

AS BROMÉLIAS COMO INSTRUMENTO DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS

BRAYAN PAIVA CAVACALCANTE¹ , HENRIQUE JOSÉ
FERREIRA² , CLÉCIO DANILO DIAS DA SILVA³ ,
DANIELE BEZERRA DOS SANTOS⁴ 

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo a aplicação de uma Sequência Didática (SD) para sensibilização ambiental de estudantes da Educação Básica (EB) sobre as bromélias e sua importância para a manutenção da biodiversidade. As atividades foram desenvolvidas em 04 turmas da EB (Infantil III e IV, 4º e 9º ano do Ensino Fundamental), durante um semestre letivo, por meio de projetos multidisciplinares, utilizando 10 etapas de uma SD como plano base para todas as turmas (com adaptações pertinentes a cada turma). As etapas da SD foram planejadas utilizando as abordagens de projetos, abordagem de três momentos, sala de aula invertida e atividades de campo. Durante as atividades, foi percebido bastante empenho dos alunos frente aos temas levantados, e uma sensibilização quanto a importância das bromélias e suas relações com o ambiente. De modo geral, durante toda a execução do projeto, os alunos mostraram-se motivados diante dos temas apresentados, e ao final da atividade, puderam responder de forma clara e crítica sobre às questões ambientais levantadas em sala de aula, tanto com o tema “importância das bromélias” como com “educação e conservação ambiental”.

Palavras-chave: Bromeliaceae, educação básica, proposta Didática, sensibilização Ambiental.

1- Doutorando em ciências, Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba – São Paulo (Brazil); E-mail: brayanpaiva93@yahoo.com.br; 2- Licenciado em letras, Universidade de Sorocaba (UNISO), Sorocaba – São Paulo (Brazil); E-mail: hjferreira18@gmail.com; 3- Doutorando em sistemática e evolução, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal – Rio Grande do Norte (Brazil); E-mail: danielodias18@gmail.com; 4- Doutora em Psicobiologia, Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Natal – Rio Grande do Norte (Brazil), Brasil E-mail: daniele.bezerra@ifrn.edu.br

Bromelias as an instrument for environmental awareness and learning in sciences

ABSTRACT

This work aimed to apply a didactic sequence (DS) for environmental awareness of basic-education (BE) students regarding bromeliads and their importance for maintaining biodiversity. The activities were developed in four primary and secondary years (primary 3rd and 4th, and also 4th and 9th years of the secondary), during a school semester, through multidisciplinary projects, using 10 stages of a DS as a base plan for all classes (with proper adaptations to each class). The stages of DS were planned using project approaches, three-moment approach, inverted classroom and field activities. During the activities, the students' commitment to the issues raised was noticed, as well as an awareness of the importance of bromeliads and their relationship with the environment. In general, throughout the execution of the project, the students were motivated by the themes presented, and at the end of the activity, they were better able to respond clearly and critically about the environmental issues raised in the classroom, both with the theme "importance of bromeliads" as with "environmental education and conservation".

Keywords

Basic education, Bromeliaceae, didactic proposal, environmental awareness.

Introdução

As bromélias são plantas herbáceas epífitas da família Bromeliaceae monocotiledôneas neotropicais, que possuem aproximadamente 3.680 espécies (GOUDA *et al.*, 2021), tendo como representante mais notório o abacaxi (BENZING, 2000; GIVNISH *et al.*, 2011). Essas plantas de caule curto, folhas em formato de roseta e com inflorescências vistosas, frequentemente estão associadas a abelhas e beija-flores (BENZING, 2000; CAVALCANTE, SOUZA, *et al.*, 2020; GIVNISH *et al.*, 2014; SMITH & TILL, 1998), com vasta distribuição geográfica, sendo possível encontrá-las ao longo de todo o continente americano, além de uma espécie endêmica do oeste africano (BENZING, 2000; CAVALCANTE *et al.*, 2017, 2018; CAVALCANTE *et al.*, 2020; GIVNISH *et al.*, 2011; LEODEGARIO *et al.*, 2021; SOUZA *et al.*, 2021).

A família Bromeliaceae possui características marcantes, devido à sua capacidade de acumular água na sua base de suas folhas (BENZING, 2000; GIVNISH *et al.*, 2014); e, com isso, as espécimes potencializam a biodiversidade do local, principalmente como moradia de organismos invertebrados, onde aumentam a quantidade de recursos e biomassa disponível para a fauna e flora adjacente (CAVALCANTE *et al.*, 2021). Os microecossistemas formados pelas bromélias (denominados de ecossistemas bromelícolas) funcionam como pequenos mundos formados dentro de seus tanques, criados a partir do emaranhado de suas folhas, permitindo que a água da chuva fique acumulada dentro desses espaços e junto à inércia de uma dinâmica forte aliado ao acúmulo de material orgânico, a base das bromélias favorece o estabelecimento dos primeiros níveis tróficos do sistema (BENZING, 2000; GIVNISH *et al.*, 2014), que por estarem submersos, permitem a chegada dos fitoplânctons e, a partir deles, o sequenciamento da cadeia alimentar.

Independente da temática abordada, inferimos que ensinar Ciências de maneira atrativa, significativa e contextualizada é uma atividade desafiadora para os professores. Assim, é necessário exaltar a necessidade de novas pesquisas associadas ao ensino que envolva a compreensão da dinâmica dos ecossistemas, não somente aqueles de grandes dimensões, como fitofisionomias e macrorregiões, mas também aqueles que ocupam espaços relativamente pequenos, mas não menos importantes para a manutenção da biodiversidade (BRANCALIONE, 2016; FERREIRA *et al.*, 2019) na Educação Básica. É sabido ainda que, nos dias de hoje, existe uma grande necessidade de se entender os processos existentes na natureza, principalmente àqueles relacionados ao funcionamento dos ecossistemas, uma vez que o meio ambiente luta cada vez cada contra as ações antrópicas que causam desmatamento (BRANCALIONE, 2016).

Neste sentido, se faz necessário questionar: no tocante a dinâmica dos ecossistemas, incluindo os microecossistemas (como por exemplo os ecossistemas bromelícolas), qual é o entendimento dos estudantes sobre as bromélias como objetos importantes para o auxílio no processo de funcionamento e conservação da natureza? Qual a importância de se trabalhar as bromélias para a integralização dos conhecimentos ecológicos? Há necessidade ainda de uma sensibilização ambiental no que diz respeito as bromélias, uma vez que, apenas nos últimos tempos, as bromélias vêm sendo cultivadas (SOUZA *et al.*, 2021), sendo

anteriormente consideradas apenas como fonte de acúmulo de pragas, tais quais pernilongos, roedores, outros animais como aranhas e pequenos escorpiões e cobras, o que acarretava em uma constante eliminação dessas plantas do ambiente urbano e da natureza, além de serem consideradas parasitas capazes de matar árvores maiores, devido ao seu epifitismo natural (BENZING, 2000; CAVALCANTE *et al.*, 2018; GIVNISH *et al.*, 2014). Ademais bromélias se constituem como ótimos objetos de estudos na sala de aula, pois além de sua importância ambiental, são de fáceis localização e visualização, possibilitando que os alunos se conectem ao mundo externo a sala de aula e se sintam mais inseridos no contexto ambiental (FERREIRA *et al.*, 2019; OLIVEIRA & CORREIA, 2013; ROMEIRO *et al.*, 2020; VIVEIRO & DINIZ, 2009).

Muito se discute sobre o reconhecimento das concepções e/ou representações sociais sobre o meio ambiente, como também da necessidade de ações de sensibilização e conscientização ambiental como o caminho para envolver de forma ativa e reflexiva os estudantes numa comunidade escolar, tornando-os protagonistas para transformação dos indivíduos em sujeitos ecológicos (REIGOTA, 2010A; REIGOTA, 2013; CARVALHO, 2016). No ambiente escolar, no ensino de Ciências, o docente poderá realizar um planejamento participativo através de sequências didáticas para que as ações voltadas para a educação ambiental (EA) seja vivenciada pelos alunos durante sua vivência escolar, de modo a desenvolver atividades que propiciem uma percepção e significação dos conteúdos de Ciências com uma visão holística, e não apenas como uma disciplina fragmentada e desconexa. De acordo com Zabala (1998) as sequências didáticas (SD) pode ser definida como um conjunto de ações ou atividades estruturadas e articuladas, que deverão ser realizadas de forma ordenada visando o alcance de objetivos educacionais, estabelecidos pelo docente no processo de ensino e aprendizagem. O autor reforça ainda que, a construção de uma SD deve incluir etapas para realizações ações que proporcionem contextualização, análises e discussão de uma determinada temática e/ou problemática.

