

Contribuições do YouTube para o ensino de briófitas: uma avaliação de videoaulas, com sugestões para produtores de conteúdos

Contributions of the YouTube to the teaching of bryophytes: an evaluation of video lessons, with suggestions for content producers

Fabiano Santos Dantas ¹    & Marla Ibrahim Uehbe de Oliveira ²  

1. Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, Brasil

2. Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil

Palavras-chave:

Botânica. Educação. Ensino de Ciências. Multimídia.

Keywords:

Botany. Education. Science Teaching. Multimedia.

Resumo

Conteúdos sobre Botânica têm sido trabalhados em diversas mídias, especialmente em videoaulas disponibilizadas no YouTube. Estas buscam tornar o conhecimento na área mais atrativo, além de motivar e auxiliar os estudantes no processo de ensino. Assim, este trabalho avaliou os conteúdos de briófitas destinados ao ensino básico em videoaulas encontradas na plataforma YouTube no que diz respeito à confiabilidade das informações apresentadas. Utilizando-se de palavras-chave, associadas a critérios de inclusão ou exclusão na busca, foram visualizados 32 vídeos didáticos, dos quais 11 foram selecionados e avaliados com base na perspectiva de livros didáticos e bibliografias especializadas. Revelou-se a carência de informações importantes, como aspectos ecológicos, econômicos e de classificação, sendo essa a mais desatualizada. No entanto, características morfológicas dos musgos e reprodutivas em briófitas em geral foram muito bem trabalhadas pelos autores, já que são dados comuns em livros didáticos. Neste sentido, o presente estudo contribui de forma pioneira na orientação aos produtores de conteúdos, especificamente briófitas, incentivando que botânicos participem cada vez mais na elaboração de recursos didáticos audiovisuais.

Abstract

Contents about Botany have been worked in several media, especially in video lessons available on YouTube. They seek to make knowledge in the area more attractive, in addition to motivating and assisting students in the teaching process. Thus, this work evaluated the contents of bryophytes intended for basic teaching in video lessons found on the YouTube platform with regard to the reliability of the information presented. Using keywords, associated with inclusion or exclusion criteria in the search, 32 videos were viewed, of which 11 were selected and evaluated based on the perspective of textbooks and specialized bibliographies. The analysis revealed a lack of important information, such as ecological, economic and classification aspects, the latter being the most outdated. However, morphological characteristics of mosses and reproductive characteristics in bryophytes, in general, were very well worked on by the authors, since they are common data in textbooks. In this sense, the present study contributes in a pioneering way in orienting the producers of contents, specifically bryophytes, encouraging botanists to participate more and more in the elaboration of audiovisual didactic resources.

Recebido em: 10/09/2021

Aceito em: 11/05/2022

Editora responsável: Cristiana B. N. Costa (UFSB)

eISSN: 2595-6752



Introdução

Desde os primórdios da humanidade até os dias atuais há uma forte ligação entre o ser humano e as plantas, seja na alimentação, no artesanato, na medicina ou mesmo na implementação de jardins e canteiros de vias públicas (Salatino, 2001). Para os europeus, poucos séculos atrás, demonstrar conhecimentos sobre Botânica era sinônimo de sofisticação e bom gosto; contudo, de *scientia amabilis* (ciência adorável), termo adotado por Linneu no século XVIII, a Botânica passou a ser uma *scientia neglecta* (ciência ignorada), termo referido por Salatino e Buckeridge (2016). Atualmente, esta é uma das áreas da Biologia nas quais as pessoas mais negligenciam ou encaram como uma matéria escolar entediante, sem importância e fora do contexto moderno (Salatino; Buckeridge, 2016).

Fonseca e Ramos (2017) afirmaram que o desinteresse nos vegetais está associado ao excesso de termos técnicos das disciplinas do ensino básico e à ausência de contextualização com o cotidiano dos discentes. Professores que atuam nas redes de educação certificam que também apresentaram dificuldades durante o processo de formação nos assuntos relacionados à Botânica (Silva; Sano, 2011). Outro fator que pode explicar este problema é a falta de atenção dada às plantas durante seu reconhecimento em paisagens naturais; normalmente atribui-se esta percepção aos animais, fenômeno este denominado de cegueira botânica (Wandersee; Schussler, 2001).

Este ciclo pode levar a consequências negativas, visto que o desconhecimento da importância das árvores para o meio ambiente, por exemplo, auxilia na intensificação da destruição do que resta de vegetação nativa no país (Buckeridge, 2015). Além disso, diferentes áreas do conhecimento estão apoiadas ou ao menos necessitam de alguma informação pertinente aos vegetais como a agronomia, farmacologia, paleontologia, urbanização etc. (Faria, 2012). Isto, somado à importância das plantas para os seres vivos em suas diferentes relações, fazem da Botânica uma ciência fundamental a ser ensinada na educação básica (Lima et al., 2014).

