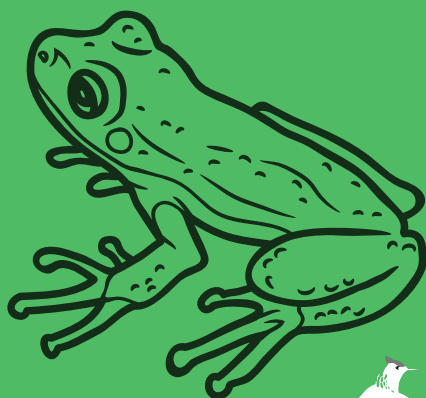


Série Ciência Cidadã na Mata Atlântica

Natalia P. Ghilardi-Lopes & Isabela M. S. Lima (Orgs.)

ENTRE AS FOLHAS DAS BROMÉLIAS

PESQUISANDO OS ANFÍBIOS



Cássio Zocca & Isabela Maria Seabra de Lima

Série Ciência Cidadã na Mata Atlântica

Natalia P. Ghilardi-Lopes & Isabela M. S. Lima (Orgs.)

ENTRE AS FOLHAS DAS BROMÉLIAS

PESQUISANDO OS ANFÍBIOS

Instituto Nacional da Mata Atlântica
Santa Teresa/ES
2023

Cássio Zocca & Isabela Maria Seabra de Lima

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Ministra de Estado

Luciana Santos

Secretário-executivo

Luis Manuel Rebelo Fernandes

Subsecretária de Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais

Isa Assef dos Santos

Coordenador-Geral de Unidades de Pesquisa

Cesar Augusto Rodrigues do Carmo

INSTITUTO NACIONAL DA MATA ATLÂNTICA

Diretor

Sérgio Lucena Mendes

Coordenador de Administração

Célio Lopes Rozado

Coordenador de Ciências

Pedro Lage Viana

Coordenador do Programa de Capacitação Institucional (PCI) do INMA

Steel Silva Vasconcelos

Projeto “A ciência cidadã na geração de conhecimento, divulgação e educação científica”

Supervisora PCI/INMA

Alba Livia Tallon Bozi

Especialista externa PCI/INMA

Natalia Pirani Ghilardi-Lopes

Os autores desse livro receberam bolsa do CNPq (#300929/2022-6, #317314/2023-8, #313521/2022-0 e #301346/2023-2).

Natalia P. Ghilardi-Lopes recebe apoio financeiro do CNPq (#406137/2023-4) e da FAPESP (2022/06862-3).

CATALOGAÇÃO NA FONTE
SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

Z84e

Zocca, Cássio

Entre as folhas das bromélias: pesquisando os anfíbios [recurso eletrônico] / Cássio Zocca e Isabela Maria Seabra de Lima. — Santa Teresa, ES: Instituto Nacional da Mata Atlântica, 2023.

36 p. : il. col. – (Ciência Cidadã na Mata Atlântica)

E-book

ISBN: 978-65-81414-03-0

1. Ciência – Estudo e Ensino 2. Alfabetização científica. 3. Educação ambiental. 4. Anfíbios. I. Ghilardi-Lopes, Natalia P., org. II. Lima, Isabela M. S., org. III. Título. IV. Série

CDD 22 ed. – 507

SOBRE AS ORGANIZADORAS

PROFA. DRA. NATALIA PIRANI GHILARDI-LOPES

É bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP), doutora em ecologia de comunidades bentônicas de substrato consolidado (PPG-Botânica-USP). É professora associada na Universidade Federal do ABC (UFABC). É docente do núcleo permanente dos programas de pós-graduação em Evolução e Diversidade (UFABC) e de Ensino e História das Ciências e da Matemática (UFABC), nos quais orienta pesquisas de mestrado e doutorado com ciência cidadã. É membro e cofundadora da Rede Brasileira de Ciência Cidadã, vice-coordenadora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Ciência Cidadã (2024-2028) e supervisora no Programa de Capacitação Institucional do Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA).

E-mail: natalia.lopeseufabc.edu.br
ORCID: 0000-0001-6213-8871



PROFA. DRA. ISABELA MARIA SEABRA DE LIMA

É bacharel e licenciada em Ciências Biológicas (UERJ), especialista em Educação e Divulgação em Ciências (EDIV-IFES Vila Velha), mestre em Oceanografia (PPGOCN-UERJ) e doutora em Ecologia e Evolução (PPGEE-UERJ). Atuou como pesquisadora bolsista do Programa de Capacitação Institucional MCTI no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), lecionou na Faculdade Pitágoras (Linhares), e em colégios da prefeitura de Vila Velha e do estado do Espírito Santo. Atua nas áreas de ciência cidadã, alfabetização científica, divulgação científica, ecologia e bioacústica de cetáceos. Atualmente é professora da Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (SEDU) e colaboradora/orientadora no EDIV-IFES.

E-mail: isabelaseabra.lima@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1433-4709



SOBRE OS AUTORES

ME. CÁSSIO ZOCCA ZANDOMENICO

É Bacharel em Ciências Biológicas (ESFA) e mestre em Ecologia (UVV-ES), o pesquisador atualmente é bolsista associado ao Programa de Capacitação Institucional do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA). Desenvolve pesquisas com interesse em Zoologia, Conservação, Comportamento e Ecologia com foco em anfíbios e répteis, principalmente no bioma Mata Atlântica. Atualmente sua pesquisa está voltada para compreender os padrões de composição e distribuição de anfíbios anuros associados às bromélias em nível global, por meio de dados da ciência cidadã.

E-mail: zoccabio@hotmail.com
ORCID: 0000-0001-6457-1505



APRESENTAÇÃO

SOBRE A SÉRIE “CIÊNCIA CIDADÃ NA MATA ATLÂNTICA”

Este livro pertence à série “Ciência Cidadã na Mata Atlântica”, a qual visa apresentar informações atualizadas e embasadas cientificamente, bem como protocolos para a participação em projetos de ciência cidadã que atualmente estão em andamento no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), em Santa Teresa, Espírito Santo. Se você não está localizado(a) nesta localidade, não se preocupe, pois os protocolos podem ser adaptados a outras regiões do país que estejam em área de Mata Atlântica.

Os livros da série possuem dois objetivos principais: promover a educação por meio de um processo ativo de construção de conhecimentos científicos e ampliar a compreensão sobre a Mata Atlântica.

Todos nós podemos (e devemos!) contribuir para que novos conhecimentos sejam produzidos sobre a Mata Atlântica, tão rica em biodiversidade e ao mesmo tempo tão ameaçada por nossas ações. E você pode fazer isso participando de um projeto de ciência cidadã. Aqui nesta série, apresentaremos a você o conceito de ciência cidadã, falaremos um pouco sobre ciência e sobre a Mata Atlântica (volume 1).

Além disso, serão apresentados projetos de ciência cidadã com foco na biodiversidade e conservação da Mata Atlântica (demais volumes da série).

Neste livro da série, apresentaremos o “Projeto Bromélias”, cujo objetivo é levantar a biodiversidade de anfíbios que vivem associados a essas plantas, por meio de registros fotográficos e sonoros produzidos com o auxílio de cientistas cidadã(o)s.

Esperamos que goste e que você se torne um(a) cientista cidadã(o) engajada(o) nesse projeto!

