

PLANTAS AVASCULARES

As criptógamas, grupo que será abordado nesta unidade, incluem as briófitas e as pteridófitas. O termo criptógamas (do grego *cripto* = oculto e *gamos* = união) compreende o grupo de vegetais com sistema de produção de gametas pouco visível.

1. BRIÓFITAS

Derivadas de algas ancestrais, foram as primeiras plantas a conquistar o ambiente terrestre. Existe uma discussão entre os pesquisadores sobre as briófitas, buscando determinar se elas englobam apenas os musgos (Bryophytas) ou se englobam outros dois grupos adicionais: Hepatophyta (hepáticas) e Anthocerophyta (antóceros). Contudo, recentemente, pesquisas utilizando DNA mitocondrial revelaram novas hipóteses sobre o parentesco entre os grupos de briófitas, sugerindo que o termo briófita seja usado de modo genérico, para uma designação coletiva aplicada a três grupos (Figura 1, 2 e 3).



Figura 1 – Antóceros.



Figura 2 – Hepática.

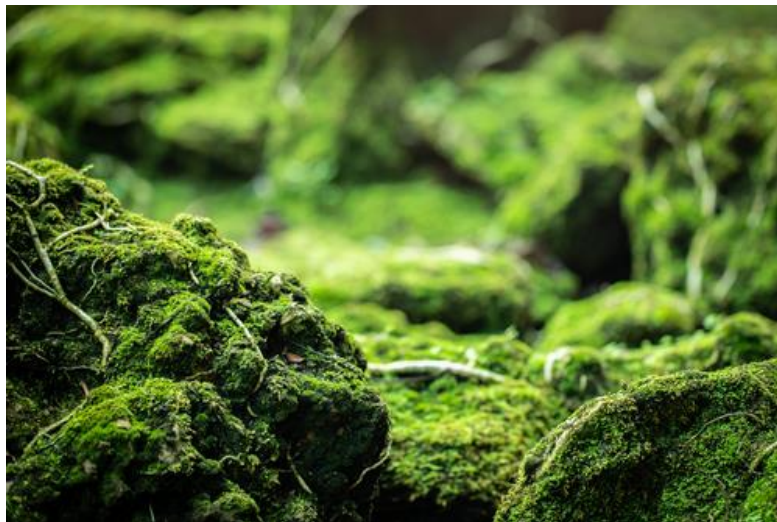


Figura 3 – Musgo.

As plantas terrestres conhecidas compreendem cerca de 300.000 espécies, sendo que as briófitas representam o segundo maior grupo e incluem cerca de 15.000 espécies (Tabela 1), distribuídas em mais de 1.200 gêneros amplamente disseminados em termos geográficos. São importantes componentes da vegetação em várias regiões do planeta, estando presentes em quase todos os ecossistemas, com exceção do marinho. Consideradas as pioneiras na transição do ambiente aquático para o terrestre, as briófitas representam um papel vital na biodiversidade em florestas úmidas tropicais, charcos, montanhas e tundras. No geral, ocupam ambientes úmidos e sombreados.

	Anthocerotophyta	Marchantiophyta	Bryophyta	Fonte
Mundo	150	9000	12800	(Valente & Pôrto, 2006)
Brasil	11	633	880	(Costa & Peralta, 2015)

Tabela 1 – Diversidade de espécies distribuídas no mundo e no Brasil, segundo Valente & Pôrto (2006) e Costa & Peralta (2015).

