (INPA 205162); Barão do Melgaço, IX.2000, *Paula 1723* (INPA 205176) (**ANA**); Aripuanã, I.1977, *Gomes 599* (INPA 64743); V.1977, *Gomes 1900* (INPA 70196); X. 1973, *Berg et al. s.n* (INPA 41775); **Acre**, Cruzeiro do Sul, XI.1991, *Ferreira 10522* (INPA 200243); Brasília, XII.1991, *Lima 191* (INPA 201466); **Roraima**, Alto Alegre, III.1987, X.1987 *Ratter 5776 5857* (INPA 167703 167759 ); **Amazonas**, Manaus, IX.1976, *Souza sn* (INPA 71693); XII.1982, *Silva, 108* (INPA 107874); Presidente Figueiredo, IX.1986, *Ferreira 8142* (INPA 148459) (**ANA**); Reserva Ducke, VIII.1995, *Ribeiro 1664* (INPA 183563); IX. 1997, *Ribeiro 1913* (INPA 191473) (**MOL**); X.1997, *Souza 441* (INPA 191480) (**ANA MEV**).

*Brosimum longifolium*

**Amazonas**, Manaus, IX. 1968, *Souza 194* (INPA 21537); VII.1963, *Rodrigues 5339* (INPA 14008); X.1963, *Rodrigues 5503* (INPA 14176); VIII.1976, *Oliveira s.n* (INPA 60560); Santa Isabel, XI.1987, *Ferreira 9337* (INPA 157528) (**ANA**); Reserva Ducke, IX.1995, *Souza 106* (INPA 183604) (**MOL**); X.1994, *Costa 03* (INPA 183514) (**MEV**); **Mato Grosso**, Aripuanã, X.1987, *Gomes 599* (INPA 64743) (**ANA**).

*Brosimum melanopotamicum*

**Amazonas**, Manaus, VIII. 1973, *Berg 247* (INPA 147934) (**ANA**); XI.1985, *Deus et al. s.n* (INPA 174242); XI.1989, *Kukle s.n* (INPA 180280) (**ANA**); XI. 1981, *Nascimento et al. s.n* (INPA 174122) (**ANA MEV MOL**)

*Brosimum parinarioides*

**Guiana Francesa**, Saül, XI.1982, *Mori 15154* (INPA 150043); III.1998, *Gillespie 2252* (INPA 201782); **Pará**, Santarém, X.1975, *Barbosa 322* (INPA 61108); XII.1975, *Barbosa 555* (INPA 61116); I.1976, *Barbosa 581* (INPA 61115) (**ANA**); **Amazonas**, Manaus, VI.1976, *Souza s.n* (INPA 59938); VI.1966, *Rodrigues 7919* (INPA 17279); VII.1976, *Oliveira s.n* (INPA 59754); X.1990, *Setz 310* (INPA 190658); II.1993, *Maas 6650* (INPA 158079) (**ANA**); Tefé, X.1989, *Amaral 730* (INPA 107115); Reserva Ducke, X.1994, *Souza*

441 (INPA 191480); IX. 1994, *Assunção 719* (INPA 191462); IX.1997, *Souza 418* (INPA 191478); X.1997, *Souza 441* (INPA 191480) (**ANA**); X.1997, *Assunção 721* (INPA 191463) (**MOL**); IX. 1994, *Ribeiro 1664* (INPA 185363); X. 1994, *Ribeiro 1705* (INPA 183563) (**MEV**); X.1997, *Costa 792* (INPA 191467).

*Brosimum potabile*

**Mato Grosso**, Acorizal, X.1991, *Macêdo 4449* (INPA 199873) (**ANA**); Nobres, X.1991, *Macêdo 4463* (INPA 199878); Aripuanã, IX.1978, *Roth 30* (INPA 79883); **Acre**, Mâncio Lima, XI.1991, *Ferreira s.n* (INPA 200200); X.1991, *Ferreira sn.* (INPA 200212); **Pará**, Melgaço, X.1994, *Silva et al. 3010* (INPA 212844) (**MEV**); **Rondônia**, Porto Velho, IX.1975, *Coêlho 52* (INPA 52527); VII.1972, *Silva et al. 894* (INPA 36985); **Amazonas**, Manaus, VII. 1942, *Ducke 1159* (INPA 149799); IX.1990, *Setz et al. sn* (INPA 164991); Tefê, VI.1982, *Ribeiro 15* (INPA 141118); Reserva Ducke, VII.1994, *Assunção 42* (INPA 183496); IX.1994, *Assunção 93* (INPA 183500); VII.1997, *Assunção 561* (INPA 191453) (**ANA**); X.1996, *Sothers 909* (INPA 190067); X.1994, *Costa 792* (INPA 191467); IX.1994, *Ribeiro 1417* (INPA 183545) (**MOL**); VII.1997, *Assunção 561* (INPA 191453) (**ANA**)

