



## CIÊNCIAS HUMANAS

**Praticando botânica: estratégias pedagógicas no ensino de briófitas*****Practicing botany: pedagogical strategies in the teaching of bryophytes***Taiane Custódio Soares<sup>1</sup>, Fabricia Holz Dias<sup>2</sup>, Lilian Barbosa Gonçalves<sup>3</sup>,  
Tângela Denise Perleberg<sup>4</sup>, Doralice Lobato de Oliveira Fischer<sup>5</sup>**RESUMO**

As lacunas no conhecimento da flora de uma região e a escassez de material pedagógico estão entre as dificuldades enfrentadas no Ensino da Botânica. Neste sentido, teve-se como objetivo selecionar e descrever espécies de musgos de fácil identificação para serem usadas em aulas práticas e propor estratégias pedagógicas para o ensino das Briófitas. O trabalho foi desenvolvido com alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente do Câmpus Pelotas - Visconde da Graça (CaVG)/IFSul. Duas espécies de musgos consideradas de fácil identificação foram indicadas e descritas para serem utilizadas nas aulas práticas incluído propostas de três estratégias pedagógicas para o ensino de Briófitas: trilha no bosque do CaVG e entre as edificações; aula prática no laboratório de biologia e criação de um "musgário". Estas proporcionaram aos alunos, contato com espécies nativas de briófitas e o ambiente onde se desenvolvem, além de facilitar o entendimento das estruturas desses vegetais. Neste sentido, conclui-se que estratégias pedagógicas, como saídas a campo e aulas práticas, utilizando espécies de plantas nativas, incrementam as aulas teóricas para o ensino do conteúdo de briófitas.

**Palavras-chave:** Antóceros; hepáticas; brioflora; espécies nativas; ecossistema.**ABSTRACT**

*The gaps in knowledge about the flora of a specific region and the scarcity of pedagogical material are part of the difficulties faced in Teaching Botany. Therefore, this study aimed at selecting and describing easy identifying moss species to be used in practical lessons as well as to propose pedagogical strategies for teaching Bryophytes. The study was conducted with students from the Environment Technical Course at Câmpus Pelotas - Visconde da Graça (CaVG)/IFSul. Two species of mosses, which are considered easy to identify, were indicated and described for the practical lessons, including three pedagogical strategies for teaching Bryophytes: trail in the campus woods and between buildings; practical lessons at the Biology Laboratory and the creation of a "moss collection". These practices provided students with contact with native species of bryophytes and the environment where they grow, in addition to facilitating the study related to the structures of these plants. Thus, the conclusion is that pedagogical strategies, such as field*

<sup>1</sup> Instituto Federal Sul-rio-grandense, Câmpus Pelotas-Visconde da Graça/RS – Brasil. E-mail: [thaycustodio17@gmail.com](mailto:thaycustodio17@gmail.com)

<sup>2</sup> E-mail: [fabriciahdias@gmail.com](mailto:fabriciahdias@gmail.com)

<sup>3</sup> E-mail: [lilianbgoncalves@outlook.com](mailto:lilianbgoncalves@outlook.com)

<sup>4</sup> E-mail: [tangelaperleberg@gmail.com](mailto:tangelaperleberg@gmail.com)

<sup>5</sup> E-mail: [doralicefischer@yahoo.com.br](mailto:doralicefischer@yahoo.com.br)



*trips and practical lessons using native plants species improve the theoretical lessons involving the content of bryophytes.*

**Keywords:** *Liverworts; hornworts; bryoflora; native species; ecosystem.*

## 1. INTRODUÇÃO

As briófitas são plantas de pequeno porte que não possuem vasos condutores de seiva e são conhecidas como hepáticas, antóceros e musgos. (COSTA; LUIZI-PONZO, 2010). Estima-se que existam entre 15.000 e 18.000 espécies, sendo considerado o segundo grupo de maior diversidade dentre as embriófitas. (GRADSTEIN *et al.*, 2001). No Brasil são registradas cerca de 1.500 espécies encontradas em todos os domínios fitogeográficos, com maior riqueza na Mata Atlântica. (COSTA; LUIZI-PONZO, 2010; COSTA; PERALTA, 2015).

A maioria das briófitas vive em locais úmidos e sombreados, no entanto, podem tolerar condições ambientais extremas e por isso estão amplamente distribuídas no mundo, ocorrendo assim nos mais variados ecossistemas e em uma grande variedade de habitats. (COSTA; LUIZI-PONZO, 2010). Se houver suficiente fornecimento atmosférico de água e nutrientes, as briófitas, podem se desenvolver em qualquer substrato, como troncos de plantas vivas ou em decomposição, superfícies de rochas, muros, calçadas e até mesmo em substratos bem inusitados como sapatos velhos, sinais de trânsito ou carros antigos. (FRAHM, 2003).

Este grupo vegetal apresenta grande importância do ponto de vista ecológico e econômico. Nos diferentes ecossistemas participam do ciclo do carbono e do nitrogênio, da formação do solo e são componentes importantes da biomassa. (GLIME, 2007). Os musgos podem ser utilizados como bioindicadores na avaliação ambiental para identificar substâncias poluentes, como metais pesados, que podem ser nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. (SOUZA *et al.*, 2017). Também são utilizados na construção de telhados ou coberturas verdes e na decoração de edifícios, como por exemplo, em jardins verticais, suavizando ambientes com muito concreto. (GABARITO *et al.*, 2017).

