

GUIA DE CAMPO DA TRILHA SENSORIAL DO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA



THIAGO DE SOUZA GONZALEZ
KEMILY TOLEDO QUIROGA LEITE
ANDRÉA ESPINOLA DE SIQUEIRA
SEBASTIÃO JOSÉ DA SILVA NETO

APOIO:



CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/MID

G643 Gonzalez, T.S.
Guia de Campo da Trilha Sensorial do Parque Nacional do Itatiaia / Thiago de Souza Gonzalez, Kemily Toledo Quiroga Leite; Coordenadores: Andréa Espinola de Siqueira e Sebastião José da Silva Neto. – Rio de Janeiro : IBRAG, 2019.
56 p.

ISBN: 978-65-80667-00-0

1. Parque Nacional do Itatiaia (Brasil) – História. 2. Parque Nacional do Itatiaia (Brasil) - Descrição. I. Toledo-Quiroga, K. II. Siqueira, A.E. III. Silva Neto, S.J. IV. Título.

CDU 502.72(815.31)

Bibliotecária: Luciana Avellar CRB7/4544

Autores

Thiago de Souza Gonzalez
Kemily Toledo Quiroga Leite
Andréa Espinola de Siqueira
Sebastião José da Silva Neto



SUMÁRIO

Agradecimentos.....	5
Prefácio.....	6
Apresentação.....	8
Unidades de Conservação.....	10
Parque Nacional do Itatiaia.....	12
Preparação para a visita.....	14
Trilha Sensorial.....	16
Roteiro.....	18
1º momento: Alongamento dos Biomas.....	20
2º momento: Solo Sensorial.....	26
3º momento: Jardim Sensorial.....	30
4º momento: Brasil Sensorial.....	40
5º momento: Raiz Sensorial.....	48
Bibliografia.....	52
Os autores.....	54

AGRADECIMENTOS

Aos funcionários e voluntários do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), que tornaram as inúmeras estadias sempre muito agradáveis, produtivas e confortáveis, em especial o chefe da Unidade Gustavo Tomzhinski, Elisabete Hulgado, Maria Agostinho, Luiz Sérgio Sarahyba, Célia Mattos, Leonardo Cândido e Léo Nascimento, por todo apoio e incentivo na busca de transformar o Parque num espaço inclusivo.

A todas as pessoas que contribuíram e participaram das duas edições da Semana da Acessibilidade do Parque Nacional do Itatiaia, nos anos de 2017 e 2018, em especial o Centro Educacional Municipal de Atendimento a Deficientes Visuais de Resende (CEDEVIR), a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), a Sociedade Pestalozzi de Resende, o Programa Gente Eficiente, a Escola Municipal Bilíngue Rompendo o Silêncio e a Câmara Temática de Educação Ambiental (CTEA) do PNI.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), por ter concedido a autorização para a realização desta pesquisa nas instalações do Parque.

À Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), instituição gravada no coração de todos os autores, em especial o Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes (IBRAG).

A todo e toda visitante que pisou ou ainda pisará no solo deste paraíso que Aziz Ab'Saber nomeou de “Castelo das Águas”.

PREFÁCIO

Os parques nacionais e demais Unidades de Conservação são um patrimônio nosso, de todos os brasileiros. Eles têm um papel de proteção da vida, estímulo à ciência, fonte de inspiração e prazer no convívio com a natureza, educação e formação de cidadãos. Para que essas áreas especiais se perpetuem e cumpram sua função é necessário que toda a nossa sociedade os conheça, entenda, ame e preserve.

O “Guia de Campo da Trilha Sensorial do Parque Nacional do Itatiaia” nos conduz numa jornada inspiradora, didática e agradável por um dos elementos de inclusão e sensibilização das pessoas que visitam o primeiro parque nacional do Brasil, especialmente os milhares de estudantes que aqui vêm todo ano. A Trilha Sensorial foi pensada pela equipe do parque originalmente para o público com deficiência visual, porém seu potencial vai muito além. O roteiro apresentado nesse guia a transforma num maravilhoso instrumento de educação ambiental, com aplicação fácil e prática para grupos de estudantes e visitantes.

Trabalhar numa Unidade de Conservação nos proporciona experiências gratificantes. Observar o crescente envolvimento das pessoas com o parque é uma delas. Foi o que aconteceu com o Thiago e a Kemily: rapidamente o seu trabalho acadêmico se tornou indissociável do seu voluntariado em prol do parque e da inclusão, guiados sabiamente pelos seus orientadores Andréa e Sebastião “Tião”.

Este guia de campo é resultado desse envolvimento e vai frutificar multiplicando essa experiência e servindo de modelo para outras iniciativas que ajudem as pessoas a se aproximar e conhecer melhor o Itatiaia e demais áreas protegidas. Sua leitura é leve e sua aplicação prática e fácil. Desejo a todos, especialmente professores e condutores de visitantes, uma agradável e inspiradora leitura e utilização.

Itatiaia, 18 de maio de 2019
Gustavo Wanderley Tomzhinski
Chefe do Parque Nacional do Itatiaia



APRESENTAÇÃO

Como um confesso admirador da natureza, é de se imaginar a emoção em frequentar o Parque Nacional do Itatiaia. O frescor da Mata Atlântica, em conjunto com os sons da natureza, as inúmeras cachoeiras, a exuberância de flores, frutas, pássaros, macacos e a diversidade vegetal até hoje me emocionam e instigam como na primeira vez ultrapassei o Posto 1 para o trabalho de campo de uma disciplina. Como estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas, sempre me interessei pela utilização do Parque como um espaço não formal de ensino. Após acompanhar algumas visitas de estudantes da graduação e de escolas, pude vivenciar experiências incríveis, empolgantes, divertidas e de muito aprendizado.