Dra. Natalia Pirani Ghilardi-Lopes
(professora associada na Universidade
Federal do ABC)

Dra. Isabela Maria Seabra de Lima
(professora da Secretaria de Estado da
Educação do Espírito Santo)

APRESENTAÇÃO

COMO ESTE LIVRO ESTÁ ORGANIZADO

A iniciativa de ciência cidadã chamada “Projeto Bromélias” tem como objetivo inventariar as espécies de anfíbios anuros habitantes das bromélias por meio de registros audiovisuais, buscando compreender onde essas espécies estão localizadas (distribuição geográfica) e quais são essas espécies (composição específica). Neste livro, você encontrará informações relevantes sobre anfíbios anuros e sobre como participar do projeto. Em especial, abordaremos os seguintes aspectos:

1. Características dos anfíbios e, em especial, dos anfíbios anuros e a interação destes com as bromélias;
2. Como as iniciativas de ciência cidadã podem subsidiar diferentes tipos de estudos científicos focados em anfíbios;
3. Perguntas de pesquisa e passo a passo do protocolo de coleta de dados do “Projeto Bromélias”, visando auxiliar a participação no projeto;
4. Sugestões de atividades escolares que podem ser desenvolvidas a partir do Projeto Bromélias;



SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| OS ANFÍBIOS | 09 |
| ANFÍBIOS ANUROS | 10 |
| AS BROMÉLIAS | 12 |
| INTERAÇÃO ENTRE ANFÍBIOS E BROMÉLIAS | 13 |
| CONSERVAÇÃO DE ANFÍBIOS E BROMÉLIAS NA MATA ATLÂNTICA | 15 |
| OBSERVAÇÃO DE ANUROS E CIÊNCIA CIDADÃ | 16 |
| • Mão na massa: Organização dos dados | 17 |
| PROJETO BROMÉLIAS | 20 |
| COMO COLABORAR COM O PROJETO BROMÉLIAS NO INATURALIST | 22 |
| • Mão na massa: Mapas e o uso do iNaturalist | 24 |
| • Mão na massa: Desenho científico a partir do iNaturalist | 26 |
| ACESSO AOS DADOS | 28 |
| • Mão na massa: "O projeto como um todo" | 29 |
| • Mão na massa: Exposição de desenhos | 32 |
| REFERÊNCIAS | 35 |
| IMAGENS DE USO LIVRE | 36 |

OS ANFÍBIOS

Os anfíbios (Classe Amphibia) constituem uma classe de animais vertebrados ectotérmicos, conhecidos como sapos, rãs e pererecas (Ordem Anura), salamandras e tritões (Ordem Caudata) e cecílias ou cobras-cegas (Ordem Gymnophiona) (**Figura 1**).

Mundialmente são conhecidas cerca de 8.697 espécies de anfíbios, das quais 7.655 espécies são da Ordem Anura (sapos, rãs e pererecas). As Ordens Caudata (821 espécies) e Gymnophiona (221 espécies) são menos diversas, em comparação com os anuros.

Diferentemente dos anuros que podem ser encontrados em uma variedade de habitats, as cobras-cegas possuem hábito fossorial, e passam a maior parte da vida em galerias escavadas no solo, portanto, são menos conhecidas. Por outro lado, as salamandras estão presentes em sua maioria no Hemisfério Norte, com apenas cinco espécies conhecidas para o território brasileiro na região amazônica.

O Brasil é o país com a maior diversidade de espécies de anfíbios anuros do mundo, onde são conhecidas cerca de 1.188 espécies de diversos tamanhos, formas e cores. Na Mata Atlântica brasileira, um dos biomas com a maior riqueza de espécies e grau de endemismo de anfíbios anuros do Brasil, são conhecidas mais de 630 espécies descritas pela ciência. A grande diversidade de anuros da Mata Atlântica é devida à grande diversidade de formações vegetais, além de fatores como variação latitudinal, longitudinal, e altitudinal.



Figura 1. Representantes da Classe Amphibia, A) Ordem Anura - sapos, rãs e pererecas; B) Ordem Caudata - salamandras; e C) Ordem Gymnophiona - cobras-cegas. Fotos: A) Cássio Zocca; B) John P. Clare; C) Renato Gaiga.

ANFÍBIOS ANUROS

O grupo dos anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas) é conhecido por possuir ovos, fase larval aquática, ausência de cauda na fase adulta e desenvolvimento dos membros posteriores utilizados principalmente para saltar e nadar. Ou seja, os anuros possuem ciclo de vida de duas fases, sendo uma fase aquática e outra fase terrestre.

A pele da maioria dos anuros é lisa e altamente permeável, capaz de realizar trocas gasosas e de água através da respiração cutânea. Além disso, substâncias presentes na pele dos anfíbios ajudam a protegê-los contra predadores e causadores de doenças (patógenos).

A maioria dos anuros deposita seus ovos diretamente na água, onde eclodem os girinos, que se desenvolvem até a fase adulta em um processo denominado metamorfose, no qual ocorre a perda das brânquias, desenvolvimento das patas posteriores e anteriores, e encolhimento da cauda (**Figura 2**).

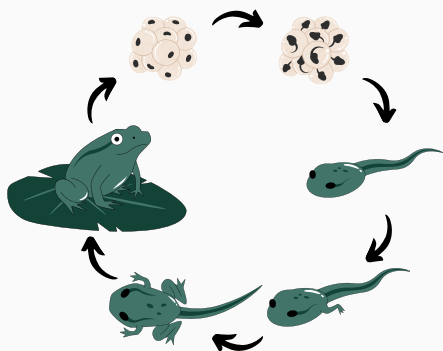


Figura 2. Ciclo de vida dos anfíbios anuros.

A existência de uma grande diversidade de habitats e micro-habitats úmidos existentes na Mata Atlântica (**Figura 3**) permite a ocorrência de diferentes modos reprodutivos e, conseqüentemente, uma grande riqueza de espécies de anfíbios anuros.

Na Mata Atlântica, a deposição de ovos diretamente na água é considerada o modo reprodutivo mais comum e o mais semelhante ao modo reprodutivo ancestral entre os anuros no bioma.

Na fase larval, de acordo com a espécie, os girinos podem ser comedores de algas, filtradores, carnívoros ou onívoros. Já na fase pós-metamórfica, os anuros são predadores, alimentando-se principalmente de pequenos invertebrados, tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos.

O cuidado parental é conhecido para os anfíbios anuros, em que machos e/ou fêmeas geralmente cuidam da prole, desde a postura dos ovos até a eclosão dos girinos e desenvolvimento dos juvenis até a fase adulta. Outras formas de cuidado parental também são conhecidas para anfíbios anuros que vivem em bromélias (i.e., bromelígenas - ver definição mais adiante no livro), como o transporte de ovos e girinos para uma nova bromélia, o cuidado com filhotes recém-metamorfoseados e alimentação de girinos em bromélias (**Figura 4**).



Figura 3. Habitats e micro-habitats presentes na Mata Atlântica. A) Serrapilheira; B) Brejos, córregos, cachoeiras e riachos; C) Poças temporárias; D) Água acumulada em bromélias. Fotos: Cássio Zocca



Figura 4. Cuidado parental. A) *Crossodactylodes izecksohni* macho cuidando de um ovo; B) Ovo não fertilizado para alimentação de girinos. Fotos: A-B) Ferreira et al. 2019.

AS BROMÉLIAS

As bromélias são plantas que constituem uma família de aproximadamente 3.800 espécies distribuídas dos Estados Unidos até o norte da Argentina, com exceção da espécie *Pitcairnia feliciania*, uma espécie que ocorre no oeste da África.

Bromélias são plantas conhecidas por promover a manutenção da biodiversidade, com redes de interações envolvendo diversos organismos vertebrados e invertebrados. A interação de organismos com bromélias é um exemplo clássico de simbiose (relação entre dois organismos). Além disso, as bromélias atuam nos ciclos da água, carbono e nutrientes, e são indicadoras da qualidade ambiental.

As folhas das bromélias formam o que chamamos de tanques (que seriam como grandes copos) que possuem a capacidade de armazenar água das chuvas, formando um microecossistema que abriga diversos organismos, incluindo os anfíbios anuros (Figura 5).

Alguns desses organismos passam todo o seu ciclo de vida dentro dessas plantas, como é o caso de muitas espécies de anuros, que muitas vezes dependem delas para se reproduzir. Além disso, as bromélias se beneficiam dessa interação, pois os excrementos e restos desses organismos fornecem nutrientes importantes para seu crescimento e desenvolvimento.