Com os exemplos mencionados acima, percebe-se a grande importância que as briófitas possuem e o quanto fazem parte do dia-a-dia das pessoas. No entanto, o conteúdo de botânica, de forma geral é abordado na maioria das vezes, de forma teórica, não contextualizada e desvinculada da realidade do aluno. (SANTOS; SODRÉ NETO, 2016). Isto deve-se, em parte, pela complexidade no estudo dos vegetais, por possuir muitos termos científicos associados à sua classificação, estrutura e ciclo de vida. (CALADO *et al.*, 2011). Além disso, a escassez de material pedagógico, a falta de domínio de determinado conteúdo e conhecimento da flora de uma região, pode tornar o trabalho do professor ainda mais difícil. (SILVA *et al.*, 2015b).

Dentre as diferentes estratégias pedagógicas que podem ser utilizadas no ensino das briófitas, as aulas práticas contribuem para suscitar o interesse do estudante pelo conteúdo, aguçar a curiosidade, auxiliar na contextualização e, aproximar os vegetais ao seu dia-a-dia. (NASCIMENTO *et al.*, 2017; BEZERRA *et al.*, 2018). Aulas realizadas em áreas verdes como matas nativas, bosques, parques, praças, pátio da escola, também podem ser uma opção de estratégia pedagógica para o ensino das briófitas. A utilização destes espaços não formais de ensino, contribui para o processo de ensino e aprendizagem da botânica, pois proporciona aos estudantes o contato direto com as plantas, facilitando o entendimento dos conceitos relacionados ao



conteúdo. (SANTANA, 2018). Além disso, aulas realizadas em áreas verdes fornecem uma visão concreta sobre a natureza, minimizando interpretações equivocadas da realidade, e, promovendo o conhecimento da flora da região além de despertar nos alunos a sua responsabilidade socioambiental. (SILVA *et al.*, 2015b).

Aulas práticas, ocorrem em espaços formais de ensino, que segundo Marandino (2017) são realizadas em um espaço físico e com materiais destinados ao uso sistematizado com o intuito de se alcançar uma determinada aprendizagem. Enquanto que, as áreas verdes citadas acima, são, segundo Gohn (2010) espaços não formais não institucionalizados, pois são espaços naturais, construídos ou modificados pela interferência do homem e não costumam ter monitores.

Diante deste contexto, o uso de diferentes estratégias pedagógicas realizadas em espaços formais e não-formais de ensino pode auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem das briófitas, tornando-o mais interessante, atrativo e significativo para o discente. No entanto, estudos que propõem estratégias pedagógicas específicos para o ensino de briófitas ainda são incipientes, principalmente em se tratando do ensino médio. Os trabalhos de Cancian e Frenedo (2010), Calado *et al.* (2011) e de Costa *et al.* (2016) trazem estratégias pedagógicas específicas para trabalhar o conteúdo de briófitas no ensino médio.

Neste sentido, teve-se como objetivo propor estratégias pedagógicas para o ensino das briófitas desenvolvidas em espaços formais e não-formais de ensino.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido por meio de uma abordagem qualitativa de pesquisa, buscando a compreensão da realidade e dos seus significados. (MINAYO, 1994). Segundo Marandino *et al.* (2004) pesquisa qualitativa é quando os dados coletados são predominantemente descritivos, logo, ricos em descrições dos participantes, dando-se especial atenção ao “significado” que os participantes dão às coisas, já que esta análise considera os diferentes pontos de vista dos mesmos e a sua “perspectiva”. Como estratégia metodológica adotou-se a pesquisa-ação, por tratar-se de um tipo de investigação que propõe uma contribuição científica ao contexto social e, procura também intervir na realidade com o objetivo de melhorar a prática dos participantes, de forma que estes compreendam a situação e sejam induzidos à mudança. (RICHARDSON, 2007).

A pesquisa foi desenvolvida no Câmpus Pelotas–Visconde da Graça (CaVG) pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), localizado na cidade de Pelotas, extremo sul do Rio Grande do Sul. Os sujeitos desta pesquisa foram 20 estudantes do Ensino Médio Integrado do Curso Técnico em Meio Ambiente.

Com 201 hectares, o CaVG, possui ampla área verde constituída de fragmentos de mata nativa, campos de pastejo, pomares, áreas experimentais para cultivo, banhados, plantio experimental de *Eucalyptus* sp. e um bosque. Esta última área verde, possui uma extensão aproximada de 3.000 m<sup>2</sup>, com 42 espécies, composta por arbustos, árvores e palmeiras, pertencentes a 18 famílias botânicas, totalizando 394 plantas. (OTT, 2016). A mesma autora, ressalta que por ser um espaço amplo, com sombra, bancos e de fácil acesso, o bosque é utilizado pelos alunos para momentos de lazer nos intervalos das aulas, bem como, em atividades didáticas de diferentes disciplinas que compõem a grade curricular dos cursos ofertados pelo câmpus. Próximo ao bosque localizam-se os prédios administrativos, as salas de aula, a cantina, a quadra poliesportiva e diversos laboratórios,



que são áreas de grande circulação da comunidade acadêmica. Esta composição formada pela área verde e os espaços entre as edificações, fornece diferentes substratos naturais e artificiais, propícios ao desenvolvimento de várias espécies de briófitas.