Os temas de Botânica que normalmente são abordados pelos livros didáticos do ensino básico estão relacionados à biologia de algas, fungos, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas (vide Urbesco et al., 2011; Linhares et al., 2016). Contudo, observa-se que as plantas com flores apresentam maior destaque e informações quando comparadas aos demais grupos, considerando que os assuntos de anatomia, morfologia e fisiologia são voltadas para elas (vide Linhares et al., 2016). No entanto, Santos et al. (2015) destacaram a importância dos estudos referentes às plantas terrestres pioneiras, como as briófitas, evidenciando seus aspectos ecológicos no meio ambiente e no cotidiano dos alunos.

O termo “briófitas” é utilizado para designar plantas conhecidas popularmente como antóceros, hepáticas e musgos (Costa et al., 2010). Elas se caracterizam pela fase gametofítica dominante e esporofítica efêmera do ciclo de vida, dispersão por meio de esporos e ausência de floema e xilema (Evert; Eichhorn, 2014). Estão presentes desde regiões polares e desérticas até florestas temperadas e tropicais, ocorrendo sobre o solo, rochas, folhas, troncos vivos ou em decomposição e substratos artificiais (Gradstein et al., 2001; Frahm, 2003). Destacam-se também pela importância nos ecossistemas, pois retêm umidade no ambiente e servem de abrigo para pequenos invertebrados (Glime, 2017).

Alternativas para o ensino de briófitas na educação básica foram propostas, a fim de suprir a insuficiência de informações e levar o conhecimento dos discentes e docentes para além dos livros didáticos (Albuquerque; Zárate, 2017). Há métodos que auxiliam na preparação de sequências didáticas (Vieira, 2013), aula práticas (Cancian; Frenedozo, 2010; Boszko et al., 2014) e produção de materiais (Reis; Batista, 2020). Outros elementos que também podem ser utilizados como fontes de ensino suplementares são as videoaulas disponibilizadas em plataformas de multimídia online (Schneider et al., 2012).

Neste sentido, observa-se que o YouTube pode ser a resposta, ou pelo menos parte dela, para as dificuldades enfrentadas pelos estudantes do ensino básico, uma vez que os vídeos online tendem a ser mais atrativos e dinâmicos. Em 2020, o número de acessos à essa plataforma aumentou cerca de 35% em relação ao ano anterior devido à pandemia do Sars-Cov-2 (causador da Covid-19) e temas como educação estiveram entre os cinco mais pesquisados (Marasco, 2020). Considerando isto, o presente trabalho avaliou os conteúdos de briófitas destinados ao ensino básico em videoaulas encontradas na plataforma YouTube no que diz respeito à confiabilidade das informações apresentadas. Isto poderá auxiliar produtores de conteúdo, incluindo discentes e docentes, na elaboração de mídias audiovisuais mais acuradas e atualizadas para as plataformas online.

Material e Métodos

Para a obtenção dos dados avaliados neste trabalho, realizou-se buscas na Plataforma YouTube (<http://youtube.com>) entre outubro e dezembro de 2020, utilizando-se de palavras-chave, a saber: briófitas; aula *and* briófitas; videoaula *and* briófitas e ensino *and* briófitas. Foram selecionadas apenas as videoaulas voltadas ao ensino básico, seja escolar ou preparatória para vestibular, excluindo-se paródias, vídeos informativos ou específicos destinados à graduação e pesquisa. O tempo mínimo estabelecido para os vídeos foi de cinco minutos, pois compreendeu-se que durações inferiores a esta não seriam suficientes para informar com riqueza de detalhes as principais características do assunto abordado.

Os vídeos que apresentavam visualizações inferiores a 1.000 não foram considerados, pois se julgou que não possuíam relevante alcance público. Também foram selecionados apenas vídeos que tratam unicamente do conteúdo de briófitas, excluindo-se videoaulas que as relacionavam com outros grupos de plantas, como pteridófitas, gimnospermas e/ou angiospermas. Os nomes dos autores e de seus canais não foram relevantes neste estudo para efeito de imparcialidade, de modo que apenas as informações examinadas são apresentadas na discussão. As videoaulas foram analisadas conforme a indicação do YouTube, variando entre o maior e menor número de visualizações.