Figura 5. Bromélias com acúmulo de água da chuva; A) *Neoregelia gigas* ocupada por girinos; B) *Trachycephalus mesophaeus* - perereca-grudenta repousando em bromélia. Fotos: Cássio Zocca.

INTERAÇÃO ENTRE ANFÍBIOS E BROMÉLIAS

A interação entre anfíbios anuros e bromélias para fins reprodutivos é considerada um evento evolutivo raro, registrado para mais de 160 espécies. Portanto, torna-se importante a documentação deste tipo de interação para garantir a conservação dessas relações mutualísticas e evitar coextinções. No Brasil essa interação é conhecida para mais de 80 espécies de anuros.

Dentre essas espécies, aproximadamente 65 espécies de anuros ocorrem na Mata Atlântica.

Algumas espécies de anuros que dependem de bromélias para reprodução realizam um elaborado comportamento de corte (**Figura 6**), depositando seus ovos entre as folhas das bromélias, onde os girinos eclodem e se desenvolvem até completar a metamorfose.

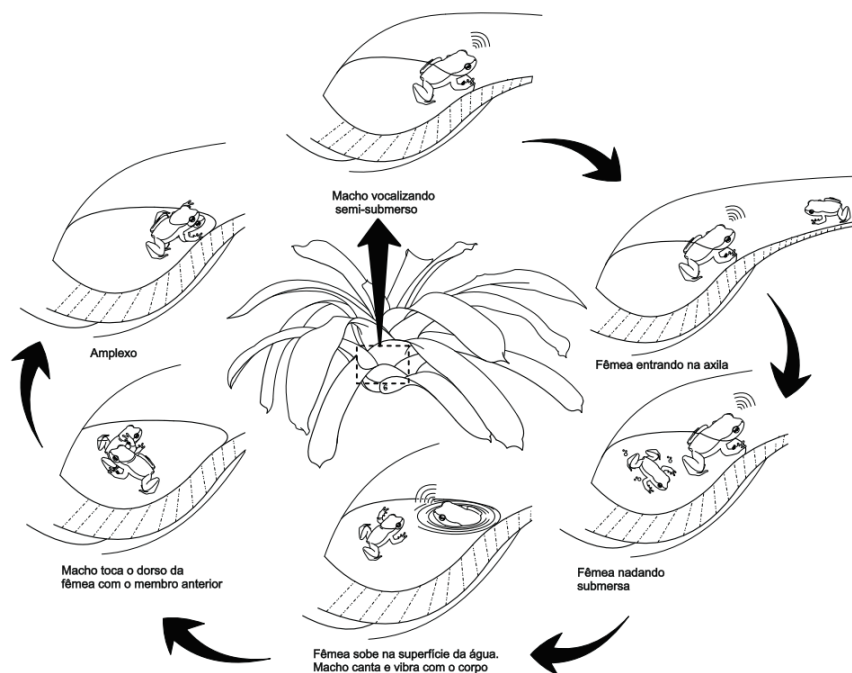


Figura 6. Esquema ilustrando o comportamento de corte de uma espécie de anuro bromelígena. Ilustração: Ferreira et al. 2019.

Espécies de anuros bromelígenas (**Figura 7**) são aquelas que dependem das bromélias para concluir o ciclo de vida, o qual está intimamente associado a estas plantas, como é o caso das espécies dos gêneros *Crossodactylodes*, *Dendrophryniscus*, *Dendropsophus*, *Fritziana* e *Phyllodytes*, que podem ser detectadas em bromélias na Mata Atlântica Central-Serrana do estado do Espírito Santo.

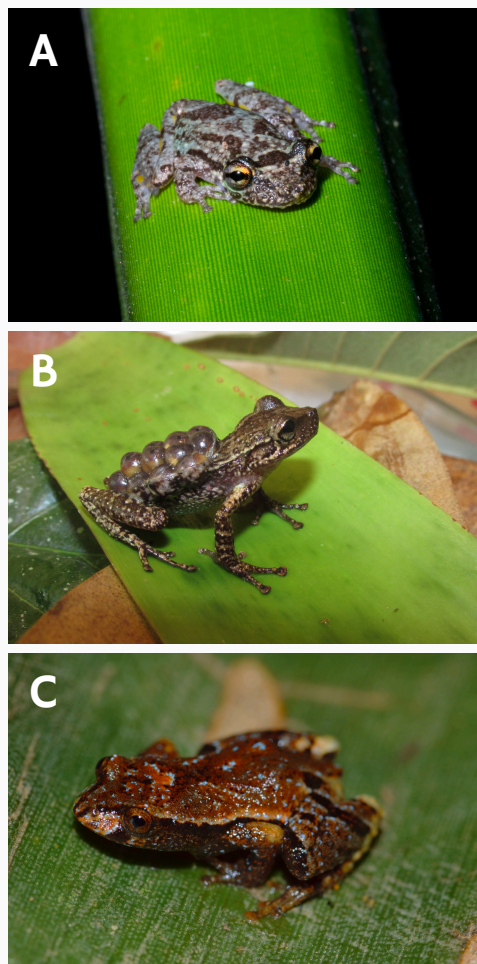


Figura 7. Espécies de anuros bromelígenas. A) *Ololygon arduoa*; B) *Fritziana tonimi*; C) *Crossodactylodes bokermanni*. Fotos: A) Târsis Viana; B) Rodrigo Barbosa Ferreira; C) Cássio Zocca.

Por outro lado, espécies de anuros bromelícolas (**Figura 8**) são aquelas que podem ser encontradas em bromélias, sem que estejam associadas por qualquer aspecto de seu ciclo reprodutivo. Ou seja, anuros bromelícolas utilizam as bromélias para outras finalidades, como busca de refúgio contra predadores, busca por umidade devido à disponibilidade de água, alimentação e repouso.

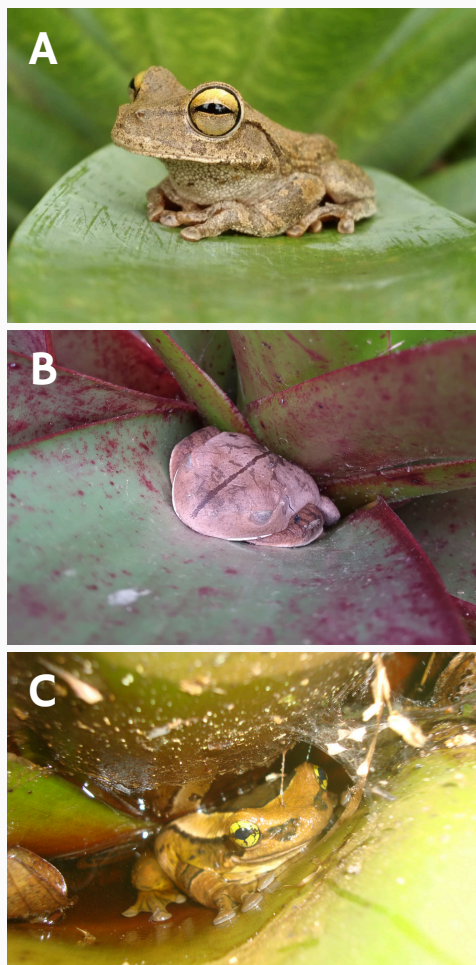


Figura 8. Espécies de anuros bromelícolas. A) *Boana crepitans*; B) *Boana faber*; C) *Trachycephalus mesophaeus*. Fotos: A-B-C) Cássio Zocca.

CONSERVAÇÃO DE ANFÍBIOS E BROMÉLIAS NA MATA ATLÂNTICA

Atualmente estima-se que restem aproximadamente entre 11% a 16% da cobertura original da Mata Atlântica em forma de fragmentos florestais isolados com baixa permeabilidade. Isso se deve à forte pressão antrópica, incluindo a histórica e contínua supressão e exploração de espécies florestais, principalmente para a realização de atividades agropecuárias e culturas agrícolas. Tais condições desfavorecem a manutenção das populações de bromélias e anuros associados, além de interferir nas interações ecológicas e no fluxo gênico entre as espécies.