O desenvolvimento deste estudo se deu após abordagem do conteúdo sobre briófitas de forma teórica com uso de slides e retroprojeto. Neste sentido, para contextualizar o ensino das briófitas, foram propostas três estratégias pedagógicas, realizadas no bosque do câmpus e na área entre as edificações, que são espaços não-formais de ensino segundo Gohn (2010), pois não foram planejados para aprendizagem, e no laboratório de biologia, um espaço formal de ensino. Para a efetivação das estratégias teve-se como parâmetro o uso de espécies de musgos encontradas no bosque e/ou na área entre as edificações e que fossem de fácil identificação em seu ambiente natural.

Na primeira estratégia pedagógica, que foi desenvolvida no bosque do câmpus, foram feitos registros das observações verbais dos alunos durante a realização da atividade. Uma das autoras do trabalho ficou responsável por observar e registrar os relatos verbais dos alunos no decorrer desta atividade.

A segunda e a terceira estratégia pedagógica foram desenvolvidas no laboratório de biologia. A segunda estratégia foi uma aula prática com duas espécies de musgos que ocorrem no câmpus. Na terceira estratégia os alunos construíram um "musgário" utilizando musgos encontrados no câmpus. Para avaliação destas estratégias, os alunos receberam um roteiro de aula prática que continha questões para serem respondidas e questões onde era solicitado que os alunos demonstrassem por meio de desenhos o que estavam observando. Uma descrição das espécies utilizadas na segunda estratégia foi elaborada baseada, principalmente, nas respostas dos alunos e em bibliografias especializadas. (BORDIN; YANO, 2009; COSTA *et al.*, 2010; SOARES, 2019).

Nas três estratégias as respostas das questões e os relatos verbais feitos pelos alunos foram analisados atentando para os diferentes pontos de vista e as interpretações (MARANDINO *et al.*, 2004) dos mesmos a respeito do conteúdo e das atividades desenvolvidas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Três estratégias pedagógicas para o ensino de briófitas foram desenvolvidas em cinco períodos de 45 minutos em um único dia de aula. Na sequência segue a descrição destas estratégias pedagógicas.

#### 3.1. TRILHA NO BOSQUE DO CAVG E NA ÁREA ENTRE AS EDIFICAÇÕES

Os alunos foram conduzidos pelo bosque e na área entre as edificações para observação de musgos em seu ambiente natural. Durante a trilha duas espécies de musgos foram selecionadas: *Bryum argenteum* Hedw., Spec. Musc. e *Campylopus occultus* Mitt., J. Linn. Estas espécies são comuns no câmpus e possuem características morfológicas relacionadas ao tamanho e coloração dos gametófitos de fácil identificação a olho nu. Os alunos foram orientados a observar e anotar as características destas duas espécies no local onde se desenvolviam, assim como o substrato que colonizavam. Para a realização das próximas estratégias, foi solicitado aos alunos que fizessem coletas das duas espécies observadas e de outras espécies de musgos de hábito terrícola encontradas no bosque ou na área entre as edificações utilizando pazinhas de jardim e bandejas



plásticas. O material vegetal coletado foi levado ao laboratório de biologia para ser utilizado na sequência. Neste momento, com uso da câmera do celular, os alunos fizeram registros fotográficos dos ambientes onde as espécies se desenvolviam.

Os registros dos comentários e relatos dos alunos mostram que estes apreciaram muito a trilha realizada no bosque para observação das briófitas. Foi possível identificar que os alunos se identificaram com o local, pois costumam frequentá-lo nos intervalos entre as aulas, para descansar, conversar e estudar. Permaneceram atentos as explicações e tentaram encontrar e identificar as duas espécies selecionadas (*B. argenteum* e *C. occultus*) após a professora ter mostrado alguns exemplares e suas características. Este momento propiciou a eles um contato direto com o objeto de estudo em um ambiente que já faz parte do seu dia-a-dia. O uso de ambientes naturais como os espaços externos da escola, bem como, as plantas disponíveis no local, são estratégias pedagógicas complementares as aulas teóricas que contribuem para o processo de ensino e aprendizagem da botânica. (SANTANA, 2018).

### 3.2. AULA PRÁTICA NO LABORATÓRIO DE BIOLOGIA PARA OBSERVAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS MORFOLÓGICAS DOS MUSGOS

Para o desenvolvimento desta estratégia os alunos utilizaram exemplares de *B. argenteum* e *C. occultus* coletados por eles. A turma de 20 alunos foi organizada em cinco grupos que realizaram as atividades seguindo o seguinte roteiro:

Em um primeiro momento os alunos trabalharam com as duas espécies desidratadas sobre placas de petri, como foram coletadas, observando, a olho nu e na lupa estereomicroscópica, a forma de vida em tufos (aglomerado de gametófitos próximos entre si) e a presença, ou não, de esporófito. Posteriormente, com o auxílio de uma pinça destacaram do tufo, apenas um gametófito contendo esporófito de cada espécie e colocaram na placa de petri, observando novamente na lupa estereomicroscópica para analisar o tamanho, a cor e o formato do gametófito e as características dos filídios, caulídios e rizoides, órgãos que formam a planta, assim como a estrutura do esporófito (seta, cápsula e capuz).