Partindo disso, este trabalho teve como objetivo aplicar uma Sequência Didática (SD) para sensibilização ambiental de estudantes da Educação Básica (EB) sobre as bromélias e sua importância para a manutenção da biodiversidade.

Metodologia

A presente pesquisa possui abordagem qualitativa, pois considera o ambiente natural como uma fonte de dados direta da investigação. Trata-se de um processo de reflexão do objeto, a partir da utilização de técnicas para interpretar os fenômenos em estudo (OLIVEIRA, 2016). Destaca-se que a finalidade da pesquisa qualitativa é produzir novas informações de modo descritivo, a partir da compreensão da relação entre o sujeito da pesquisa e o fenômeno, em seus múltiplos significados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009; OLIVEIRA, 2016). Assume-se como metodologia a pesquisa ação, que possui base empírica e implica na participação do pesquisador em uma ação, a fim de buscar alternativas para trabalhar um problema coletivo.

Com ela, os pesquisadores pretendem desempenhar um papel ativo na realidade dos fatos observados (PRODANOV; FREITAS, 2013; THIOLENT, 2009). A sua finalidade consiste em contribuir com informações que orientem a tomada de decisão e melhoria da prática (ESTEBAN, 2010).

Uma Sequência Didática foi estruturada e aplicada em quatro turmas em duas escolas da rede de educação básica no estado do Rio Grande do Norte. A primeira escola foi a Escola Municipal Professora Maria Raquel Filgueiro, com as turmas de nível III e nível IV (ensino infantil), e a segunda escola foi a Escola Ação Colégio e Curso, com turmas de 4º ano do ensino fundamental e 9º ano do ensino fundamental (ambas de ensino regular). No geral, foram trabalhados com 40 alunos da educação infantil (20 alunos de nível III [5 anos idade] e 20 anos de nível IV [6 anos de idade]), com 35 alunos de 4º ano do ensino fundamental (~ 10 anos de idade) e 40 alunos do 9º ano do ensino fundamental (~ 15 anos de idade), totalizando 115 alunos.

As atividades foram desenvolvidas utilizando a mesma SD, sendo adaptados os conteúdos e as ferramentas pedagógicas para cada turma em específica. A SD utilizada está sendo elicitada no quadro 1.

Quadro 1. Descrição das atividades da Sequência Didática aplicada.

Nº de aulas (50min)	Descrição da atividade
1	<p>1. Apresentação do tema inicial a partir de conversas e questionamentos:</p> <p>O objetivo principal desta atividade foi construir uma base teórica com os alunos sobre as bromélias, mas com base no conhecimento prévio deles, para em seguida alinhar estes conhecimentos com mais alguns tópicos teóricos e práticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Neste ponto, foi questionado aos alunos se eles sabiam o que eram bromélias, se elas já haviam visto ou se possuíam alguma, se sabiam se elas possuíam alguma importância ornamental/ ecológica/ frutífera, e se conheciam alguma bromélia amplamente utilizada e como reconhecê-las;
1	<p>2. Alinhamento de conhecimento prévio:</p> <p>O objetivo desta etapa foi alinhar o conhecimento geral da turma com base no que os alunos já sabiam sobre do tema, de forma que os alunos usassem o conceito do par mais experiente (FINO, 2001) para difundir o conhecimento prévio dos alunos para com aqueles que sabiam um pouco menos sobre a temática a ser apresentada.</p> <ul style="list-style-type: none"> Foi organizado com os alunos pequenas discussões em grupos para que eles apresentassem aos seus colegas, situações ou conhecimentos prévios sobre as bromélias, para que todos tivessem alguma representação pessoal sobre elas;
2	<p>3. Discussão inicial:</p> <p>Esta etapa teve como objetivo alinhar o conhecimento prévio dos alunos com assuntos mais teóricos/científicos, de forma a introduzir os assuntos mais complexos de forma mais didática. Nesse ponto, duas formas de abordagem foram desenvolvidas, a abordagem com o ensino infantil e a abordagem com o ensino fundamental; com ensino infantil, foi utilizado os professores como pares mais experientes para que eles conduzissem as</p>

pesquisas/discussões com os outros alunos. Já com o ensino fundamental, os líderes de grupo atuaram como par mais experiente (FINO, 2001).

- Após o alinhamento do conhecimento do grupo, foi uma organização geral em grupos (de 4 ou 5 alunos por grupo) para que os alunos/grupos fizessem uma pequena apresentação (na forma de desenho ou texto) sobre as bromélias e sua importância para a natureza;

4. Apresentação inicial:

Esta etapa teve como objetivo fazer a união do conhecimento prévio dos alunos com assuntos teóricos, de forma com que eles produzissem a integralização desses dois tipos de conhecimento.

1

- Os alunos apresentaram seus desenhos/textos para os outros alunos e levantaram possíveis questões sobre as bromélias, principalmente relacionado ao seu formato (folhas em roseta), onde muitos deles relataram que haviam visto água dentro delas;

5. Apresentação formal das bromélias:

O objetivo desta seção foi introduzir aos alunos os temas mais complexos sobre o meio ambiente e a importância das bromélias para a manutenção do meio ambiente. Para tal, foram utilizadas 05 aulas de 50 minutos no ensino fundamental, e 05 aulas de 15 minutos no ensino infantil.

As aulas foram organizadas seguindo o procedimento adotado anteriormente dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2002; MUENCHEN, C; DELIZOICOV; 201; BONFIM *et al.*, 2018). As aulas tiveram como temas geradores: 1) O ser humano e sua importância para o meio ambiente; 2) Interações biológicas e sua importância para o meio ambiente; 3) Ecossistemas e funções ambientais; 4) Importância das bromélias para a manutenção dos ecossistemas; 5) Dinâmica e comparação dos ecossistemas e microecossistemas.

5

- Com base nas situações iniciais levantadas pelos alunos, foram feitas apresentações gerais sobre as bromélias, sendo elas sobre: Forma das bromélias; Importância comercial; Importância ecológica; e Manutenção ambiental. As apresentações foram feitas por meio de slides digitais (utilizando o software PowerPoint), principalmente ilustrações, além de discussões conduzidas pelo autor deste trabalho sobre os temas das apresentações.

6. Dinâmica das bromélias:

Esta atividade teve como objetivo apresentar, de forma palpável, as bromélias e suas principais características, de forma que eles observassem a sua morfologia e quais características permitiam o acúmulo de água.

1

- Após as apresentações com slides, foram trazidas para os alunos algumas bromélias, para que eles vissem e observassem as semelhanças e diferenças entre elas. Após visualizarem fisicamente as bromélias, foi pedido para que os alunos se organizassem novamente em grupos (o mesmo grupo formado no tópico 3) e levantassem questões sobre as bromélias em relação ao seu formato, suas flores, a capacidade de armazenar água, o tipo de ambiente onde vivem ou como preservá-las.

7. Apresentação formal:

1

O objetivo desta atividade foi apresentar formalmente a morfologia das bromélias e quais características permitem o acúmulo de água. Para tal, foi utilizado uma apresentação de slides com duração de ~10 minutos para ensino infantil e ~25 minutos para os alunos do ensino fundamental.

- Neste ponto, foi feita uma aula formal (expositiva) sobre a forma e função das bromélias, e principalmente como localiza-las e identifica-las em campo. Este ponto foi importante para que os alunos fossem preparados para a dinâmica II, que se tratava de uma atividade de campo.

8. Dinâmica das bromélias II:

O objetivo desta atividade foi aproximar os alunos dos temas que estavam sendo trabalhados durante a execução deste projeto, utilizando a aula de campo como estratégia pedagógica, uma vez que permite uma maior aproximação do aluno com a natureza (LIMA de OLIVEIRA & DoRIGO CORREIA, 2013; VIVEIRO & DINIZ, 2009).

5 (1 manhã)

- Após os alunos serem expostos a vários temas sobre as bromélias, os mesmos foram levados para uma atividade de campo em uma área de proteção ambiental (Parque Estadual Dunas de Natal) para que os mesmos conhecessem o ambiente natural das bromélias, como elas vivem, a importância delas para o meio ambiente, e diversos outros temas relacionados a conservação. Neste ponto, todas as turmas foram acompanhadas pelo autor do trabalho (cada turma em um dia específico), bem como de guias de campo e professores de disciplinas correlatas.

9. Discussão final:

Aqui, o objetivo da atividade foi fazer um alinhamento final dos assuntos trabalhados durante o projeto, de forma com que os próprios alunos fizessem o encerramento da atividade, apresentando suas pesquisas para os outros alunos.