Dentre as principais causas da extinção de espécies de bromélias e anfíbios associados na Mata Atlântica, podemos citar a perda de habitat.

Somado a isso, as bromélias são consideradas plantas ornamentais de alto valor comercial, alvo de extrativismo ilegal para fins comerciais e paisagísticos devido às suas formas, flores e cores exuberantes.

Tais fatores podem significar ameaças à manutenção da diversidade de espécies de bromélias e anuros que utilizam bromélias na Mata Atlântica.

SALVE AS BROMÉLIAS



© Projeto Bromélias

Outras possíveis causas para o declínio global de bromélias e anfíbios são as mudanças climáticas, a poluição, a introdução de espécies exóticas e doenças emergentes.

Para a Mata Atlântica, são conhecidas aproximadamente 65 espécies de anuros bromelígenas, sendo 8 dessas ameaçadas de extinção. Existem ainda 16 espécies para as quais não há dados conhecidos sobre o grau de ameaça de suas populações.

Salve os Anfíbios!



© Projeto Bromélias

OBSERVAÇÃO DE ANUROS E CIÊNCIA CIDADÃ

A observação de anfíbios tem ganhado adeptos e tem contribuído para o conhecimento sobre o número de espécies (riqueza) e a ocorrência das espécies em todo o mundo, sendo de grande importância para compreendermos a distribuição geográfica das espécies, além de favorecer a elaboração de planos de conservação da biodiversidade.

Ao longo das últimas décadas, milhares de pessoas têm atuado no monitoramento participativo através de redes sociais de ciência cidadã, com o objetivo de construir um banco de dados e mapear os anfíbios através de registros fotográficos e auditivos. Atualmente, mais de 350.000 cidadã(o)s cientistas contribuem para o monitoramento participativo com observações de espécies de anfíbios em todo o mundo através da plataforma de ciência cidadã iNaturalist.

Só para o estado do Espírito Santo, até o momento, mais de 2.000 registros (fotos ou áudios) de 107 espécies de anfíbios foram realizados por mais de 290 observadore(a)s no iNaturalist.

A maioria das espécies de anfíbios é de hábito noturno, sendo comumente observadas em locais úmidos com acúmulo de água, como as bromélias que armazenam água da chuva entre suas folhas. Portanto, espécies de anfíbios bromelígenas e bromelícolas são facilmente detectadas e fotografadas dentro de bromélias. Além disso, detectar a presença dos anfíbios a partir de suas vocalizações em bromélias não é uma tarefa difícil, podendo auxiliar na busca pelas espécies.



© Projeto Bromélias

VAMOS COLOCAR A MÃO NA MASSA?



Organização dos dados

O(A)s aluno(a)s podem participar do projeto de ciência cidadã realizando registros fotográficos de anfíbios anuros em bromélias e enviá-los aos(as) pesquisadore(a)s do projeto. O(A)s aluno(a)s podem ser instruídos a anotar em um caderno o número do arquivo, o horário do registro, a data, o local e informações sobre a localidade (se a área é de floresta ou urbana, se havia brejo, lago ou rio nas proximidades, se estava chovendo ou se havia chovido no dia do registro). O(A)s estudantes podem formar grupos para organizar os dados de registros de todos os membros. Essa organização deve ser realizada primeiramente em tabelas e posteriormente podem ser construídos gráficos (p.ex. com o número de registros em áreas urbanas x em áreas protegidas; com o número de registros em dias chuvosos x em dias ensolarados, entre outros).

MATEMÁTICA

A organização dos dados de registros realizados por cada grupo de estudantes em tabelas pode ser utilizada para trabalhar diversas habilidades (1º ao 7º ano). Um modelo de tabela pode ser demonstrado para que cada grupo a copie e preencha com os seus próprios dados. As tabelas construídas para os anos do EFL, principalmente o 1º, podem ser mais simples, com menos informações.

Após o preenchimento das tabelas, o(a) professor(a) auxiliará cada grupo a responder às seguintes questões: “Quantos registros foram realizados pelos integrantes do grupo?”; “Quantos registros foram realizados durante ou logo após chuva?”; “Quantos registros foram realizados em áreas urbanas e quantos foram em áreas naturais protegidas?”; e “Em quantos registros foi possível a identificação das espécies?”. Responder a essas questões é importante para o desenvolvimento da habilidade de interpretação dos dados vindos dos contextos ambientais em que o(a)s próprio(a)s estudantes os registraram, para que possam, a partir disso, iniciar a elaboração de conclusões (6º ano).

Para o Ensino Fundamental I, perguntas como “Em quais meses foram realizados mais registros?”;

“Geralmente, quanto tempo se passou entre cada registro?”; e “Quanto tempo se passou entre o primeiro e o último registro?”. Essas questões são importantes para trabalhar as habilidades de noção de intervalo de tempo, em termos de dias, semanas ou meses, entre um evento e outro (2º ano).

Além disso, ter na tabela a variável de medida de temperatura ou média de temperatura para a data e área de registro é importante para trabalhar o conceito de temperatura como grandeza e o Celsius como unidade de medida (4º ano).

Nível de Ensino: ENSINO FUNDAMENTAL I e II

Área(s) de conhecimento: MATEMÁTICA.

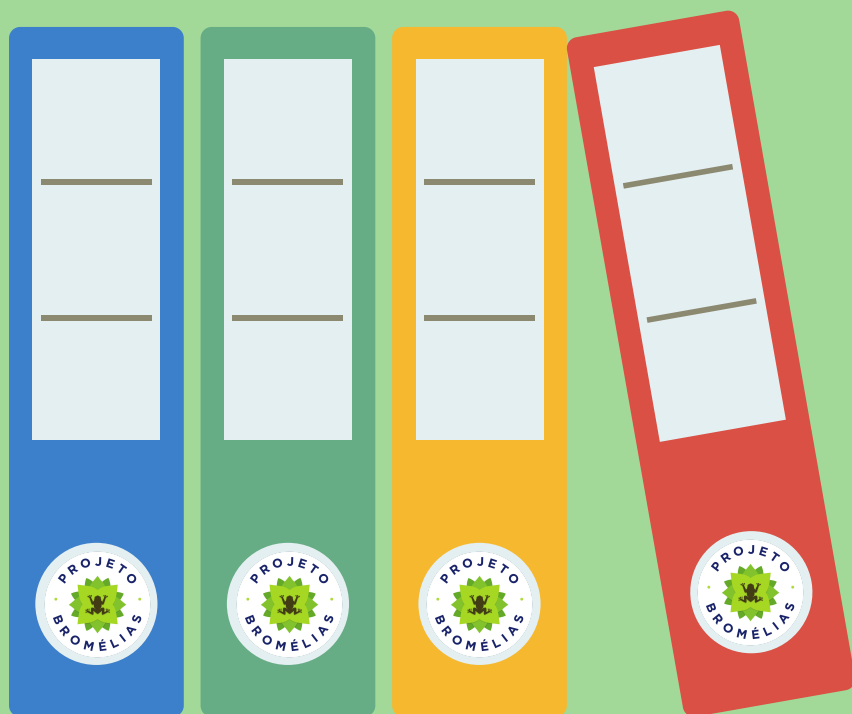
Unidade(s) temática(s): probabilidade e estatística; grandezas e medidas.

Habilidades da BNCC: EF01MA21, EF01MA22, EF02MA18, EF02MA22 a EF02MA23, EF03MA26 a EF03MA28, EF04MA23, EF04MA27 a EF04MA28, EF05MA24 a EF05MA25, EF06MA31 a EF06MA33, EF07MA36, EF08MA25 a EF08MA27, EF09MA22 a EF09MA23.

