

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS
FUNDAÇÃO FLORESTAL

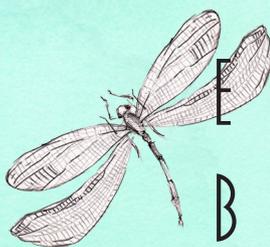
ESTAÇÃO Biodiversidade

Governo do Estado de São Paulo
Tarcísio de Freitas - Governador do Estado de São Paulo

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística
Natália Resende - Secretária de Estado

Instituto de Pesquisas Ambientais
Marco Aurélio Nalon - Coordenador

Fundação Florestal
Rodrigo Levkovicz - Diretor Executivo



ESTAÇÃO BIODIVERSIDADE

Autoras

Giulia Guillen Mazzuco
Maria Luísa Bonazzi Palmieri
Paola Mandetta Tokumoto
Amanda Eburneo Martins

Realização

Conselho Consultivo da Estação Ecológica de Itirapina

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS

SÃO PAULO 2024

CORPO EDITORIAL

Organizadoras:

Giulia Guillen Mazzuco

Maria Luísa Bonazzi Palmieri

Paola Mandetta Tokumoto

Amanda Eburneo Martins

Capa/Projeto Gráfico: Vera Severo

Revisão de Texto: Maria Cristina de Souza Leite

Realização: Instituto de Pesquisas Ambientais, SP

Imagens: Acervo Iconográfico do Instituto de Pesquisas Ambientais

S242e São Paulo (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística; Instituto de Pesquisas Ambientais; Fundação Florestal.

Estação biodiversidade / Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, Instituto de Pesquisas Ambientais, Fundação Florestal; Organização e Autoria Giulia Guillen Mazzuco, Maria Luísa Bonazzi Palmieri, Paola Mandetta Tokumoto, Amanda Eburneo Martins - - São Paulo: Instituto de Pesquisas Ambientais, 2024.

36p.; il. Color.

Publicação on-line.

ISBN: 978-65-83232-00-7

I. Educação ambiental. 2. Estação Ecológica-Itirapina. 3. Cerrado. 4. Propostas de atividades-Ensino. I. Título. II. Mazzuco, Giulia Guillen. III. Palmieri, Maria Luísa Bonazzi. IV. Tokumoto, Paola Mandetta. V. Martins, Amanda Eburneo.

CDU 502.4

Catálogo na fonte: Lucia Marins CRB-8/4908

Agosto de 2024

Instituto de Pesquisas Ambientais

São Paulo - SP - Brasil

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/ipa/>

PREFÁCIO

Refletir sobre a nossa relação com o planeta e a urgência de agirmos em prol de sua conservação deve ser uma tarefa diária. Este material de Educação Ambiental é um eco desse pensamento, um chamado para conhecermos e protegermos a natureza ao nosso redor.

Com muito carinho e dedicação, este documento foi concebido para ser uma ponte entre a natureza e todos aqueles que desejam compreendê-la melhor. Inspirado pelo trabalho colaborativo e participativo do Conselho Consultivo da Estação Ecológica de Itirapina, buscamos envolver toda a comunidade na proteção e valorização do nosso meio ambiente, principalmente das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina, que são áreas protegidas fundamentais para a nossa biodiversidade.

Acredito profundamente que o conhecimento é a chave para a preservação e que, ao compreendermos a riqueza e a fragilidade do nosso planeta, podemos inspirar ações concretas e responsáveis. Este material educativo tem o propósito de fornecer aos educadores, alunos e toda comunidade o conhecimento e a inspiração necessários para cuidar do nosso lar comum.

Espero, de coração, que este material seja uma ferramenta valiosa para todos aqueles que desejam aprender mais sobre a natureza e sua preservação.

Desejo a todos uma boa leitura e uma jornada de descoberta e conservação repleta de amor e inspiração pelo meio ambiente!

RODRIGO CAMPANHA
Gestor das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina





SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	9
2. JUSTIFICATIVA.....	9
3. OBJETIVOS	11
4. PÚBLICO: FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO.....	11
5. RELAÇÃO COM AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DA BNCC	11
6. ESTAÇÕES ECOLÓGICA E EXPERIMENTAL DE ITIRAPINA.....	14
8. PRÉ-REQUISITOS PARA AS VISITAS.....	18
9. A VISITA.....	19
10. FINALIZAÇÃO.....	22
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
ANEXO 1 – TEXTOS DE APOIO E POSSIBILIDADES DE DISCUSSÃO	24
ANEXO 2 – SUGESTÕES DE REFERÊNCIAS DE LIVROS INFANTIS	35
ANEXO 3 - SUGESTÕES DE ATIVIDADES QUEBRA-GELO	36





Estações Ecológica e Experimental de Itirapina. (Represa do Broa)
Fonte: Dhemerson Conciani/Wikipedia Commons, Ingrid Galiano, Acervo SEMIL

1. APRESENTAÇÃO

Este documento foi escrito com o objetivo de apresentar a perspectiva de educação que orienta o projeto, os pré-requisitos para visitação, a forma de agendamento de visitas e algumas orientações prévias, além de apresentar sugestões de atividades, textos de apoio e possibilidades de discussão durante a visita.

2. JUSTIFICATIVA

Em setembro de 2014, por meio da Resolução SMA nº 75, foi instituído o Conselho Consultivo da Estação Ecológica de Itirapina. Dentre os objetivos do Conselho destacam-se: a) acompanhar a elaboração, implementação e revisão do Plano de Manejo, garantindo seu caráter participativo; b) estimular a articulação dos órgãos públicos, organizações não-governamentais, população do entorno e iniciativa privada, para a concretização dos planos, programas e ações de proteção, recuperação e melhoria dos recursos ambientais existentes (SÃO PAULO, 2014).

Em 9 de agosto de 2019, visando auxiliar a elaboração do Plano de Ação do Conselho Consultivo, foram criados dois Grupos de Trabalhos (GT), GT de Educação Ambiental, Uso Público e Ações na Comunidade (GT EA UP AC) e o GT de Proteção, Manutenção e Monitoramento (CONSELHO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ITIRAPINA, 2019).

Buscando fomentar a elaboração participativa do Plano de Ação, o GT EA UP AC promoveu o 1º Encontro de Educação Ambiental das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina no dia 7 de outubro de 2019, a fim de incentivar a elaboração de propostas envolvendo diversos atores da sociedade. O evento reuniu cerca de 60 pessoas, dentre elas representantes da Secretaria Municipal de Educação e Cultura de Itirapina, professores da rede municipal de ensino de Itirapina, professores e pesquisadores da UFSCar, e instituições da sociedade civil atuantes no município, além de representantes da Prefeitura Municipal de Brotas.

Durante o evento foi discutida a possibilidade de incluir no Plano de Ação a realização de visitas às Estações Ecológica e Experimental como atividade de educação ambiental.

É neste contexto de possibilitar a visitação como ferramenta estratégica de educação ambiental que este material educativo se insere.

Vale ressaltar que no Plano de Manejo Integrado das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina está prevista, no Programa de Educação e Interpretação Ambiental, a realização de Trilhas Interpretativas, as quais poderão ser instituídas na Zona Primitiva, na de uso Extensivo e na de uso Intensivo, desde que considerem a conservação do solo e da vegetação (SÃO PAULO, 2006).

Segundo Costa *et al.* (2020), as trilhas interpretativas em unidades de conservação são atividades que proporcionam o contato direto entre o indivíduo e o ambiente natural, através de conhecimento, da sensibilização, da reflexão crítica e da noção de pertencimento.

Outra justificativa para o desenvolvimento deste material reside na contribuição à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹, contemplando diversas Habilidades descritas no documento da Educação Básica, podendo ser inserido em diferentes Unidades Temáticas e Objetos de Conhecimento dos anos escolares e de áreas de conhecimento.

Além disso, o presente material vai ao encontro de diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), adotados por diversos líderes mundiais na conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) de 2015. Os ODS foram construídos a partir da Conferência Rio+20 (2012), sendo resultado de um acúmulo de experiências, debates e negociações globais².

Considerando a transversalidade e o potencial estruturante da educação ambiental, ações como as previstas neste documento contribuem mais especificamente com os ODS 2, 3, 4, 6, 13 e 15 (Figura 1).