Além de serem importantes componentes da biomassa em alguns ecossistemas, as briófitas têm uma grande capacidade de absorver e reter água, podendo absorvê-la e liberá-la devagar no ambiente, contribuindo para manter o microclima úmido de florestas e regular o fluxo da água, prevenindo erosão, assoreamento de cursos d'água e deslizamento. Em zonas encharcadas de regiões frias e temperadas, onde o musgo do gênero *Sphagnum* representa um importante componente, essa relação com a água é essencial para o equilíbrio do ecossistema e ajuda a monitorar o meio ambiente, servindo como bioindicador de locais preservados e perturbados. O gênero *Sphagnum* inclui espécies de musgo que também se destacam em importância econômica. Além das espécies do gênero *Sphagnum* originárias das tundras, que são historicamente exploradas como fonte de energia (combustível) e fertilizantes, representantes desse gênero também são usados como filtros e drenos no tratamento de água e efluentes de fábricas. Espécies desse gênero tem potencial para produção de metano e, no futuro, podem se tornar uma importante fonte de combustível para a produção de energia elétrica e calor; esse musgo também é utilizado como material de embalagem e substrato para plantas. Tanto representantes desse gênero como espécies de outros gêneros de musgos, como *Polytrichum* e *Syrrhopodon*, são usadas como enchimento para produtos artesanais, como bonecas, travesseiros, almofadas e outros de decoração.

Chineses, europeus e norte-americanos têm usado algumas briófitas como plantas medicinais; a *Marchantia polymorpha*, por exemplo, era utilizada como diurético na França. Nas Américas, tribos indígenas faziam e ainda fazem uso dessas plantas em preparados medicinais. Na China, elas são usadas no tratamento de doenças cardiovasculares, feridas, queimaduras, eczemas e mordidas de insetos. Vários extratos de hepáticas e musgos possuem atividade bactericida, antifúngica e antiviral. As hepáticas contêm atividade fungicida, bactericida e biocida contra pragas animais e sua

atividade antimicrobiana, observada em extratos de espécies dos gêneros *Lunularia*, *Reboulia* e *Pallavicinia*, é devida, possivelmente, ao ácido lunulárico encontrado em suas raízes. Devido às propriedades antibióticas e à alta capacidade de absorver líquido, musgos do gênero *Sphagnum* foram largamente utilizados por alemães na Primeira Guerra Mundial, como algodão ou dreno.

1.1. ORGANIZAÇÃO CORPORAL DAS BRIÓFITAS

As briófitas são plantas com organização corporal simples, desprovidas de órgãos verdadeiros. Os representantes desse grupo são avasculares, pois não possuem vasos condutores de seiva. A absorção da água e de sais minerais pode ser realizada por qualquer parte do organismo e a distribuição ocorre diretamente de uma célula a outra. Por conta disso, esse transporte ocorre de forma lenta, justificando esses vegetais normalmente serem pequenos (a maioria tem até 10 cm) e sua distribuição ser dependente da disponibilidade de água.

Elas fixam-se direto sobre o solo, rochas ou caule de árvores, por meio de estruturas filamentosas semelhantes a raízes, denominadas rizoides, que possuem a função de absorção de nutrientes e fixação da planta. Em muitas espécies, os rizoides reúnem-se formando o caulídio, que é um eixo de sustentação ou ramo principal do gametófito, que cresce por meio de uma célula apical, no qual estão aderidos os filídios (filoide), que são lâminas esverdeadas parecidas com folhas.

O gametófito representa a geração gametofítica (haploide) e é a fase mais duradoura, podendo ser folhoso ou taloso. O folhoso ocorre nos musgos e nas hepáticas folhosas, formado por filídios, que são “folhas primitivas” constituídas por uma lâmina, que pode ser única ou bifurcada. O gametófito taloso ocorre nos antóceros e nas hepáticas talosas, sendo formado por um talo que é um tipo de gametófito mais ou menos achatado, não diferenciado em caulídio e filídios.

O esporófito representa a geração esporofítica e, normalmente, efêmera, desenvolve-se sobre o gametófito e sendo dependente dele. É formado por pé, seta e cápsula. O pé ocorre em antóceros, hepáticas e musgos e liga a seta do esporófito ao gametófito; a seta ocorre em hepáticas e musgos, sendo a porção alongada do esporófito, entre a cápsula e o pé; a cápsula ocorre em antóceros, hepáticas e musgos,

porém com estruturas diferentes em cada grupo, sendo a parte terminal do esporófito, produtora de esporos.

1.2. REPRODUÇÃO DAS BRIÓFITAS

A reprodução das briófitas pode ser de dois tipos: assexuada ou sexuada. A reprodução assexuada ocorre por meio de gemas, propágulos e fragmentos do talo, que darão origem a um novo gametófito, sem a presença dos gametas.