Gráficos podem ser elaborados a partir dos dados registrados pela turma, podendo ser em sala de aula, em papel milimetrado ou em planilhas eletrônicas, como em Excel (1º ao 7º e 9º ano). Para o 1º ao 3º ano, os gráficos de barra serão desenvolvidos, em outros anos outras representações gráficas podem ser construídas.

É importante que o(a)s aluno(a)s compreendam que são os mesmos dados de uma tabela, mas a visualização e entendimento em forma de gráfico pode facilitar a interpretação dependendo da situação (6º ao 9º ano).

A partir da organização dos dados, podem ser realizadas perguntas como: “Esse número de registros foi o que a turma conseguiu realizar. Mas, será que esses registros são representativos de todas as espécies de anuros da região?” e “Se quisermos saber as regiões em que mais encontramos anuros na cidade, a gente poderia responder isso só a partir dos registros que fizemos?”. Essas perguntas são importantes para as discussões sobre razões que justificam pesquisas amostrais (8º ano).



© Macrovector

Após a análise da tabela final, as características do ambiente identificadas como importantes para a presença de anuros podem ser relacionadas às do bioma Mata Atlântica em que esses são encontrados (7º ano). Inclusive, a importância direta das águas e das bromélias para os anfíbios bromelícolas e bromelígenas pode ser utilizada para ilustrar a relação entre as águas do ecossistema e a conservação da floresta (2º ano). Além disso, podem ser feitas perguntas para a turma como: “Observando as características dos locais em que as espécies foram registradas, quais vocês acham que são as maiores ameaças para esse grupo animal e para as bromélias às quais estão associados?”; “Quais atividades vocês acham que contribuem para esses impactos?”; e “Esses impactos podem afetar quais outras formas de vida?”. Essa discussão pode ser utilizada para a proposição de um trabalho de pesquisa sobre impactos ambientais na Mata Atlântica e como esses afetam o funcionamento dos ecossistemas (7º ano).

Os arquivos de registros do(a)s aluno(a)s serão colocados no iNaturalist e identificados por pesquisadore(a)s na plataforma. Assim, o(a)s estudantes poderão saber quais são as espécies registradas por ele(a)s. A comunicação entre o(a)s estudantes e o(a)s pesquisadore(a)s pode continuar após essa identificação, pois curiosidades sobre comportamento, conservação e distribuição de cada espécie registrada poderão ser repassadas e perguntas mais específicas sobre os registros podem ser realizadas.

Assim, podem haver mais trocas de informação entre aluno(a)s e cientistas. Trabalhar a identificação dessa forma pode ser mais uma maneira de desenvolver ideias de que organismos são complexos arranjos de sistemas em diferentes níveis de organização.

A atividade pode tornar mais fácil a compreensão de que os organismos são classificados e nomeados por cientistas de acordo com critérios específicos, utilizados para facilitar as identificações (Competência específica 2).

Utilizando a tabela, o(a) professor(a) pode pedir para que o(a)s aluno(a)s indiquem o período do dia em que a maioria dos registros foi realizado. Como em relação aos anfíbios os registros noturnos serão maioria, uma discussão pode ser mediada pelo(a) professor(a) sobre o ritmo de atividades diárias de diferentes seres vivos. A partir disso, os anfíbios podem ser utilizados como modelo para explicar como a sucessão de dias e noites influencia nesse ritmo (1º ano).

Nível de Ensino: ENSINO FUNDAMENTAL I e II

Área(s) de conhecimento: CIÊNCIAS DA NATUREZA.

Unidade(s) temática(s): vida e evolução; Terra e universo.

Habilidades da BNCC: EF01CI06, EF02CI05, EF07CI07 a EF07CI08.



PROJETO BROMÉLIAS

A iniciativa de ciência cidadã do “Projeto Bromélias” (**Figura 9**) teve início em 2019 e, a partir da formação de uma rede de colaboradore(a)s, moradore(a)s das comunidades de Santa Teresa (ES) para o monitoramento participativo, visa gerar e difundir conhecimento sobre a composição e distribuição dos anfíbios de bromélia na região. Para isso, o projeto vem promovendo diálogos, troca de experiências e distribuição de material educativo (adesivos, cartilhas, panfletos) sobre anfíbios bromelígenas, além da realização de eventos educativos e distribuição de brindes promovendo o engajamento da comunidade no projeto.



Figura 9. Logotipo do Projeto Bromélias. Fonte: Projeto Bromélias.

PROJETO BROMÉLIAS

PERGUNTAS DE PESQUISA

O Projeto Bromélias tem como objetivo compreender a riqueza e diversidade de anfíbios anuros associados às bromélias. Para isso, foram estabelecidas algumas perguntas amplas de pesquisa:

1. Quais espécies ocorrem nas diferentes espécies de bromélias nas áreas rurais e urbanas?
2. Há variação na composição das espécies que ocorrem associadas às bromélias ao longo do tempo?
3. Qual o nível de dependência das espécies ameaçadas em relação às bromélias?

Mas, Educadore(a)s e cidadã(o)s cientistas também podem propor suas próprias perguntas, de caráter mais local:

- Quantas espécies de anfíbios anuros existem associadas às bromélias da minha localidade (p.ex. bairro, escola etc.)?
- As fotografias que foram obtidas na minha localidade são de quais espécies de anfíbios anuros?
- Será que as espécies encontradas nas bromélias da minha localidade são as mesmas ao longo de todo o ano? Ou elas mudam?
- Qual a espécie mais comum nas bromélias da minha localidade?
- Apareceu, nos registros, alguma espécie rara ou ameaçada de extinção?



COMO COLABORAR COM O PROJETO BROMÉLIAS NO INATURALIST

Bom, se você chegou até aqui, já sabe que existem espécies de anuros que vivem toda sua vida ou parte dela dentro das bromélias! Mais de 100 colaboradore(a)s já realizaram mais de 1.000 registros de anfíbios na Mata Atlântica. O(A)s colaboradore(a)s interessado(a)s em participar da iniciativa são orientado(a)s a realizar buscas por anfíbios entre as folhas das bromélias e para fazer um registro fotográfico ou uma gravação de áudio de qualidade suficiente para auxiliar na identificação das espécies pela equipe do Projeto. Os dados podem ser enviados para o Projeto Bromélias através da plataforma de ciência cidadã iNaturalist ou via aparelho celular (WhatsApp). Dessa forma você estará fazendo ciência conosco e ajudando a revelar a distribuição dos anfíbios de bromélia.

As etapas para participar são simples:

1

Baixe e instale gratuitamente o aplicativo iNaturalist em seu smartphone.

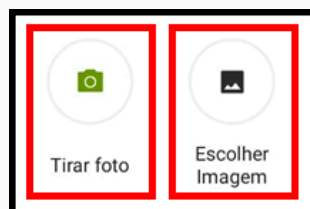


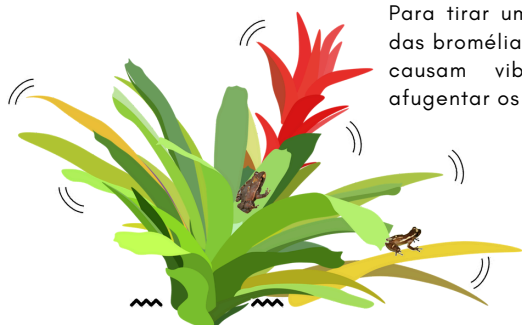
Crie seu perfil fornecendo seu e-mail, nome de usuário e senha. Após fazer o login, procure e junte-se ao Projeto Bromélias.

2

3

Inicie sua contribuição clicando no símbolo "+" no canto inferior direito da sua tela e depois clique em "faça uma observação". Você pode tirar uma foto ou escolher uma imagem da sua galeria.



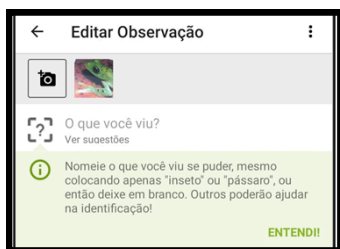


Para tirar uma foto dos anfíbios, aproxime-se das bromélias com cuidado, pois nossos passos causam vibrações no solo que podem afugentar os animais.