Figura 1. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Fonte: <https://www.estrategiaods.org.br/o-que-sao-os-ods/>

.....
1 A Base Nacional Comum Curricular é o documento normativo que delimita as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica. (BRASIL, 2017)

2 Para saber mais detalhes, vale a pena acessar <https://nacoesunidas.org/pos2015/>; Sugestão de jogo para trabalhar com os ODS <https://nacoesunidas.org/vivaosobjetivos/>

3. OBJETIVOS

Este material tem como objetivo apresentar subsídios para um trabalho educativo que contribua para sensibilizar e fomentar a reflexão crítica dos discentes das redes municipal e estadual de ensino e participantes de projetos sociais sobre a importância que as Estações Ecológica e Experimental de Itirapina possuem para a salvaguarda da biodiversidade do Cerrado, entre outros serviços ambientais.

É importante destacar que se trata apenas de algumas sugestões iniciais aos educadores. Eles poderão inspirar-se para desenvolverem outras atividades, as quais inclusive poderão ser incorporadas em novas edições deste material

4. PÚBLICO: FUNDAMENTAL II E ENSINO MÉDIO

Este documento é direcionado aos professores do Ensino Fundamental II (6° ao 9° ano) e Ensino Médio (1° ao 3° ano), pois suas atividades contemplam habilidades como leitura e interpretação de texto, raciocínio lógico e pensamento crítico. Algumas das atividades presentes são: charadas, trilhas de nível moderado, observação do ambiente, entre outras.

No entanto, o conteúdo aqui descrito pode ser adaptado ao público do Fundamental I utilizando-se, além de trilha leve, de desenhos, livros infantis, criação de fantoche, jogos (jogo da memória, ligue os pontos etc.) e contação de histórias como subsídios para tal abordagem. Algumas sugestões de referências de livros infantis são apresentadas no Anexo I.

5. RELAÇÃO COM AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DA BNCC

Este material foi planejado de forma a contribuir para o desenvolvimento da Base Nacional Comum Curricular. Dentre as 10 Competências Gerais da Educação Básica, Estação Biodiversidade possui engajamento direto com três Competências Gerais da BNCC: 1, 2 e 7 (BRASIL, 2017), havendo especificidade com a 7, como mostra o trecho a seguir:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (p. 9).

Assim, o presente documento contempla diversas Habilidades da BNCC, podendo atuar como objeto de pesquisa e ferramenta de aprendizado em diversos anos escolares. Pode-se conferir nas tabelas abaixo os anos, unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades em que o material pode ser utilizado:

ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA:

1- CIÊNCIAS: (QUADRO 1)

ANO	UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
6°	Terra e Universo	Forma, estrutura e movimentos da Terra	(EF06CI12) Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos.
7°	Vida e Evolução	Diversidade de ecossistemas Fenômenos naturais e impactos ambientais	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas. (EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.
8°	Vida e Evolução	Mecanismos reprodutivos Sexualidade	(EF08CI07) Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.
9°	Vida e evolução	Hereditariedade Ideias evolucionistas Preservação da biodiversidade	(EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados; (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

ÁREA DE CIÊNCIAS HUMANAS:

1- GEOGRAFIA: (QUADRO 2)

ANO	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
6°	Conexões e Escalas	Relações entre componentes físico-naturais	(EF06GE05) Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.
6°	Mundo do Trabalho	Transformações das paisagens naturais e antrópicas	(EF06GE06) Identificar as características das paisagens transformadas pelo trabalho humano a partir do desenvolvimento da agropecuária e do processo de industrialização.
7°	Natureza, ambientes e qualidade de vida	Biodiversidade brasileira	(EF07GE11) Caracterizar dinâmicas dos componentes físico-naturais no território nacional, bem como sua distribuição e biodiversidade (Florestas Tropicais, Cerrados, Caatingas, Campos Sulinos e Matas de Araucária). (EF07GE12) Comparar unidades de conservação existentes no Município de residência e em outras localidades brasileiras, com base na organização do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Já no Ensino Médio, o Projeto Estação Biodiversidade pode atuar dentro da Competência Específica 2, como vemos na tabela a seguir:

QUADRO 3

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA	HABILIDADES
2- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

Como descrito, o Projeto é direcionado ao público do Fundamental II e Ensino Médio, porém, as atividades podem ser adaptadas também ao Fundamental I. Assim, o Projeto abrange quatro habilidades de História no 3º ano, por exemplo:

HISTÓRIA: QUADRO 4

ANO	UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
3º	As pessoas e os grupos que compõem a cidade e o município.	O “Eu”, o “Outro” e os diferentes grupos sociais e étnicos que compõem a cidade e os municípios: os desafios sociais, culturais e ambientais do lugar onde vive.	(EF03HI01) Identificar os grupos populacionais que formam a cidade, o município e a região, as relações estabelecidas entre eles e os eventos que marcam a formação da cidade, como fenômenos migratórios (vida rural/vida urbana), desmatamentos, estabelecimento de grandes empresas etc. (EF03HI02) Selecionar, por meio da consulta de fontes de diferentes naturezas, e registrar acontecimentos ocorridos ao longo do tempo na cidade ou região em que vive.
3º	As pessoas e os grupos que compõem a cidade e o município.	A cidade, seus espaços públicos e privados e suas áreas de conservação ambiental.	(EF03HI09) Mapear os espaços públicos no lugar em que vive (ruas, praças, escolas, hospitais, prédios da Prefeitura e da Câmara de Vereadores etc.) e identificar suas funções. (EF03HI10) Identificar as diferenças entre o espaço doméstico, os espaços públicos e as áreas de conservação ambiental, compreendendo a importância dessa distinção.

Além disso, é importante lembrar que as questões socioambientais abrangem todas as áreas do conhecimento, de modo que as atividades podem ser inseridas, por exemplo, nas disciplinas de língua portuguesa e inglesa, matemática, física, química, artes, educação física, etc. Assim, os professores de todas as áreas estão convidados a participarem e adaptarem a visita aos seus objetivos pedagógicos!

6. ESTAÇÕES ECOLÓGICA E EXPERIMENTAL DE ITIRAPINA

A Estação Experimental de Itirapina (EEExl) foi criada em 1957, abrange 3.156 ha, está orientada ao desenvolvimento florestal (pesquisa e cultivo de *Pinus*) e inclui alguns remanescentes de fisionomia de cerrado no seu interior. A EEExl ainda não é reconhecida como Unidade de Conservação no Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Figura 2).

Ao lado da Estação Experimental, localiza-se a Estação Ecológica de Itirapina (EEEc), Unidade de Conservação Estadual criada em 1984, com cerca de 2.300 ha, possui como elemento dominante áreas abertas de Cerrado, tipicamente savânicas e campestres, e abrange os municípios de Itirapina e Brotas.

A EEEc assume importância crucial para a preservação ambiental, por ser o maior fragmento contínuo de formações abertas de Cerrado da região e por se situar na recarga do Aquífero Guarani. Além disso, a Estação Experimental de Itirapina cumpre, desde a sua criação, uma destacada função social no município, disponibilizando à população um local tradicional para recreação e lazer.

As duas Estações são geridas pela Fundação Florestal, vinculada à Secretaria de Infraestrutura, Meio Ambiente e Logística do Estado de São Paulo, e possuem um Plano de Manejo Integrado (SÃO PAULO, 2006). Ressalta-se que devido à contiguidade e localização na zona de amortecimento o Conselho Consultivo da Estação Ecológica aborda questões relacionadas à Estação Experimental e considera relevantes ações neste espaço visando garantir a conservação da Estação Ecológica.

É importante considerar que as atividades desenvolvidas no entorno das Estações impactam direta ou indiretamente às Áreas Protegidas. Neste sentido, foi delimitada, através do Plano de Manejo, uma Zona de Amortecimento que, como já diz o nome, tem como principal função minimizar os impactos negativos sobre a unidade. Esta Zona abrange parcialmente os municípios de Brotas, Itirapina, São Carlos e Analândia.

