Filogenia de Briófitas

SISTEMÁTICA E CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS TERRESTRES AVASCULARES (MUSGOS, HEPÁTICAS, ANTÓCEROS)

Bryophyte Phylogeny Poster

Tracheophyte Phylogeny Poster

Angiosperm Phylogeny Poster

Hepáticas

MARCHANTIOPHYTA

Talosa ou folhosa
Rizóides +
Oleocorpos +
Células condutoras de água perfuradas
Micotalo com Glomeromycota endofítica
Estruturas de proteção do gametângio +
Ontogenia do gametângio sem células apicais
Blefaroplasto: plastídio e mitocôndria posterior associada posicionadas no final da célula
Divisão do zigoto transversal:
Célula epi- e hipobasal
CÁP sem columela
Elatérios (unicelular)
Estômatos –
Ácido lunulárico
Ca. 5.000 spp.

Seta +

SETAPHYTA

Musgos

BRYOPHYTA

Protonema taloso
G folhoso
Fil células parenquimatosas
Rizóides multicelulares
Micorrizas –
Ontogênese gametangial com células apicais
blefaroplasto: plastídio e mitocôndria posterior associada posicionadas ao longo da superfície nuclear
Presença de microtúbulos livres
CÁP com PS e columela
Elatérios –
ES com estômatos
Ca. 13.000 spp.

Caliptra vestigial +

Eixo principal subterrâneo. Fil isófilos (em geral). Rizóides –
CC +, células de parede delgada, perfuradas
Di- ou monoicas. Gametângios laterais, bracteas –. Seta maciça
Blefaroplasto: corpo basal com < 90 microtúbulos, abertura no lado esquerdo. Vários ES/ginoécio
CÁP com 4 valvas; paredes uniestratificadas. Elatóforo basal. Elatérios filamentosos. Repr. assex. –

Talo alado ("folhoso"), 2 fileiras de escamas ventrais. Câmaras aeríferas –, gametangióforos –
"Auriculas" ventrais com *Nostoc*. Dioicas. AN dorsal, solitários. AR dorsais, atrás do ápice
Blefaroplasto: tipo *Marchantia*. CÁP 4(-6)-valvas
Elatérios 2-hélices. Elatóforo basal, rudimentar
Gemas em conceptáculos com forma de garrafa (único entre as hepáticas)

Marchantiidae

Câmaras aeríferas +, filamentos clorofilados –
Rizóides lisos
Escamas ventrais +, apêndices –
Arquegonióforos ramificados
Gemas

Talo em rosetas ou caulídios; eixos: alados ou lobos folhosos
Câmaras aeríferas –, células mucilaginosas –, poros –
AR e ES com invólucros piriformes (dorsais no talo)
Rizóides +, lisos
Seta muito curta. CÁP cleistocárpica. Elatérios –

Talos diferenciados; Câmaras aeríferas +, poros aeríferos +/–
Filamentos clorofilados +, parênquima de reserva +
Escamas ventrais +. Rizóides +, tuberculados ou lisos
Di- ou monoicas. Anteridióforos +, arquegonióforos +. AR involúcro +/–
Pseudoperianto ger. –. Seta curta. Elatérios ger. 2-3-hélices. Gemas; a.v. por tuber

Pelliidae

Pelliaceae: Talosas. Ramificação pseudodicotômica. Di- ou monoicas
AN isolados em câmaras recobertas (dorsais). AR em grupos distintos (dorsais). Involúcro +, curto-tubular ou como uma aba
CÁP com 4 valvas. Elatóforos basais. Repr. assex. muito rara
Noterocladaceae: Folhosas. Fil súcubos. Ramificação latero-ventral. AN em câmaras ostioladas. AR agrupado, involúcro +
CÁP esferoidal. Seta <10 cm. Esporos grandes (<100 µm), "multicelulares", germinação endospórica +/–. Elatóforos basais