Durante a graduação, me aproximei cada vez mais da Educação, em particular da Educação Inclusiva. Relacionar as duas áreas que mais me motivaram a continuar buscando conhecimento se tornou um objetivo que tive o privilégio de poder executar. Estimular, educar e possibilitar a visita ao Parque a todos os tipos de pessoas não é um objetivo fácil, mas é um objetivo necessário num país com tantas Unidades de Conservação da Natureza.

Propomos um guia que sirva como um material de apoio para a utilização da Trilha Sensorial do Parque Nacional do Itatiaia, como um espaço não formal de ensino, no âmbito da Educação Inclusiva, cientes que as possibilidades de utilização da trilha são infinitas. O guia destaca pontos que podem ser abordados pelos professores, de acordo com os conteúdos curriculares das disciplinas de Ciências, Biologia, Geografia, História e Educação Física na Educação Básica. Nele, podem ser consultadas abordagens sensoriais presentes na Trilha Sensorial e no Parque; tempo estimado de cada momento; sugestões de temas a serem abordados e de atividades que podem ser realizadas e recomendações. O material inclui também uma breve explicação sobre Unidades de Conservação da Natureza e histórico do Parque Nacional do Itatiaia.

Esperamos que o roteiro proposto possibilite um suporte ao professor fora da sala de aula, incentivando visitas de alunas e alunos com algum tipo de deficiência, em especial deficientes visuais ao Parque, e que as propostas com caráter multidisciplinar, aqui oferecidas, contribuam para a formação dos alunos e professores, incentivando-os a serem cidadãos com senso crítico do ponto de vista socioambiental, questionadores e conscientes de seu papel na sociedade.

Thiago de Souza Gonzalez

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Brasil é um país rico em biodiversidade. Desde a invasão dos Portugueses em 1500, as áreas naturais vêm sendo destruídas para a ocupação humana. Inúmeros animais e plantas estão sob o risco de extinção ou já estão extintos. Buscando proteger os ambientes naturais, em 2000 foi instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), com o objetivo de proteger as espécies ameaçadas, preservar e restaurar a biodiversidade, além de promover a educação e interpretação ambiental. Dentre os órgãos executores do SNUC, está o ICMBio, responsável por implementá-lo, subsidiar as propostas de criação e administrar as Unidades de Conservação (UCs) a nível federal, como o Parque Nacional do Itatiaia (PNI).

Os Parques Nacionais são Unidades de Conservação de proteção integral: áreas preservadas que têm como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.



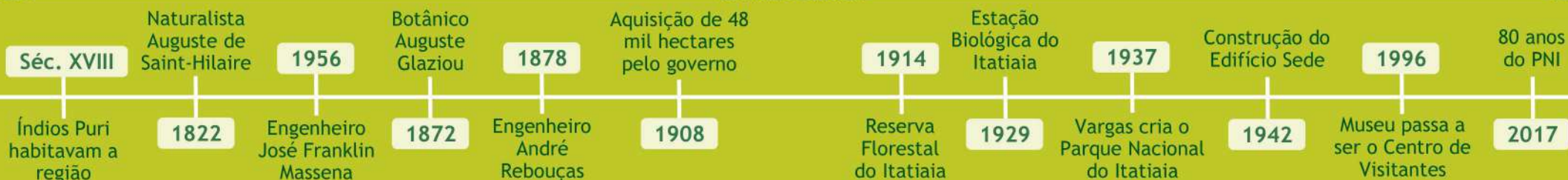
— PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA —

A região da atual cidade de Itatiaia era habitada por índios da etnia Puri até o final do século XVIII. A região do Planalto só foi desbravada a partir do século XIX, através da passagem pela Serra da Mantiqueira, por naturalistas e botânicos, como Auguste de Saint-Hilaire em 1822 e Auguste Glaziou em 1872. Alguns notáveis engenheiros também visitaram a área: José Franklin Massena, que foi o primeiro pesquisador a explorar o Planalto e a medir a altitude do Pico das Agulhas Negras, em 1856; André Rebouças, que visitou a região em 1878 e propôs a criação de áreas naturais protegidas.

Em 1908, o governo comprou 48 mil hectares das fazendas do filho do Visconde de Mauá, destinando parte dessas terras para a implantação de Núcleos Coloniais para europeus. No entanto, o projeto fracassou e, nestas terras, em 1914, instalou-se a Reserva Florestal do Itatiaia, subordinada ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro, por iniciativa do botânico Paulo Campos Porto. Em 1929, Itatiaia torna-se uma Estação Biológica, ainda anexada ao Jardim Botânico.

Foi apenas em 1937 que o então Presidente do Brasil, Getúlio Vargas, cria o Parque Nacional do Itatiaia (PNI), com apenas 12 mil hectares à época. Em 1942, iniciou-se a construção do Edifício Sede, atual Centro de Visitantes. No ano seguinte, Wanderbilt Duarte de Barros assume a administração do PNI, onde permanece até 1957, com uma gestão marcada pelo incentivo à pesquisa científica, à conservação da natureza e ao turismo. Ele constrói também o Museu da Flora e Fauna. Em 1996, o Museu passa a se chamar Centro de Visitantes Prof. Wanderbilt Duarte de Barros, em homenagem ao ex-diretor.