No contexto regional, a proteção das áreas em questão não está isolada de outras iniciativas. Essas Estações estão inseridas em uma Unidade de Conservação mais extensa, a Área de Proteção Ambiental Corumbataí-Botucatu-Tejupá – Perímetro Corumbataí (APA Corumbataí), que possui 275.317,905 ha e abrange 15 municípios incluindo todo o município de Itirapina. A APA Corumbataí é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável e tem como principal objetivo proteger as belas paisagens da região, formadas pelas Cuestas Arenito Basálticas e Morros Testemunhos, além dos fragmentos de cerrado e mata atlântica, conciliando sustentabilidade ambiental com desenvolvimento humano.



Figura2 - Mapa ilustrativo das EEcI e EEExI. Fonte: As Autoras.

7. PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL QUE ORIENTA O PROJETO

O O Plano de Manejo Integrado das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina prevê, na Área Estratégica de Uso Público, um Programa de Educação e Interpretação Ambiental e, no seu interior, a elaboração de material educativo sobre as unidades para escolas e demais grupos interessados, sendo que a presente publicação se situa nesse contexto.

Quanto à perspectiva de educação ambiental que orienta o trabalho, a Política de Educação Ambiental do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2007) definiu os princípios a serem seguidos, os quais são comentados brevemente a seguir, considerando-se a realidade das Estações e algumas considerações baseadas em recente estudo sobre as visitas escolares em áreas protegidas do Estado de São Paulo.

PRINCÍPIOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL:

I. Enfoque humanístico, sistêmico, democrático e participativo

É fundamental que todo trabalho educativo envolvendo as Estações considere esse princípio. Palmieri e Massabni (2020), em estudo sobre as visitas escolares monitoradas, afirmam que muitas vezes tais visitas são focadas na transmissão de informações sobre espécies e elementos do local. As autoras enfatizam a importância da participação de professores e alunos na construção de conhecimentos durante tais atividades, bem como da postura investigativa e da ludicidade. Assim, as visitas nas Estações Ecológica e Experimental de Itirapina devem ser planejadas de modo a não serem focadas na transmissão de informações dos monitores para os visitantes, mas sim no diálogo e construção conjunta, de modo a valorizar a postura investigativa (ao contrário das respostas prontas) e a ludicidade (por isso este material traz uma proposta de atividade utilizando charada).

II. Concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico, político e cultural, sob o enfoque da sustentabilidade

Essa compreensão de que meio ambiente não se resume a plantas e animais, mas abrange essas diferentes esferas é um aspecto fundamental a ser considerado nos trabalhos educativos. Palmieri e Massabni (2020) afirmam que muitas vezes a educação ambiental desenvolvida durante as visitas escolares em áreas protegidas não aborda essas múltiplas dimensões, não são trabalhadas as causas e consequências dos problemas ambientais (como o modelo de desenvolvimento e os valores da sociedade atual) e não é valorizada a participação social.

As autoras defendem a importância de uma “abordagem contextualizada e crítica sobre o papel das áreas protegidas”, de modo que os visitantes possam compreender as áreas protegidas nos seus contextos ecológicos, sociais, econômicos, culturais e políticos, relacionando-se o papel dessas áreas diante de questões de âmbito local, regional, nacional e global, estimulando reflexões sobre os valores e modelo de desenvolvimento da sociedade atual.

Objetiva-se que se busque proporcionar aos visitantes essa abordagem contextualizada e crítica sobre as Estações Ecológica e Experimental de Itirapina.

III. Pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade

Durante as visitas, é fundamental valorizar as diferentes ideias e perspectivas dos participantes, dialogar com sua realidade e considerar as relações entre diversos campos do conhecimento, pois as questões socioambientais não se resumem a questões apenas biológicas, tal como já comentado.

IV. Vinculação entre a ética, a educação, a saúde pública, a comunicação, o trabalho e as práticas socioambientais

É importante que os princípios éticos e educacionais sejam observados durante todo o trabalho educativo, os cuidados com a saúde sejam respeitados, a comunicação seja dialógica e utilizando-se linguagem adequada ao público e a relação entre esses vários aspectos seja abordada, inclusive a importância das áreas protegidas para a saúde.

V. Garantia de continuidade, permanência e articulação do processo educativo com todos os indivíduos e grupos sociais

Esse é um aspecto também destacado por Palmieri e Massabni (2020). Elas ponderam que as visitas às áreas protegidas são pontuais e há pouco tempo para o desenvolvimento das atividades e, portanto, limitações quanto à reflexão crítica sobre as questões socioambientais. Por isso, destacam a importância de essas visitas valorizarem a “especificidade do espaço educativo”, ou seja, aquelas que não poderiam ser feitas na sala de aula ou outros ambientes, e estejam integradas a processos educativos mais amplos.

Considerando o exposto, é primordial que as visitas às Estações Ecológica e Experimental de Itirapina sejam planejadas de modo a serem um momento especial no âmbito de um processo de educação ambiental desenvolvido nas escolas ou outras instituições visitantes, integrando-as às demais atividades.

VI. Permanente avaliação crítica do processo educativo

É muito importante que os professores/professoras e educadores/educadoras não formais que organizarem as visitas planejem formas de avaliá-las, para propi-

ciar essa permanente avaliação crítica do processo educativo e aprimoramentos decorrentes.

VII. Abordagem articulada das questões socioambientais locais, regionais, nacionais e globais

Destaca-se a importância de se relacionar a experiência vivida nas visitas às Estações Ecológica e Experimental de Itirapina com questões mais amplas (locais, regionais, nacionais e globais). Essa ideia também está presente nas Diretrizes para Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental em Unidades de Conservação - ENCEA (BRASIL, 2011).

VIII. Respeito e valorização da pluralidade, da diversidade cultural e do conhecimento e práticas tradicionais

Valorizar essa diversidade nas atividades educativas nas Estações de Itirapina.

IX. Promoção da equidade social e econômica

As atividades desenvolvidas deverão ser inclusivas, de modo que as visitas sejam proporcionadas aos diferentes grupos, especialmente àqueles em vulnerabilidade social, pois conhecer tais unidades é um direito de cidadania.

X. Promoção do exercício permanente do diálogo, da alteridade, da solidariedade, da corresponsabilidade e da cooperação entre todos os setores sociais

As visitas às Estações estão disponíveis a todos os setores sociais, os quais são convidados a planejarem de forma conjunta tais atividades.

XI. Estimular o debate sobre os sistemas de produção e consumo, enfatizando os sustentáveis

É importante que a visita propicie reflexões sobre os sistemas de produção e consumo baseados na exploração do ser humano e da natureza e enfatize a importância de iniciativas no sentido contrário.

Desse modo, as visitas deverão buscar incorporar esses princípios. As ideias contidas neste material são apenas formas de buscar materializar tais princípios, as quais poderão ser repensadas e aprimoradas considerando os conhecimentos e experiências dos educadores e educadoras envolvidos, sempre considerando os princípios da Política Estadual de Educação Ambiental aqui descritos.

8. PRÉ-REQUISITOS PARA AS VISITAS

Recomenda-se que as visitas estejam inseridas em um processo de educação ambiental na escola ou outra instituição, complementando as demais atividades

desenvolvidas, de modo a não ser simplesmente uma ação pontual desvinculada das demais práticas educativas. O intuito é que o educador ou a educadora participe ativamente de todo o processo de planejamento, realização e avaliação da visita.

O agendamento das visitas deve ser realizado na administração da área de uso público da Estação Experimental de Itirapina, através do telefone (19) 3575-3326.

9. A VISITA

Ao chegar no ponto de encontro combinado, a ideia é que os alunos e as alunas participem de uma atividade Quebra-Gelo, com o propósito de estimular a aproximação, o entrosamento e a relação horizontal e recíproca entre os/as participantes. No momento, o material conta com as atividades aqui apresentadas, mas busca pela ampliação do número e modelos de atividades educativas, por meio de processos participativos e inclusivos, a partir de sugestões dos professores da rede pública e seus educandos. Portanto, a atividade a ser realizada será planejada junto com o educador ou a educadora. A forma de comunicação entre a equipe da unidade e o educador ou a educadora será combinada de acordo com a disponibilidade deste. Também poderão ser realizadas atividades de percepção no início da visita ou durante a trilha. Algumas possibilidades de atividades de quebra-gelo e percepção são apresentadas no Anexo 3.