Talosas, lobos similares a fil súcubos, inserção oblíqua
Rizóides arroxeados (rar. castanho claros)
AN e AR numa sequência acrópeta simples
ES protegido por caulocálice; paredes da CÁP com 2-6 estratos. Esporos ornamentados
Repr. assex. por estolões carnosos, tubers subterrâneos, gemas endógenas

Taloso ou folhoso, prostrado, ereto ou dendróide
CC +, células de paredes espessadas, com poros
AN/AR agrupados dorsalmente no talo
ES protegido por invólucro interno ou caliptra vestigial
Seta maciça. CÁP com 2-14 valvas, de parede biestratificada

Folhosas. Célula apical com 2 faces (única em hepáticas folhosas)
Fil bilobados, lobo menor ger. um saco aquífero; trigônios muito grandes
Evidencia do zoofagia. Anfigastro –
Gametangióforos em curtos ramos laterais axilares, ginoécios parcialmente estéreis
Perianto alongado. CÁP esférica a curto-ovóide. Germinação endospórica. Epífitica (principalmente)

Metzgeriidae

Talosas ou folhosas
Fil a partir de 3 cél. iniciais

Talos lineares, alados; ramificação dicotômica; costa distinta (Metzgeriaceae) ou talo com ramificação irregular ou pinada (Aneuraceae). CC –. Pêlos unicelulares +/–. Oleocorpos +/– ou muito pequeno
Di- ou autoicas. Gametângios em curtos ramos originados na costa ou em ramos laterais reduzidos
Caliptra vestigial +. Pseudoperianto –. CÁP com 4 valvas, elatóforo apical
Elatérios com uma hélice ou sem. Repr. assex. – ou gemas/talos adventicios/ramos caducos

Ramos laterais, exógenos
Fil incubos, desigualmente 2-/3-lobados, freq. conduplicado-bilobados, lóbulos com sacos aquíferos inflados. Anfigastro +/–
ES envolto por um perianto e CAL ou caliptra vestigial ou perigíneo do caulídio
Germinação endospórica. Gemas + (raras). Fungos endossimbiontes –

Jungermanniidae

Folhosas
Fil a partir de 2 cél. iniciais

Caulídios, 1-3-pinados. Rizóides escassos
Fil incubos, inseridos transversamente, bilobados (e ainda subdivididos); margens ciliadas
Oleocorpos 15-40/célula do filídio. Anfigastros +, bilobados, ciliados
Dioicas. Gametangióforos apicais. Perianto em forma de garrafa, perigíneo –
Paredes da CÁP com 4-7 estratos. Germinação exo-/endospórica

Ramos exo- ou endógenos, ventrais ou laterais. Fil súcubos, íncubos, ou transversos, não divididos ou variadamente lobado, a.v. conduplicado bilobado, então ger. com menor lobo(s), ou lóbulos, dorsais (sacos aquíferos inflados raros); anfigastro +/–
ES encoberto por um perianto ou perigíneo do caulídio. Germinação do esporo ger. exospórica
Gemas +/–. Fungos endossimbiontes +

Protonema –. Rizóides–. Sistema caulinar complexo com eixos rizomatosos, ramos eretos folhosos. Células condutoras de água perfuradas
Dioicas. AN 1-2 nas axilas dos fil (3-)4-lobados. AR solitários e dispersos (1-4/ramo)
ES (somente em *T. ceratophylla*, rar. encontrada), terminal, simples; estômatos no ES –. Seta persistente
CÁP retorcida, com uma única linha de deiscência. CAL +. Repr. assex. por fil deciduos ou ramos

Cladocárpicos. Caulídio principal com capítulo: parênquima central, cilindro interno, córtex
Ramos fasciculados, rar. –; células lageniformes +/–. Fil com hialocistos e clorocistos
Dioicas a.v. autoicas. AN simples, subglobosos, longo-pedunculados nas axilas fil
AR terminais em curtos ramos no capítulo. Saco esporígeno cupuliforme
Esporos em tétrades, cicatriz trilete +. CAL +. Brejos e charcos (musgos de turfa)