2

- Após todas as atividades acima citadas, foi pedido para que os alunos fizessem uma apresentação de formato livre sobre as bromélias, como identificá-las e principalmente sobre sua importância para o meio ambiente.

10. Encerramento e dinâmica final:

O objetivo desta atividade foi fazer uma dinâmica de encerramento com os alunos, dando a eles parte do que foi estudado (sementes) para que eles se sintam mais próximos do tema.

1

- Como finalização das atividades, foi dado para cada um dos alunos três sementes de *Hohenbergia ridleyi* (uma bromélia endêmica da região) para que os alunos as cultivassem e observassem como ela cresceria, para que eles se sentissem mais próximos das plantas, e assim motivados a protegê-las.

As atividades da SD acima citadas foram utilizadas como plano de atividade base para todas as turmas, sendo adaptado a linguagem e o contexto para cada segmento da educação. As atividades foram desenvolvidas durante 01 semestre letivo, durante as aulas de natureza e meio ambiente (ensino infantil) e ciências (ensino fundamental), ocupando 01 ou 02 aulas por semana ou quinzenalmente (a depender da dinâmica da atividade), totalizando 20 horas-aula por turma, total de 80 horas-aula. Os resultados obtidos

em cada turma, quando pertinente, foram agrupados e analisados matematicamente através do software Excel.

Análise e discussão dos resultados

As atividades aqui propostas e discutidas foram planejadas como um projeto de educação ambiental com duas escolas em que o primeiro autor lecionava. Na primeira escola (ensino infantil), o projeto de educação ambiental se intitulava “Conhecendo o mundo em sua volta e como interagir com o ambiente”, sendo incorporado como parte das atividades semestral do componente curricular “estudos sociais e compreensão da natureza”, durante aproximadamente 4 meses; enquanto o projeto da segunda escola (ensino fundamental) intitulado “Ação do homem e suas implicações para a conservação da natureza” foi um projeto conjunto com os componentes curriculares de Ciência, Geografia, Artes e Literatura, sendo incorporado como atividade avaliativa das séries envolvidas durante 01 semestre letivo. Neste ponto, podemos observar que diversos trabalhos já indicam que as propostas pedagógicas planejadas dentro de projetos inclusivos são essenciais para uma melhor prática docente, potencializando a percepção do aluno de forma multidisciplinar, excluindo a ideia de disciplinas isoladas dentro da escola (MARTINS & MÜLLER-PALOMAR, 2018; SANTOS & LEAL, 2018; SENA & FINATTI, 2011). Assim, fizemos a inclusão de vários componentes curriculares junto às disciplinas de cunho ambiental, tais como geografia, artes e literatura, para que os alunos percebessem a pluralidade do contexto socioambiental (MARTINS & MÜLLER-PALOMAR, 2018; OLIVEIRA, 2006; ROMEIRO *et al.*, 2020).

As atividades de educação ambiental permitem que os docentes façam integrações profundas com outros componentes curriculares, uma vez que o meio ambiente não pode/deve ser visto como uma fronteira para o ambiente urbano, e sim como uma extensão da natureza (BRANCALIONE, 2016; FERREIRA *et al.*, 2019; FRAGOSO & NASCIMENTO, 2018; ROMEIRO *et al.*, 2020). Além disso, deve ser fomentada em todos os segmentos da educação, desde os anos iniciais da educação infantil até o ensino superior, para que todos os indivíduos sintam-se parte em integral do sistema ambiental, e realizem de forma crítica os procedimentos de preservação e conservação (FRAGOSO & NASCIMENTO, 2018; MEDEIROS *et al.*, 2011; ROMEIRO *et al.*, 2020).

Pensando no contexto de educação ambiental, construir junto aos alunos conceitos sobre o entendimento e funcionalidade do meio ambiente são de vital importância para sua formação. Neste ponto, compreender não só a dinâmica de grandes ambientes (como biomas e florestas) são importantes, mas também a compreensão de todos os ambientes independentemente do tamanho, tal qual os microambientes das bromélias. Estes ambientes funcionam como pequenos mundos dentro de uma simples bainha foliar, uma vez que o acúmulo de água e matéria orgânica faz com que uma comunidade biológica se estabeleça ali. Este estabelecimento de uma comunidade em miniatura se pela morfologia das folhas das bromélias

(BENZING, 2000; CAVALCANTE *et al.*, 2017, 2018; CAVALCANTE, DE SOUZA, *et al.*, 2020; GIVNISH *et al.*, 2014), que permite um alto acúmulo de matéria orgânica, água e baixa exposição solar.

Partindo disso, a sequência didática exposta no tópico “metodologia” foi planejada e os resultados de cada um dos 10 passos metodológicos serão apresentados e discutidos abaixo.

Apresentação do tema inicial a partir de conversas e questionamentos:

De forma geral, poucos alunos tinham conhecimento sobre o que eram as bromélias, e muitos deles não haviam sequer ouvido falar na palavra bromélia, mesmo entre os estudantes do 9º ano do ensino fundamental; isto mostra, a priori, uma pouca do distanciamento dos alunos com o ambiente que os cerca, uma vez que ambas as escolas se localizam em uma cidade no litoral e repleta de dunas de areia, um dos principais ambiente das bromélias no Rio Grande do Norte (CAVALCANTE *et al.*, 2017, 2018).

Dos alunos que estavam presentes, 5% dos alunos do ensino infantil III, 15% dos alunos do ensino infantil, 20% dos alunos do 4º ano e 30% dos alunos do 9º ano declararam que já conheciam as bromélias. Cabe aqui destacar que, os alunos do ensino infantil que já conheciam bromélias eram filhos de jardineiros ou vendedores de plantas, e os do ensino fundamental alegaram que possuíam bromélias de enfeite em casa. A partir destes alunos, foi pedido para que os demais colegas da turma perguntassem a eles as características das bromélias.

Ao serem questionados, os discentes que já conheciam as bromélias, discorreram, principalmente, sobre o formato das plantas e das folhas, da cor das suas flores e de elas serem plantas que vivem em árvores. Durante essa discussão, uma pequena intervenção por parte do professor/pesquisador foi necessária; todos os alunos que conheciam as bromélias afirmavam que seus pais/responsáveis alegavam que elas eram capazes de desenvolver mosquitos da dengue em sua roseta, devido a sua capacidade de acumular água. A questão de as bromélias acumularem água foi um bom início para introdução do assunto no geral, uma vez que, embora, tenha que ter sido esclarecido que as mesmas não funcionam como reservatório de mosquito da dengue, mostrava que eles já haviam percebido que elas acumulavam água. Ao final, ao serem perguntados sobre a importância das bromélias para o ambiente, os alunos ficaram bem confusos e não souberam responder, e aqueles que já conheciam as plantas, falaram que elas serviam de ornamentação. Por fim, foi apresentado a eles a bromélia mais conhecida, o abacaxi (*Ananas* sp.), e muitos ficaram surpresos por não saberem que poderiam comer bromélias.

Este momento de problematização inicial é muito importante para a introdução de novos assuntos em sala de aula, sejam eles complexos ou não, pois permitem que os alunos se sintam como parte ativa da aula, e não somente como ouvintes. Todavia, esta prática é bastante comum, e é relatada como prática pedagógica inicial por diversos autores (BONFIM; COSTA; NASCIMENTO, 2018; ROMEIRO *et al.*, 2020;

SILVA *et al.*, 2016; SOUZA; SANTOS, 2016). Ao final desta etapa, foi seguido para a parte de produção de atividades.

Alinhamento de conhecimento prévio:

Após os alunos apresentarem de forma informal o que eles sabiam sobre as bromélias e sua importância para o meio ambiente, foi solicitado para que eles fizessem pequenos grupos e alinhassem e/ou compartilhassem o conhecimento deles com os demais colegas, de forma que sempre houvesse pelo menos 01 aluno que já conhecia o tema como líder de cada grupo. Foi dado um tempo para que os alunos discutissem entre si, sem questionamentos iniciais aos professores, para que eles tentassem construir uma representação visual sobre as bromélias e como elas poderiam ajudar o meio ambiente. Este conceito de par mais experiente é amplamente usado como ferramenta de alinhamento de informações, tanto utilizando o professor como par mais experiente, como o aluno, sendo a base para processos de ensinamentos ativos (ARRUDA; CASTRO, 2014; SILVA.; MARQUES, 2012; TEIXEIRA; BARCA, 2019).