Em seguida, propõe-se que seja iniciada a atividade de investigação que irá abordar de forma lúdica questões ambientais, econômicas, sociais e culturais das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina. Para isso, os/as participantes serão conduzidos até uma área de cultivo de *Pinus*, onde receberão uma prancheta com uma folha contendo charadas sobre alguns elementos do espaço para durante a trilha observarem e investigarem os ambientes para construir as respostas. As charadas serão construídas junto com o educador ou a educadora.

Os/as participantes serão incentivados a observar e refletir sobre a biodiversidade, analisarem as diferentes paisagens, as intervenções antrópicas e seus impactos existentes.

ALGUMAS POSSIBILIDADES DE CHARADAS (serão avaliadas e adequadas com a participação do professor):

1

1. Sou alta (tenho de 15 a 30 metros de altura), conífera (desenvolvo cones ou pinhas em vez de flores e frutos), tenho folhas aciculares (em forma de agulhas) e tenho um tronco onde a casca se desprende na forma de placas largas. Não sou daqui! Sou exótica e vim do Hemisfério Norte. Sou muito tolerante ao fogo e sou cultivada, principalmente, para a exploração da madeira e resina.

RESPOSTA: PINUS.

2

2. Eu abrijo plantas e animais que não são encontrados em nenhum outro lugar do mundo, por isso sou tão importante. As árvores que aqui habitam costumam ter troncos grossos e tortuosos, as raízes podem atingir até 15 metros de profundidade, garantindo que a vegetação encontre água, mantenha-se no período de seca e seja resistente ao fogo. Apesar da minha importância eu sou muito explorado, grande parte da minha vegetação foi derrubada e substituída por pasto, cana-de-açúcar e soja, o que causa inúmeras perdas de biodiversidade.

RESPOSTA: CERRADO.

3

3. Eu sou o maior canídeo selvagem da América do Sul, sou encontrado, principalmente, em áreas de cerrado e de campos abertos no Brasil, oeste da Bolívia e do Paraguai e norte da Argentina. Pareço com cachorro doméstico. Meus dentes caninos são afiados, minhas pernas são longas, a minha pelagem é laranja-avermelhada e minhas orelhas são pontiagudas. Gosto de comer vertebrados e frutos, gosto de ficar sozinho, só gosto de companhia na época reprodutiva e para cuidar dos meus filhotes. Como gosto de comer frutas, sou um importante dispersor de sementes do Cerrado. Sou sensível a alterações ambientais. Devido ao desmatamento, procuro comida nas propriedades rurais ou na cidade e tenho medo da caça, captura e atropelamento.



RESPOSTA: LOBO GUARÁ (*Chrysocyon brachyurus*).

4

4. Sou endêmica do Cerrado (vivo só aqui), tenho asas para voar, mas com minhas grandes pernas prefiro mesmo é correr, chego facilmente a 50 km/h, meu canto chama a chuva e pode ser escutado a mais de 1 km. Construo meus ninhos em pequenas árvores com graveto e barro, sempre sou vista com meu parceiro ou com meu grupo, alimento-me de quase tudo que encontro.

RESPOSTA: SIRIEMA (*Cariama cristata*).





5

5. Eu moro exclusivamente no Cerrado, sou a maior e mais pesada ave das Américas, tenho asas, mas não sei voar. Posso atingir 1.70 metros, possuo grandes e fortes pernas, sou uma corredora nata. Vivo em grandes bandos, na minha reprodução são os machos que chocam os ovos. Estou desaparecendo por conta de superstições, mudanças e ocupação do meu território.

RESPOSTA: EMA (*Rhea americana*).

6

6. Olá, eu sou um bioindicador (indicador biológico), se você me encontrar significa que o ambiente possui ar puro. Sou bastante resistente, consigo sobreviver a mudanças de temperatura, ao sol forte, a falta de água. No entanto, sou extremamente sensível à poluição. Eu cresço nas árvores e não gero nenhum dano para a planta. Sou resultado da associação de fungos e algas.

RESPOSTA: FUNGOS LIQUENIZADOS (nomenclatura antiga: líquens)

7

7. Gosto muito de flores e as minhas andanças por aí para visitá-las acabam contribuindo com o transporte de pólen e, conseqüentemente, a reprodução das espécies. Não moro sozinha, divido a minha casa com muitas irmãzinhas e trabalhamos muito, produzimos uma coisa muito docinha que faz bem para sarar da gripe.

RESPOSTA: ABELHA.



8. Sou muito quente! Existo quando um combustível (algo que queima), o comburente (oxigênio) e o calor se juntam. Embora eu apareça de vez em quando na natureza, algumas pessoas sem noção me acendem de propósito e eu acabo destruindo tudo, principalmente no período de estiagem.

RESPOSTA: FOGO.



10. FINALIZAÇÃO

Após o término das atividades planejadas da visita (caminhada, partilhas, dinâmicas, etc.), recomenda-se a finalização com um momento de descanso para um lanche e recreação no parquinho, dependendo da disponibilidade.

Entendendo a Educação Ambiental como um processo contínuo, é interessante a finalização da visita com alguma tarefa “para casa” para ser apresentada em sala de aula como continuação de algum tema trabalhado.

O registro fotográfico do grupo e a passagem de uma lista de presença são importantes para o registro histórico e o acompanhamento da frequência das atividades realizadas. Também, o preenchimento de questionários entregues aos visitantes permite avaliar os resultados das atividades de educação ambiental, com a produção de dados qualitativos, e fazer um “brainstorm” com melhorias para as próximas visitas.



11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. MEC/SEB: 2017. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 24 maio 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Diretrizes para Estratégia Nacional em Comunicação e Educação Ambiental em Unidades de Conservação. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/XNzVqjQW4sLB3PZCNPMx7Sk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 24 maio 2024.

CONSELHO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ITIRAPINA. 2019. Estação Experimental de Itirapina. Ata da 2ª Reunião Extraordinária do Conselho.

COSTA, P.G.; PIMENTEL, D.S.; SIMON, A.V.S.; CORREIA, A.R. Trilhas Interpretativas para o Uso Público em Parques: Desafios para a Educação Ambiental. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, v. 12, n.5, p. 818-839. 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/6769/7168>. Acesso em: 24 maio 2024.

PALMIERI, M.L.B.; MASSABNI V.G. As contribuições das visitas em áreas protegidas para a educação escolar. *Ambiente & Sociedade*, v.23, 2020. Disponível em <https://www.scielo.br/j/asoc/a/XNzVqjQW4sLB3PZCNPMx7Sk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 maio 2024.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Florestal. Plano de manejo integrado das unidades de Itirapina. SMA: 2006. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/lflorestal/2013/03/Plano_de_Manejo_EEc_Itirapina.pdf. Acesso em: 23 maio 2024.

SÃO PAULO. Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2007/lei-12780-30.11.2007.html>. Acesso em: 21 maio 2024.

SÃO PAULO. 2014. Resolução SMA nº 75, de 18 de setembro de 2014. Dispõe sobre a instituição e organização do Conselho Consultivo da Estação Ecológica de Itirapina, e dá providências correlatas. Disponível em <http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2014/09/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SMA-075-2014-CONSELHO-CONSULTIVO-DA-ESTA%C3%87%C3%83O-ECOL%C3%93GICA-DE-ITIRAPINA-Processo-SMA-n%C2%BA-163-2011.pdf>. Acesso em 23 maio 2024.

ANEXO 1 - TEXTOS DE APOIO E POSSIBILIDADES DE DISCUSSÃO

PINUS

No Reino Vegetal, o gênero *Pinus* possui 105 espécies, sendo pelo menos 19 invasoras potenciais no Hemisfério Sul. As espécies do gênero *Pinus* são árvores altas, de até 30 metros de altura, coníferas, desenvolvem pinhas e a casca de seu tronco desprende-se na forma de placas largas. Atualmente, no Brasil o *Pinus* é cultivado devido ao seu potencial de exploração da madeira e resina, principalmente no Estado de São Paulo.