CC –. Células fil (arredondadas-)quadráticas. Costa +/– homogênea ou –
Autoicas, rar. sin- ou dioicas. AN sem deiscência especializada. Seta –
CÁP elevada por um pseudopódio; com 4-10 valvas unidas no ápice
Saco esporígeno cupulifrome. Germinação endospórica. CAL pequena, ger. bistratificada
Principalmente temperadas ou tropicais montanas; saxícolas

CC –. Células fil (arredondadas-)quadráticas. Costa +
Dioicas. Periquécios desenvolvendo após a fertilização, AN sem cobertura especializada. Seta curta, maciça.
CÁP com valvas irregulares 4-8 a.v. separadas no ápice
Saco esporígeno cupulifrome
Germinação endospórica. CAL recobrindo completamente a CÁP

Protonema taloso a partir de um cloronema filamentoso. Plantas dispersas ou em frouxos, verde pálidos. CC –. Pêlos axilares claviformes
Fil obovado-espatulados a orbiculares, margens na base longo-ciliadas. Costa simples, larga, homogênea
Aut- ou sinoicas. Seta ereta, suculenta
CÁP ereta, simétrica; apófise longo-atenuada, inflada, rugosa; estômatos numerosos. Opérculo cônico. Ânulo e PS –. CA cuculada
Repr. assex. por gemas multicelulares axilares

Acro-cárpico
PS (nemato-dôntico)
hidróides

Protonema filamentoso em cloro- a caulonema

CC +/–. Células fil parenquimatosas. Costa +, homogênea
Autoicas. CÁP ereta, simétrica, cilindrica, estômatos +/–. Ânulo –
Opérculo +. PS com 4 dentes. CAL pequena, mitrada, glabra. Gemas + (*Tetraphis*)
Principalmente norte-temperadas, em vários substratos em locais úmidos

Protonema de curta-duração ou persistente. "Rizoma" subterrâneo como raiz. CC com hidróides e leptóides
Costa complexa (tipo-*Polytrichum*), ger. larga, com lamelas adaxiais
Dioicas, rar. autoicas. Perigônios ger. conspícuos (dispersos por esguichos)
CÁP ereta a horizontal, arredondada ou 2-4-angulada; estômatos +. PS com 32 ou 64 dentes ou como um grupo de pelos, CÁP com epifragma
Esporos pequenos (até 60×10³/CÁP). CAL mitrada ou cuculada, pilosa a glabra, ger. recobrindo CÁP. Os maiores musgos terrestres

Artro-dôntico

Protonema persistente. G reduzido; ♂ com um simples filídio cercando AN
Fil ecostados. Dioicas
CÁP ger. assimétrica, aplanada no lado superior. Ânulo +. Opérculo +
PS do tipo-*Buxbaumia*; exóstoma + (dentes curtos em 1-4 anéis); endóstoma + (membranáceo); parástoma +
CAL pequena, mitrada ou cuculada

Buxbaumiidae

Protonema curta-duração, com a forma de funil. CC –
Fil 2(-3)-estratos. Costa +. Dioicas. Fil periqueciais ciliados acima, costa longo-excurrente
Seta muito curta. CÁP assimétrica, estômatos faneropóricos. Ânulo +. Opérculo +
PS do tipo-*Buxbaumia* (exóstoma – ou rudimentar, endóstoma +, parástoma –)
CA pequena, mitrada

Diphysciidae

Protonema curta-duração. Caulídios folhosos curtos, com eixos subterrâneos; CC –
Cladocárpicos. Células fil ger. colenquimatosas. Costa + (em *Gigaspermum* –)
Par- ou sinoicas. Seta muito curta
CÁP imersa em alguns, gimnóstoma ou cleistocárpica. Estômatos com 2 células-guardas
Esporos grandes. CAL pequena, mitrada, efêmera. Gemas +