As videoaulas selecionadas foram avaliadas quanto ao seu conteúdo seguindo parâmetros que envolveram temas relacionados à biologia das briófitas. Tais critérios foram estabelecidos conforme os tópicos presentes em livros didáticos usuais, como Urbesco et al. (2011) e Linhares et al. (2016) e publicações especializadas no conteúdo de briófitas, como Brito & Pôrto (2000), Costa et al. (2010), Delgadillo e Cárdenas (1999), Frahm (2003), Glime (2017), Gradstein e Costa (2003) e Gradstein et al. (2001): caracterização geral;

anatomia e morfologia; ciclo de vida e reprodução; ecologia, fisiologia e habitat; classificação e exemplos; importância econômica.

Resultados e Discussão

Foram visualizadas 32 videoaulas relacionadas às briófitas; contudo, um total de 11 foram selecionadas e avaliadas conforme os parâmetros constituídos anteriormente (Tabela 1). A discussão é apresentada neste estudo em seis tópicos temáticos, nos quais há uma breve apresentação das principais características das briófitas, a avaliação dos vídeos e sugestões contributivas aos produtores de conteúdo.

Caracterização geral e introdução ao estudo das briófitas

O termo “briófitas” é utilizado para designar plantas popularmente conhecidas como antóceros, hepáticas e musgos (Costa et al., 2010). Elas foram o primeiro grupo de vegetais que obtiveram sucesso na colonização do ambiente terrestre (Evert; Eichhorn, 2014). São chamadas plantas criptógamas, pois as estruturas reprodutivas não são visíveis, ao contrário das gimnospermas e angiospermas (Delgadillo; Cárdenas, 1999). Não apresentam xilema e floema (portanto, avasculares), o que as condicionam ao pequeno porte (Gradstein et al., 2001). Além disso, se dispersam por meio de esporos (Brito; Pôrto, 2000).

A caracterização geral das briófitas, com base nas informações supramencionadas, foi o segundo tema mais comum entre os vídeos analisados, atrás somente do ciclo de vida e reprodução. Contudo, observou-se que em todos os vídeos avaliados não houve um aprofundamento no fato das briófitas terem sido as plantas pioneiras. Santos et al. (2015) afirmaram que esta é uma das principais temáticas que devem ser abordadas em sala de aula durante o ensino de briófitas; pois, foi por meio da colonização do ambiente terrestre por essas plantas que se tornou possível a diversificação dos habitats e nichos ecológicos para diferentes grupos de organismos vivos, como animais e fungos (Evert; Eichhorn, 2014).

Anatomia e morfologia dos antóceros, hepáticas e musgos

A morfologia das briófitas é bastante simples, quando comparada às demais plantas terrestres. Os antóceros possuem um gametófito taloso multilobado, achatado dorsiventralmente e fixo ao substrato por meio de rizoides; o esporófito é constituído por uma base proeminente que cresce acima do gametófito e uma cápsula ereta e cilíndrica (Gradstein; Costa, 2003). A existência desse grupo fora mencionada em apenas três videoaulas e sua morfologia foi

caracterizada em apenas uma. Trata-se de um problema que também afeta a sala de aula, pois a ausência de ilustrações, informações e exemplos nos livros didáticos fazem com que os antóceros sejam os mais negligenciados dentre as briófitas (Santos et al., 2015). Portanto, torna-se necessária a descrição dos principais aspectos morfológicos deste grupo para que o discente seja capaz de compreender a diversidade de formas existentes.

As hepáticas talosas possuem uma morfologia semelhante aos antóceros; no entanto, o talo neste grupo é bilobado e o crescimento é dicotômico. O esporófito das hepáticas talosas pode estar imerso no talo, como na maioria das espécies, ou suspensos em estruturas especializadas chamadas gametóforos (Gradstein; Costa, 2003). É importante ressaltar que, quando são citadas nas videoaulas, o principal exemplo são as espécies do gênero *Marchantia* L. (Marchantiaceae), que se diferenciam pela presença dos gametóforos masculinos (anteridióforos) e femininos (arquegonióforos). Entretanto, essa característica é uma exceção no grupo das hepáticas talosas, em que predomina o esporófito imerso no talo (Gradstein; Costa, 2003). Outro problema relacionado a este gênero é que, embora ocorram espécies nativas, a maior diversidade de *Marchantia* se concentra apenas nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, com poucas ocorrências nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte do país (Flora e Funga do Brasil, 2022). Isto é, possivelmente, um reflexo das imagens que são apresentadas nos livros didáticos (vide Urbesco et al., 2011; Linhares et al., 2016). Dessa forma, sugere-se aos produtores de conteúdo que citem espécies mais comuns, como as do gênero *Riccia* L. (Ricciaceae), cuja família é a mais diversa entre as hepáticas talosas, podendo ser facilmente reconhecidas quando encontradas.