Discussão inicial:

As professoras da turma do infantil III e IV optaram por levar os alunos para a sala de informática e pesquisar, junto com os alunos, palavras-chaves que eles julgaram adequadas para o tema. Algumas das palavras-chaves para a busca foram: Bromélias, como cuidar das bromélias, bromélias e sua importância, animais que vivem nas bromélias, bromélias famosas e bromélias podem juntar dengue. Ao final da pesquisa, as professoras do infantil III imprimiram as imagens que os alunos mais gostaram e pediram para que eles fizessem recortes e colagem em uma cartolina para deixar como cartaz na sala de aula. Já as professoras do infantil IV, imprimiram as imagens, fizeram colagens com os alunos, mas também ensinaram aos alunos como escrever a palavra bromélia, e pediram para que eles pensassem em pequenas frases que servissem de legenda ao cartaz.

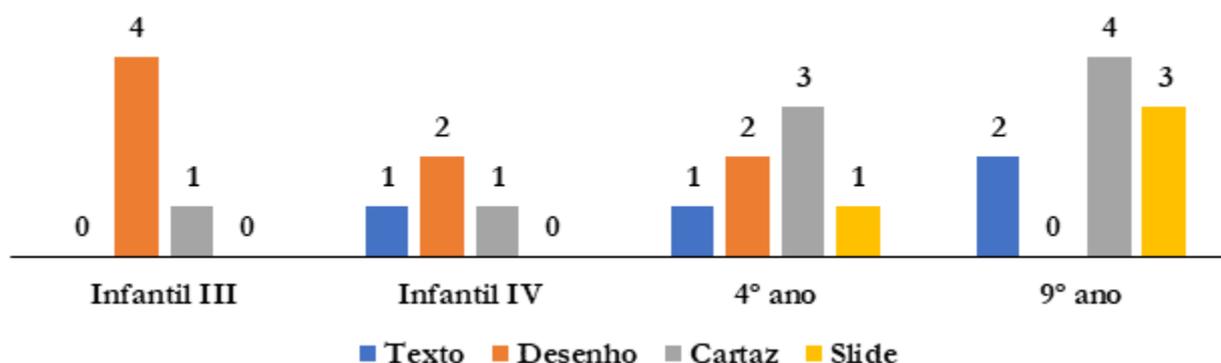
Em relação aos alunos do ensino fundamental, também foi utilizado a sala de informática para realização de pesquisa, mas desta vez, os alunos “líderes” deveriam organizar as palavras-chaves que os outros alunos do grupo falassem, e então organizar de forma sistemática o que eles fossem descobrindo, para no fim escreverem um texto de 500 palavras (cada grupo) com as principais informações que encontrassem e achassem pertinente compartilhar com o restante da sala de aula. Os textos dos alunos, no geral, eram bastante semelhantes no quesito conteúdo, falavam sobre a morfologia da bromélia, a importância do abacaxi, onde elas ocorrem e sua interação com beija-flores e sua capacidade de acumular água no meio ambiente. Apenas um grupo comentou sobre a matéria orgânica que se acumula entre as folhas da bromélia servir como moradia para animais.

Após o final da atividade, que durou duas horas-aula, foi dado como atividade de casa a continuação da pesquisa, tanto para os alunos do ensino infantil como do fundamental. Entretanto, desta vez eles deveriam produzir algum material didática que servisse de atividade visual para apresentar ao restante da sala, utilizando a ferramenta expositiva que eles achassem melhor. De forma geral, aliar atividades em sala de aula com atividades em casa, permite que os alunos se sintam menos pressionados e usem melhor sua criatividade para executar suas atividades, maximizando o processo de aprendizagem (BONFIM *et al.*, 2018; MARTINS & MÜLLER-PALOMAR, 2018; ROMEIRO *et al.*, 2020).

Apresentação inicial:

Aqui, os grupos previamente definidos escolheram de forma livre como apresentar sua pesquisa, sendo que a as formas de apresentação podem ser conferidas na Figura 1. Percebe-se que as professoras do infantil III optaram por apresentar suas pesquisas na forma de desenhos (devido ao desenvolvimento da coordenação motora dos alunos) e 01 dos grupos ficou responsável por apresentar frases sobre as bromélias que deveriam ser coladas junto aos desenhos; já as professoras do infantil IV, também optaram por fazer desenhos, onde um dos grupos faria frases para ser coladas junto aos desenhos, e outro seria responsável por juntar todos os desenhos e as frases e formar um cartaz sobre o tema para ser colado na sala de aula. Os alunos do ensino fundamental por sua vez, optaram por estratégias mais variadas, indo de textos científicos, desenhos, cartazes e slides informativos (Fig. 1).

Figura 1. Distribuição dos tipos de abordagem de pesquisa utilizado pelos grupos de alunos para apresentar sobre as bromélias. Os números acima das barras indicam a quantidade de grupos que utilizaram determinada ferramenta para apresentar sua pesquisa. São Paulo, SP. 2021.



Fonte: Os autores.

Esta dinâmica nas ferramentas de apresentação já era algo esperado, uma vez que as competências e habilidades esperadas pelos alunos nos diferentes segmentos são diferentes (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018). Para a educação infantil, além nas noções socioambientais, é esperado um maior

desenvolvimento da coordenação motora (promovida através de desenhos e escrita) e da capacidade científica (através do pensamento científico), enquanto que, para os alunos do ensino fundamental (que já são letrados e possuem habilidades de coordenação mais elaborada), a capacidade de pesquisa científica, integralização de danos extrapolação para o ambiente natural e interação social são mais esperadas (ARRIADA *et al.*, 2013; BARROS & JOROSKY, 2014; FRANCO, 2015; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018; NASCIMENTO *et al.*, 2016; PITO *et al.*, 2019). Uma vez dito isso, a escolha das ferramentas reflete diretamente no contexto das habilidades no qual os alunos estão expostos.

Destaca-se que, a partir da integralização da pesquisa em casa, temas como “a importância das bromélias para o meio ambiente” começam a ganhar destaque, onde, com auxílio das professoras, 85% dos alunos do ensino infantil mostraram desenhos com animais e plantas saindo de dentro da bromélia (além da presença de bromélias com água em ambientes secos) e 100% dos alunos do ensino fundamental citaram pelo menos 01 vez que animais e/ou plantas crescem dentro das bromélias devido a presença de água dentro do espaço de suas folhas. Aqui percebe-se que a integralização da atividade de pesquisa em sala com a pesquisa em casa foi eficiente para introduzir os alunos na dinâmica da atividade das bromélias no meio ambiente, uma vez que, aliando o conhecimento prévio (onde os alunos falavam sobre forma das bromélias) junto com a pesquisa mais aprofundada (onde os alunos trouxeram temas sobre função das bromélias), culminou em apresentações que mostravam que devido ao formato da bromélia, plantas e animais poderiam crescer dentro de seu “tanque” devido ao acúmulo de água, mesmo em ambientes secos. Este tipo de dinâmica é bastante efetivo para efetivar o processo de ensino-aprendizagem, pois permite que o aluno ativamente busque e produza pelo conhecimento, sendo validada por diversos autores (ARRIADA *et al.*, 2013; NASCIMENTO *et al.*, 2016; ROMEIRO *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2016; SOUZA & SANTOS, 2016).

Apresentação formal das bromélias:

Embora os temas gerados culminassem na importância das bromélias para o meio ambiente, as aulas foram pensadas para aprofundar o conhecimento e aumentar a criticidade sobre sensibilização ambiental, sendo apresentado para todos eles a importância do ser humano para o meio ambiente e vice e versa. Utilizar grandes temas como temas bases para a inclusão de subtemas é observado em diversos segmentos da educação, principalmente na educação ambiental, uma vez que permite que os alunos percebam o meio ambiente como sendo o grande ambiente que engloba toda a natureza, incluindo as cidades (BRANCALIONE, 2016; FERREIRA *et al.*, 2019; FRAGOSO & NASCIMENTO, 2018; ROMEIRO *et al.*, 2020). Utilizamos métodos de sintetização e aprofundamento dos conhecimentos que já estávamos construindo, de forma que os alunos se sentissem ativos no processo de ensino-aprendizagem, e não apenas ouvintes. Isto já é um dos pilares do processo de ensino-aprendizagem, utilizando metodologias ativas para introduzir cada vez o aluno como agente ativo da educação (LOVATO; MICHELOTI; SILVA LORETO,

2018; PAIVA *et al.*, 2017; SANTOS, 2019). Durante as aulas foi percebido bastante empenho por parte dos alunos, uma vez que muitos deles já haviam pesquisado sobre as temáticas e se sentiam bastante confiantes para comentar e discutir. Quase que de forma unânime, percebemos que os alunos se sentiram bastante motivados durante as aulas, onde muitos delas já apresentavam dúvidas/questionamentos complexos sobre o tema, sendo que todos eles já questionaram se poderia “crescer” algo dentro do tanque da bromélia.