Gigaspermidae

Protonema curta-duração. CC +. Células fil da lâmina retangulares a hexagonais. Costa + (rar. –)
Aut- ou paroicas, rar. sin- ou polioicas
CÁP imersa em alguns, simétrica ou assimétrica, operculada ou rar. cleistocárpica
Ânulo +/–. PS do tipo-*Funaria*- ou –
CAL grande, cuculada ou mitrada, normalmente lobada (mitrada-campanulada em encalitas)

Funariidae

CC +. Fil em 8 fileiras, base com bainha
Células fil da bainha lineares, no limbo quadráticas a hexagonais, mamilosas. Costa +
Di- ou autoicas. CÁP inclinada até horizontal, estômatos faneropóricos
Ânulo +. Opérculo +
PS +, exóstoma com 16 dentes grandes, endóstoma com 64 filamentos da membrana basal. CAL cuculada, ger. persistente

Timmiidae

Protonema curta-duração
CC ger. +
Células fil ger. com paredes espessadas, sinuosas, pêlos hialinos comuns. Células alares +/–
Costa + (tipo-*Dicranum* ou homogênea). PS ger. +
Saxícolas (em sua maioria)

Alguns clado-cárpicos

DICRANIDAE — PS haplo-lepídeo

Protonema curta-duração ou rar. persistente
CC +/–
Células fil quadráticas, retangulares, ou mais rar. alongadas
Células alares ger. diferenciadas
Costa + (tipo-*Dicranum*, tipo-*Leucobryum* ou reduzida). PS +/–

*

Protonema curta-duração ou rar. persistente
CC ger. +. Células fil ger. papilosas, muitas vezes com pêlos hialinos +
Células alares rar. diferenciadas
Costa + ou reduzida, tipo-*Pottia*. PS ger. + (potióide) ou –
Xerófitas de "ambientes inóspitos" (em geral)

BRYIDAE — PS diplo-lepídeo alternado

CC +
Células fil ger. rômboidais. Costa +. Di- ou autoicas
CÁP com pescoço ger. diferenciado numa larga e pigmentada hipófise
PS ger. +
Coprófitas (em sua maioria), esporos dispersos por moscas

Protonema globular ou filamentoso
CC –. Células fil ger. papilosas, pelos hialinos ger. +
PSP +. Costa ger. –. CÁP imersa ou exserta
Ânulo –. PS ger. –. Germinação do esporo exo- ou endospórica
CAL cuculada, lisa, glabra

Caulídios tomentosos, CC +. Fil ger. com bainha, limbo estreito
Células fil mamilosas ou papilosas. Costa +. Di-, sin-, par-, ou autoicas
Perigônio a.v. com dispersão por esguichos. CÁP globosa ("musgo maçã")
PS do tipo-*Bryum* +/–. Ânulo –. Opérculo +
CAL ger. diminuta, cuculada. Repr. assex. por ramos caducos e bulbilhos

Pleurocarpídeos

PSP ger. –
Células fil romboidais-hexagonais. Costa +
CÁP ger. piriforme, pêndula ("musgo pera")
PS +/– (tipo-*Bryum*)
Repr. assex. por bulbilhos, gemas filiformes e tubers rizoidais

Alguns pleurocárpicos. CC +
Células fil arredondado-hexagonais. Costa +. Di-, aut-, ou sinoicas
Periquécio basal num tomento. Seta curta ou longa
CÁP mais larga na boca. PS +/–. CAL cuculada
Predom. tropicais, ger. no solo da floresta

CC –. Células fil superiores arredondadas a.v. alongadas, de paredes espessadas, ger. papilosas
Costa +. Gonio- ou cladautoicas, dioicas ou filodioicas
CÁP imersa ou exserta, lisa ou com 8- (rar. 16-estriada), estômatos faneropóricos ou criptopóricos
PS + (tipo-*Orthotrichum*) ou reduzido. Ânulo – ou rudimentar. Opérculo +. CAL +, ger. pilosa
Gemas +/–. Saxícolas, corticícolas