As hepáticas folhosas apresentam um gametófito com simetria dorsiventral, constituído por rizoides, caulóide e filóide, este, podendo ser subdividido em lobo dorsal e lóbulo ventral (Gradstein; Costa, 2003). Na maioria das espécies há também uma fileira central de filóides modificados chamados anfigastos (Costa et al., 2010). O esporófito das hepáticas folhosas é formado por um pé, seta hialina e cápsula que se abre em quatro valvas para liberar os esporos (Gradstein et al., 2001). Nenhum dos autores caracterizou sobre sua morfologia ou informou e comentou sua importância. Apesar disso, elas são fundamentais nos ecossistemas porque retêm umidade no ambiente através dos anfigastos e os lóbulos podem servir de abrigo para pequenos invertebrados, como rotíferos (Glime, 2017). As hepáticas folhosas constituem ainda, o segundo grupo com maior número de espécies na região neotropical (Gradstein; Costa, 2003).

Tabela 1. Lista de videoaulas selecionadas e avaliadas no presente trabalho.

Videoaula	Nº de Inscritos	Nº de Visualizações	Tempo da Videoaula	Ano de Publicação	Link
01	2 milhões	717 mil	15:03 min	2014	http://www.youtube.com/watch?v=bUgqEqANgyo (Parte 1)
02	609 mil	299 mil	14:08 min	2018	http://www.youtube.com/watch?v=mtpoFDn6O1Q (Parte 2)
03	749 mil	258 mil	26:51 min	2017	http://www.youtube.com/watch?v=k-I7B5nVLP0
04	153 mil	187 mil	09:54 min	2013	http://www.youtube.com/watch?v=dZuUjNl0M
05	1,5 mil	87 mil	10:16 min	2016	http://www.youtube.com/watch?v=-i0DwXThdU8
06	304 mil	81 mil	16:57 min	2014	http://www.youtube.com/watch?v=z2dTNMVSvnQ (Parte 1)
07	206 mil	59 mil	13:51 min	2016	http://www.youtube.com/watch?v=QCip1Az0I78 (Parte 2)
08	846 mil	10 mil	10:07 min	2017	http://www.youtube.com/watch?v=Flpz-rhJOX4 (Parte 3)
09	15 mil	2,8 mil	09:56 min	2018	http://www.youtube.com/watch?v=4VhZ-GgyGK8 (Parte 4)
10	8 mil	1,3 mil	06:49 min	2018	http://www.youtube.com/watch?v=Qqlx7QF-Qhw
11	1,3 mil	1,1 mil	15:36 min	2018	http://www.youtube.com/watch?v=9c2bVj81UDY

Os musgos possuem um gametófito constituído por rizoides que fixam a planta no substrato, caulóide que auxilia no crescimento vertical ou horizontal e filóides cuja principal função é a captação de luz para a realização da fotossíntese (Gradstein et al., 2001). O esporófito é composto por um pé, seta e cápsula que pode apresentar um opérculo com dentes (peristômio), estruturas que auxiliam na liberação dos esporos (Costa et al., 2010). A morfologia dos musgos é a mais comentada e ilustrada nos livros didáticos (vide Urbesco et al., 2011; Linhares et al., 2016), não diferindo das videoaulas avaliadas. No entanto, são caracterizados apenas os musgos acrocárpicos, ou seja, aqueles em que o esporófito cresce no ápice do gametófito feminino e as plantas não costumam ser ramificadas (Gradstein et al., 2001).

Para Santos et al. (2015), este é um fato que chama atenção, já que nas regiões tropicais os musgos pleurocárpicos, em que o esporófito cresce lateralmente, nas ramificações do gametófito, também são abundantes. Os musgos pleurocárpicos costumam colonizar troncos das árvores e arbustos, enquanto os acrocárpicos colonizam solo e rochas (Costa et al., 2010). No entanto, a possibilidade de encontrar tanto uma como a outra forma de crescimento é a mesma, dependendo apenas do ambiente e do substrato que está sendo observado pelo coletor. Por este motivo, é sugerido produtores de conteúdo que apresentem ambas as formas de crescimento dos musgos, a fim de tornar esse conhecimento mais prático aos espectadores.