Em um segundo momento as duas espécies foram umedecidas com água destilada e os mesmos procedimentos anteriores foram repetidos pelos alunos. Neste momento os alunos também retiraram apenas um filídio de cada espécie, utilizando uma pinça, e colocaram sobre uma lâmina de microscopia contendo uma gota de água destilada, cobrindo com uma lamínula. Os filídios foram visualizados no microscópio óptico para observação das características morfológicas (formato do filídio) e anatômicas (formato das células em diferentes regiões do filídio).

Por último, os alunos responderam aos seguintes questionamentos: Observaram diferenças na aparência dos gametófitos desidratados e hidratados? Há presença de esporófito em todos os gametófitos? O esporófito possui seta, cápsula e capuz? Qual o formato do filídio de cada espécie? O formato das células é o mesmo em todo o filídio? Qual foi a função da lupa estereomicroscópica e do microscópio para a visualização das estruturas em cada exemplar? A aula prática auxiliou no entendimento do conteúdo de briófitas trabalhado anteriormente?

Durante a prática desenvolvida no laboratório de biologia os discentes conseguiram identificar diferenças morfológicas entre as duas espécies de briófitas quanto à aparência dos gametófitos secos e hidratados, conforme relatado por eles:



- "Que a espécie hidratada é mais viva, e a seca tá pálida".
- "O exemplar 1 (*B. argenteum*) seco é meio cinza e o 2 (*C. occultus*) é verde opaco.
- Quando está hidratado o 1 (*B. argenteum*) fica verde vivo o 2 (*C. occultus*) fica bem verde e parece cabelo bem fininho".
- "O 2 (*C. occultus*) seco é mais deitado, porque molhado ele fica mais em pé".

As características descritas pelos discentes são de suma importância para diferenciar espécies de musgos desidratados e hidratados, visando sua identificação no campo em períodos chuvosos ou secos. *B. argenteum* quando hidratado possui coloração mais esverdeada e quando seco apresenta coloração acinzentada (Figura 1E e F). O mesmo acontece com *C. occultus*, que quando está seco apresenta coloração verde opaco e quando hidratado verde brilhante (Figura 2B).

Os alunos consideraram que é "mais fácil" de visualizar o rizóide, o caulídeo e o filídio em *C. occultus* (Figura 2E), atribuindo isto ao fato de o gametófito ser maior. Em contrapartida, relataram que o esporófito de *B. argenteum* é mais visível e fácil de enxergar (Figura 1B). A dificuldade em observar as estruturas morfológicas em *B. argenteum* mencionada pelos alunos, é devido ao gametófito diminuto e também pelos filídios serem imbricados (Figura 1D), dificultando assim a retirada dos mesmos. Enquanto que *C. occultus* possui gametófitos maiores com filídios não imbricados e de fácil diferenciação e remoção. No entanto, o esporófito, desta última espécie é menor e fica parcialmente imerso no gametófito (Figura 2C), o que dificulta sua observação, enquanto que em *B. argenteum* o esporófito é bem visível e bem maior que o gametófito (Figura 1B).

Diante destes relatos, constata-se que, para um melhor aproveitamento de aulas práticas sobre briófitas, o professor pode utilizar duas ou mais espécies de musgos, visto que umas permitem uma melhor visualização do esporófito e outras das estruturas vegetativas. A diversificação de espécies de musgos em uma aula prática, além de facilitar o entendimento da morfologia, oportuniza e amplia o conhecimento da brioflora do local.

A aula prática foi finalizada com a realização de ilustrações das estruturas vegetativas e reprodutivas. Neste momento percebeu-se que os alunos atentaram para detalhes inerentes de cada uma das duas espécies com intuito de conseguir representá-los no papel. Os mesmos fizeram questionamentos pertinentes sobre a morfologia dos rizóides, caulídios e filídios (gametófito) e da estrutura dos esporófitos, assim como sobre a presença de células de diferentes formatos nos filídios. Silva *et al.* (2015b) também observaram um maior interesse pelo conteúdo de botânica durante a realização de aulas em que os alunos tiveram a oportunidade de ilustrar as plantas e suas estruturas. Segundo estes autores, o manuseio das espécies faz com que os alunos tenham outra visão das plantas de modo a apreciar mais a Botânica.

Para realizar as ilustrações, os alunos utilizaram a lupa estereoscópica e microscópio óptico, que segundo eles facilita a visualização das estruturas, que são muito reduzidas nos musgos, por serem vegetais com pequenos tamanhos (observações feitas pelos alunos). Os discentes foram unânimes na questão de que a lupa estereomicroscópica e o microscópio são importantes na observação dos detalhes de um musgo. Os alunos apontaram que a lupa permite a visualização de detalhes do gametófito, como o filídio, caulídeo e rizóide e também do esporófito (seta e cápsula)





que não são observáveis a olho nu. E, que o microscópio permite a visualização das células dos filídios.

A distinção entre espécies de briófitas não é uma tarefa fácil, pois a olho nu a grande maioria das espécies é muito semelhante. Neste sentido há a necessidade do uso de lupa estereomicroscópica e microscópio óptico, com preparação de lâminas, principalmente dos filídios, o que pode dificultar o trabalho do professor, uma vez que, nem sempre esses equipamentos estão disponíveis nas Escolas. Esta tarefa pode ser facilitada quando há exemplares destas plantas com caracteres morfológicos possíveis de serem observados e identificados a campo sem o uso destes equipamentos, facilitando assim a coleta de material vegetal para as aulas práticas. E, também se sugere o uso de lupas de mão ou de imagens com detalhes das estruturas.