HYPNANAE

CC +. Costa +
Aut-, par-, ou dioicas, rar. heteroicas
CÁP ereta a horizontal, estômatos faneropóricos
Ânulo –. Opérculo +. PS ± reduzido
CA cuculada. Propágulos axilares ou rizoidais

G tomentosos
CC +. Células fil arredondada-hexagonais, lisas ou papilosas
Costa +. Di- ou autoica. Periquécio lateral
CÁP ger. estriada a sulcada. Ânulo +. Opérculo +. CAL cuculada
Pseudopódio propaguliferos (*Aulacomnium*). Predom. temperadas

G ger. estipitadas ("dendróides")
CC +/–. PSP +, folhosas
Costa +/–. Opérculo +. PS +/–
Predom. tropicais

CC –. PAR +/–
Fil plicados/condupl., células da lâmina ± espessadas. Costa +, dupla ou –
Dioica ou filodioica. CÁP estômatos +/–. Ânulo +/–
Germinação do esporo a.v. precoce. CAL ger. cuculada (ou mitrada)
Gemas +. Trop. a sul-temp. Epífitica (em geral)

Principalmente pleurocárpicos
Somente pleurocárpicos
Células fil prosenquimatosas
PS tipo-*Bryum*

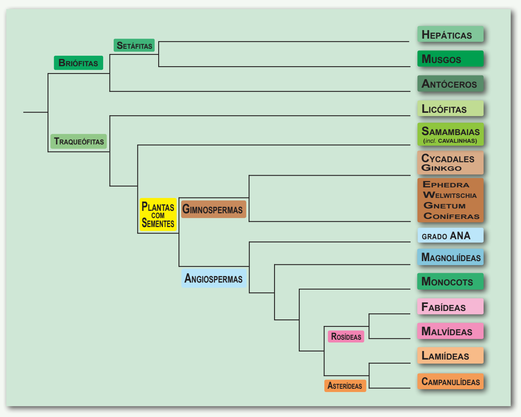
Dendróides gondulânicos
Módulos: estolões prostrados e caulídios folhosos eretos
Simples ou ramificados; pinados, flabelados ou dendróides
CC ger. +. PSP +/–. Costa +, simples
Dioica (ger.). Seta ereta ou curvada, lisa ou mamilosa
CÁP exserta, subglobosa a oblongo-ovóide; estômatos +
CAL mitrada ou cuculada

Pleurocárpicos homocostados

CC +/–
PAR (–). PSP rara
Células fil ger. grandes, laxas
Costa +, simples/dupla, rar. –
Opérculo +. CAL ger. mitrada

Repr. assex. por fil caducos, ápice dos ramos ou gemas filiformes

CC +/–
PSP ger. +
Com células alares freq. +
CAL cuculada
>4200 spp. (ca. 1/3 de todos os musgos)



Theodor C. H. Cole, Dipl. Biol.
Prof. Dr. Hartmut H. Hilger
Institute of Biology – Botany
Freie Universität Berlin
Altensteinstr. 6
D-14195 Berlin, Germany

Bernard Goffinet, Ph.D.
Dept. of Ecology and Evolutionary Biology
University of Connecticut
75 North Eagleville Road
Storrs CT, 06269-3043, USA

Denise Pinheiro da Costa, Ph.D.
Jardim Botânico do Rio de Janeiro
Rua Pacheco Leão 915
22460-030
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