As espécies do gênero *Pinus* ocupam, em seu hábitat natural, em geral, áreas marginais de latitudes elevadas e de frio extremo, como é o caso dos topos de montanhas. O *Pinus* pode ser encontrado desde regiões áridas no oeste da América do Norte até as terras baixas do Caribe. Isso ocorre, principalmente, devido ao fato de que são, em geral, espécies pouco exigentes em nutrientes, sobrevivem a solos pobres ou ácidos. Além disso, muitas espécies são tolerantes à seca e ao fogo e também as sementes e o pólen apresentam dispersão excelente. Com isso, se adaptaram a ambientes do hemisfério sul, que inicialmente pareciam pouco favoráveis ao desenvolvimento de coníferas.

Em Itirapina, a Estação Ecológica sofre com a invasão de espécies de *Pinus* oriundas, principalmente em decorrência da dispersão de sementes de *Pinus* pelo vento, da Estação Experimental, vale ressaltar aqui que as duas fazem divisa. Na EEExl, a cobertura vegetal é formada por plantios de *Pinus* e *Eucalyptus*, e também possui alguns remanescentes de vegetação nativa: de cerradão, cerrado *sensu stricto* e florestas ribeirinhas (Figura 3).

A EEcl é constituída principalmente por fisionomias abertas de cerrado (*sensu lato*), particularmente campo cerrado, campo sujo e campo limpo, e também algumas manchas pontuais de cerradão e cerrado *sensu stricto*. A espécie de *Pinus* mais invasiva na Estação Ecológica é a *Pinus elliotti*, as áreas mais invadidas são as úmidas dos fundos de vale, onde o solo possui drenagem deficiente ou está sob influência do lençol freático superficial. Ao longo dos cursos d'água, é possível encontrar fragmentos de florestas ribeirinhas (floresta de galeria e floresta paludosa).

Verifica-se então que a contaminação das áreas de conservação com vegetação nativa por espécies do gênero *Pinus* é um problema ambiental, pois constitui uma séria ameaça à biodiversidade da área protegida.

Possibilidades de discussão:

1. Contaminação biológica: a produção de *Pinus* em proximidades da área e Cerrado é um problema, prejudicando o desenvolvimento das espécies nativas seja pela competição por recursos, impedimento mecânico ou pela alelopatia. Além disso, as contaminações são resultadas da adoção de práticas de produção florestal que negligenciam o entendimento dos princípios que influenciam a migração e a dispersão de espécies em diferentes escalas espaciais;

2. O contexto da produção de *Pinus* no Brasil: muitos empresários e ruralistas defendem que as plantações de *Pinus* são “florestas plantadas” e elencam pontos positivos do seu cultivo, como a restauração de áreas degradadas e a alta taxa de sequestro de gás carbônico, entretanto, muitos ambientalistas utilizam o termo “deserto verde” ao se referir a estas plantações, pois alegam que sua produção se dá em larga escala e em monocultivo, logo não podem ser consideradas “florestas”, devido à pequena biodiversidade em seu interior e os impactos ambientais gerados;

3. A necessidade da valorização de agriculturas sustentáveis, como a Agroecologia, os SAFs (Sistemas Agroflorestais) e a produção orgânica.

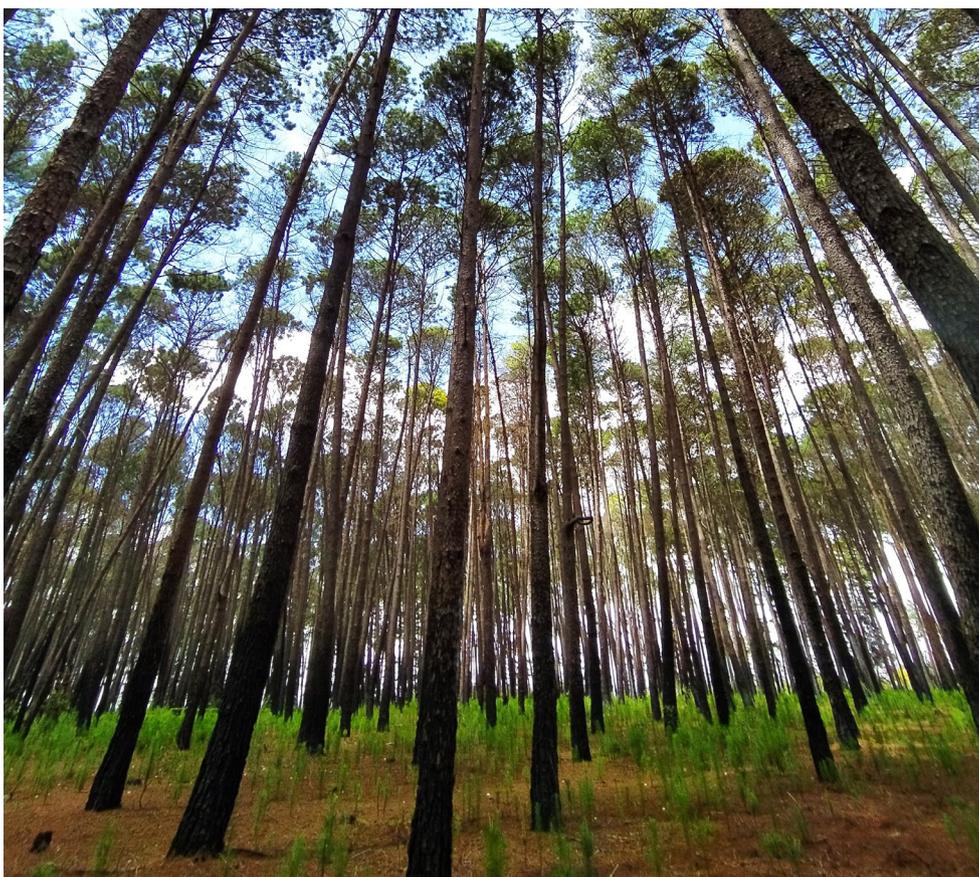


Figura 3 - Ilustração do cultivo de *Pinus*.
Fonte: EE Itirapina.

CERRADO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro em área, sendo superado apenas pela Floresta Amazônica. Abrange os estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, parcela dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo e áreas disjuntas ao norte nos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, e ao sul, em pequenas “ilhas” no Paraná.

Considerado como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade, o Cerrado apresenta extrema abundância de espécies endêmicas, ou seja, que ocorrem exclusivamente em uma determinada região geográfica. Do ponto de vista da diversidade biológica, o Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo, abrigando 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas. Cerca de 199 espécies de mamíferos são conhecidas, e a rica avifauna compreende cerca de 837 espécies. Os números de peixes (1200 espécies), répteis (180 espécies) e anfíbios (150 espécies) são elevados.

O clima do Cerrado é caracterizado por duas estações bem definidas, invernos secos e verões chuvosos, a precipitação média anual varia de 750 a 2.000mm. As chuvas concentram-se no período de outubro a março. De maneira geral, os solos apresentam textura arenosa, baixa disponibilidade de nutrientes, pouca profundidade e acidez.

As características vegetacionais variam de acordo com a disponibilidade de água e nutrientes, podendo apresentar regiões com formação florestal, áreas com predomínio de espécies arbóreas, com a formação de dossel contínuo, como Mata Seca, Cerradão, Mata Ciliar e Mata Galeria; Formação Savânica, onde há presença de árvores e arbustos sem formação de dossel; e Formação Campestre que é caracterizada por vegetação herbácea e alguns arbustos, como Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre.

Originalmente o Cerrado ocupava cerca 2 milhões de km² no Brasil, dos quais apenas 20% permanecem intactos e somente 1,2% se encontram protegidos em Unidades de Conservação. Grande parte foi transformado em sistemas de produção intensivo, utilizados como pastos, cultivo de culturas anuais e outros tipos de uso.

Em se tratando do estado de São Paulo, o Cerrado ocupava cerca de 14% do território, atualmente os remanescentes de cerrado restringem-se a pequenas manchas, que ocupam 1% da área total do estado.

A fragmentação dos ecossistemas contribui para a redução da riqueza e abundância das espécies, aumento da probabilidade de invasão de espécies exóticas e inibição da movimentação de espécies mais sensíveis às alterações ambientais.