Outra informação importante é que, embora os musgos sejam plantas avasculares, há células que auxiliam na condução de água e açúcares (Costa et al., 2010). As primeiras são chamadas hidróides e formam o hadroma, enquanto as segundas são denominadas leptóides e formam o leptoma (Gradstein; Costa, 2001). Entretanto, essa característica não está presente em todas as espécies e apenas duas, dentre as videoaulas avaliadas, apresentaram a existência dessas estruturas. Este pode ser um conteúdo útil de conexão entre as plantas avasculares e as chamadas traqueófitas (pteridófitas, gimnospermas e angiospermas), no qual poderão ser feitas analogias entre as estruturas citadas anteriormente e o xilema e floema destas últimas, com ressalvas sobre suas origens, semelhanças e diferenças.

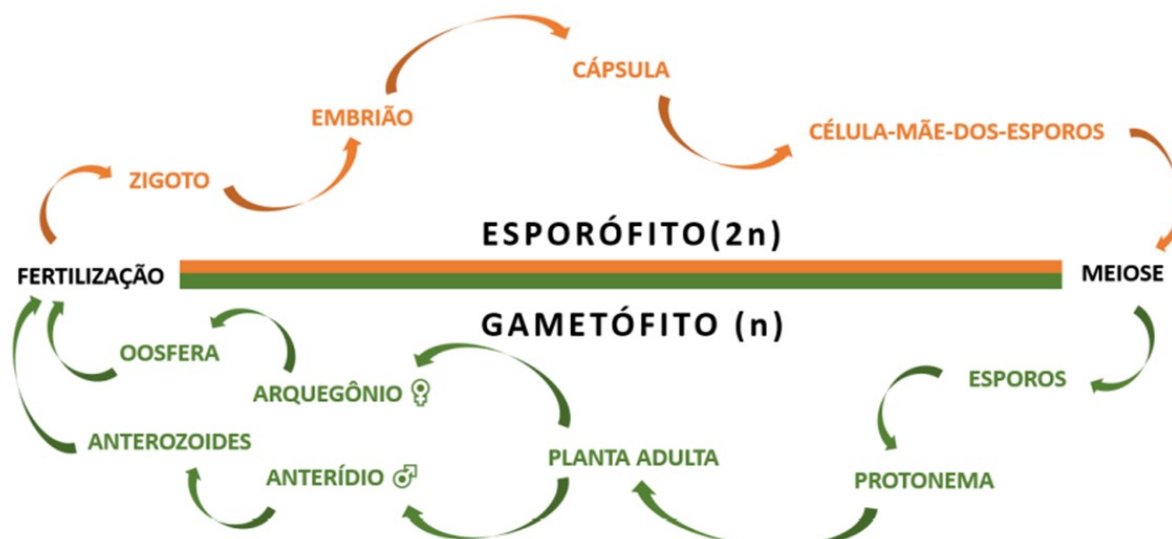
Ciclo de vida e reprodução das briófitas

É notório que a reprodução e o ciclo de vida das briófitas são características marcantes no grupo, pois são bastante diferentes daqueles encontrados nas traqueófitas, plantas mais estudadas em sala de aula. Isso pode justificar em parte, o fato de este ser o assunto mais comentado em todas as videoaulas, visto que mais da metade do tempo utilizado foi referente a esta temática. As briófitas apresentam um ciclo de vida diplobionte heteromórfico (Fig. 1), ou seja, com alternância de gerações, bem como pteridófitas, gimnospermas e angiospermas (Evert; Eichhorn, 2014). No entanto, elas diferem dos demais grupos de plantas na sua fase dominante, que é a gametófitica, e na fase efêmera, que é a esporófitica, o oposto das traqueófitas. Além disso, as briófitas continuam dependentes da água para a realização da fecundação (Gradstein et al., 2001; Evert; Eichhorn, 2014).

O protonema é a primeira estrutura formada após a germinação dos esporos. Ele é fotossintetizante e é responsável pela colonização da planta no substrato. Quando desenvolvido pode formar um gametófito adulto feminino ou masculino. Este, por sua vez, origina estruturas chamadas gametângios (Gradstein et al., 2001). O gametângio masculino é denominado anterídio, que produz os gametas anterozoídes biflagelados (n). O gametângio feminino é conhecido como arquegônio, e produz um único gameta, a oosfera (n). Quando em contato com a água, podendo ser uma única gota de chuva, os anterozoídes são liberados e nadam até o encontro da oosfera. Esta, quando fecundada, forma o zigoto ($2n$). O zigoto se desenvolve em um esporófito que permanece dependente e conectado ao gametófito feminino por toda a vida, fenômeno chamado de matrotrofia (Gradstein et al., 2001; Costa et al., 2010; Evert; Eichhorn, 2014).