COLE TCH, HILGER HH, GOFFINET B, COSTA DP (2021) PÔSTER DA FILOGENIA DE BRIÓFITAS

- árvore hipotética baseada em dados filogenéticos moleculares (2021)
- comprimento dos ramos não refletem a escala de tempo real
- a posição de muitos dos caracteres na árvore não está clara
- algumas ordens/famílias menores foram omitidas
- os caracteres não se aplicam necessariamente a todos os membros dos clados
- filogenias: Cox et al. 2010, Dong et al. 2021, Flores et al. 2018, Knoop 2010, Liu et al. 2019, Long et al. 2016, Puttick et al. 2018, Shaw et al. 2011, Söderström et al. 2016, Sousa et al. 2018, Villarreal et al. 2010, 2012, 2016
- caracteres: Crandall-Stotler et al. 2009, Frey et al. 2009, Goffinet/Shaw 2009, Ligrone et al. 2012
- abreviações: G gametófito, ES esporófito, AR arquegônias, AN anteridios, CAL caliptra, CÁP cápsula, CC cilindro central, PAR parafilo, PSP pseudoparáfilo, PS peristômio, Fil/fil filídios
  + presente, – ausente, +/– alguns com/alguns sem, ± mais ou menos, ger. geralmente, rar. raramente

* a diversificação inicial de Dicranidae deu origem a outras linhagens, como as famílias em Protohaplolepidae, ou Pseudoditrichales, Scouleriales e Bryoxiphiales. Essas linhagens não estão incluídas aqui, visto que seus relacionamentos permanecem incertos

Agradecimentos especiais a Harald Kürschner, Dietmar Quandt, Juan Carlos Villarreal e Misha Ignatov pela valiosa assessoria

ANTHOCEROTOPHYTA

Antóceros

Talos orbiculares ou como tiras, ger. em rosetas
Nostoc em cavidades mucilaginosas esquizógenas (maioria através de orifícios ventrais)
1 cloroplasto/célula com pirenóide (ger.)
Gotas lipídicas +
Células condutoras de água –
AN 1–vários, de origem endógena
AR isolados, inseridos na superfície dorsal do talo
Blefaroplasto: com 12 microtúbulos basais (inaperturado), banda lamelar romboidal, 2 corpos basais contíguos de igual tamanho
Divisão do zigoto longitudinal, embrião com três camadas
Seta –
ES clorofiloso, ger. como chifres, crescendo de um pé basal por atividade meristemática intercalar
Columela bem ou pobremente definida
ES com estômatos
Pseudoelatérios (a maioria multicelulares)
Produção de esporo contínua
Ligninas +, flavonóides –
Ca. 200 spp.

AN recoberto por 4 camadas celulares
Nostoc em canais longitudinais. Pirenóide –
Esporos amarelos, lisos, cicatriz monolete +
Pseudoelatérios longos, ger. unicelulares

AN recoberto por 4 camadas celulares
Talo cavernoso com cavidades esquizógenas mucilaginíferas
Esporos castanho-escuros/enegrecidos, cicatriz trilete +, espinhosos
Pseudoelatérios com espessamentos helicoidais em parte +

AN 2-8 por câmara
ES com/sem estômatos
Esporos amarelo-enegrecidos, cicatriz trilete +, contorno equatorial +
Pseudoelatérios a.v. –

AN células do invólucro irreg. dispostas

AN 1-3 por câmara
Talos estreitos, lingulados. Pirenóide + ou –
Dioicas. Esporos amarelos, escurecendo quando maduros
Pseudoelatérios sem espessamentos helicoidais

AN um por câmara
ES com ou sem estômatos
Esporos transparentes ou amarelos
Pseudoelatérios com espessamentos helicoidais