Outra característica importante do Cerrado é a sua relação com o fogo, o qual é um distúrbio que ocorre naturalmente, sobretudo nas estações chuvosas. A vegetação possui adaptação para proteção contra o fogo, como casca grossa, frutos que possuem capacidade de proteger as sementes, elevada capacidade de rebrota da copa, de rizomas, caule e raízes. Porém, os incêndios antrópicos recorrentes podem interferir na capacidade de rebrota e de proteção das espécies, sendo capaz de ocasionar na diminuição da diversidade de espécies da flora e fauna.

A Estação Ecológica de Itirapina (EEcl) possui cerca de 2.300ha e engloba os municípios de Itirapina e Brotas. Na paisagem na EEcl há o predomínio de fisionomias savânicas e campestres, constituindo-se num mosaico de ambientes abertos. É importante mencionar que, no Estado de São Paulo, estas fisionomias foram amplamente convertidas em pastagens e campos de cultivo, sendo a EEcl uma amostra fitogeográfica de raro valor que além de proteger este tipo de paisagem, converte-se em fundo de bacia hidrográfica, registro do ecossistema originalmente existente.

Possibilidades de discussão:

Educador ou educadora, neste item você pode abordar diversos temas, desde assuntos mais amplos, como os relacionados aos biomas brasileiros, aos ecossistemas e a interação entre os organismos, até assuntos mais específicos do Cerrado, como as características e importância desse bioma, sua degradação e os impactos na fauna e na flora, bem como a relação com o fogo.



LOBO-GUARÁ - (*Chrysocyon brachyurus*)

O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) é encontrado principalmente em áreas de Cerrado e campos abertos no Brasil, oeste da Bolívia e do Paraguai e norte da Argentina, sendo que 90% da população se encontra no Brasil. O *C. brachyurus* pertence à ordem Carnivora, que tem como características específicas a presença de báculo nos machos, dentes caninos afiados, quatro ou cinco dedos nas mãos e nos pés. Tal ordem abarca 11 famílias e 274 espécies.

A altura de *C. brachyurus* adultos varia entre 70 e 90 cm, sendo considerado o maior canídeo selvagem da América do Sul. Seu peso varia entre 20 e 35 kg e o comprimento do corpo entre 95 e 130 cm. Os membros torácicos e pélvicos são longos, os pelos são grandes e predominantes laranja-avermelhados. No dorso, há uma crina negra e as orelhas são pontiagudas, com a parte interna de pelagens brancas. Os membros alongados auxiliam no deslocamento em grandes áreas. As pernas, assim como os braços, auxiliam para a caça, quando o animal corre, acelera e salta sobre suas presas.

O *C. brachyurus* tem uma função importante na dispersão de sementes de frutos do cerrado, sobretudo *Solanum lycocarpum*, a lobeira ou fruta-do-lobo, nome este dado a sua associação com o próprio lobo-guará.

O Lobo-guará é considerada uma espécie ameaçada de extinção pelo IBAMA. O aumento no número de lobos-guará visualizados pelas agências ambientais em áreas próximas às cidades tem associação com



o desmatamento e com as áreas destinadas à agropecuária e à agricultura, fatores que pressionam os animais a procurarem comida em propriedades rurais ou cidades próximas, possibilitando sua caça e captura. Além disso, tem-se que o hábito de vida solitário, aliado ao ínfimo nível de agressividade, favorece a ocorrência de acidentes, como atropelamentos e tiros por arma de fogo.

Possibilidades de discussão:

Neste item é possível discutir a adaptação física do lobo-guará às características do Cerrado, a sua importância e de outros animais para a dispersão de sementes, o atropelamento de fauna e alternativas para evitá-lo. Além disso, é possível promover uma conversa sobre outras espécies da fauna presente nas Estações Ecológica e Experimental de Itirapina.

Figura 4. Registro do Lobo-guará nas Estações Ecológica e Experimental de Itirapina.
Fonte: Acervo EE. Itirapina.

EMA (*Rhea americana*)

A ema (*Rhea americana*) é uma ave não voadora da ordem Rheiforme e família Rheidae, endêmica da América do Sul, ou seja, só existe nessa região. Vive em campos cerrados e Savanas e no Brasil está distribuída no sul do Pará e nas regiões sudeste, sul, nordeste e centro-oeste. No estado de São Paulo, encontra-se na categoria “criticamente em perigo”.

É considerada a maior e mais pesada ave brasileira, podendo medir 1,34m de altura e pesar 35kg. Apesar disso, são eficientes corredoras e alcançam uma velocidade média de 60 km/h. Alimentam-se de brotos, folhas, frutos e sementes, além de insetos e pequenos vertebrados. Por conta de seu tamanho e por percorrer grandes distâncias, possui um papel importante para a manutenção dos ecossistemas de cerrado desempenhado por poucos herbívoros: a dispersão de sementes de médio e grande porte.

A ema é a espécie símbolo da Estação Ecológica de Itirapina (EEcl), já que desde muito tempo foi comumente encontrada por pesquisadores e funcionários em pequenos bandos, principalmente nas áreas abertas - campo sujo e o campo limpo. Infelizmente, após 2008, notou-se uma drástica diminuição do número de registros da espécie. O estudo mais recente, realizado por Bergel, concluiu que há fortes evidências de que haja apenas um indivíduo vivendo no local.

Diversos fatores podem ter contribuído com a redução da quantidade das emas na EE Itirapina, como a diminuição de áreas abertas, acelerada pelo adensamento causado por espécies exóticas-invasoras, como *Pinus* sp. e o capim exótico; redução da oferta de alimentos; caça; presença de motoqueiros, pescadores, jipeiros e cavaleiros dentro da EEcl; pisoteio de ninhos ocasionado pelo aumento da espécie exótica-invasora javaporco (*Sus scrofa*) no local e ataque por cães domésticos asselvajados.

A realização de medidas para a conservação dessa espécie na EEcl é urgente. Além da mitigação dos fatores de pressão negativa, outra ação que já foi realizada com sucesso em outros locais é a reintrodução de indivíduos de emas, sendo esta uma possibilidade para a EEcl.



Figura 5 - Registro de Ema.
Fonte: Caroline Z. Fieker.

Possibilidades de discussão:

Neste item é possível relacionar o fato de que a ema é a maior ave brasileira e endêmica com a sua importância na dispersão de grandes e médias sementes de cerrado. Também se pode questionar o porquê desta espécie estar sumindo da EE Itirapina e estar na categoria “criticamente em perigo” no Estado de São Paulo, relacionando com as principais ameaças e as potenciais soluções.

FUNGOS LIQUENIZADOS



Figura 6. a.b.
Exemplo de fungos
liquenizados.
Fonte: Stella Leme.

Fungos liquenizados ou Líquens, como eram chamados anteriormente, é a interação de dois tipos de seres vivos: a alga, pertencente ao Reino Protista; e o fungo, pertencente ao Reino *Fungi*³.

Essa interação é chamada pelos estudiosos de Mutualismo que é um tipo de associação simbiótica entre populações diferentes. As algas fazem a fotossíntese e, portanto, utilizam-na como alimento e nesta associação o fungo não exerce a função de decomposição, pois seu alimento é fornecido pela alga. É necessário de luz para realizar a fotossíntese, e é por isso que os fungos liquenizados são encontrados geralmente crescendo sobre as cascas das árvores, sobre folhas, rochas, telhados, muros e paredes e até sobre vidro.

Sua importância ao meio ambiente é devido à sua característica bioindicadora da qualidade do ar. Sabe-se que diversas espécies são sensíveis a vários poluentes, especialmente dióxido de enxofre (SO₂), e acabam cedendo espaço para espécies mais competitivas, que se tornam mais presentes em muitas paisagens urbanas. É o que ocorre, no Brasil, com *Canoparmelia texana* a qual está sendo utilizada no mapeamento de metais pesados e de outros elementos químicos.

Possibilidades de discussão:

Neste item é possível discutir sobre os seres vivos e sua importância ao meio ambiente, quais são suas relações, benefícios e é importante enfatizar que os fungos liquenizados não são pragas. Aos alunos que estiverem nos 6º/7º anos em diante podem aprofundar-se na temática sobre fotossíntese, ecossistemas e os reinos, relacionando o aprendizado em sala de aula às Estações de Itirapina. Também há a possibilidade de abordar a interdependência e relações de cooperação entre os organismos e relacionar tais temas com a relação entre os seres humanos (a importância da cooperação) e do ser humano com a natureza da qual faz parte (como tudo está interligado e a natureza não é simplesmente fonte de recursos a serem explorados).