*Brosimum rubescens*

**Pará**, Tucuruí, IX.1983, *Ramos 912* (INPA 115045); XI.1983, *Ramos 1042* (INPA 115614); **Rondônia**, Porto Velho, VI. 1986, *Lima s.n* (INPA 151490); Itapuã do Oeste, IX. 1987, *Nepomuceno 329* (INPA 146529); **Amazonas**, Manaus, X.1961, *Lima 2697* (INPA 10047); XII.1990, *Setz 1137* (INPA 190695); Reserva Ducke, I.1970, *Rodrigues 5472* (INPA 14144); I.1966, *Rodrigues 7388* (INPA 16786) (**ANA**); XII.1994, *Ribeiro 1542* (INPA 183556) (**MEV**); X.1995, *Vicentini 1068* (INPA 183624) (**ANA MOL**); X.1995, *Ribeiro 1744* (INPA 183569); XI.1996, *Souza 164* (INPA 183605); IX.1995, *Ribeiro 1715* (INPA 183567); IX.1995, *Ribeiro 1702* (INPA 183565); III.1994, *Ribeiro 1215* (INPA 183537); IX.1994, *Vicentini 714* (INPA 183616) (**ANA**) PDBFF, X.1989, *Cardoso s.n* (INPA 184146);

*Brosimum utile subesp. ovatifolium*

**Colômbia**, Araracuara, III.1977, *Roa 583* (INPA 85920); III.1994 *Manaidego 4462* (INPA 186974); **Guiana Francesa**, Saül, V.1986, *Sabatier 1245* (INPA 199162); **Mato Grosso**, Aripuanã, VI.1974, *Rodrigues 9387* (INPA 43581) (**ANA**); II.1988, *Rolh 20* (INPA 76345); **Amazonas**, Manaus, VI.1970, *Coêlho 20* (INPA 28254); VIII.1977, *Ramos 95* (INPA 73133); IX.1979, *Silva 1363* (INPA 92344); IX. 1977, *Mota 664* (INPA 66861); Tefê, VI.1982, *Barbosa 1685* (INPA 141242); VII.1981, *Teixeira 53* (INPA 99849); Coarí, I.1989, *Mota 110* (INPA 160388); Reserva Ducke, XI.1994, *Ribeiro 1492* (**ANA MOL**); XII.1994 *Ribeiro 1522* (**ANA**); XII.1997, *Assunção 731* (INPA 191464); VI.1994, *Vicentini 588*; VII. 1997, *Assunção 551* (INPA 191147) (**MEV**); XI.1986, *Daly 4444* (INPA 217092); Pq. Nac. do Jaú, VIII.1998, *Vicentini 1313* (INPA 197330); Est. Exp. de Silvicultura Tropical- ZF2, X.2000, *Lemos 192* (INPA 202381); IX.1988, *Aluisio s.n.* (INPA 150957); IX. 1977, *Ramos 346* (INPA 73392)

*Helianthostylis sprucei*

**Rondônia**, Ji-Paraná, III.1983; *Leitão Filho sn* (INPA 16243); Porto Velho, VIII.1987, *Matos 141* (INPA 148117); **Amazonas**, Manaus, X.1990, *Setz s.n* (INPA 165040); XII.1991, *Oliveira 252* (INPA 171436); Presidente Figueiredo, III.1986, *Ferreira 6629* (INPA 138263); XII.1986, *Pereira 1301* (INPA 174098); Reserva Ducke, XII.1994, *Ribeiro 1531* (INPA 183552) (**MEV ANA**); III.1994, *Vicentini 452* (INPA 183606); XII.1994, *Nascimento 698* (INPA 183528); X.1995, *Lemos 83* (INPA 181021); XII.1994, *Ribeiro 1545* (INPA 183559) (**ANA MOL**); IX.1997, *Souza 422* (INPA 191479).