Quando questionados se a aula prática auxiliou no entendimento do conteúdo de briófitas trabalhado anteriormente em sala de aula, 100% dos discentes responderam que sim. Alguns relatos feitos pelos alunos foram:

- "Entendemos muito melhor a estrutura das briófitas além de experimentar em como identificar a espécie e ver o quanto é difícil".
- "Com certeza melhorou bastante o entendimento."
- "Sim aprender visualizando é mais fácil, por que as práticas sempre nos ajudam no nosso conhecimento e também conseguimos analisar o musgo na lupa, conseguindo compreender sua estrutura".

De acordo com Silva *et al.* (2015a), as aulas práticas são indispensáveis no aprendizado, pois possibilitam aos alunos construir um conhecimento e reconstruírem o mesmo, e desta forma, é possível que os mesmos reconheçam os organismos e suas estruturas, tanto no laboratório durante as aulas, quanto no campo posteriormente. Isso porque os exemplares naturais proporcionam maior riqueza de detalhes a serem observadas, e instigam a utilização de outros fatores cognitivos, como formas, cheiro, sons, temperatura, dentre outros. (COSTA *et al.*, 2016).

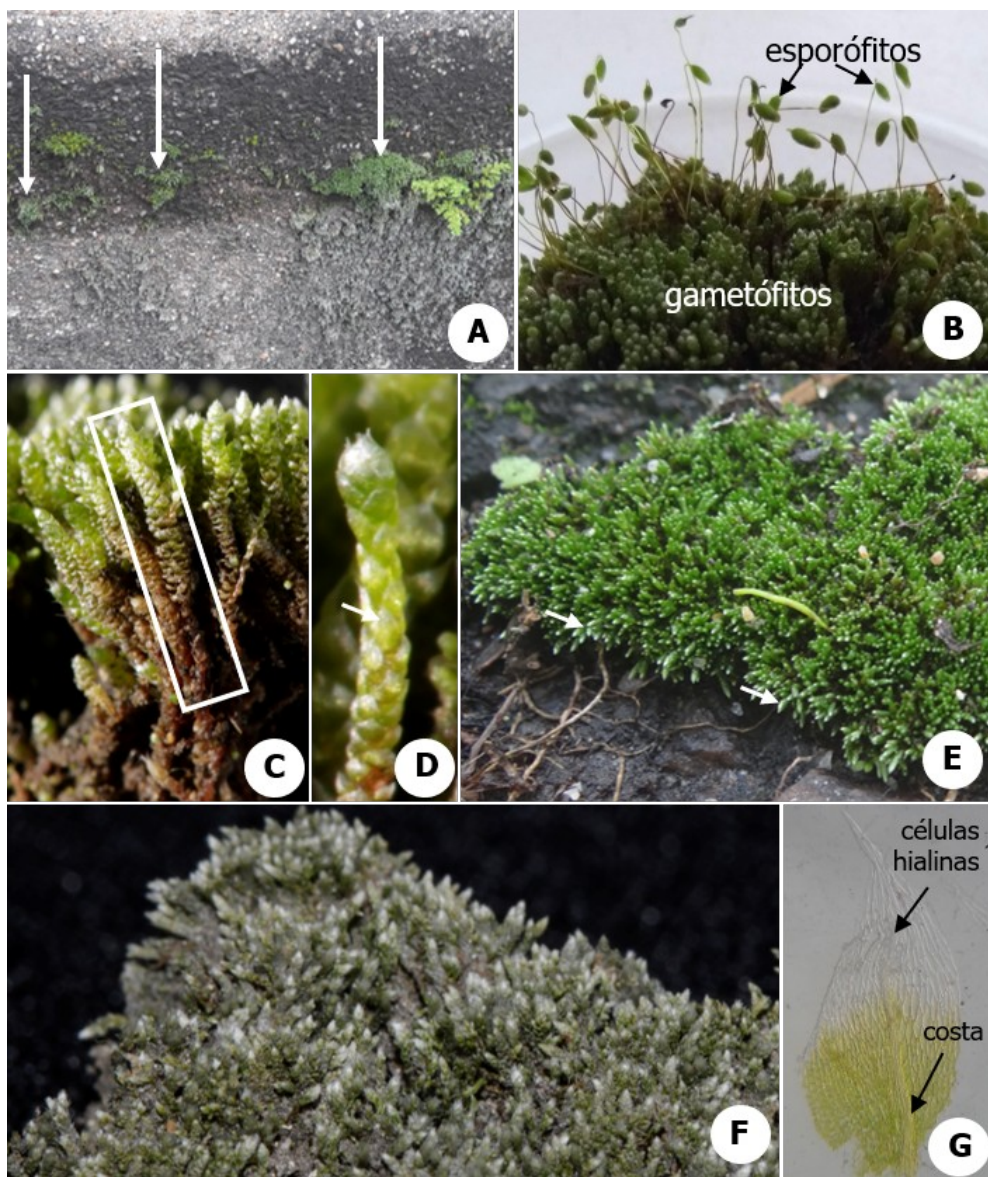
As espécies selecionadas para realizar as duas primeiras estratégias pedagógicas, *B. argenteum* e a *C. occultus*, diferenciam-se das demais espécies de briófitas encontradas no CaVG em função de suas características morfológicas relacionadas ao maior tamanho e a coloração expressiva dos gametófitos. Neste sentido são de fácil identificação a olho nu, podendo ser utilizadas em aulas práticas. Com base nas respostas dos alunos e utilizando bibliografia especializada sobre o assunto (BORDIN; YANO, 2009; COSTA *et al.*, 2010; SOARES, 2019) elaborou-se a descrição das espécies, visando auxiliar na identificação em futuros trabalhos:

*Bryum argenteum* foi coletada na área entre as edificações, nas laterais das calçadas e em algumas paredes mais úmidas e sombreadas, a uma altura de no máximo 50 cm. Também foi encontrada com frequência no caminho de acesso principal ao câmpus, onde ocorre nas junções entre os paralelepípedos que formam o passeio reservado ao trânsito de pedestres e sobre raízes de *Eucalyptus* sp. que compõem a alameda. Esta espécie de musgo é de fácil identificação no campo por apresentar gametófitos prateados, principalmente quando a luz do sol incide sobre estes e quando estão desidratados. Quando hidratados, a coloração prateada ou esbranquiçada é melhor observada no ápice dos gametófitos. Esta espécie pertence à família Bryaceae e é um musgo do tipo acrocárpico (o esporófito nasce na parte apical do gametófito), com gametófito



pequeno, cerca de 4 mm, de coloração prateada a verde-esbranquiçada. Os filídios são imbricados (um filídio é parcialmente coberto pelo anterior e assim cobre o subsequente, como as telhas de um telhado), de formato ovalado; possuem uma costa forte ("nervura" central bem evidente), as células apicais são hialinas (transparentes), o que dá o aspecto prateado ou esbranquiçado a planta. Os esporófitos possuem cápsula pendente, esverdeada quando imatura e verde acastanhada quando madura (Figura 1A-G).

**Figura 1** – *Bryum argenteum*. a) substrato: lateral de calçada entre as edificações; B) esporófitos, ainda imaturos, no ápice dos gametófitos (musgo acrocárpico) e gametófitos; C) detalhe de um gametófito com cerca de 4 mm de altura; D) detalhe dos filídios imbricados (indicado pela seta branca); E) gametófitos hidratados após chuva, observe o ápice dos gametófitos prateado (indicado pelas setas brancas); F) gametófitos desidratados evidenciando o aspecto prateado; G) filídio ovalado, com costa marcada e células apicais hialinas, o que dá o aspecto prateado a espécie.



Fonte: Elaborada pelas autoras.





*Campylopus occultus* foi coletada dos dois lados da estrada de acesso ao câmpus, sempre nas raízes ou próximo as raízes de *Eucalyptus* sp. É facilmente diferenciada das demais espécies do câmpus por apresentar um gametófito bem maior e estes crescerem em tufos formando tapetes verde-amarelados ou esverdeados em períodos chuvosos, quando ficam mais evidentes. Pertence à família Dicranaceae e é um musgo acrocárpico (o esporófito nasce na parte apical do gametófito), com gametófitos de cerca de 1 cm de tamanho. Os filídios são ovalado-lanceolados com ápice longo e agudo. Os esporófitos jovens ficam parcialmente imersos entre os tufos formado pelos gametófitos, possuem seta dobrada e cápsula voltada para baixo, e quando maduros se estendem para acima dos gametófitos (Figura 2A-E).

**Figura 2** – *Campylopus occultus*. A) Local: próximo a raízes de *Eucalyptus* sp. e no solo, na estrada de acesso ao Câmpus CaVG; B) Gametófitos hidratados após chuva vistos a olho nu; C) Esporófitos (seta branca) parcialmente imersos nos gametófitos (seta preta); D) Gametófitos com esporófitos maduros, sem caliptra (seta branca). E) Filídio visto no microscópio estereoscópico.