A área do PNI aumenta em 1982, alcançando a atual marca de 28 mil hectares. O Parque fica localizado na Serra da Mantiqueira, entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. É dividido em dois setores: Parte Alta e Parte Baixa. A diversidade no PNI é muito grande. No entanto, diversas espécies estão ameaçadas de extinção. O Itatiaia abriga uma grande variedade de aves, possuindo mais de 350 espécies já avistadas. Além disso, é bastante conhecido por seus recursos hídricos, sendo batizado de “O Castelo das Águas”, pelo geógrafo Aziz Ab’Saber.



— PREPARAÇÃO PARA A VISITA —

A visita ao Parque deve ser planejada previamente. É importante estar atento às condições climáticas e previsões do tempo, principalmente em condições de pluviosidade intensa, que dificulta o deslocamento e interfere na possibilidade de avistar e ouvir animais silvestres, que em dias chuvosos procuram se refugiar em locais não visíveis, e também a possibilidade de tatear os indivíduos vegetais.


Os alunos devem estar cientes do intuito da visita ao PNI, que é uma Unidade de Conservação da Natureza, sendo expressamente proibida a retirada ou dano de qualquer material - de origem biológica ou mineral - que se encontre na visita, bem como alimentar ou causar injúrias aos animais, que eventualmente sejam avistados e de deixar lixos em locais indevidos que não sejam lixeiras.

Segundo os folhetos de recomendações do Parque não é permitido:

 Fazer fogueiras

 Alimentar ou capturar animais silvestres

 Escrever em pedras, árvores, postes, edificações e placas

 Usar aparelhos de som ou produzir qualquer tipo de poluição sonora

 Coletar frutos, flores, plantas ou pedras

 Jogar lixo fora das lixeiras

As recomendações para o uso do PNI são: na Parte Baixa, as áreas mais indicadas para se realizar piqueniques são nas mesas dos quiosques próximos ao Lago Azul ou no gramado próximo ao estacionamento do Centro de Visitantes.

Durante as caminhadas:

- **Levar alimentos como frutas secas, sanduíches, barras de cereais e chocolate.**
- **Não esquecer de levar garrafa d'água, protetor solar, chapéu, agasalho e lanterna com pilhas.**
- **Evitar caminhar sozinho e não sair da trilha ou abrir atalhos. Para maior segurança, estar acompanhado de um condutor de visitantes credenciado pelo Parque.**
- **Durante a época seca, os incêndios são comuns. Ao avistar qualquer princípio de incêndio, retirar-se imediatamente e avisar um funcionário do Parque.**

Nas épocas de chuva, existem ocorrências de cabeças d'água, que é uma cheia repentina no leito dos rios, causada por uma forte chuva nas cabeceiras e fortes corredeiras arrastam tudo o que encontram pela frente. Cabeças d'água ocorrem com frequência na época mais chuvosa, entre dezembro e março. Quando há ameaça de ocorrência de cabeças d'água, algumas áreas de uso público são interditadas, para a segurança dos visitantes. Devido ao risco de acidentes fatais O PNI recomenda:

- **É necessário se afastar dos rios quando notar o aparecimento de grande quantidade de folhas, galhos ou terra na água ou, ainda, um aumento rápido do volume.**

TRILHA SENSORIAL

A Trilha Sensorial localiza-se na entrada do Centro de Visitantes Wanderbilt Duarte de Barros, em frente ao estacionamento. Para as atividades desenvolvidas com deficientes, é recomendável a utilização de um veículo apropriado para obter acesso ao Centro de Visitantes.

No PNI, a Trilha Sensorial é classificada como uma trilha interpretativa guiada natural temática. E pode ser percorrida em aproximadamente 1 hora, considerando-se as paradas para abordagens aqui propostas. A trilha



Mapa do Centro de Visitantes

FONTE: KEMILY TOLEDO

possui 85 metros de extensão e é considerada de pequeno esforço físico. A temática é apresentada em cinco momentos ao longo do percurso.

Uma das possibilidades metodológicas é aplicar o roteiro com os alunos de olhos vendados (a partir do segundo momento), de modo a explorar os outros sentidos que não a visão.

A Trilha tem a função de interpretação ambiental, possuindo o formato linear e com o objetivo de conectar o caminho principal ao Centro de Visitantes. Existe uma temática geral que está sendo abordada no tema interpretativo: a conservação da natureza, a partir da valorização das espécies de flora e fauna local. A apresentação dos temas deve ser interessante e motivadora, com envolvimento dos participantes e a constante estimulação da observação, da ação e da reflexão.

A entrada principal da Trilha Sensorial é sinalizada por uma placa, onde existe um espaço para atividades preparatórias para a utilização dela. O percurso é ainda margeado por um corrimão de bambu e pedras grandes para demarcá-la.

As espécies vegetais acessíveis ao longo da Trilha estão identificadas (nome popular, nome científico e família botânica) por placas metálicas de alumínio, sustentadas por postes de madeira em impressão tradicional e em Braille.



Corrimão de bambu

FOTO: ERIC ROBERTY

ROTEIRO

O percurso da Trilha Sensorial foi dividido em cinco momentos: Alongamento dos Biomas, Solo Sensorial, Jardim Sensorial, Brasil Sensorial e Raiz Sensorial.

Cada um deles será descrito com relação ao tempo utilizado, disciplinas abordadas e sentidos explorados. Além disso, alguns conteúdos disciplinares serão mais profundamente explorados através de fotos da Trilha, desenhos didáticos e sugestões de abordagens para professores, por meio de um *box* interativo com o mascote oficial do PNI: o sapo-flamenguinho.