Na cápsula do esporófito há a célula-mãe-dos-esporos, que por meiose dá origem aos esporos (n). Quando maduros, esses esporos são liberados com o auxílio de estruturas diversas (peristômio em musgos, elatérios em hepáticas ou pseudoelatérios em antóceros). Ao caírem em um ambiente propício para o seu desenvolvimento, eles germinam em um novo protonema e o ciclo recomeça (Gradstein et al., 2001).

Figura 1. Ciclo de vida haplodiplobionte heteromórfico comum das briófitas (antóceros, hepáticas e musgos).



Com relação à reprodução assexuada, apenas quatro videoaulas apresentam esse tipo de ocorrência, apesar de ser algo comum entre as briófitas. Elas podem ocorrer desde a produção de gemas e propágulos, até a regeneração de fragmentos caídos da própria planta em um novo indivíduo (Gradstein et al., 2001; Costa et al., 2010).

Ecologia, fisiologia e habitat das briófitas

As briófitas estão presentes em todos os continentes do planeta (Delgadillo; Cárdenas, 1999). Ocorrem desde regiões polares, desertos até florestas temperadas e tropicais (Gradstein et al., 2001; Frahm, 2003). Colonizam solo, rochas, folhas, troncos vivos ou em decomposição e até mesmo substratos artificiais (Frahm, 2003; Glime, 2017). Possuem importância fundamental na ecologia dos ecossistemas, pois elas retêm água no ambiente através das suas populações formadoras de tufo (Delgadillo; Cárdenas, 1999); apresentam estruturas especializadas na captação e armazenamento de água, como filóides pilíferos, células hialinas e leucocistos (Glime, 2017); atuam como colonizadoras pioneiras de ambientes perturbados (Gradstein et al., 2001) e servem de abrigos para pequenos invertebrados (Glime, 2017).

O transporte de água nas briófitas ocorre por meio de difusão, mesmo quando o hadroma e o leptoma estão presentes (Glime, 2017). Elas são poiquilohídricas, ou seja, não controlam a entrada e a perda de água do seu corpo (Costa et al., 2010). Contudo, mesmo estando ressecadas, essas plantas continuam suas atividades metabólicas celulares (Delgadillo; Cárdenas, 1999). Isso se deve às adaptações desenvolvidas por estes organismos, que permitiram a sua colonização em diferentes ecossistemas (Frahm, 2003), das quais pode ser citada a cutícula, que evita dessecação (Evert; Eichhorn, 2014).

Nas videoaulas, pouco foi mencionado sobre as características ecológicas, fisiológicas ou de habitat das briófitas. Entretanto, uma delas pontuou positivamente a relação da teoria de que as briófitas ocorrem exclusivamente em ambientes úmidos (em contraste aos demais vídeos assistidos). Foi elucidado também que há espécies adaptadas à colonização de ambientes xéricos, citando o gênero *Tortula* Hedw. (Pottiaceae), que cresce sobre solo ou rochas expostos ao sol. Nestes casos, essas briófitas costumam absorver água da umidade presente no ar (Glime, 2017).

Classificação e exemplos de briófitas

Entre todos os temas analisados, as informações relacionadas à classificação foram as mais desatualizadas. Todas as videoaulas apresentaram termos em desuso, como Hepatophyta para a divisão das hepáticas e Anthoceroophyta para a divisão dos antóceros. Atualmente, as briófitas são classificadas em três divisões (Goffinet; Shaw, 2009). Os musgos pertencem à Divisão Bryophyta; as hepáticas à Divisão Marchantiophyta; e os antóceros à Divisão Anthocerotophyta (Evert; Eichhorn, 2014). Estudos filogenéticos recentes sugerem que esta última é um grupo irmão do clado Setaphyta, que engloba Bryophyta e Marchantiophyta (Puttick et al., 2018).

Acredita-se que essas confusões taxonômicas apresentadas nas videoaulas possam ser justificadas, possivelmente, pelos produtores de conteúdo terem consultado dados desatualizados em livros didáticos (vide Urbesco et al., 2011; Linhares et al., 2016). Diante disso, sugere-se

que nas publicações audiovisuais futuras, ou mesmo em sala de aula, sejam pesquisadas informações referentes à classificação das briófitas em literatura especializada ou em novas edições de livros.

O exemplo mais comum de uma briófitas apresentado fora das espécies do gênero *Sphagnum* L. (Sphagnaceae). Entretanto, em uma das videoaulas, o produtor chamou suas espécies de “algas”, mas tal informação está completamente incorreta, pois há diferenças evolutivas claras que as distinguem de briófitas (Evert; Eichhorn, 2014; Adl et al., 2019). Um produtor de conteúdo informou também que muitas pessoas confundem os musgos, hepáticas e antóceros com o “limo” presente em locais úmidos, mas, apresentando as diferenças entre eles: briófitas são plantas terrestres verdadeiras, enquanto o “limo” é, na verdade, milhares de colônias de cianobactérias.