Com os alunos da educação infantil foram feitas dinâmicas e questionamentos um pouco menos complexos, e as apresentações em slides foram utilizadas apenas para mostrar imagens/contextos para os diálogos. Desta vez, não fora utilizado o método do par mais experiente utilizando as professoras como principais agentes da discussão, os temas foram apresentados para os alunos e a partir daí eles iriam questionar as professoras sobre os temas. Aqui, deixamos que os alunos ficassem mais livres para conversar com os outros sobre cada um dos temas, e que trouxessem as dúvidas ao final da aula. Percebemos que muitos deles se sentiam motivados, e indagavam bastante com os outros alunos, de forma que até questionavam quando o colega não havia pedido para o responsável legal pesquisar mais sobre o tema. Isso mostrar que métodos e ferramentas pedagógicas que incluam os alunos do ensino infantil como aprendizes críticos da sociedade devem ser fomentadas cada vez mais, uma vez que mesmo eles tendo uma noção socioambiental menor que os alunos dos segmentos subsequentes, é nessa fase que devemos fomentar esse desenvolvimento (ARRIADA *et al.*, 2013; PITO *et al.*, 2019; SOUSA *et al.*, 2015).

Já com os alunos do ensino fundamental, foi percebido uma certa resistência inicial com as metodologias mais dinâmicas de ensino, mas isso já é esperado com base no histórico um pouco mais introspectivo e quieto dos adolescentes nessa faixa etária (FRAGOSO; NASCIMENTO, 2018; PAIVA *et al.*, 2017; PICONEZ, 2013; ROMEIRO *et al.*, 2020; SANTOS; LEAL, 2018). Todavia, após algum tempo, muitos delas já se sentiam mais motivados para participar e motivavam os outros alunos a também fazerem. Nesse momento, os líderes de grupos foram bastante ativos durante as atividades (por já serem mais extrovertidos) e acabavam por conduzir boa parte das discussões. Uma questão interessante é que, embora eles estivessem sendo expostos a mais tempo durante este projeto ao tema das bromélias, os alunos aparentavam estar mais curiosos com os temas mais gerais de educação ambiental e ecologia de ecossistemas, talvez por já conhecerem um pouco mais sobre as bromélias do que os outros temas. Entretanto, foi percebido um grande engajamento dos alunos durante as aulas sobre as bromélias, onde eles trouxeram muitos questionamentos e chegaram quase que de forma semelhante aos alunos da educação infantil ao mesmo questionamento, existe a possibilidade de “crescer” algo dentro do tanque das bromélias.

Para responder à pergunta anterior que ambos os segmentos apresentaram, a aula de comparações ecossistemas foi desenvolvida. Aqui, foi apresentado aos alunos que de forma muito semelhante ao que acontece com os grandes ambientes, em questão de estabelecimento de nível trófico (eg. Produtores –

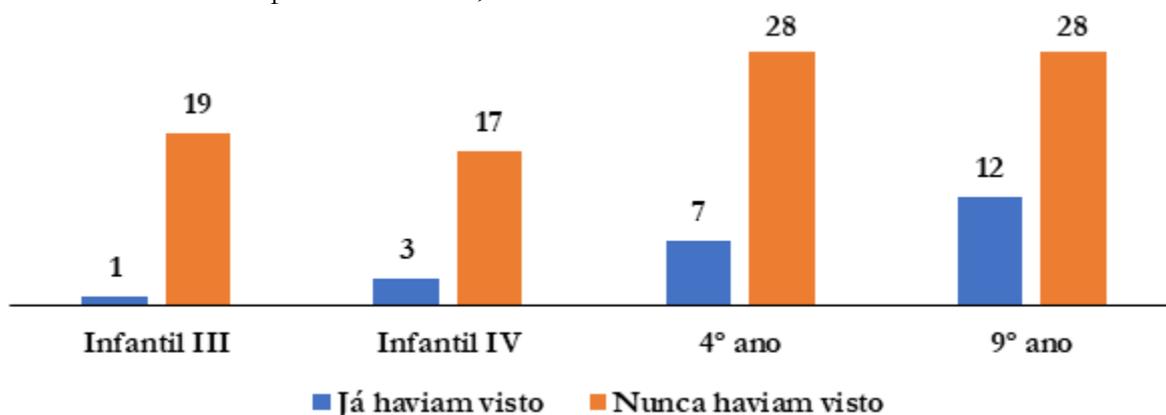
Consumidores – Decompositores), existe um estabelecimento semelhante dentro das bromélias, só que com animais/plantas menores.

Por fim, foi apresentado aos alunos, de forma dinâmica, um grande volume de temas voltados a educação ambiental e ecologia de ecossistemas, e a partir daqui os alunos já apresentavam um bom embasamento sobre os assuntos para começar a desenvolver as atividades práticas.

Dinâmica das bromélias:

Esta foi uma atividade rápida entre os alunos, onde, apesar de já virem pesquisando sobre as bromélias, ainda não haviam visto uma pessoalmente. Neste ponto é levantado a importância de unir o teórico com o prático para que os assuntos trabalhados em sala possam se tornar cada vez mais “reais” para os alunos, uma vez que eles irão perceber que o que eles estão estudando não é algo distante de sua realidade (MARTINS; MÜLLER-PALOMAR, 2018; ROMEIRO *et al.*, 2020; SILVA, *et al.*, 2016; SOUZA; SANTOS, 2016). Embora rápida, e relativamente simples de ser desenvolvida, essa aula foi muito importante para a aproximação dos alunos com o tema, uma vez que muitos deles nunca haviam visto uma bromélia (Fig. 2) e conseguiram observar de perto como elas são e quais características permitiam que elas acumulassem água.

Figura 2. Distribuição da quantidade de alunos que declararam que haviam ou não já ter visto uma bromélia antes da atividade de número 6. Os valores acima das barras indicam o valor absoluto de alunos que declararam determinada resposta. São Paulo, SP. 2021.



Fonte: Os autores.

Durante os questionamentos em grupos (ensino infantil), foi percebido que os líderes (as professoras) levantaram questão com os alunos sobre o formato das bromélias, o fato de a base das folhas parecerem “copos” para guardar água, e o que poderia ser as “coisinhas” que estavam dentro deste copo (uma referência a matéria orgânica depositada dentro do tanque). Após algum tempo, as professoras fizeram um experimento para testar a capacidade de acumular água das bromélias. As professoras derramaram toda a água que havia dentro de uma das bromélias e colocaram um pouco de água dentro dela, e pediram para os alunos observarem o que iria acontecer. Ao final, todos perceberam que não havia sinal de que a água

havia escoado e de que havia pequenos bichos na água (devido a água estar mais limpa, foi possível ver alguns animais dentro do tanque).

Com os alunos do ensino fundamental, os questionamentos tiveram os direcionamentos similares; os alunos observaram as bromélias e levantaram questões semelhantes a forma e função das bromélias e que poderia haver dentro da “água” do tanque. Neste ponto, alguns líderes de ambas as turmas sugeriram retirar um pouco da água e observá-la na lupa eletrônica da escola e ao retirar o líquido e observar na lupa, os alunos puderam observar diversos micro animais (Fig. 3). Podemos destacar o grande entusiasmo dos alunos neste ponto da atividade, embora já estivessem estudando que havia possibilidade de haver animais ali dentro do tanque da bromélia, vê-los foi bastante empolgante para os alunos. Mais uma vez, destaca-se a importância de desenvolver atividades em que os alunos consigam chegar até o conhecimento de forma atividade e que possam aliar teoria e prática, para que as atividades tenham um maior valor pedagógico (ADRIANA; LIMA, 2010; BONFIM; COSTA; NASCIMENTO, 2018; MARTINS; MÜLLER-PALOMAR, 2018; NASCIMENTO; SANTOS; NEVES, 2016; ROMEIRO *et al.*, 2020; SILVA, *et al.*, 2016).

Figura 3. Micro animais observados durante a atividade 6 com os alunos do ensino fundamental. **A:** Rotífero; **B:** Microartrópodes; **C:** Cladocera. Parnamirim, RN. 2016.