³ Os Reinos são classificações científicas dos organismos introduzida por Linnaeus no século XVIII.

POLINIZAÇÃO

Polinização é a transferência do grão de pólen de uma flor até o estigma de outra flor por um vetor biótico (animais) ou abiótico (clima). Precede a fertilização do grão de pólen e a formação de frutos e sementes. A polinização é um serviço ecossistêmico essencial para a sobrevivência e qualidade de vida dos homens na Terra.

Cerca de 35% da produção global dos principais produtos agrícolas, compõem direta ou indiretamente a alimentação humana, dessa forma, dependem da ação dos polinizadores; 63% dos frutos, vegetais e sementes produzidos pelo homem são dependentes ou beneficiados pelos polinizadores; 20% são produzidos por polinização abiótica.

Os polinizadores promovem a diversidade genética ambiental, incrementam a resiliência dos ecossistemas terrestres e propiciam benefícios na produção de alimentos, fibras e medicamentos.

Com o aumento de áreas para monocultura e o intenso combate a pragas nessas áreas pobres em biodiversidade, visto que a ecologia nesses locais está totalmente desregulada, o uso de herbicidas, agrotóxicos e fertilizantes proibidos em outros países são estimulados para uso aqui no Brasil. Esses químicos são prejudiciais aos humanos e também aos insetos, como as abelhas, uma das principais polinizadoras, que sob efeito desses químicos, fazem vôos mais lentos e desregulados, desenvolvem confusão mental e sensorial, têm menor eficácia na polinização e acabam morrendo.

A flor é o sinalizador ou a propaganda do recurso a ser oferecido, que pode ser néctar, pólen, resina, óleos e substâncias odoríferas. Estes recursos auxiliam os animais em sua alimentação: o pólen é rico em proteínas e o néctar rico em açúcares, construção de ninhos, proteção contra predadores, atração para acasalamento.



Polinização de uma flor.
Fonte Daniel Prudek/Wikipedia Commons.

Estruturas de uma flor:

Perianto - pétalas, chamada de corola e sépalas, chamada de cálice e representada pela parte externa as pétalas; pedúnculo, articulação, eixo floral e nectário.

Gineceu - estrutura reprodutiva feminina da flor, composta por ovário, óvulos, estigma e estilete. Aqui é onde os frutos são desenvolvidos e formados.

Androceu - estrutura reprodutiva masculina da flor, composta por estame (antera, filete e grão de pólen). O grão de pólen é o gameta masculino das flores.

As flores podem ser únicas ou solitárias, ou estar dispostas em inflorescências, um conjunto de várias flores!

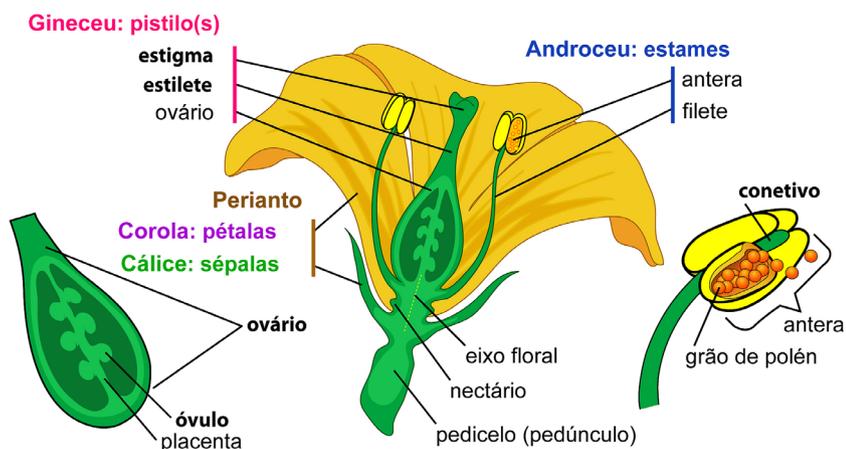


Figura 7. Estruturas de uma flor.

Fonte: Mature flower diagram adaptado e traduzido para português por Vitor Carvalho/Wikimedia Commons.

O girassol é uma inflorescência, no qual cada pontinho preto desse é uma flor com néctar para os polinizadores.

Proposta de Atividade 1:



Figura 8. Girassol.
Fonte Istock.com.

Vamos procurar uma flor, uma inflorescência e tentar reconhecer suas estruturas? - Mostrar as estruturas e exemplificar a inflorescência e uma flor sozinha. Além disso, explicar a importância de cada estrutura da flor para que ocorra a fecundação do grão de pólen, o encontro no tempo e no espaço da flor aberta com o visitante floral ou polinizador. Importante trazer a discussão para as flores e o quanto são essenciais para nossa sobrevivência no planeta.

Proposta de Atividade 2:

Dê uma volta pela Fazendinha e tente encontrar animais e plantas – insetos e flores – flores e aves – interagindo. Observe o tipo de planta, o formato, tamanho, cor da flor... além disso, observe também as características do animal: tamanho, quanto tempo gasta em

uma flor, o que pode estar coletando? Se possível registre essa interação e poste na plataforma de registros fotográficos da biodiversidade, iNaturalist. Lá você poderá informações sobre a espécie da planta, espécie do animal e ocorrência no Brasil.

Ameaças aos serviços de polinização: Fragmentação / desmatamento de áreas verdes naturais; uso inadequado de agrotóxicos para controle de pragas e doenças; mudanças climáticas globais.

Mudanças climáticas e serviços ecossistêmicos: A média da temperatura no planeta aumentou 1,1 grau Celsius (°C) comparada com meados do século XIX. A América do Sul e outras regiões dos trópicos, devem apresentar maiores escalas de aquecimento nessa década, e as temperaturas tenderão a subir linearmente entre 1,5°C a 2°C entre 2021 - 2040. Além disso, a precipitação deve diminuir entre 10% a 20% no mesmo período, acarretando em um clima mais seco e eventos de seca mais extremos.

No Brasil, foi registrado um aumento da temperatura média ano a ano no período de 1955 a 2017, com tendência na elevação de até 0,9°C, com fortes ondas de calor e eventos extremos de secas e chuvas. Na região Sudeste, os gases de efeito estufa contribuíram na elevação de 0,19°C a 0,30°C por década na temperatura, entre os anos de 1955 e 2017.

Os serviços ecossistêmicos foram desenvolvidos para ilustrar benefícios que funções e interações ecológicas de ecossistemas naturais geram para a sociedade, com intenção de conscientizar sobre a importância da conservação da biodiversidade. Nas Américas estão concentrados 40% dos ecossistemas mundiais, valorados em contribuição anual de \$24.3 trilhões de dólares, produzidos por materiais e subprodutos baseados na natureza e consumidos pelas pessoas. Esses recursos são essenciais para a segurança alimentar, hídrica, energética, serviços regulatórios, como a polinização, regulação do clima e qualidade do ar, e contribuições não materiais, como saúde física, mental e continuidade cultural. Idealmente, o levantamento e a valoração de serviços ecossistêmicos deveriam estimular formuladores de políticas públicas, bancos mundiais e gestores para preservar essas funções geradas pela natureza. Apesar disso, a biodiversidade e suas contribuições estão diminuindo em 65% devido a massiva transformação de ambientes naturais em expansões agropecuárias, de extrativismo e áreas urbanas.

Proposta da discussão:

Convidar cada participante para listar três ações / hábitos / atitudes que aceleram e três que diminuem as mudanças do clima e que irão prejudicar diretamente o serviço ecossistêmico de polinização. Discutir após a reflexão – pontos mais marcantes.

QUEIMADAS

As queimadas são realizadas tanto em florestas quanto em áreas agrícolas. Podem ser de dois tipos: natural e humano. Entre as diversas consequências das queimadas, pode-se citar o aquecimento global, problemas de saúde e a perda da biodiversidade.