Foi observado que os exemplos mencionados nas videoaulas são de espécies que não ocorrem no Brasil, com exceção de *Bryum argenteum* Hedw. (Bryaceae). Percebeu-se também, que as figuras apresentadas foram capturadas da internet, e uma simples busca, utilizando os diferentes termos populares das briófitas (musgos, hepáticas ou antóceros), pode auxiliar na visualização delas. Recomenda-se que sejam utilizadas fotografias e exemplos de espécies brasileiras. Isso poderá contribuir na formação do conhecimento do aluno para espécies da flora brasileira.

Importância econômica e utilidades das briófitas

As briófitas apresentam diversas utilizações, pois atuam como bioindicadoras de poluição, no controle da erosão do solo, fixação de nitrogênio, no tratamento de água, usos em horticulturas, jardinagem etc. (Glime, 2017). Estudos também demonstraram que as briófitas possuem alto interesse biotecnológico, podendo ser utilizadas como fonte de extrato para atividades antimicrobianas (Fernández; Serrano, 2009).

Durante a segunda guerra mundial, musgos do gênero *Sphagnum* serviram como absorventes antissépticos para os ferimentos; além disso, nos países em que se formam as turfeiras, são utilizados como combustíveis (Gradstein et al., 2001). Embora as briófitas apresentem importantes funções ambientais e econômicas, como demonstrado, nada é mencionado nas videoaulas pelos autores. Talvez este seja um dos motivos que explicam o fato de a sociedade negligenciar este grupo de plantas, por não conhecerem diferentes e numerosas utilidades para o ser humano.

Considerações Finais

A negligência botânica está presente em diversos momentos da vida cotidiana, sendo necessárias ações educativas, coletivas e individuais, para a difusão de conhecimentos nesta área. Destaca-se a flora brasileira, em especial as briófitas, que constituem o segundo maior grupo de plantas no país. O estudo destas plantas no ensino básico é essencial para a compreensão das funções por elas realizadas nos ecossistemas. A busca por referências atualizadas sobre os tópicos discutidos neste trabalho, a utilização de fotografias de espécies nativas e o foco na biorregionalização, poderiam tornar este assunto mais atrativo e com dados corretos e confiáveis.

As mídias disponíveis em plataformas online, como o YouTube, têm fundamental importância na construção deste conhecimen-

to, pois alcançam um número muito maior de espectadores do que uma sala de aula. Os assuntos abordados neste tipo de site devem conter informações que incentivem a aprendizagem, para que discentes e docentes possam incorporar ao seu dia-a-dia. Neste sentido, o presente estudo contribui de forma pioneira na orientação aos produtores de conteúdos, especificamente briófitas, incentivando que botânicos participem cada vez mais na elaboração de recursos didáticos audiovisuais.

Agradecimentos

Os autores agradecem a ACC Silva, MC Santana, MFB Andrade e SH Monteiro pelas valiosas contribuições e sugestões durante a produção deste trabalho.

Financiamento

Os autores declaram não haver fontes de financiamento a informar.

Contribuições de Autoria

Conceitualização: FSD, MIUO. Curadoria de dados: FSD, MIUO. Análise formal: FSD, MIUO. Investigação: FSD. Metodologia: FSD, MIUO. Redação - rascunho original: FSD. Redação - revisão e edição: FSD, MIUO.

Conflito de Interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse a informar.

Disponibilidade dos Dados

Os dados integrais analisados durante o estudo atual podem ser fornecidos mediante solicitação justificada ao autor para correspondência.

Conformidade Ética

Não se aplica.