Treubiales	Treubiaceae
Haplomitriales	Haplomitriaceae
Blasiales	Blasiaceae
Neohodgsoniales	Neohodgsoniaceae
Sphaerocarpales	Sphaerocarpaceae · Monocarpaceae · Riellaceae
Marchantiales	Aytoniaceae · Cleveaceae · Conocephalaceae · Corsiniaceae · Cyathodiaceae · Dumortieraceae · Exormothecaceae · Lunulariaceae · Marchantiaceae · Monosoleniaceae · Oxymitraceae · Ricciaceae · Targioniaceae
Pelliales	Pelliaceae · Noterocladaceae
Fossombroniales	Fossombroniaceae · Petalophyllaceae · Allisoniaceae · Calyculariaceae · Makinoaceae
Pallaviciniales	Pallavicinaceae · Hymenophytaceae · Moerckiaceae · Phyllothalliaceae · Sandeothallaceae
Pleuroziales	Pleuroziaceae
Metzgeriales	Aneuraceae · Metzgeriaceae
Porellales	Jubulaceae · Frullaniaceae · Lejeuneaceae · Lepidolaenaceae · Porellaceae · Radulaceae
Ptilidiales	Ptilidiaceae · Herzogianthaceae · Neotrichocoleaceae
Jungermanniales	Acrobolbaceae · Anastrophyllaceae · Balantiopsaceae · Calypogeiaceae · Cephaloziaceae · Cephaloziellaceae · Geocalycaceae · Gymnomitriaceae · Jungermanniaceae · Lepidoziaceae · Lophocoleaceae · Lophoziaceae · Plagiochilaceae · Scapaniaceae · Trichocoleaceae
Takakiales	Takakiaceae
Sphagnales	Sphagnaceae · Flatbergiaceae · Ambuchananiaceae
Andreaeales	Andreaeaceae
Andreaeobryales	Andreaeobryaceae
Oedipodiales	Oedipodiaceae
Tetraphidales	Tetraphidaceae
Polytrichales	Polytrichaceae
Buxbaumiales	Buxbaumiaceae
Diphysciales	Diphysciaceae
Gigaspermales	Gigaspermaceae
Funariales	Disceliaceae · Encalyptaceae · Funariaceae
Timmiales	Timmiaceae
Grimmiales	Grimmiaceae · Seligeriaceae
Dicranales	Bruchiaceae · Calymperaceae · Catoscopiaceae · Dicranaceae · Ditrichaceae · Fissidentaceae · Leucobryaceae · Rhabdoweisiaceae
Pottiales	Pottiaceae · Ephemeraceae
Splachnales	Meesiaceae · Splachnaceae
Hedwigiales	Hedwigiaceae · Helicophyllaceae · Rhacocarpaceae
Bartramiales	Bartramiaceae
Bryales	Bryaceae · Mniaceae · Plagiomniaceae
Rhizogoniales	Calomniaceae · Cyrtopodaceae · Mitteniaceae · Rhizogoniaceae · Spiridentaceae
Orthotrichales	Orthotrichaceae
Orthodontiales	Orthodontiaceae
Aulacomniales	Aulacomniaceae
Hypnodendrales	Hypnodendraceae · Braithwaiteaceae · Pterobryellaceae · Racopilaceae
Ptychomniales	Ptychomniaceae · Garovagliaceae · Orthorrhynchiaceae · Rhabdodontiaceae
Hypopterygiales	Hypopterygiaceae
Hookeriales	Daltoniaceae · Hookeriaceae · Leucomiaceae · Pilotrichaceae · Saulomataceae · Schimperobryaceae
Hypnales	Amblystegiaceae · Anomodontaceae · Brachytheciaceae · Calliergonaceae · Cryphaeaceae · Hypnaceae · Hylocomiaceae · Lembophyllaceae · Leskeaceae · Meteoriaceae · Miyabeaceae · Neckeraceae · Plagiotheciaceae · Pterobryaceae · Pylaisiaceae · Pylaisiadelphaceae · Sematophyllaceae · Thuidiaceae · Trachylomataceae
Leiosporocerotales	Leiosporocerotaceae (*Leiosporoceros*)
Anthocerotales	Anthocerotaceae (*Anthoceros s.l., incl. Sphaerosporoceros* and *Folioceros*)
Notothyladales	Notothyladaceae (*Notothylas, Mesoceros, Phaeoceros, Paraphymatoceros*)
Phymatocerotales	Phymatocerotaceae (*Phymatoceros*)
Dendrocerotales	Dendrocerotaceae (*Dendroceros, Megaceros, Nothoceros, Phaeomegaceros*)

Plantas Vasculares veja **Pôsters da Filogenia de Traqueófitas** e **Angiospermas**

© Os Autores 2021 (CC-BY)