4



Ao detectar a presença de um anfíbio em uma bromélia, aproxime a câmera do seu celular vagarosamente e tire uma foto.



Nomeie o animal que você viu!

Para isso, não é necessário saber os nomes científicos das espécies, basta incluir um nome popular, ou nome do grande grupo, como sapo, rã, perereca.

6

Após isso, carregue seu registro e pronto!

Se você não souber identificar a espécie, não tem problema algum. No iNaturalist existe uma rede de pessoas, incluindo aquelas que sabem identificar espécies de anuros e que poderão auxiliar a identificar a espécie em seu registro. Lembrando que, para facilitar a identificação das espécies, é importante que suas fotos tenham boa qualidade e permitam uma boa visualização. Se possível, tire mais de uma foto do mesmo indivíduo para ajudar na identificação.

VAMOS COLOCAR A MÃO NA MASSA?



Mapas e o uso do iNaturalist

Mapas podem ser elaborados abrangendo o município onde a escola se localiza. Além da elaboração de mapas, o(a)s estudantes podem analisar outros mapas da região de Mata Atlântica no Brasil. O iNaturalist (**Figura 10**) também pode ser utilizado nessa tarefa, pois a plataforma possibilita a visualização de mapas contendo os registros. A interpretação dos mapas é uma importante atividade para o desenvolvimento de diversas habilidades.

CIÊNCIAS HUMANAS - GEOGRAFIA

Estudantes podem comparar mapas que retratam a extensão da Mata Atlântica atual em relação à original, antes das perdas por desmatamento. A partir disso, o(a) professor(a) pode incentivar discussões sobre a influência de atividades antrópicas no desmatamento, a extração ilegal de espécies de bromélias da Mata Atlântica e outros tipos de impactos ambientais que contribuíram para modificações da biodiversidade (6º ao 7º ano).

O(A)s estudantes também podem elaborar mapas do município da escola e outros vizinhos para marcar os pontos em que os registros foram realizados. Algumas perguntas podem ser realizadas pelo(a) professor(a) com o objetivo de estimular reflexões sobre a relação entre características de alguns componentes físico-naturais do ambiente e a presença desses animais e das bromélias (7º ano), tais como: “Quais dessas características físicas dos locais de registro vocês acham que são importantes para os anfíbios e para as bromélias?”; “Que outros locais no município apresentam essas mesmas características? E no estado?”; e “Será que algumas das espécies que vocês registraram também existem em outros locais com as mesmas características?”.



Figura 10. Logo da plataforma de ciência cidadã iNaturalist.

Nível de Ensino: ENSINO FUNDAMENTAL I e II

Área(s) de conhecimento: Ciências humanas – geografia.

Unidade(s) temática(s): formas de representação e pensamento espacial; conexões e escalas; mundo do trabalho; natureza, ambientes e qualidade de vida.

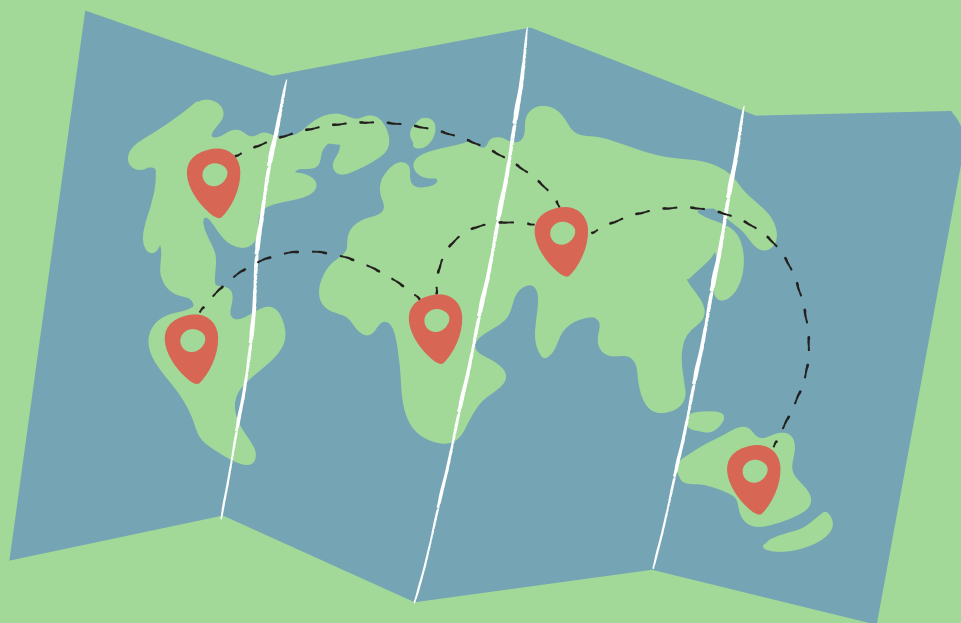
Habilidades da BNCC: EF01GE09, EF02GE05, EF03GE04, EF03GE07, EF04GE09, EF04GE10, EF04GE11, EF06GE06, EF06GE07, EF06GE08, EF06GE11, EF06GE13, EF07GE09, EF07GE11, EF07GE12.

Após as discussões realizadas a partir dessas questões, o(a)s estudantes podem buscar no iNaturalist outros registros de anfíbios e bromélias no mesmo município ou até no estado. Isso é importante para que o(a)s estudantes tenham a dimensão de quantas espécies são encontradas no município em relação às encontradas no estado e quais delas são restritas a regiões específicas.

O(A) professor(a) também pode utilizar o(a)s mapas para os estudantes identificarem onde estão localizadas as UCs no município (7º ano). Isso é interessante para que ele(a)s saibam quais

espécies de bromélias e anfíbios foram registradas por ele(a)s em proximidade a essas UCs, quais são essas UCs e quantas existem no município. Posteriormente, o(a)s estudantes podem pesquisar o número de UCs que existem no estado.

Aluno(a)s do Ensino Fundamental I podem comparar os diferentes tipos de mapas do estado e município para identificar suas finalidades, semelhanças e diferenças. Além disso, o(a) professor(a) pode pedir para que utilizem pontos cardeais na localização dos componentes físicos em que os registros foram realizados (4º ano).



© Sketchify

VAMOS COLOCAR A MÃO NA MASSA?



Desenho científico a partir do iNaturalist

Na página do Projeto Bromélias no iNaturalist (**Figura 11**), podem ser encontradas fotografias de diferentes espécies. O(A) professor(a) pode selecionar fotografias de três ou quatro espécies de sapos, rãs e pererecas, e de bromélias que podem ser encontradas no Brasil, predominantemente na Mata Atlântica. Essas fotografias podem ser mostradas pelo(a) próprio(a) professor(a) para a turma, ou o(a)s próprio(a)s aluno(a)s podem visualizá-las individualmente ou em duplas no computador (em casa ou na sala de informática na escola). O(A)s estudantes podem desenhar esses anfíbios e bromélias, atentando para os detalhes de suas características físicas como formatos, diferentes texturas e coloração.

ARTES

O desenho científico é uma forma de estimular a atenção do(a)s estudantes enquanto observam a natureza. Além disso, a atividade pode ser utilizada para explorar os elementos constituintes das artes visuais (como linha, cor, forma, espaço etc.) para retratar as características específicas dos organismos (1º ao 5º ano). Esses desenhos podem ser realizados individualmente ou em grupos, de modo a estimular o diálogo entre o(a)s estudantes e a criação de obras colaborativas que podem ser expostas na escola (1º ao 5º ano).



Figura 11. QRCode do Projeto Bromélias no iNaturalist.

Nível de Ensino: ENSINO FUNDAMENTAL I e II

Área(s) de conhecimento: ARTES.

Unidade(s) temática(s): artes visuais.