Oi, eu sou o Leandro, mascote da Trilha Sensorial.

Preparado para a trilha mais divertida do PNI?

Juntos, através desse Guia, vamos navegar pela Trilha, seus momentos e possíveis abordagens. Como eu já conheço bem o percurso, estarei sempre dando dicas para você. Vamos lá?



FOTO KEMILY TOLEDO



1º MOMENTO

ALONGAMENTO DOS BIOMAS



No início da Trilha Sensorial, há um espaço entre as árvores, ao lado esquerdo. Os alunos são inicialmente levados para lá. O primeiro passo é a retirada dos sapatos, no intuito de explorar o tato também na sola dos pés. Em seguida, todos formam uma roda bem aberta.

Antes de começar o Alongamento dos Biomas, o professor inicia explicando que, nesta atividade, os corpos de todos serão uma representação do Brasil e seus biomas. À medida que o professor faz o alongamento de cada bioma, ele indica para que os alunos repitam os movimentos, além de fazer uma breve explicação sobre o bioma em questão e sua relação com o movimento reproduzido.

Local do Alongamento dos Biomas



FOTO: KEMILY TOLEDO

Ciências

Biologia

Educação Física



Floresta Amazônica

Movimento: esticar os braços o mais alto possível, ficando na ponta dos pés.

O movimento representa as árvores muito altas da Amazônia. Em seguida, o professor comenta sobre como o local é quente e úmido e, por isso, chove muito. A representação da chuva é feita através da flexão da coluna, com os braços esticados, até alcançar os pés ou o mais perto possível.

Pampas sulistas

Movimento: coluna flexionada, com as mãos próximas ao chão.

O movimento representa a vegetação rasteira, característica do bioma, e as gramíneas que crescem. O crescimento é representado pela extensão da coluna, voltando à posição normal, com as mãos em frente ao abdômen.



Neste momento, o professor fala que no “meio” do Brasil há alguns biomas.

Cerrado

Movimento: pose inusitada, com os braços e pernas retorcidos.

Mais para o centro do país, há o Cerrado, onde as árvores são retorcidas. Para representá-las, o professor faz a pose.



Mata Atlântica

Movimento: postura ereta, esticando os braços para cima.

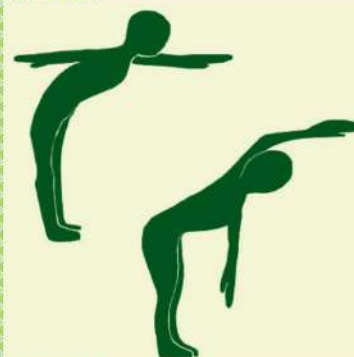
Já no litoral, as árvores são compridas na Mata Atlântica e, para representá-las, o professor realiza o movimento.

Repete a contraposição de árvores retorcidas x compridas (corpo retorcido x corpo ereto) mais duas vezes.

Caatinga

Movimento: movimento que simula um abraço, além de movimentos faciais.

O bioma típico do interior do Nordeste é a Caatinga. Essa região é muito seca e possui cactos. Neste momento, o alongamento é feito com os músculos da face. O professor faz um movimento que simula um abraço em algo cilíndrico e diz que, ao abraçar um cacto, os espinhos machucam. E então, fazendo caretas de modo a movimentar os músculos faciais, diz: “ai, ui, ai, ui”.



Pantanal

Movimento: simulação do nado livre (*crawl*), onde os braços são girados em movimentos alternados ao redor do eixo dos ombros.

Partindo para o oeste do país, há o Pantanal. Lá, há muitos lagos e rios, onde são encontrados jacarés. O movimento de nado é relacionado à fuga ao encontrar um jacaré nos lagos do Pantanal.

Por fim, o professor diz que, em todos os biomas, o sol nasce de um lado e se põe do outro. A representação é feita com um alongamento dos músculos do pescoço, que é esticado para a esquerda e depois para a direita.



Nota para o professor:

Apesar de o alongamento relaxar os músculos, os alunos podem ficar um pouco agitados porque ele também é bastante divertido! Então, após esta atividade, recomenda-se continuar em roda e pedir silêncio aos alunos. Neste momento, o professor indica que todos respirem fundo, bem devagar, inspirando bastante ar, e apreciando o “cheiro da natureza”. O silêncio também é interessante para que a turma possa ouvir os sons da natureza.



BIOMAS



FONTE: ADAPTADO DE MMA

Biomas são espaços geográficos com características bem definidas, como a vegetação, clima, fauna, solo e outras condições ambientais. No Brasil, existem seis grandes biomas:

Amazônia: maior floresta tropical do mundo; o clima é quente e bastante úmido.

Mata Atlântica: florestas predominantemente tropicais e pluviais; há diversos ecossistemas associados, como a restinga, mangue e campos de altitude.

Cerrado: tropical com chuvas de verão e inverno seco; as árvores são comumente retorcidas.

Caatinga: clima semiárido, com vegetação adaptada à seca; é comum a presença de cactos.

Pantanal: maior planície de inundação do mundo.

Pampas: clima chuvoso, sem período seco, com temperaturas negativas no inverno; vegetação predominantemente rasteira.

2º MOMENTO



SOLO SENSORIAL

Após o alongamento, os alunos são levados para o percurso em si da Trilha, onde são estimulados pelo solo, através de faixas de diferentes substratos.



Faixa de briófitas

Briófitas são plantas precursoras da vida terrestre e extremamente dependentes da água para a reprodução e nutrição. Essa faixa é úmida e sensível.