*Helianthostylis. steyermarkii*

**Amazonas**, Pico da Neblina, *Weitzman & Boom s.n* (VEN 5679); São Paulo de Olivença, XI.1986. *Ferreira 8506* (INPA 153103); Rio Tea, VI.1976, *Côelho 455* (INPA 60221) (**MEV**) (**ANA**); Rio Guainía, XI.1953, *Maguire s.n* (MG 58487).

*Trymatococcus amazonicus*

**Amazonas**, Rio Javari, X.1976, *Prance et al. sn.*(INPA 24173); Lábrea, VI.1971, *Prance et al. sn.* (INPA 31941); Tefê, X.1982, *Ferreira 3236* (INPA107250); Reserva Ducke, III.1995. *Sothers 384* (INPA 183590) (**MEV**); X.1997, *Ribeiro 1931* (INPA 191474) (**MOL**); IX.1994, *Vicentini 708* (INPA 183615); XII.1994, *Assunção 99* (INPA 183589) (**ANA**); II.1995, *Sothers 306* (INPA 183615) (**ANA**)

*Trymatococcus oligandrus*

**Amapá**, X.1979, *Santos et al.* 7205 (MG 69485) (**ANA**); Oiapoque, IX.1960, *Irwin et al.* sn (MG 26290) (**MEV**); **Guiana Francesa**, Saül, X.1985, *Mori et al.* sn (MG 134737). **Suriname**, III.1956, *Miranda Bastos* 2166 (RB 96355); III.1923, *B.W.*6098 (RB 176755); X.1934, *s.c.* (RB 173392).

*Dorstenia brasiliensis*

**Amazonas**, Presidente Figueiredo, VII.2000, *Kinupp* 2084 (INPA 209645); Manaus, X.2005, *Silva*, 10 (INPA 216541); X.2005. *Silva* 11 (INPA 216542) (**ANA MEV MOL**).

*Sorocea muriculata* subesp. *muriculata*

**Peru**, Pucallpa, IX.1980, *Oliveira* 31; **Acre**, Rio Branco, X.1980, *Lowrie et al.* 467 (INPA 109607); X.1980, *Nelson* 799 (INPA 110215); **Amazonas**, Manaus, XI. 1956, *Rodrigues* 225 (INPA 4335); I.1962, *Lima* 2672 (INPA 10022); Reserva Ducke, XI. 1995, *Costa* 421 (INPA 183517) (**ANA MOL**); X.1995, *Sothers* 600 (INPA 183598) (**ANA MEV**)

APÊNDICE 2. Caracteres e seus estados dos espécimes de *Brosimum*, *Helianthostylis* e *Trymatococcus* utilizados para as análises filogenéticas com dados não moleculares e com dados combinados.

### Caracteres morfológicos vegetativos

1. Estípula: **0**.Unida; **1**.Livre
2. Tipo de estípula: **0**.Amplexicaule; **1**. Não amplexicaule
3. Escamas no pecíolo: **0**. Ausente; **1**. Presente
4. Lenticelas no pecíolo: **0**.Ausente; **1**. Presente
5. Pecíolo levemente canaliculado: **0**.Ausente; **1**.Presente
6. Cor do látex: **0**. Branco; **1**.Castanho-claro; **2**. Amarelo
7. Indumento na face adaxial da lâmina foliar : **0**. Presente; **1**.Ausente
8. Indumento na face abaxial da lâmina foliar: **0**. Presente; **1**. Ausente
9. Tipo de indumento na face abaxial da lâmina foliar: **0**.Piloso **1**.Puberulento; **2**.Pubescente
10. Tipo de indumento na Estípula: **0**. Piloso; **1**. Pubescente; **2**. Puberulento
11. Tipo de Indumento no Pecíolo: **0**.Piloso; **1**.Pubescente; **2**.Puberulento
12. Formação de aréolas na face adaxial da lâmina foliar: **0**. Ausente; **1**. Presente
13. Tipo de nervuras terciárias: **0**. Escalariforme; **1**. Reticulada
14. Nervuras 2<sup>as</sup> e 3<sup>as</sup> na face abaxial: **0**.Proeminentes; **1**. Impressas