Referências

- Adl MS et al. Revisions to the classification, nomenclature, and diversity of eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 2019;66:4-119.
- Albuquerque JV, Zárate ELP. Materiais didáticos de botânica criptogâmica muito além dos livros: entrelaçando saberes na graduação. *Experiências em Ensino de Ciências* 2017;12(8):239-249.
- Boszko C, Karas MB, Santos EG. Observação de briófitas: compreendendo conceitos a partir de uma aula prática. *Revista da Associação Brasileira do Ensino de Biologia* 2014;7:1035-1042.
- Brito AERM, Pôrto KC. Guia de estudos de briófitas: briófitas do Ceará. Fortaleza: EUFC;2000.
- Buckeridge M. Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água. *Estudos Avançados* 2015;29:85-101.
- Cancian MAE, Frenedo RC. Cultivo de briófitas em laboratório para utilização como recurso didático no ensino médio. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática* 2010;1(1):1-8.
- Costa DP, Almeida JSS, Santos ND, Gradstein SR, Churchill SP. *Manual de Briologia*. Rio de Janeiro: Interciência;2010.
- Delgadillo MC, Cárdenas SA. *Manual de Briófitas*. 2 ed. México: Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México;1999.
- Evert RF, Eichhorn SE. *Raven – Biologia Vegetal*. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;2014.
- Faria MT. A importância da disciplina botânica: evolução e perspectivas. *Revista Eletrônica de Educação da UniAraguaia* 2012;2(2):1-12.
- Fernández EG, Serrano AMV. *Atividades Biológicas das Briófitas*. Edição Bilingue. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural;2009.
- Flora e Funga do Brasil. 2022 [internet]. Jardim Botânico do Rio de Janeiro [citado em 22 abr. 2022]. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>
- Fonseca LR, Ramos P. O ensino de botânica na licenciatura em ciências biológicas: uma revisão de literatura. *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* 2017;1-11.
- Frahm JP. *Manual of Tropical Bryology*. *Tropical Bryology* 2003;23.
- Glime JM. *Bryophyte Ecology*. Michigan Technological University;2017.
- Goffinet B, Shaw AJ. *Bryophyte Biology – 2nd ed*. Cambridge University Press 2009.
- Gradstein SR, Churchill SP, Salazar-Allen N. Guide to the bryophytes of Tropical America. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 87;2001.
- Gradstein SR, Costa DP. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 2003;87.
- Lima EG, Silva JRT, Silva JM, Silva JAS, Bicalho GOD, Soares CS. A importância do ensino da botânica na educação básica. *Anais do Fórum de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão* 2014;1-3.
- Linhares S, Gewandzsznajder F, Pacca H. *Biologia Hoje: os seres vivos*. São Paulo: Editora Ática;2016.
- Marasco C [internet]. Portal da Comunicação: Entretenimento [citado em 22 ago. 2021]. Disponível em: <http://www.nsctotal.com.br/noticias/youtube-lista-5-temas-mais-vistos-durante-isolamento-social>
- Puttick MN, Morris JL, Williams TA, Cox CJ, Edwards D, Kenrick P, Pressel S, Wellman CH, Schneider H, Pisani D, Donogue PCJ. The interrelationships of land plants and the nature of the ancestral Embryophyte. *Current Biology* 2018;28:1-13.
- Reis LC, Batista WVSM. *Manual para confecção de modelos didáticos: tema briófitas*. Salvador: Lince Ambiental;2020.
- Salatino A. Nós e as plantas: ontem e hoje. *Revista Brasileira de Botânica* 2001;24(4):483- 490.
- Salatino A, Buckeridge M. “Mas de que te serve saber botânica?”. *Estudos Avançados* 2016;30 (87):177-196.
- Santos ND, Silva NF, Oliveira TP. O que ensinamos sobre as primeiras plantas terrestres: análise de livros didáticos do ensino médio. *Pesquisas, Botânica* 2015;67:319-334.
- Schneider CK, Caetano L, Ribeiro LOM. Análise de vídeos educacionais no YouTube: caracteres e legibilidade. *Anais do CINTED – UFRGS* 2012; 10:1-11.
- Silva JRS, Sano PT. O ensino de Botânica na visão dos estudantes de Ciências Biológicas. *Atas do VIII ENPEC – ABRAPEC* 2011;1-9.
- Urbesco J, Manoel J, Schechtmann E, Ferrer LC, Velloso EM. *Companhia das Ciências: 7^o Ano*. 1 ed. São Paulo: Saraiva;2011.
- Vieira SA. Sequência didática para o ensino de briófitas. *Cadernos PDE: Vol. II*;2013.
- Wandersee JH, Schussler EE. Towards a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin* 2001;47(1):2-9.
- YouTube [internet]. YouTube Brasil – Google [citado em 22 ago. 2021]. Disponível em: <http://youtube.com>

Como citar este artigo***How to cite this article***

(ABNT)

DANTAS, F. S.; OLIVEIRA, M. I. U. Contribuições do YouTube para o ensino de briófitas: uma avaliação de videoaulas, com sugestões para produtores de conteúdos. **Paubrasilia**, Porto Seguro, v. 5, e0081, 2022. DOI 10.33447/paubrasilia.2022.e0081

(Vancouver)

Dantas FS, Oliveira MIU. Contribuições do YouTube para o ensino de briófitas: uma avaliação de videoaulas, com sugestões para produtores de conteúdos. Paubrasilia 2022;5:e0081. doi:10.33447/paubrasilia.2022.e0081