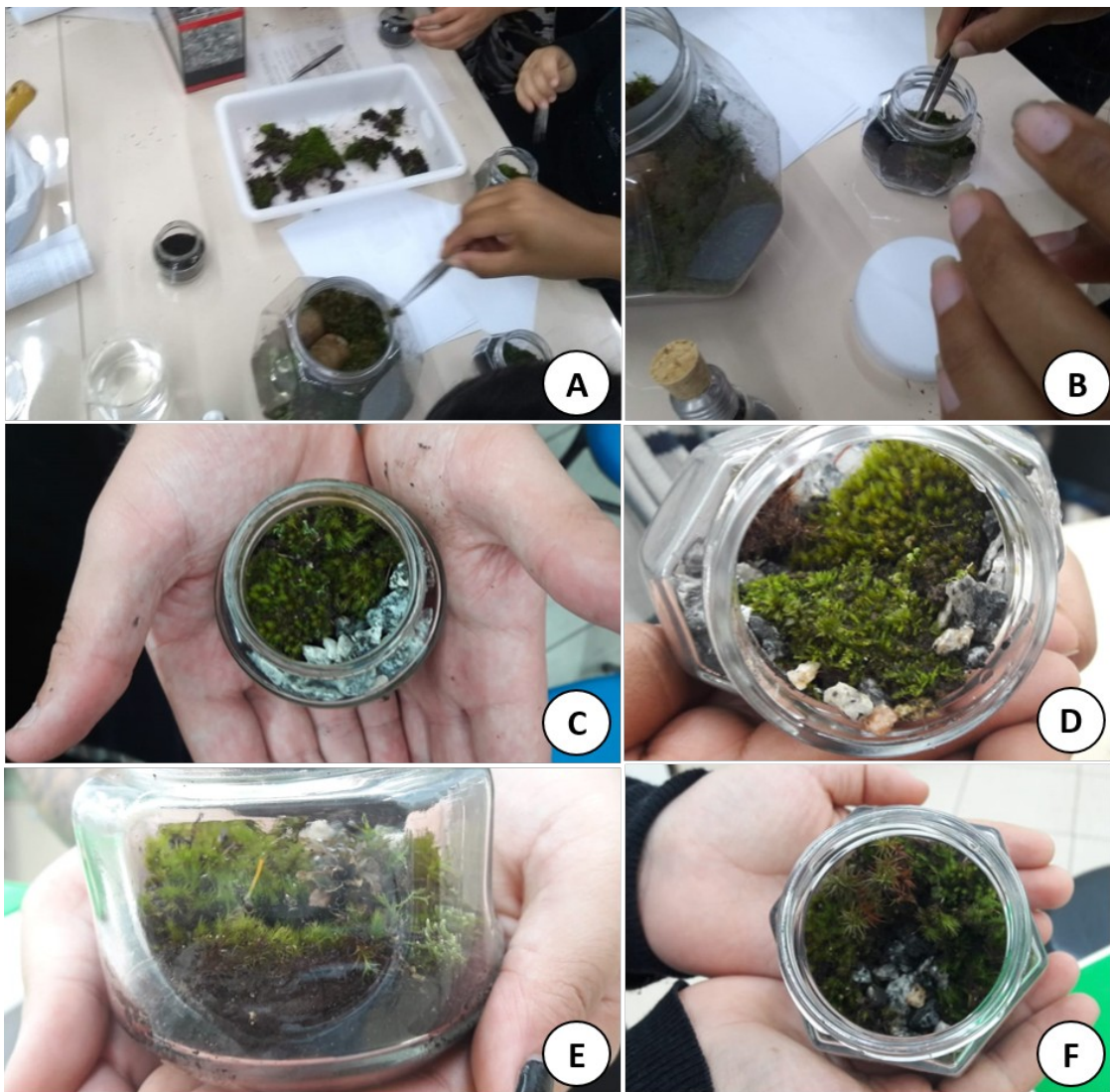
Fonte: Elaborada pelas autoras.



### 3.3. CRIAÇÃO DE UM "MUSGÁRIO"

Para finalizar a aula foi criado um "musgário" (Figura 3A-F), denominado assim, por ser um terrário de musgos. O "musgário" foi montado dentro de um recipiente de vidro com tampa que possui 6,5 cm de altura por 0,66 cm de diâmetro, com uso de Substrato Beifort® para plantas, pequenas pedras e musgos coletados no bosque pelos alunos. Os alunos seguiram os seguintes passos para montar o musgário: colocaram substrato no fundo do vidro, cerca de 3 cm; com auxílio de uma pinça, colocaram os musgos por cima do substrato; decoraram com pequenas pedras; borrifaram água para umedecer, cuidando para não encharcar; vedaram o bocal do vidro com filme plástico ou fecharam com a tampa do próprio frasco. Após a conclusão desta estratégia pedagógica, cada um deles pôde levar o seu "musgário" para casa.

**Figura 3** – Criação de "musgários" (terrários de musgos).  
A-B) Criando os musgários; C-F) Musgários prontos.



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Sobre essa estratégia pedagógica os alunos relataram que "adoraram" e "acharam muito legal" (palavras utilizadas pelos alunos). Consideraram a atividade muito interessante, pois disseram que





já haviam construído um terrário com outras plantas, mas não sabiam que dava para utilizar musgos. O que mais chamou a atenção deles é que o “musgário” depois de pronto não precisa ser aberto para irrigar, pois a cobertura de filme plástico ou a tampa do próprio pote manterá a umidade necessária para a sua sobrevivência.

Durante a aplicação das estratégias pedagógicas foi observada uma grande interação e participação dos alunos. As estratégias utilizadas complementaram o aprendizado das aulas teóricas aproximando o discente do objeto estudado, no caso as Briófitas. Costa *et al.* (2016) afirmam que as saídas a campo e as aulas práticas, são eficientes em capturar o olhar, envolver e motivar os alunos na participação e construção do seu conhecimento. Além disso, segundo Da Silva e Barros (2017), estas estratégias pedagógicas, possibilitam um conhecimento da flora local, uma vez que os livros didáticos utilizados na sala de aula trazem exemplos da flora de outras regiões, distantes do cotidiano dos alunos, podendo levar a uma interpretação equivocada da flora local.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento e a execução de atividades além dos limites da sala de aula, pode despertar um maior interesse pelo ensino da botânica, mesmo que estes espaços externos sejam limitados. Ambientes diferentes aos da sala de aula possibilitam uma riqueza de estímulos para os discentes envolvidos, proporcionando conhecimento científico e não científico, sobretudo quando estes ambientes fazem parte do dia-a-dia dos mesmos. Neste caso, o uso do bosque para aulas de briófitas se mostrou muito proveitoso, uma vez que o ambiente motiva os alunos pelo afeto que os mesmos possuem por ele, mostrando que essas plantas já fazem parte do seu cotidiano, dando significado ao objeto de estudo.