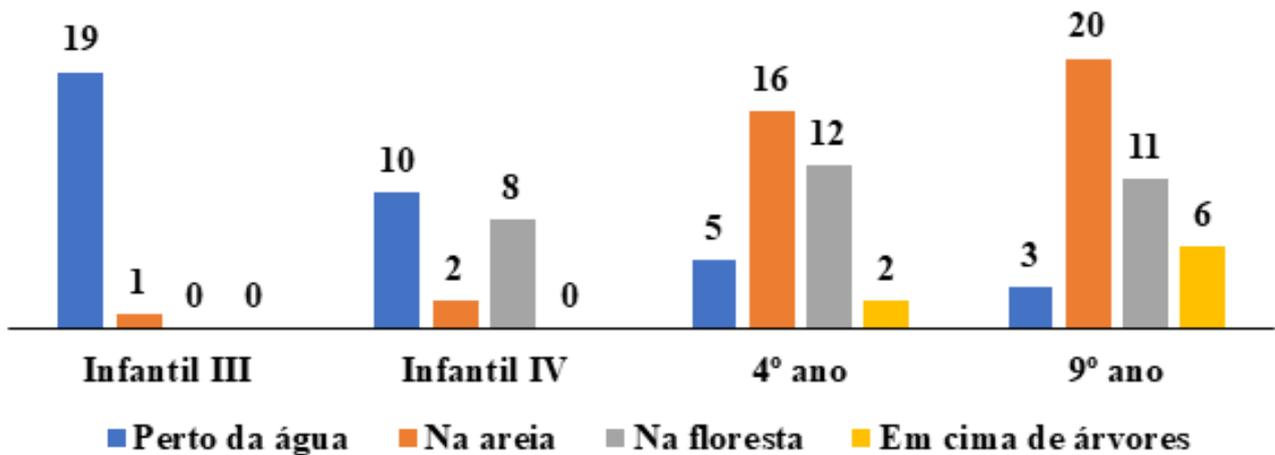
Fonte: Os autores.

Apresentação formal:

A atividade ocorreu de forma semelhante a atividade de n5, utilizando os três momentos pedagógicos como metodologia (BONFIM *et al.*, 2018; FINO, 2001). Foi feito um apanhado geral sobre tudo que estávamos aprendendo durante a execução deste projeto, bem como o acesso aos novos temas relacionados a como localizar e identificar bromélias em campo. Os alunos de forma geral já estavam bem informados sobre o tema e discutiram bastante sobre possíveis locais onde as bromélias poderiam viver. Após a discussão inicial, foi pedido para que cada aluno dissesse onde ele achava que as bromélias viviam (Fig. 4), para que durante a aula de campo, pudéssemos procurar por elas. A maior parte dos alunos da educação infantil associou a presença de água dentro do tanque das bromélias com ambientes próximos a água também, por que, segundo eles, seria a forma delas conseguirem guardar água. Já os alunos do fundamental, em sua

maioria, afirmaram que elas deveriam crescer em locais mais secos, como próximo a areia, e assim usariam a água que guardam em seus tanques (acúmulo feito a partir de água da chuva) para auxiliar na manutenção das espécies em locais secos.

Figura 4. Distribuição das respostas dadas pelos alunos de qual local eles achavam que seria possível encontrar as bromélias. Os valores acima das barras indicam o valor absoluto de alunos que declararam determinada resposta. São Paulo, SP. 2021.



Fonte: Os autores.

Dinâmica das bromélias II:

Aqui é de certa forma a atividade mais esperada pelos alunos, uma vez que consiste em atividades de campo extra escolares, onde é possível observar que atividades de campo e o contato com a natureza são de vital importância para o desenvolvimento da sensibilidade frente as causas ambientais (BRANCALIONE, 2016; FERREIRA *et al.*, 2019; LIMA DE OLIVEIRA & DORIGO CORREIA, 2013; MEDEIROS *et al.*, 2011; ROMEIRO *et al.*, 2020; VIVEIRO & DINIZ, 2009).

Durante a aula de campo, os alunos foram expostos aos mais diversos tipos de experiências no quesito educação ambiental, em que foram expostos todos os temas abordados durante a execução do projeto. Destaca-se que cada turma foi levada para atividade de campo em um dia diferente, e as turmas foram acompanhadas por outros professores. Para a educação infantil e os alunos do 4º ano do ensino fundamental, os alunos foram inicialmente apresentados ao parque, onde puderam observar que a “natureza” pode ser encontrada dentro da cidade, aproximando-os do meio ambiente. Os alunos do 9º ano tiveram como parte da dinâmica inicial, procurar elementos dentro do parque que pudessem auxiliar na preservação da natureza e na manutenção da área urbano, sem causar danos para ambos. De forma quase unânime, os alunos rapidamente responderam que a cidade faz parte da natureza, e que as pessoas devem procurar meios efetivos para viver em harmonia com o meio ambiente, citaram também que aumentar o número de árvores dentro da cidade poderia ajudar tanto na preservação como no desenvolvimento das cidades. Segundo Morais e Paiva (2009) as aulas de campo são oportunidades em que os discentes poderão

descobrir novos ambientes fora da sala de aula, incluindo a observação e o registro de imagens e/ou de entrevistas as quais poderão ser de grande valia. Sobre aspectos da aprendizagem em campo, Silva, Santos e Gertrudes (2014) afirmam que esse processo é capaz de transpor conhecimentos teóricos da aula para a realidade e proporcionar a ruptura da abstração dos conteúdos, bem como, estreitar as relações de companheirismo. As aulas de campo também oferecem a possibilidade de trabalhar de forma interdisciplinar, pois dependendo do conteúdo, podem-se abordar vários temas (MORAIS; PAIVA, 2009).

As atividades seguintes foram feitas de forma semelhante em todas as turmas. Nos momentos seguintes, os alunos foram levados ao longo das trilhas calçadas do parque, onde foram apresentados para os animais e as plantas que ali vivem, e foi possível mostrar e explicar de forma presencial, como funciona as cadeias alimentares e o funcionamento dos ecossistemas para eles. Após isso, os alunos foram levados ao começo das trilhas abertas para procurarem algumas bromélias, onde elas estavam crescendo, se haviam animais dentro ou próximo a elas, e que tipo de animais/plantas eles achavam que poderia crescer ali. Os alunos sentiram-se surpresos ao perceber que as bromélias estavam em locais mais secos, na margem da floresta, pois para eles, as bromélias deveriam estar próximas a água. Foi conversado com eles e explicado que as bromélias possuem sua importância justamente naquele tipo de local, onde a reserva de água de seu tanque, faz com que animais ou plantas que dependem de água possam crescer em locais mais secos. Na oportunidade, foi explicado aos alunos que grande parte do estado do Rio Grande do Norte é composto de ambientes secos (Caatinga) e que as bromélias ajudam a plantas e animais crescerem nesse ambiente. Por fim, os alunos foram levados ao setor de educação ambiental do parque, onde foram apresentados aos projetos de sustentabilidade e reciclagem de lixo, além de verem como funciona o processo de preservação e conservação das espécies dentro do parque. Corroborando os autores de outras atividades de campo com educação ambiental (FERREIRA *et al.*, 2019; LIMA DE OLIVEIRA & DORIGO CORREIA, 2013; ROMEIRO *et al.*, 2020; VIVEIRO & DINIZ, 2009), foi possível perceber um grande empenho por parte dos alunos durante a atividade, onde muitos deles sentiram-se motivados durante os questionamentos e mostraram-se bastante empolgados em conhecer o ambiente, bem como falaram que iriam adotar práticas sustentáveis e de conservação da natureza a partir daquele momento. Devido à política de proteção a imagem de ambas as escolas, imagens da atividade de campo e dos alunos não puderam ser divulgadas.

Ao final da atividade, foi explicado aos alunos que os grupos organizados previamente (os mesmos das outras atividades) deveriam realizar uma apresentação sobre os temas que estávamos estudando ao longo do curso desse projeto, utilizando as ferramentas que acreditassem ser mais apropriada, tais como cartazes, slides via PowerPoint, texto, etc.

Discussão final:

Durante a atividade de encerramento, foram feitos breves comentários sobre a importância das bromélias para o meio ambiente, de forma a fazer uma fixação final dos conteúdos, passo esse importante para a fixação dos conteúdos de forma eficaz (BONFIM; COSTA; NASCIMENTO, 2018; MARTINS; MÜLLER-PALOMAR, 2018; ROMEIRO *et al.*, 2020; SILVA, *et al.*, 2016). Semelhante ao que aconteceu na atividade n4, as professoras dos alunos da educação infantil optaram para que eles apresentassem desenhos sobre as bromélias, sendo possível observar que, desta vez, eles fizeram desenhos mais complexos, principalmente com bromélias inseridas na natureza, crescendo por entre as árvores, com diversos animais e plantas crescendo e saindo de dentro de seu tanque. Durante o processo de checagem, foi perguntando aos alunos se eles poderiam citar a importância das bromélias para o meio ambiente e todos eles falaram que elas ajudavam plantas e animais menores a se desenvolverem em ambientes mais secos.