A reprodução sexuada ocorre por meio de anterídios e arquegônios. Os anterídios são estruturas pluricelulares e globosas que produzem células biflageladas, os anterozoides, células reprodutoras masculinas. Os arquegônios são pluricelulares e alongados e produzem a oosfera, célula reprodutora feminina.

1.3. CICLO DE VIDA

A fase assexuada, chamada de esporofítica, é a fase em que as briófitas produzem esporos (haploides- n) através de meiose. Quando os esporos estão maduros, a cápsula estoura e libera os esporos. No início da fase gametofítica, ocorre a produção de gametas, iniciada quando os esporos caem no chão e germinam, formando uma estrutura chamada protonema (haploides- n). Nesse caso, um esporo dará origem ao protonema feminino (arquegônio) e outro ao protonema masculino (anterídio), ou seja, duas plantas sexualmente diferentes. Os protonemas, através de mitose, darão origem aos gametas feminino e masculino, oosfera e anterozoide, respectivamente. O anterozoide chega à oosfera (deslocado pela chuva ou um respingo de água, por exemplo), ocorrendo assim a fertilização. O encontro dos gametas haploides (n) dará origem a um zigoto diploide ($2n$); esse zigoto forma o embrião e, em seguida, o esporófito da planta, que por sua vez produzirá esporos e dará início à fase assexuada novamente (Figura 4).

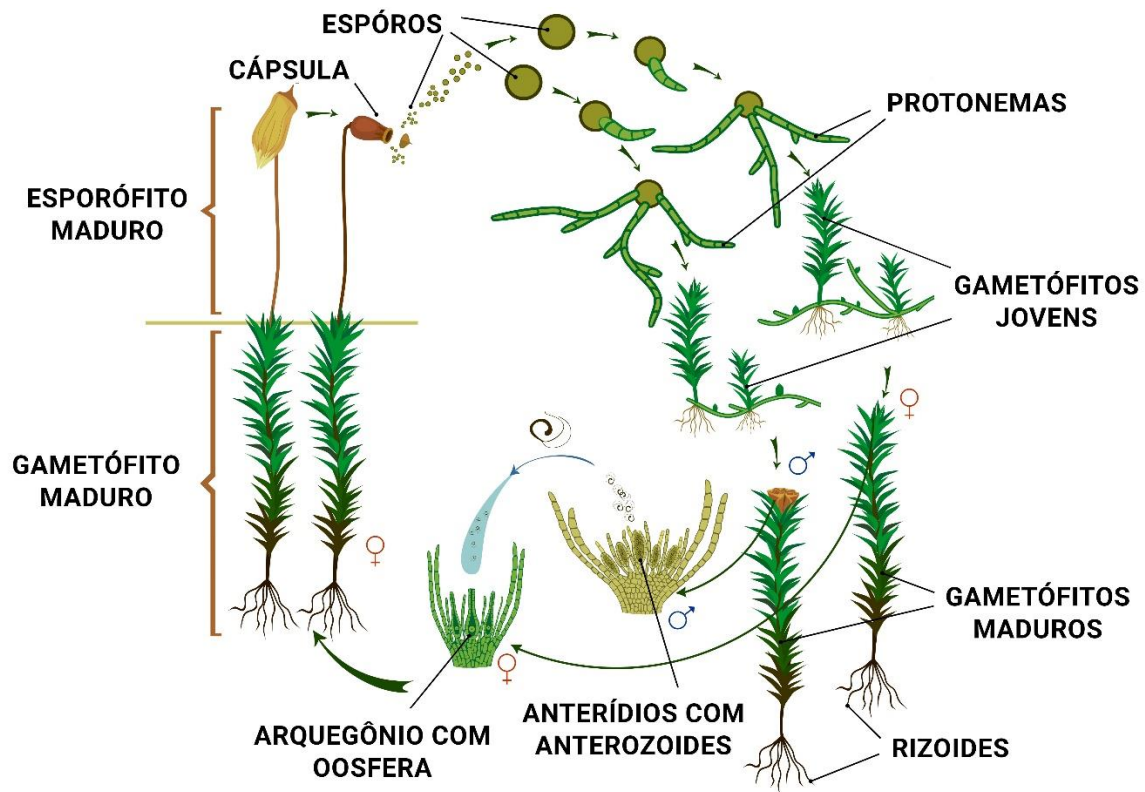


Figura 4 – Representação ilustrativa do ciclo reprodutivo de uma briófito.