Estratégias pedagógicas como saídas a campo e aulas práticas com uso de espécies de plantas nativas podem complementar as aulas teóricas para tornar o ensino e aprendizagem do conteúdo de briófitas mais contextualizado e significativo. Estas estratégias despertam o interesse do aluno pelo conteúdo e valorizam a utilização de espécies da flora regional.

Por fim, a aula prática no laboratório e a confecção do musgário proporcionaram, aos discentes, benefícios que vão além do ambiente acadêmico. Por ser uma atividade coletiva, incentiva o relacionamento interpessoal da turma, construindo vínculos e auxiliando na compreensão do conteúdo. Servindo ainda, como estratégia pedagógica para promover a aproximação dos alunos ao conteúdo.

As estratégias pedagógicas utilizadas neste estudo para o ensino das briófitas serão inseridas no site da Flora do CaVG (disponível em: <https://guiafloristicocavg.wixsite.com/guia-floristico-cavg>) para que os professores do câmpus e a comunidade acadêmica tenha acesso.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSUL) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela bolsa concedida a primeira autora do trabalho.



## 6. REFERÊNCIAS

- BEZERRA, A. et al. Ensinando botânica por meio da confecção de sabonetes de plantas medicinais. **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, v.5, n.11, p.147-158, 2018.
- BORDIN, J.; YANO, O. Briófitas do centro urbano de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Hoehnea**, v.36, n.1, p.7-71, 2009.
- CANCIAN, M. A. E.; FRENEDOZO, R. C. Cultivo de Briófitas em laboratório para utilização como recurso didático no ensino médio. **REnCiMa**, v.1, n.1, p.1-8, 2010
- CALADO, N. V. et al. Jogo didático como sugestão metodológica para o ensino de briófitas no ensino médio. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v.4, n.6, p.92-101, 2011.
- COSTA, D. P. et al. **Manual de Briologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.
- COSTA, D. P.; LUIZI-PONZO, A. P. As briófitas do Brasil. In: FORZZA R.C. et al. **Catálogos de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 2010.
- COSTA, D. P.; PERALTA, D. F. Bryophytes diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v.66, n.4, p.1063-1071, 2015.
- COSTA, W. M.; CUNHA, A. M.; CARREÇO, R. L. B.; MOULIN, M.M. Conhecendo as briófitas e pteridófitas em ambientes naturais. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v.5, n.1, p.58-66, 2016.
- DA SILVA, M. M. F.; BARROS, I. O. Briófitas e Pteridófitas: a perspectiva dos alunos do sétimo ano do ensino fundamental de Jaguaribe, CE. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, v.11, n.6, p.36-44, 2017.
- FRAHM, J. P. Manual of Tropical Bryology. **Tropical Bryology**, v.23, p.1-195, 2003.
- GABARITO, D.; MONTERO, E. A.; VALLEJO, R.; GABARITO, J. Envolvente verdes de edifícios com briófitas. Uma revisión del estado actual de la cuestión. **Boletín de la Sociedad Española de Briología**, v.48-49, p.1-16, 2017.
- GOHN, M. G. **Educação não formal e o educador social**: atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2010.
- GLIME, J. M. Economic and Ethnic Uses of Bryophytes. **Flora of North America, Bryophyta: Editorial Committee**, v.27, p.14-41, 2007.
- GRADSTEIN, S. R.; CHURCHILL, S. P.; SALAZAR-ALLEN, N. Guide to the Bryophytes of tropical America. **Memoirs of The New York Botanical Garden**, v.86, p.1-577, 2001.
- MARANDINO, M. et al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 4., 2004, Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2004.
- MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? **Ciência & Educação**, Bauru, v.23, n.4, p.811-816, 2017.
- MINAYO, M. C. S. O desafio da Pesquisa Social. In: MINAYO, M. C. S. (Org.) et al. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994.



NASCIMENTO, B. M. *et al.* Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.16, n.2, p.298-315, 2017.

OTT, D. T. **Levantamento Florístico no Bosque do IFSul - Câmpus Pelotas Visconde da Graça**. 2016. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Pelotas, 2016.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

SANTANA, J. M. **A utilização do espaço não formal (praça) para o desenvolvimento de estratégias de ensino de botânica**. 2018. 37 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2018.

SANTOS, E. A. V.; SODRÉ NETO, L. Dificuldades no ensino-aprendizagem de botânica e possíveis alternativas pelas abordagens de educação ambiental e sustentabilidade. **Educação Ambiental em Ação**, n.58, p.1-5, 2016.

SILVA, A. P. M.; SILVA, M. F. S.; ROCHA, F. M. R.; ANDRADE, I. M. Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em botânica no ensino fundamental. **Holos**, v.8, p.68-70, 2015a.

SILVA, F. G. *et al.* Ilustração Botânica: uma Ferramenta Didática na Abordagem de Conteúdos em Botânica em Aulas de Ciências e Biologia. **Revista Extendere**, v.3, p.59-68, 2015b.

SOARES, T. C. **Brioflora do Câmpus Pelotas – Visconde da Graça/IFsul, Pelotas, RS, Brasil**. 2019. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Pelotas, 2019.

SOUZA, E. F.; NOBREGA, M. A. S.; PONTES, M. S. Musgos como bioindicadores de metais pesados no ambiente. **Acta Biomedica Brasiliense**, v.8, p.13-23, 2017.

Submetido em: **29/08/2020**

Aceito em: **18/01/2022**