Faixa de folhas secas

Nesta faixa, a questão da decomposição pode ser abordada. Além disso, pode-se fazer uma explicação sobre a serapilheira, que é a camada mais superficial do solo nas florestas, com matéria orgânica em decomposição.



FOTOS: KEMILY TOLEDO

Ciências

Biologia

Geografia



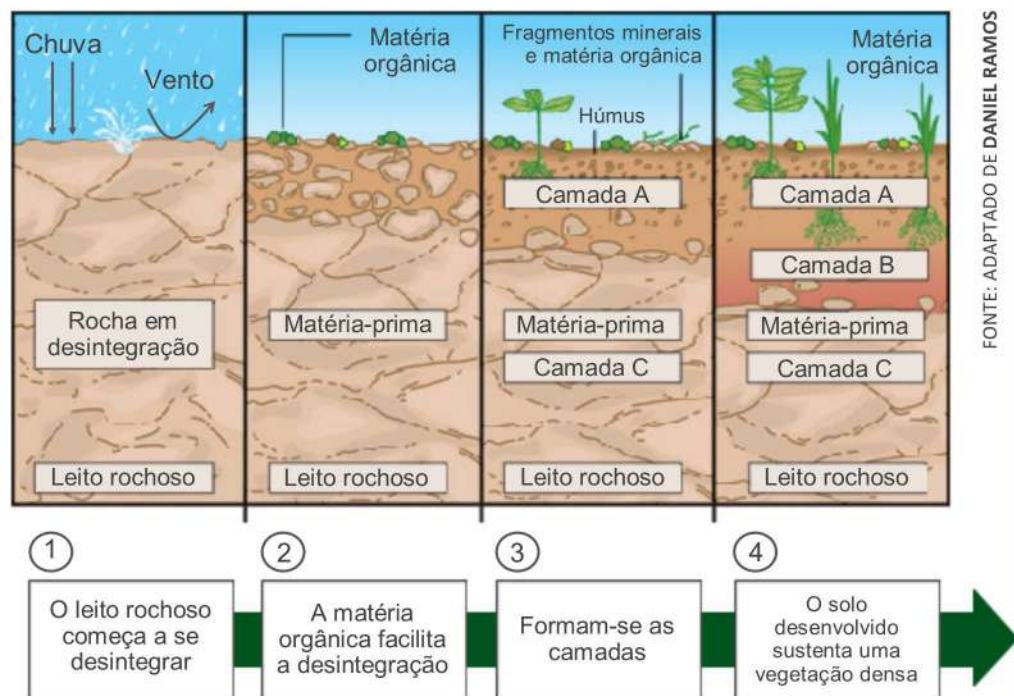
Faixas de rochas e areia

Há várias faixas de rochas de diferentes tamanhos. As 3 primeiras faixas representam o processo de erosão e formação de areia, visto que este é o elemento da terceira. Começando da maior rocha para a menor, até chegar à areia, os pés vão sendo massageados através dos diferentes tamanhos, formas e texturas. O professor pode realizar melhores explicações sobre o processo de erosão e de formação de solos.

FORMAÇÃO DE SOLOS

Os solos são formados a partir do desgaste das rochas. Esse processo é chamado de **intemperismo**. Se esse material produzido for transportado, chamamos esse segundo processo de **erosão**. Esse transporte pode ser feito por diferentes agentes, como a água do mar, da chuva, o vento ou até mesmo o ser humano.

Tais agentes auxiliam a desintegração das rochas ao longo dos anos. A matéria orgânica que vai sendo depositada com a morte dos seres vivos auxilia o processo. Com o tempo, o solo vai se fragmentando ainda mais, forman-



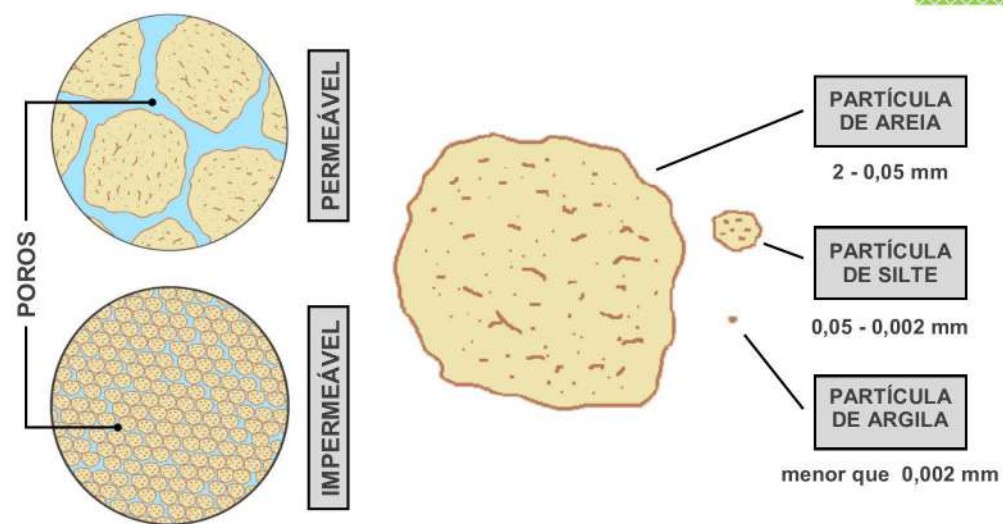
do diferentes camadas. O solo já desenvolvido consegue sustentar uma vegetação densa, que precisa do espaço subterrâneo para desenvolver suas raízes.