Com os alunos do ensino fundamental, também foram semelhantes as atividades apresentadas na atividade n4, e como ocorreu no ensino infantil, todas as atividades mostravam bromélias crescendo na natureza, por entre árvores e lugares mais secos, com plantas e animais crescendo em sua volta e saindo de dentro de seu tanque, sendo que muitos deles já explicitavam a importância das bromélias na manutenção do meio ambiente durante suas falas. Durante a checagem final, foi perguntando aos alunos se eles conheciam a importância das bromélias para o meio ambiente, e novamente, citaram que elas são de vital importância para a manutenção das espécies de ambientes secos, mas também comentaram que elas funcionam como pequenas “casas” para animais e plantas menores, funcionando como um ecossistema próprio dentro de outro ecossistema, o que torna a preservação das bromélias um assunto de muita relevância e importância socioambiental.

Encerramento e dinâmica final:

Após a finalização de todas as atividades, os alunos foram presenteados com sementes de bromélias para que pudessem observar seu crescimento. Aqui, foi possível observar que eles ficaram bastante empolgados com a ideia de poder ter plantas tão importantes (segundo eles) dentro de suas próprias casas, e que iriam cuidar com bastante empenho das sementes para que elas pudessem crescer e auxiliar outras plantas e animais a crescer também.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de sequências didáticas que utilizem ferramentas e metodologias diversificadas e ativas de ensino mostram-se cada vez mais efetivas no processo de formação dos estudantes. Trazer o aluno como principal agente ativo à sala de aula fornece uma ampla variedade de questões e permite que o professor

funcione como “tutor” e direcione o conhecimento prévio do aluno para questões mais complexas do ponto de vista socioambiental.

Durante o desenvolvimento das atividades propostas neste trabalho, foi percebido grande empenho dos alunos para a execução das atividades, independente da turma trabalhada, onde todos eles se viam motivados a desenvolver suas atividades e discutir novas questões com seus colegas. Embora os alunos do ensino infantil possuam uma noção socioambiental um pouco menos trabalhada, também foi percebido bastante empenho por parte dos mesmos alunos além de levantarem questões pertinentes a educação ambiental com os outros alunos e com as professoras, mostrando que eles estavam cientes da importância das questões abordadas e que queriam aprender mais sobre o tema. Assim, recomendamos que sejam utilizadas metodologias ativas de ensino para a educação ambiental, pois permite aos alunos que se sintam parte integrante do meio ambiente e venham a se tornar cada vez mais críticos e ativos nas questões de cunho ambiental.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a equipe gestora, pedagógica e demais funcionárias das escolas envolvidas neste trabalho, bem como a equipe do Parque Estadual Dunas de Natal que aceitou receber e auxiliar durante a aula de campo. Os autores agradecem pelas contribuições do editor e dos revisores ânimos nesse manuscrito. O primeiro autor agradece a bolsa de pesquisa fornecida durante o desenvolvimento desta pesquisa (PIBID; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código 001) e durante seu mestrado (CAPES) e doutorado (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) que permitiram a escrita deste manuscrito.

REFERÊNCIAS

ADRIANA, M. C.; DE LIMA, E. F. Práticas pedagógicas no ensino fundamental na perspectiva do multiculturalismo crítico. **Currículo Sem Fronteiras**, 10(2), 158–182. 2010. Link: <https://nt5.net.br/wp-content/uploads/2019/12/pratica-pedagogia-multiculturalismo-critico.pdf>

ARRIADA, A. B.; FIORAVANTE, A. P. G.; ALVES, A. M. M.; MICHEL, C. B.; SÁ, C.; VALÉRIO, B., BEHREND, D. M.; RODRIGUES, D.; OLIVEIRA, J. A. de; LOCKMANN, K.; BUENO, L. D. A.; MARIA, L.; QUADROS, O. de; VAHL, M. M.; NOVO, R. **Práticas pedagógicas na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental: diferentes perspectivas** (1st ed., vol. 16). Universidade Federal do Rio Grande (FURG), 2013.

ARRUDA, J. S.; CASTRO, J. Atividades interativas na sala de aula: propiciando o surgimento de zonas de desenvolvimento proximal. didática e prática de ensino na relação com a escola. **EDUECE**, v.1, 1130–1140, 2014.

BARROS, F. C. O. M.; JOROSKY, N. H. Práticas pedagógicas e formação de professores: vivências humanizadoras em sala de aula. **EDUCERE**, 1, 3468–3483, 2015. Link: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17732_7727.pdf

- BENZING, D. H. **Bromeliaceae**: Profile of an Adaptive Radiation. In *Edinburgh Journal of Botany* (Issue 2). Cambridge University press, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0960428602240159>
- BONFIM, D. D. S.; COSTA, P. C. F.; DO NASCIMENTO, W. J. A abordagem dos três momentos pedagógicos no estudo de velocidade escalar média. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, 13(1), 187–197, 2018. Link.: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/224>
- BRANCALIONE, L. Educação ambiental: refletindo sobre aspectos históricos, legais e sua importância no contexto social. **Revista de Educação do IDEAU**, 11(1809–6220), 0–12, 2016. https://www.getulio.ideau.com.br/wp-content/files_mf/9cb729b2a1f2a4096be7bf5303d7b819358_1.pdf
- CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental e a formação do sujeito ecológico**. 6. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2016.
- CAVALCANTE, B. P.; SOUZA, E. H. DE; VERSIEUX, L. M.; MARTINELLI, A. P. *Hohenbergia ituberaensis* (Bromeliaceae): A new white-flowered species from Bahia, Brazil. **Phytotaxa**, 439(2), 119–126, 2020. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.439.2.2>
- CAVALCANTE, B. P.; SILVA, K. R.; PEREIRA, M. A.; SOUZA, E. H. DE; VERSIEUX, L. M.; MARTINELLI, A. P. Establishment of the *Hohenbergia capitata* complex (Bromeliaceae) with notes on leaf anatomy and description of a new endangered species. **Phytotaxa**, 518(3), 196–208, 2021. https://doi.org/10.1163/9789004482067_040
- CAVALCANTE, B. P.; SILVA, M. F., ROMEIRO, D. H. L.; FREIRE, A. DA C. The Bromeliads of Parque Natural Municipal Dom Nivaldo Monte. **UNISANTA Bioscience**, 7(1), 73–77, 2018. Link: <https://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/1163>
- CAVALCANTE, B. P.; SILVA, M. F.; SOUZA, R. G.; ROMEIRO, D. H. L.; FREIRE, A. DA C. Checklist de Bromeliaceae na Mata do Pilão, um fragmento de Mata Atlântica no Rio Grande do Norte. *Carpe Diem*: **Revista Cultural e Científica do Unifacex**, 15(1), 91–104, 2017. Link: <https://periodicos.unifacex.com.br/Revista/article/view/902>
- CAVALCANTE, B. P.; SOUZA, E. H. de; WILLIAMS, J. H.; VERSIEUX, L. M.. Reproductive systems and post-pollination barriers between two closely related eu-bromelioids (Bromeliaceae) in the Atlantic Forest of Brazil. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 192(4), 828–839, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/botlinnean/boz101>
- FERREIRA, L. da C.; MARTINS, L. da C. F.; MEROTTO, S. C.; RAGGI, D. G.; SILVA, J. G. F. da.. Educação ambiental e sustentabilidade na prática escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, 14(2), 201–214, 2019. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.2678>
- FINO, C. N. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): Três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de Educação**, 14(2), 1–13, 2001. Link: <http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/11.pdf>
- FRAGOSO, E.; NASCIMENTO, E. C. M. A Educação Ambiental no Ensino e na Prática Escolar da Escola Estadual Cândido Mariano – Aquidauana/MS. **Ambiente & Educação**, 23(1), 161–184, 2018. DOI: <https://doi.org/10.14295/ambeduc.v23i1.6988>
- FRANCO, M. A. S. Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: Por entre resistências e resignações. **Educação e Pesquisa**, 41(3), 601–614, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201507140384>
- GIVNISH, T. J.; BARFUSS, M. H. J.; VAN EE, B; RIINA, R.; SCHULTE, K.; HORRES, R.; GONSISKA, P. A.; JABAILY, R. S.; CRAYN, D. M.; SMITH, J. A. C.; WINTER, K.; BROWN, G. K.; EVANS, T. M.; HOLST, B. K.; LUTHER, H.; TILL, W.; ZIZKA, G.; BERRY, P. E.; SYTSMA, K. J. Adaptive radiation, correlated and contingent evolution, and net species diversification in Bromeliaceae. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 71(1), 55–78, 2014. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2013.10.010>