As causas das queimadas são diversas, envolvem fatores naturais e humanos, tais como: descargas elétricas, incêndios provocados por pessoas a propriedades alheias, queimadas para limpeza e renovação do solo na agropecuária, descarte de bitucas de cigarro de forma incorreta e fogueiras.

As queimadas humanas são causadas de maneira direta ou indireta, podendo ser criminosas ou acidentais. Já as queimadas naturais, são promovidas por ações da própria natureza, que iniciam o incêndio por meio de descargas elétricas ou vulcanismo, por exemplo.

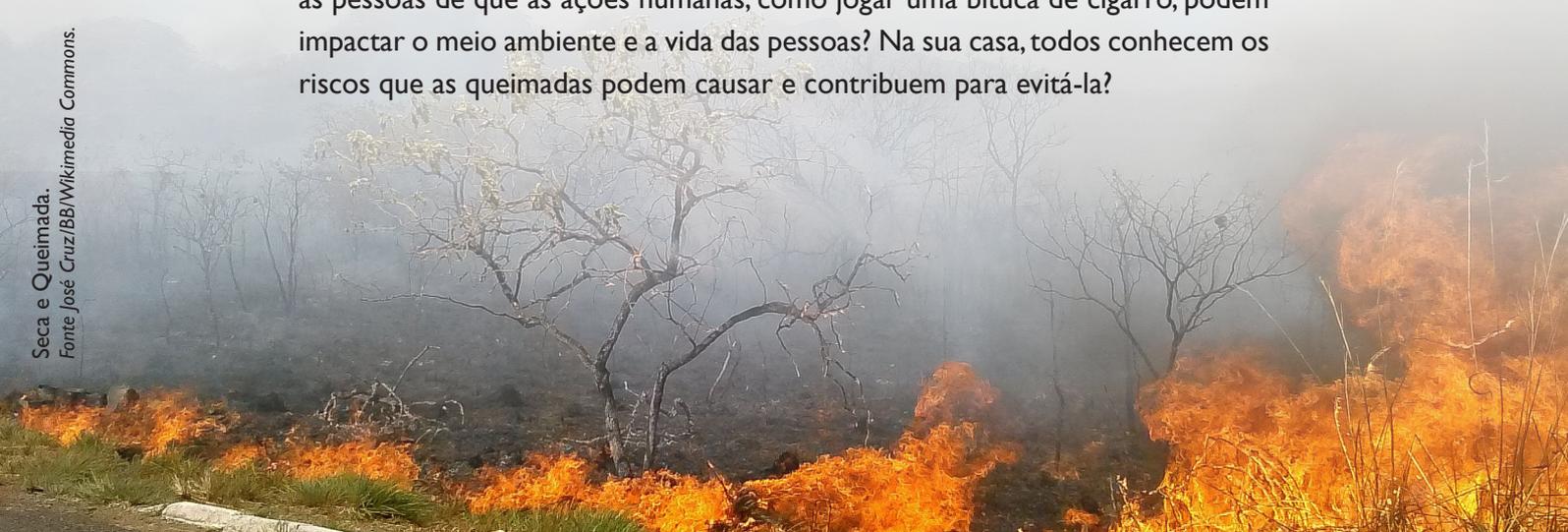
O avanço do desmatamento e a ampliação de áreas de pastagem são alguns dos fatores que têm ampliado as queimadas no Brasil. Além disso, o tempo seco e quente, os fortes ventos e a falta de chuvas durante o período de estiagem favorecem a proliferação das chamas.

No município de Itirapina, no mês de setembro ocorreram mais de 80 focos de incêndio, tanto em 2020 quanto em 2021. Grande parte desses eventos aconteceram dentro das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina, destruindo, principalmente, o nosso Cerrado.

As queimadas prejudicam tanto o meio ambiente quanto à saúde humana. Elas geram a destruição dos biomas e emitem gases poluentes. Doenças como bronquite, sinusite e rinite podem ser agravadas com as queimadas. Além disso, o fogo na mata gera a emissão de gás carbônico (CO₂) que contribui para o aquecimento global.

Proposta de discussão:

O que fazer para reduzir os casos de queimada? Como podemos conscientizar as pessoas de que as ações humanas, como jogar uma bituca de cigarro, podem impactar o meio ambiente e a vida das pessoas? Na sua casa, todos conhecem os riscos que as queimadas podem causar e contribuem para evitá-la?



ANEXO 2 - SUGESTÕES DE REFERÊNCIAS DE LIVROS INFANTIS

SUGESTÃO 1:

DREWS, Y.M., GARDA, A.B., MORITA, J.P. & BERLINCK, C.N. 2015. **O Fogo e o Cerrado**. ICMBio, Brasília. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/livro-o_fogo_e_o_cerrado-vfmenor.pdf. Acesso em 17 abril 2024.

SUGESTÃO 2:

WWF BRASIL. **Curumim multiplicador: educação infantil**. WWF-Brasil -Brasília. WWF-Brasil, 2012. Disponível em: https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/29_10_2012_infantil_completo.pdf. Acesso em: 23 maio 2024.

SUGESTÃO 3:

ARAÚJO, R. 2017. **A turma do Cerrado: Pato mergulhão o guardião das águas**. Fundação mais Cerrado, Brasília. Disponível em https://museucerrado.com.br/wp-content/uploads/2020/03/REVISTA-TURMA-DO-CERRADO_IMPRESS%C3%83O_01-I.pdf. Acesso em: 24 maio 2024.

SUGESTÃO 4:

OLIVEIRA, H.T.O., Figueiredo, A.N., Di Tullio, A., Martins, C. Thiemann, F.T., Hofstatter, L.J.V., Valenti, M.W., Oliveira, S.M., Santos, S.A.M.; lared, V.G. (org.). 2016. **Educação Ambiental para a conservação da biodiversidade: animais de topo de cadeia**. Disponível em: <https://www.diagramaeditorial.com.br/wp-content/uploads/2020/07/animais-topo-cadeia-ebook.pdf>. Acesso em: 24 maio 2024.



ANEXO 3 - SUGESTÕES DE ATIVIDADES QUEBRA-GELO

Neste anexo são apresentadas algumas sugestões de atividades quebra-gelo, as quais podem ser adaptadas pelos professores e/ou responsáveis das visitas. Destaca-se a importância da participação deles na construção e realização das atividades.

ATIVIDADE 1:

Cada participante receberá um papel e deverá escrever 2 características suas, 1 desejo e 2 habilidades. Após todos escreverem deverão ser distribuídos os papéis aleatoriamente para cada participante e devem ler em voz alta e tentar adivinhar quem é a pessoa descrita.

ATIVIDADE 2:

Todos devem estar sentados em roda. Uma pessoa inicia escolhendo uma cor e dizendo o seu nome, a próxima pessoa deve dizer a cor e o nome dos integrantes anteriores e depois escolher uma cor e dizer o seu nome, assim vai até chegar no fim da roda.

ATIVIDADE 3:

Cada pessoa deve escolher 3 características para falar sobre ela, mas apenas uma será verdadeira. Deve-se fazer 3 filas, uma para cada opção que acharem verdadeira e depois a pessoa deve contar qual opção estava certa.

ATIVIDADE 4:

Com o rolo de barbante em mãos, deve-se escolher um lugar no qual todos os integrantes do grupo possam se posicionar em um grande círculo. Para dar início à dinâmica, é necessário pegar a ponta do barbante e amarrá-la em no dedo indicador do integrante que for começar. Ao terminar a apresentação, o integrante da vez deve jogar o rolo de barbante para qualquer outra pessoa do grupo e incentive-a a, também, amarrar o cordão em seu dedo indicador e a fazer uma apresentação pessoal, da mesma forma.



Estações Ecológica e Experimental de Itirapina. *Fonte: Acervo SEMIL*

Ariramba (*Galbula ruficauda*). *Fonte: Matheus G. Reis*



FUNDAÇÃO FLORESTAL



IPA
INSTITUTO DE
PESQUISAS AMBIENTAIS



**SÃO
PAULO**

**GOVERNO
DO ESTADO**

SÃO PAULO SÃO TODOS

Secretaria de
**Meio Ambiente,
Infraestrutura e
Logística**