Os solos são formados por diferentes grãos, de diferentes origens e tamanhos. Essa composição altera, para cada tipo de solo, algumas características como a permeabilidade e a porosidade. Há três tipos principais de solos:

Solo arenoso: constituído de grãos de areia; muito permeáveis e muito poroso.

Solo siltoso: constituído de grãos de silte; permeabilidade e porosidade médias.

Solo argiloso: constituído de grãos de argila; pouco permeável e pouco poroso.



FONTE: ADAPTADO DE CENTRAL FLORESTA

3º MOMENTO



JARDIM SENSORIAL

Treze tocos de madeira foram alocados na lateral direita da trilha, seguindo sua curvatura. Sobre os tocos de madeira, encontram-se diferentes plantas. Uma a uma, elas podem ser tocadas. Algumas possuem fragrâncias notáveis. Algumas podem ser utilizadas como alimento, explorando o paladar. Diversas relações ecológicas podem ser abordadas nesta etapa.

FOTO: KEMILY TOLEDO

Ciências

Biologia

Nota para o professor:

Nesta etapa da Trilha, é comum encontrar animais, em geral insetos, nos micro-habitats formados pelas plantas. Deve-se tomar bastante cuidado, portanto. É interessante indicar que os alunos toquem na água formada pelo tanque da bromélia. No entanto, é preciso certificar-se de que não há animais perigosos. Além disso, o professor pode explorar as relações ecológicas avistadas.



A seguir, serão exibidos alguns indivíduos do Jardim Sensorial, bem como suas sugestões de abordagem.

Orquídea

O bulbo, intumescimento do caule, é uma estrutura de reserva de nutrientes, que mantém o vegetal em épocas desfavoráveis. Outros exemplos de bulbo são a cebola e o alho.



Bromélia

A disposição das folhas da bromélia origina uma espécie de copo, por vezes chamado de tanque. Essa região acumula água, formando um microambiente para pequenos invertebrados.

Formiga na folha da bromélia



FOTOS: KEMILY TOLEDO

Agave

As folhas das agaves são suculentas, ou seja, reservam água em grandes quantidades. Além disso, a epiderme é impermeável. É interessante jogar gotas d'água, que escorrem intactas, como mostra a foto.



Trapoeiraba

Por conta da coloração arroxeada das folhas, é interessante questionar aos alunos se eles acham que a planta faz fotossíntese. O pigmento roxo apenas mascara o verde, mas a planta ainda possui clorofila.



Filodendro

Plantas como o filodendro e a costela-de-adão possuem reentrâncias profundas na margem do limbo foliar. Seu desenho diferenciado das folhas fez com que essas plantas fossem cada vez mais usadas na ornamentação.



Outra planta muito interessante do Jardim Sensorial é o **pinheirinho**. Essa espécie exala cheiro de limão toda vez que é tocada. O aroma costuma ficar marcante nas mãos, após passá-las nas folhas.



Deficiente visual, na II Semana da Acessibilidade do PNI (2018)



Deficientes auditivos, na II Semana da Acessibilidade do PNI (2018)

Nota para o professor:

Você sabia que o PNI realiza, anualmente, a Semana da Acessibilidade? A primeira edição foi em 2017 e você pode ver duas fotos desse evento na página ao lado. Já a segunda edição, que contou com a presença de sete instituições relacionadas a pessoas com deficiência, você confere nesta mesma página.



FOTO GABRIEL OLIVEIRA

Em frente ao Jardim Sensorial, há uma árvore popularmente chamada de **ipê amarelo**. Entre setembro e outubro, ela perde suas folhas e dá vez às flores amarelas, que caem sobre a Trilha. O professor pode colocá-las aos pés da árvore, fazendo um caminho até ela, com o propósito de serem pisadas e exploradas pelo tato com os pés. Nesse momento, o professor também pode abordar outros assuntos como a coloração chamativa da flor, normalmente associada à polinização.

FOTO KEMILY TOLEDO

RELAÇÕES ECOLÓGICAS

As espécies se relacionam de diferentes formas entre si e o seu ambiente. Sendo assim, as relações entre os organismos são classificadas de diferentes formas: **harmônicas**, quando os organismos envolvidos, são beneficiados na interação e **desarmônicas**, quando são prejudicados. Durante o percurso da Trilha, é possível ter evidências sensoriais dessas relações ocorrendo. A seguir, estão representadas algumas das interações que foram encontradas na Trilha durante o tempo de análise e que ocorrem com maior frequência:

Epifitismo

Relação entre duas plantas ou algas na qual uma vive sobre a outra, utilizando-a apenas de apoio, sem retirar nutrientes.

Na Trilha Sensorial, existem variados tipos. Dentre elas, citam-se **briófitas**, **orquídeas** e **bromélias** de diferentes espécies, tamanhos e formas.



FOTOS KEMILY TOLEDO



Parasitismo

É uma relação ecológica desarmônica onde os parasitas se anexam ou invadem os corpos de seus hospedeiros, se alimentando do próprio corpo dele ou de sua nutrição. Apesar de prejudicar o hospedeiro, matá-lo não é interessante para o parasita.

Um exemplo é a **galha**, resultado do ataque de pequenos organismos aos tecidos da planta que, para sua própria defesa, induz uma proliferação celular anormal. Portanto, as galhas são tumores que permitem que o parasita se desenvolva no tecido vegetal.

Herbivoria

Herbivoria é uma relação ecológica em que partes de uma planta viva servem de alimento para um animal. Pode ser considerada predação quando o herbívoro retira totalmente a planta do ambiente.