Habilidades da BNCC: EF15AR02, EF15AR05, EF15AR06.

CIÊNCIAS DA NATUREZA

O(A) professor(a) pode mostrar aos(às) estudantes desenhos científicos de pesquisadores ou pesquisadoras da zoologia e da botânica feitos ao longo do tempo. Com isso, o(a)s estudantes podem compreender a importância desses desenhos para a descrição de espécies e a descoberta de importantes aspectos ecológicos e evolutivos. Assim, essa atividade pode ser um meio de trabalhar a ideia de ciência como uma construção humana, sendo transformada ao longo do tempo por vários(a)s cientistas (Competência específica 1).

O exercício do desenho científico de diferentes organismos também pode contribuir para chamar a atenção do(a)s estudantes para a existência de uma grande diversidade de espécies e para as características que unem indivíduos em uma mesma classificação biológica.



© Projeto Bromélias

O(A) professor(a) também pode chamar a atenção para as diferenças entre os indivíduos de uma mesma espécie (diversidade intraespecífica).

A partir daí, pode ser estimulada uma discussão sobre como essa diversidade é gerada, sobre os processos reprodutivos desses animais (8º ano) e relacioná-los com adaptações do grupo e evolução (9º ano).

Para os anos iniciais do Ensino Fundamental, a descrição das características (cor, tamanho, forma etc) das bromélias e anfíbios nelas encontrados pode ser realizada a partir dos desenhos científicos feitos pelo(a)s estudantes. Os desenhos podem estimular as reflexões sobre como essas características estão relacionadas ao ambiente (2º e 3º ano). As estruturas de uma bromélia podem ser identificadas e relacionadas às suas funções a partir dos desenhos (2º ano).

Além disso, as relações entre bromélias e as espécies anuros que as ocupam podem ser introduzidas para a turma após a realização dos desenhos (2º ano).

Nível de Ensino: ENSINO FUNDAMENTAL I e II

Área(s) de conhecimento: CIÊNCIAS DA NATUREZA.

Unidade(s) temática(s): Vida e evolução.

Habilidades da BNCC: EF02CI04, EF02CI06, EF03CI04, EF08CI07, EF09CI10, EF09CI11.

ACESSO AOS DADOS

Um dos princípios norteadores da Ciência Cidadã é o livre acesso aos dados gerados pelos cientistas cidadãos, ou seja, todos que quiserem podem baixar os dados e analisá-los da forma como desejarem.

Os registros enviados via iNaturalist ao Projeto Bromélias já são abertos ao público. Caso qualquer cidadã(o) (cientista ou não) tenha interesse, é possível acompanhar o projeto um pouco mais de perto. Para tanto, basta acessar a aba “Projetos”, na página inicial do seu perfil, e procurar por “Projeto Bromélias” (**Figura 12**), utilizando a ferramenta de busca (geralmente representada pelo ícone de uma pequena lupa). Assim, será possível contemplar, e até mesmo baixar, todos os registros fotográficos existentes no iNaturalist do “Projeto Bromélias”.



Figura 12. Imagem do perfil do Projeto Bromélias no iNaturalist.

VAMOS COLOCAR A MÃO NA MASSA?



“O projeto como um todo”

Ao longo da participação do(a)s estudantes em todo o processo do projeto de ciência cidadã, ele(a)s podem atuar em várias etapas do processo de pesquisa. Podem formular sua própria pergunta, como: “Quais e quantas espécies bromelígenas são encontradas no município?”. Depois, podem atuar com o(a)s colegas e com mediação do(a) professor(a) para realizar a investigação científica. Durante essa investigação, será possível trabalhar diversas habilidades de diferentes áreas de conhecimento.

LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA

Todas as habilidades do campo de práticas de estudo e pesquisa podem ser trabalhadas ao longo da participação do(a)s aluno(a)s. Durante o projeto, o(a)s aluno(a)s podem planejar e discutir como serão feitos os registros e a análise dos dados; aprender a buscar informações de fontes confiáveis; organizar situações de estudo e utilizar estratégias de leitura adequadas para os objetivos da pesquisa; compreender criticamente os textos de divulgação científica e notícias utilizados; aprender a selecionar informações necessárias para o levantamento de dados e para a pesquisa bibliográfica sobre espécies encontradas; e produzir textos, palestras, ou utilizar mídias como vídeos e podcasts para divulgar os resultados da pesquisa. Durante a produção de materiais de divulgação científica sobre a pesquisa realizada, podem ser trabalhadas habilidades do campo de atuação social relacionadas à produção de textos orais, roteiros de vídeos ou podcasts e uso de tecnologias em programas distintos para a produção desses produtos.

Nível de Ensino: ENSINO MÉDIO.

Área(s) de conhecimento: LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS – LÍNGUA PORTUGUESA.

Competência(s) específica(s): 1, 2, 3, 4 e 7.

Habilidades da BNCC: EM13LP16 a EM13LP18, EM13LP28 a EM13LP35.



© Projeto Bromélias

A partir dos registros de anfíbios associados às bromélias pode-se trabalhar a habilidade de análise das diversas formas de vida, relações ecológicas e fatores ambientais favoráveis e limitantes para os grupos estudados. Podem ser mostrados exemplos de adaptações, como o modo como as espécies bromelígenas utilizam as bromélias. Os maiores impactos para anfíbios, bromélias e para o ecossistema como um todo podem ser pesquisados pelo(a)s aluno(a)s e discutidos em sala de aula. A importância da preservação e conservação da biodiversidade pode ser discutida a partir de estudos sobre a diversidade dos grupos de seres vivos abordados nesse projeto. Essas são habilidades relacionadas à competência específica 2.

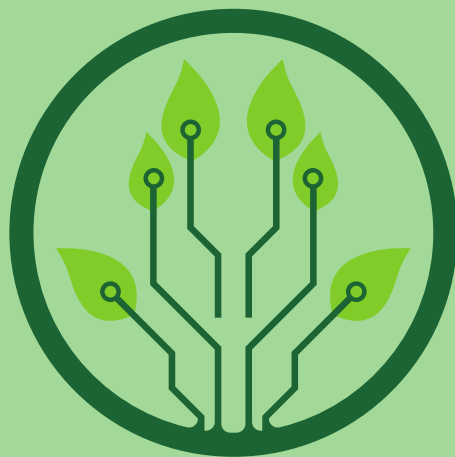
Habilidades associadas à competência específica 3 estão relacionadas ao método científico e podem ser trabalhadas em conjunto com habilidades do campo de práticas de estudo e pesquisa de língua portuguesa. Ao longo do projeto, o método científico pode ser trabalhado desde a formulação de uma pergunta de pesquisa até a apresentação dos resultados finais.

Nível de Ensino: ENSINO MÉDIO.

Área(s) de conhecimento: CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS.

Competência(s) específica(s): 2 e 3.

Habilidades da BNCC: EM13CNT202, EM13CNT203, EM13CNT206, EM13CNT301, EM13CNT302, EM13CNT303.



© Attdesign



© Vector beauty

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

A análise de gráficos e tabelas sobre levantamento de espécies de anfíbios associados às bromélias, em relatórios e trabalhos distintos, pode ser utilizada ao longo da fase de discussão dos resultados do projeto. A análise de tabelas e gráficos em textos distintos é uma habilidade da competência específica 1. O(A)s estudantes podem elaborar as próprias tabelas e gráficos incluindo o número de espécies registradas em áreas do município da escola e comparar com os resultados de outros municípios que apresentam o mesmo bioma e aproximadamente o mesmo tamanho de área.