- GIVNISH, T. J.; BARFUSS, M. H. J.; VAN EE, B.; RIINA, R.; SCHULTE, K.; HORRES, R.; GONSISKA, P. A.; JABAILY, R. S.; CRAYN, D. M., SMITH, J. A. C.; WINTER, K.; BROWN, G. K.; EVANS, T. M.; HOLST, B. K.; LUTHER, H.; TILL, W.; ZIZKA, G.; BERRY, P. E.; SYTSMA, K. J. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography in Bromeliaceae: Insights from an eight-locus plastid phylogeny. **American Journal of Botany**, 98(5), 872–895, 2011. DOI: <https://doi.org/10.3732/ajb.1000059>
- LEODEGARIO, M. de M.; CAVALCANTE, B. P.; AONA, L. Y. S.; WANDERLEY, M. das G. L.; SOUZA, F. V. D.; SOUZA, E. H. Unexpected finds in Bahia: first records of five species of Tillandsia L. (Bromeliaceae). **Check List**, 17(1), 13–20, 2021. DOI <https://doi.org/10.15560/17.1.13>
- LIMA DE OLIVEIRA, A.; DORIGO CORREIA, M. Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem sobre os ecossistemas recifais em Alagoas. **Alexandria: Revista de Educação Em Ciência e Tecnologia**, 6(2), 163–190, 2013. Link: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37996>
- LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; DA SILVA LORETO, E. L. Metodologias Ativas de Aprendizagem: Uma Breve Revisão. **Acta Scientiae**, 20(2), 154–171, 2018. DOI: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v20iss2id3690>
- MARTINS, F. F.; MÜLLER-PALOMAR, M. T. Pedagogia de projetos: uma estratégia metodológica no processo de ensino aprendizagem. **Revista Eletrônica FACP**, 7(13), 26–44, 2018. Link: <http://revista.facp.com.br/index.php/reFACP/article/view/60>
- MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. da S. L.; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, 4(1), 1–17, 2011. Link: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular** (F. C. A. Vanzolini (ed.)). 2018. DOI: <https://doi.org/10.26849/bts.v44i1.664>
- NASCIMENTO, A. P. C. do; SANTOS, A. P. R. dos; NEVES, N. Al. de O. **As práticas pedagógicas e suas implicações ao processo de ensino aprendizagem**. Faculdade Doctum de Pedagogia da Serra, 2016.
- OLIVEIRA, C. L. **Significado e contribuições da afetividade, no contexto da Metodologia de Projetos, na Educação Básica** [CEFET], 2006. http://www.tecnologiadeprojetos.com.br/banco_objetos/%7B28A0E37E-294A-4107-906C-914B445E1A40%7D_pedagogia-metodologia.pdf
- PAIVA, M.; PARENTE, J.; BRANDÃO, I.; QUEIROZ, A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, 15(2), 145–153, 2017. Link: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>
- PICONEZ, S. C. B. **Reflexões pedagógicas sobre o ensino e aprendizagem de pessoas jovens e adultos**. Secretária da Educação do Estado de São Paulo, 2013.
- PITO, J. D.; CAMARGO, A. R. de O.; ARAÚJO, T. V. de. **Práticas pedagógicas na educação infantil**. (A. R. de O. Camargo (ed.); 1st ed.). Universidade Federal de São Paulo, 2019.
- REIGOTA, M. **O que é educação ambiental?** Brasília: Editora Brasiliense, 2010a.
- REIGOTA, M. **Meio Ambiente e Representação Social**. 8. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2010b.
- ROMEIRO, D. H. L.; SILVA, C. D. D. da; CAVALCANTE, B. P.; SANTOS, D. B. dos. (2020). Percepção ambiental de estudantes de comunidades litorâneas e metropolitanas sobre o Ambiente Marinho e sua conservação. **Nature and Conservation**. v. 13. n.4, pp. 128–141, 2020. DOI: <https://doi.org/10.6008/cbpc2318-2881.2020.004.0015>

- SANTOS, D.; LEAL, N. A pedagogia de projetos e sua relevância como práxis pedagógica e instrumento de avaliação inovadora no processo de ensino aprendizagem. **Revista Científica da FASETE**, 2, 81–96, 2018.
https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2018/19/a_pedagogia_de_projetos_e_sua_relevancia_como_praxis_pedagogica_e_instrumento_de_avaliacao_inovadora.pdf
- SANTOS, T. da S. S. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem**. Universidade Federal do Pernambuco. 2019.
- SENA, M. T. B. da C.; FINATTI, J. R. O processo de ensino-aprendizagem a partir de projetos de trabalho em uma abordagem crítica. X Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, 1, 2457–2470, 2011.
- SILVA, A.; MARQUES, K. M. Espaços de aprendizagem: uma abordagem a partir da teoria de Vygotsky. **Revista de Educação do IDEAU**, 7(15), 1–13, 2012. Link: https://www.getulio.ideau.com.br/wp-content/files_mf/f80c75376817b99eb55a4c60c425746652_1.pdf
- SILVA, C. D. D. da; CAVALCANTE, B. P.; MACIEL, L. G. B.; SANTOS, D. B.; ALMEIDA, L. M. Aprendendo sobre o corpo humano: Contribuições do PIBID para o ensino de ciências. **Revista Cultural e Científica do Unifacex**, 14(1), 17–30, 2016. Lnk: <https://periodicos.unifacex.com.br/Revista/article/view/693>
- SMITH, L. B.; TILL, W. Bromeliaceae. In.: **The Families and Genera of Vascular Plants**. Kubitzki, pp. 74–99. Springer, 1998.
- SOUSA, I. LI. F.; SOUZA, J. M. de A.; SILVA, N. S. Prática pedagógica na educação infantil. **Angewandte Chemie**, 6(11), 1–16, 2015.
- SOUZA, E. H.; CAVALCANTE, B. P.; AONA, L. Y. S. Rediscovering natural populations of *Hohenbergia correia-araujois* Pereira & Moutinho, a rare yet widely-used ornamental bromeliad. **Cactus and Succulent Journal**, 93(3), 197–201, 2021. DOI. <https://doi.org/10.2985/015.093.0306>
- SOUZA, P. D. F.; SANTOS, D. B. Percepção de alunos sobre a relação saúde e meio ambiente. **Revista Cultural e Científica do UNIFACEX**, 14, 54–63, 2016. Link: <https://periodicos.unifacex.com.br/Revista/article/view/697>
- TEIXEIRA, S. R. D. S.; BARCA, A. P. D. A. O professor na perspectiva de Vigotski: uma concepção para orientar a formação de professores. **Educação, Ciência e Cultura**, 24(1), 71, 2019. DOI. <https://doi.org/10.18316/recc.v24i1.4584>
- VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. da S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, 2(1), 1–12, 2009. Link: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf>

Informações do Artigo

Recebido em: 20/09/2021
Aceito em: 01/04/2022
Publicado em: 07/04/2022

Preprint disponível desde 09/09/2021 em:
<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2917>

Conflitos de Interesse: Os autores declaram não haver quaisquer conflitos de interesse referente a este artigo.

Contribuição dos autores:

Autor 1 – Coordenador do projeto, participação ativa na coleta e análise dos dados e revisão da escrita final
Autor 2 – Coleta e análise dos dados e revisão da escrita final
Autor 3 – Coleta e análise dos dados e revisão da escrita final
Autor 4 – Coleta e análise dos dados e revisão da escrita final

Como citar este artigo

Cavalcante, B. P. *et al.*, (2022). As bromélias como instrumento de sensibilização ambiental e aprendizagem em ciências. **Revista Macambira**, 6(1), e061001. <https://doi.org/10.35642/rm.v6i1.620>

Licença:



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International .

Article Information

Received on: 20/09/2021
Accepted in: 01/04/2022
Published on: 07/04/2022

Preprint available since 09/09/2021 at:
<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2917>

Conflict of Interest: No reported.

Authors' contribution:

Author 1 – Project coordinator, active participation in data collection and analysis and review of the final writing
Author 2 - Data collection and analysis and review of the final writing
Author 3 - Data collection and analysis and review of the final writing
Author 4 - Data collection and analysis and review of the final writing

How to cite this article

Cavalcante, B. P. *et al.*, (2022). Bromélias as an instrument for environmental awareness and learning in sciences. **Revista Macambira**, 6(1), e061001. <https://doi.org/10.35642/rm.v6i1.620>

License:



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.