Mutualismo

Interação benéfica entre duas espécies, com recompensas para ambas. Na Trilha Sensorial é possível abordar essa relação ecológica, por exemplo, entre **insetos polinizando plantas** em troca de recompensas como o néctar.



Simbiose

Interação obrigatória entre diferentes espécies, vivendo em associação íntima. Na Trilha Sensorial, diversos **líquens** estão presentes nos troncos das árvores. Líquens são interações entre algas e fungos, onde os organismos são intrinsecamente adaptados para manter o equilíbrio na relação. Como citado anteriormente, os líquens estão entre os principais grupos indicados como bioindicadores, sendo mais utilizados especificamente para a qualidade do ar.

Comensalismo

É uma relação ecológica onde uma espécie é beneficiada e a outra é indiferente. Um exemplo são os organismos decompositores, que consomem matéria orgânica morta. Eles são muito importantes para a reciclagem de nutrientes nos ecossistemas. Na Trilha, é possível abordar essa relação com os **fungos** presentes na grama durante o percurso.

Outro exemplo que pode ser retomado, é a questão da serrapilheira, representada no 2º momento, com a faixa de folhas secas.

Nota para o professor:

Os líquens são seres vivos formados pela associação de um fungo (proteção e umidade) e uma alga ou cianobactéria (energia através da fotossíntese).

Além de bioindicadores e simbiontes, eles também podem ser explorados dentro do epifitismo. Aqui, é interessante abordar que um mesmo ser pode participar de mais de um tipo de relação ecológica ao mesmo tempo.



FOTOS: KEMILY TOLEDO

4º MOMENTO



BRASIL SENSORIAL

Este momento está ligado à história do Brasil, especificamente ao Período Colonial, representado pelo pau-brasil, árvore símbolo do país. Além da árvore, sugere-se uma abordagem referente à história não só do Brasil, mas também da região, relacionando o crescimento econômico e urbano com o desmatamento desenfreado.

Esse trecho da Trilha possui 3 árvores com copas grandes, sombreando, junto com o pau-brasil, a área e mantendo-a mais úmida, o que possibilita uma abordagem no sentido da importância de árvores em ambientes urbanos como uma medida de saúde pública. Outra relação possível de ser observada é a grama nesta região sombreada, comparada a trechos com maior exposição solar.

Flor do pau-brasil



FOTOS: KEMILY TOLEDO

Ciências

Biologia

História

O **pau-brasil** apresenta altura de 8 a 12 metros e é revestido por uma casca escamosa de cor alaranjada na parte inferior. Foi muito explorado na extração da brasileína, matéria-prima utilizada para o tingimento de tecidos e fabricação de tinta para escrita no Período Colonial.



A sua madeira é compacta e resistente e no passado foi bastante empregada na construção civil e naval, o que levou a quase extinção dessa espécie. Atualmente é muito utilizada no paisagismo e para confecção de arcos de violino.

Nome popular: pau-brasil

Nome científico: *Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis

Família botânica: Fabaceae

CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

Estamos acostumados a encontrar nos livros didáticos que o Brasil foi descoberto em 22 de abril de 1500, pelo desbravador Pedro Álvares Cabral. No entanto, como podemos chamar esse evento de descoberta se os estimados 3 milhões de índios brasileiros já viviam aqui há mais de 10 mil anos?

Essa versão romantizada da descoberta— e também a ideia de que os índios eram incivilizados, povos ditos “primitivos”— está ligada ao **etnocentrismo** europeu, ou seja, a ideia de que sua etnia é mais importante que as demais. Nesse sentido, revendo a história do Brasil a partir do ponto de vista dos índios (povos genuinamente brasileiro à época de 1500), a chegada dos portugueses no atual sul da Bahia foi, na verdade, uma **invasão**.

Desembarque de Pedro Álvares Cabral em Porto Seguro em 1500, pintura de Oscar Pereira da Silva (1900).



FONTE: ACERVO DO MUSEU PAULISTA DA USP

No Carnaval de 2019, a escola de samba carioca Estação Primeira de Mangueira teve seu enredo baseado nas “páginas ausentes” da história do Brasil, conquistando o título de campeã. Propondo uma reflexão sobre as narrativas oficiais ensinadas ao longo de gerações, a escola apresentou a história do Brasil através de outra perspectiva: a dos índios, negros e pobres, que não costumam ser retratados como heróis nos símbolos nacionais.

Trecho do samba-enredo da Mangueira, campeã de 2019:

“Brasil, meu nego
Deixa eu te contar
A história que a história não conta
O avesso do mesmo lugar
Na luta é que a gente se encontra

Brasil, meu denço
A Mangueira chegou
Com versos que o livro apagou
Desde 1500
Tem mais invasão do que descobrimento
Tem sangue retinto pisado
Atrás do herói emoldurado
Mulheres, tamoios, mulatos
Eu quero um país que não está no retrato”

O atual nome do país originou-se a partir de uma árvore que existia em abundância nas terras invadidas, cuja resina extraída do tronco era utilizada como tinta. A árvore era chamada pelos portugueses de **pau-brasil**, em referência à palavra *brasa*, que representava a tonalidade avermelhada da madeira. A exploração do pau-brasil foi a primeira atividade econômica dos colonos portugueses no território “descoberto”.