### Caracteres anatômicos

15. Formato das células epidérmicas da face adaxial da lâmina foliar: **0**.Poligonal; **1**.Isodiamétrica
16. Forma da parede das células anticlinais da epiderme da face abaxial da lâmina foliar: **0**. Reta; **1**. Sinuosa
17. Comprimento dos tricomas simples: **0**.Tector-longo (maior que 20 mm); **1**.Tector-curto (menor que 20mm);
18. Tipo de tricomas glandulares: **0**.Oblongo-capitados; **1**.Ovóide-capitados
19. Número de células do tricoma glandular: **0**.2; **1**.4;
20. Distribuição de tricomas glandulares: **0**.Ao longo da lâmina; **1**.Próximo/Sobre a nervura
21. Epiderme papilosa na face abaxial da epiderme foliar: **0**.Ausente; **1**.Presente

### Caracteres reprodutivos

22. Sistema Reprodutivo: **0**.Monóico; **1**.Dióico; **2**.Androdioico
23. Sexualidade da inflorescência: **0**.bissexuada; **1**.unissexuada; **2**. uni/bissexuada
24. Pedúnculo da inflorescência: **0**. Maior que 25mm; **1**. Menor que 15mm
25. Brácteas como perianto: **0**.Ausentes; **1**. Presentes
26. Diâmetro da bráctea interfloral na inflorescência bi e unissexuada maior ou igual a 2 mm: **0**.Presente; **1**.Ausente
27. Receptáculo foveado/lobado: **0**.Ausente; **1**. Presente
28. Perianto Flor Estaminada: **0**.Presente; **1**.Ausente
29. Comprimento do perianto: **0**.1,5-3,0mm; **1**. menor que 1mm
30. Inserção das tépalas no receptáculo: **0**.Livres; **1**.Unidas na base
31. N° de estames em relação ao número de tépalas: **0**. Isostêmone; **1**. Anisostêmone
32. Abertura da antera: **0**.Extrorsa; **1**.Latrorsa; **2**.Introrsa
33. Conectivo: **0**. Abaulado ; **1**. Plano
34. Largura do filete em relação a largura do conectivo: **0**.Menor; **1**.Igual; **2**. Maior
35. Perianto flor pistilada: **0**. Presente; **1**.Ausente
36. Pistilo conspicuo na inflorescência (maior que 5mm): **0**. Ausente; **1**. Presente
37. Forma do estigma: **0**.filiforme; **1**.vitiforme;
38. Indumento no estigma: **0**.Glabro; **1**. Puberulento;
39. Pistilódio: **0**.Ausente, **1**. Presente;

**Apêndice 3.** Matriz de dados morfológicos, polarizados, utilizados na análise cladística. Os estados de caráter desconhecido ou inaplicável é indicado pela (?), estados de caracteres polimórficos (01)

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39				
<i>D.brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>S. muriculata</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	?	1	2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0			
<i>B. acutifolium</i>	1	1	0	0	1	2	0	0	1	2	2	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	?	?	?	?	0	1	1	1	0	1	1	0			
<i>B. alicastrum</i>	1	1	0	1	1	0	1	0	2	2	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	?	?	?	?	0	1	0	1	1	0	0	0		
<i>B. costaricanum</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	?	1	1	0	0	0			
<i>B. gaudichaudii</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	?	?	?	?	2	1	2	1	0	1	1	0			
<i>B. guianense</i>	1	1	0	1	1	2	1	0	2	2	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	2	1	0	1	1	0			
<i>B. lactescens</i>	1	1	1	0	1	2	1	0	2	2	1	1	1	0	0	0,1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0		
<i>B. longifolium</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	?	2	2	0	0	0	0	0	?	?	?	?	1	0	0	1	0	0	1	1	1	?	?	?	1	1	0	1	0	1	1	0			
<i>B. melanopotamicum</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	{0,1}	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	?	0	?	0		
<i>B. parinarioides</i>	0	0	1	1	1	0	1	0	1	2	2	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	{0,1}	0	0	1	1	1	?	?	?	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0		
<i>B. potabile</i>	0	0	1	1	1	0	1	0	1	2	2	1	1	1	1	0	1	?	1	1	{0,1}	0	0	1	0	1	1	1	?	?	?	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	
<i>B. rubescens</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	?	0	0	0	1	1	0	0	1	?	?	1	0	0	{0,1}	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
<i>B. utile</i>	0	0	1	1	1	0	1	1	?	2	2	0	0	1	0	0	0	?	?	1	0	0	0	1	0	0	1	1	?	?	?	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	
<i>T.amazonicus</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	0	0	1	1		
<i>H. sprucei</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	2	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	2	2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	