Questionamentos sobre como garantir o registro de um número de espécies mais próximo da realidade, qual o tamanho necessário da área de estudo, quais os horários em que irão fazer observações, entre outros, podem ser realizados para que o(a)s aluno(a)s participem do planejamento da pesquisa. Assim, pode ser trabalhado o conceito de amostragem. O planejamento, a execução e a apresentação dos resultados da pesquisa com tabelas e gráficos adequados são habilidades relacionadas à competência específica 2. Medidas de tendência central e de dispersão também podem ser calculadas e interpretadas a partir dos dados de quantidade de espécies de locais distintos do município (competência específica 3). Comparar os dados obtidos de diferentes localizações do município utilizando diferentes tipos de gráficos é uma habilidade relacionada à competência específica 4 que também pode ser realizada ao longo do projeto.

Nível de Ensino: ENSINO MÉDIO.

Área(s) de conhecimento: MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS.

Competência(s) específica(s): 1, 2, 3 e 4.

Habilidades da BNCC: EM13MAT102, EM13MAT202, EM13MAT314, EM13MAT316, EM13MAT406, EM13MAT407.



© bsd studio

VAMOS COLOCAR A MÃO NA MASSA?



Exposição de desenhos

Exposições de desenhos científicos desenvolvidos pelo(a)s estudantes podem ser realizadas. As exposições podem ser organizadas pelo(a)s estudantes e professore(a)s de diversas áreas e em parceria com outro(a)s participantes, como o(a)s pesquisadore(a)s que atuaram durante o projeto. Cada turma pode ser responsável por uma parte da exposição e dentro dessas, grupos podem ter funções específicas para a montagem e funcionamento.

ARTE

Como o(a)s aluno(a)s irão fazer parte da equipe de organização da exposição, ele(a)s podem nesse projeto temático, analisar e explorar as relações processuais entre diferentes linguagens artísticas (6º ao 9º ano).

Isso porque ele(a)s terão que separar diferentes desenhos para a organização da exposição, de modo que faça sentido. O(A)s estudantes do Ensino Fundamental I podem organizar os seus desenhos científicos na exposição, explorando diferentes espaços da escola com a criação de artes visuais (1º ao 5º ano).



© pixabay

Nível de Ensino: ENSINO FUNDAMENTAL I e II

Área(s) de conhecimento: ARTE.

Unidade(s) temática(s): artes integradas e visuais.

Habilidades da BNCC: EF15AR05; EF69AR02, EF69AR03; EF69AR05 a EF69AR06; EF69AR32; EF69AR35.

Como é recomendável que, para a exposição organizada pelo(a)s estudantes, sejam produzidos textos e placas de identificação (**Figura 13**) das espécies dos desenhos, a produção desses pode ficar a cargo do(a)s próprio(a)s estudantes.

Isso é uma forma de trabalhar a habilidade de produção de texto, considerando a adequação ao contexto de produção, circulação e público-alvo, seguindo todas as etapas que isso envolve, desde o planejamento até os ajustes finais (1º ao 9º ano). Esses textos podem ser realizados de modo colaborativo, em grupo e com a mediação do(a) professor(a) de língua portuguesa, em conjunto com o(a) de ciências para a checagem das informações científicas.

Textos e outros materiais de divulgação da exposição, como panfletos, infográficos e postagens em redes sociais também podem ser produzidos pelo(a)s aluno(a)s. Além disso, alguns grupos de aluno(a)s podem ser responsáveis pela circulação desses materiais de divulgação (6º ao 9º ano).

Tanto os anos iniciais quanto finais do ensino fundamental demandam o desenvolvimento de habilidades de produção de texto, escuta e leitura, e oralidade que podem ser contempladas nessa atividade. Dessa forma, todos esse(a)s estudantes podem desenvolver as funções de produção de textos para a exposição, desde que em níveis diferentes de complexidade.

Nível de Ensino: ENSINO FUNDAMENTAL I e II.

Área(s) de conhecimento: LINGUAGENS – LÍNGUA PORTUGUESA.

Competência(s) específica(s): 2, 3 e 10.

Habilidades da BNCC: EF15LP05 a EF15LP08, EF15LP18, EF67LP07, EF67LP09, EF67LP10, EF67LP11, EF67LP13, EF89LP08, EF89LP09.



Figura 13. Modelos de cartões com informações sobre espécies bromelígenas.

CIÊNCIAS DA NATUREZA

A diversidade de espécies de anuros associados às bromélias na Mata Atlântica poderá ser discutida a partir do levantamento de materiais para a exposição. Essa diversidade pode ser analisada para que seja introduzido o papel da seleção natural no processo evolutivo tanto de bromélias quanto de anfíbios (9º ano).

Os maiores impactos ambientais para os anfíbios e as bromélias podem ser pesquisados pelo(a)s estudantes para que sejam retratados na exposição (7º ano). A importância de unidades de conservação para a biodiversidade também pode ser discutida a partir do levantamento de espécies registradas (9º ano).

Nível de Ensino: ENSINO FUNDAMENTAL II.

Área(s) de conhecimento: CIÊNCIAS DA NATUREZA.

Unidade(s) temática(s): vida e evolução.

Habilidades da BNCC: EF07CI07, EF07CI08, EF08CI07, EF09CI11, EF09CI12.



© sketchifyedu

REFERÊNCIAS

RBCC, Rede Brasileira de Ciência Cidadã. 2022. Princípios orientadores. Rede Brasileira de Ciência Cidadã (RBCC). Disponível em: <https://sites.usp.br/rbcienciacidade/> (acessada em 05/03/2023).

Ferreira, R.B. et al. (2019). Amphibians of Santa Teresa, Brazil: the hotspot further evaluated. *ZooKeys*, 857:139-162.

Ferreira, R.B. et al. (2019). Uncovering the Natural History of the Bromeligenous Frog *Crossodactylodes izecksohni* (Leptodactylidae, Paratelmatobiinae). *South American Journal of Herpetology*, 14(2):136-145.

Haddad, C.F.B. et al. (2013). Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia / Guide to the Amphibians of the Atlantic Forest: Diversity and Biology. Anolisbooks, São Paulo, 544 p.

Peixoto, O.L. (1995). Associação de anuros e bromeliáceas na Mata Atlântica. *Revista Universidade Rural*, 17:75-83.

Rossa-Feres, D.C. et al. (2017). Anfíbios da Mata Atlântica, p. 233-308. In: Monteiro-Filho, E.L.A.; Conte, C.E. (Eds.). *Revisões em Zoologia, Mata Atlântica*. Paraná: Editora UFPR. 492p.

Sabagh, L. et al. (2017). Host bromeliads and their associated frog species: Further considerations on the importance of species interactions for conservation. *Symbiosis*, 73:201-211.

Segalla et al. (2021). List of Brazilian Amphibians. *Herpetologia Brasileira*, 10(1):121-216.

IMAGENS DE USO LIVRE

CRÉDITOS

As imagens utilizadas ao longo do texto para fins ilustrativos/decorativos foram todas obtidas ou adaptadas de Canva.com. Os créditos de autoria das fotos estão indicados nas próprias legendas das figuras. As imagens que possuem licença de uso estão discriminadas a seguir:

Figura 1B. Licença CC BY-NC-SA 3.0 - Autor John P. Clare - disponível e acessado em https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+0410+0611 (05/set/2023).

Figura 1C. Autorização de uso via correspondência pessoal - Autor Renato Gaiga - disponível e acessado em https://www.flickr.com/photos/renato_gaiga/6875900748 (05/set/2023).



Apoio



Realização



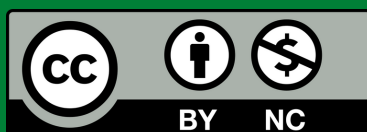
PRÓ-REITORIA DE
EXTENSÃO E CULTURA
Universidade Federal do Rio de Janeiro



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



Esta obra está sob a licença:



Como citar esta obra:

Zocca, C.; Lima, I.M.S. (2023). Entre as folhas das bromélias: pesquisando os anfíbios. In: Ghilardi-Lopes, N.P. e Lima, I.M.S. (Orgs.). Série Ciência Cidadã na Mata Atlântica. Santa Teresa, ES: Instituto Nacional da Mata Atlântica. 36 p.

ISBN: 978-65-81414-03-0