Na figura a seguir, estão resumidas algumas comparações entre antóceros, hepáticas e musgos, segundo Brito & Porto (2000).

RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS DOS FILOS DE BRIÓFITAS			
	FILO		
	Hepatophyta	Anthocerophyta	Bryophyta
Gametófitos			
Estrutura	Talosos ou folhosos	Talosos	Folhosos
Simetria	Dorsiventral ou radial	Dorsiventral	Radial
Rizóides	Unicelulares	Unicelulares	Pluricelulares
Cloroplastos por célula	Vários	Um	Vários
Protonema	Reduzido	Ausente	Presente
Anterídios e arquegônios	Superficiais	Imersos	Superficiais
Esporófitos			
Estrutura	Pequeno e aclorofilado	Grande e clorofilado	Grande e clorofilado
Crescimento	Definido	Contínuo	Definido
Seta	Presente	Ausente	Presente
Forma da cápsula	Simples	Alongada	Diferenciada em opérculo e peristômio
Maturação dos esporos	Simultânea	Gradual	Simultânea
Dispersão dos esporos	Elatérios	Pseudoelatérios	Dentes do peristômio
Columela	Ausente	Presente	Presente
Deiscência	Longitudinal ou irregular	Longitudinal	Transversal
Estômatos	Ausente	Presente	Presente

Figura 5 – Comparações entre antóceros, hepáticas e musgos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORDIN, J.; YANO, O. Briófitas. 2009. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Apostila didática).

BRITO, A. E. R. M.; PORTO, K. C. Guia de estudos de briófitas: briófitas do Ceará. Fortaleza: EUFC, 2000. 68 p.

COSTA, D. P. & D. F. PERALTA. 2015. Bryophytes diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66(4): 1063-1071.

GRADSTEIN, S.R.; CHURCHILL, S.P. & Salazar-Allen, N. 2001. Guide to the Bryophytes of Tropical America. *Memoirs of The New York Botanical Garden* 86: 1-577.

LEMOS-MICHEL, E. 2001. Hepáticas Epífitas sobre o pinheiro-brasileiro no Rio Grande do Sul. Editora da Universidade, Porto Alegre, 191 p.

LOPES, S.G.B.C.; CHOW, F. Tópico 1. Panorama histórico da classificação dos seres vivos e os grandes grupos dentro da proposta atual de classificação. 2012. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Material didático).

MEDEIROS, J. B. L. P.; MENDES, M. R. S.; BRITO, L. E. M.P.; CHAVES, B. E. Morfologia e taxonomia de criptógamas, 2. ed. – Fortaleza: EdUECE, 2015. 163 p.

OLIVEIRA FILHO, E. C. Introdução à Biologia Vegetal. 1. ed. São Paulo: EDUSP, 1996. v. 1.000. 224p.

OLIVEIRA FILHO, E. C. Introdução à Biologia Vegetal. 2. ed. S. Paulo: EDUSP, 2003. v. 1.000. 267p.

VALENTE, E. DE B.; PÔRTO, K.C. 2006. Hepáticas (Marchantiophyta) de um fragmento de Mata Atlântica na Serra da Jibóia, Município de Santa Teresinha, BA, Brasil1 Acta bot. bras. 20(2): 433-441p.

VANDERPOORTEN, A. & GOFFINET, B. 2009. Introduction of Bryophytes. Cambridge University Press, 294p.

YANO, O. & PERALTA, D.F. 2007. Musgos (Bryophyta). In: RIZZO, J.A. (coord.). Flora dos Estados de Goiás e Tocantins: Criptógamos, v. 6, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, pp. 1-333.