COMPOSIÇÃO: MANU DA CÚICA, LUIZ CARLOS MÁXIMO, TOMAZ MIRANDA, VÍTOR ARANTES NUNES, SÍLVIO MOREIRA FILHO E RONIE OLIVEIRA

Mesmo que o Brasil tivesse muito mais história do que alguns poucos anos, essa foi a primeira vez que uma espécie quase entrou em extinção por causas antrópicas. Os portugueses trouxeram para estas terras espelhos, bugigangas e o desmatamento fomentado pela economia. No entanto, a exploração desenfreada não parou por aí. Com a desvalorização do pau-brasil, outros ciclos econômicos tomaram lugar: cana-de-açúcar, ouro, algodão, borracha e, finalmente, café.



Até o século XVIII, a região que hoje corresponde ao Parque era habitada por índios da etnia **Puri**. Itatiaia significa, em tupi, “pedra pontudo”, referência às Agulhas Negras. O avanço da

Índios Puri colonização portuguesa para aquelas terras acabou expulsando os índios para o interior do país. Resende, que englobava Itatiaia na época, foi uma das cidades pioneiras no cultivo do café, na região do Vale do Paraíba. Monoculturas envolvem desmatamento e, mais uma vez, a economia movimenta a exploração no Brasil.

Não só o café foi responsável por influenciar as matas itatiaenses. No início do século XX, o governo comprou 48 mil hectares das terras de Henrique Irineu de Souza, filho de Visconde de Mauá, a fim de ocupar definitivamente a área. Para isso, o então presidente Afonso

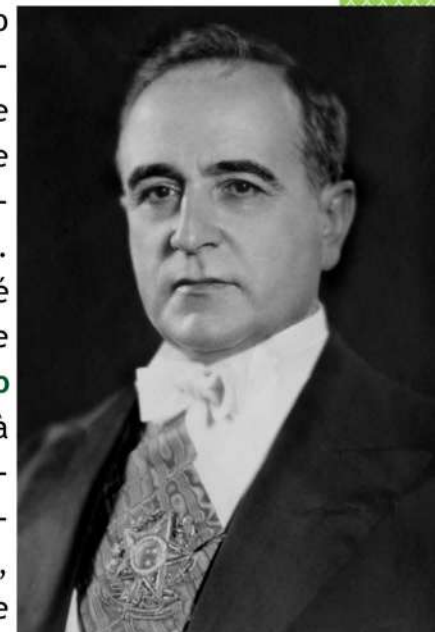


Carro dos colonos puxado a cavalos

Pena implementou os **Núcleos Coloniais** para europeus na região. Nesta época, atividades agrícolas e de caça, exploração da madeira para a construção da via férrea e registros de incêndio culminaram na devastação das matas locais.

Com o fracasso dos Núcleos Coloniais, em 1914 o governo instituiu em parte das terras a Reserva Florestal do Itatiaia, anexada ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Em 1929, é instalada a Estação Biológica do Itatiaia, ainda subordinada ao Jardim Botânico. Durante esse período, geólogos, botânicos e geógrafos apoiavam a ideia da criação de um Parque Nacional na região.

O Parque Nacional do Itatiaia é criado então no dia 14 de junho de 1937, pelo então presidente **Getúlio Vargas**. Hoje, o PNI corresponde à uma Unidade de Conservação de proteção integral, ou seja, só é permitido o uso indireto de seus recursos, constituindo uma importante área de preservação natural.



Presidente Getúlio Vargas

FONTE: ACADEMIA ITATIAIENSE DE HISTÓRIA

FONTE: GALERIA DE PRESIDENTES

FONTE: ACERVO ARTÍSTICO-CULTURAL DOS PALÁCIOS DO GOVERNO

DIVERSIDADE ANIMAL

A fauna do PNI é muito diversa desde os grandes felinos, como a onça-parda, até os menores invertebrados, em sua maioria **insetos**, facilmente observáveis na Trilha.

O sucesso evolutivo desses organismos em geral é atribuído a características essenciais que permitem sua adaptação ao ambiente terrestre, ao voo e a coevolução com plantas que produzem flores.



Inseto na Trilha Sensorial

FOTOS KEMILY TOLEDO

Os insetos pertencem ao grupo dos artrópodes. Esse filo é caracterizado por possuir apêndices articulados e um exoesqueleto (ou seja, um esqueleto externo) de quitina. Por esse motivo, para poderem crescer eles precisam abandonar seu exoesqueleto e criar um novo. Esse processo é chamado de muda ou **ecdise**.

Ecdise: cigarra abandonando seu exoesqueleto

O exoesqueleto abandonado é chamado de **exúvia**. É interessante destacar as evidências sobre o crescimento corporal e características morfológicas desses organismos.

A perturbação ambiental é mais frequente e observável em insetos e aves. Os insetos estão presentes em maior abundância no ambiente. Foram descobertos nesse grupo diversos fatores ambientais que são pre-



Exúvia na Trilha Sensorial

judiciais, utilizados como avaliadores de impacto. Com relação às aves, fatores ambientais extremos influenciam diretamente sobre elas, causando anormalidades no eixo corporal. Por esse motivo, ambos são importantes biondicadores, sendo excelentes para estudos de e avaliação ambiental de grandes áreas.

O PNI apresenta diversidade notável de **aves**, possuindo mais de 350 espécies avistadas

na região. É comum observá-las e ouvi-las durante o percurso da Trilha.



Aves na Trilha Sensorial

5º MOMENTO



10 min

RAIZ SENSORIAL



Visando a compreensão de uma árvore como um organismo com diversas estruturas, ao longo da Trilha foram abordados as flores, as folhas e os troncos. Contudo, existe uma região essencial para a sobrevivência das plantas, responsável pela obtenção de água e nutrientes. Comumente entende-se a raiz como estruturas estritamente subterrâneas. No entanto, existem raízes ditas aéreas e neste espaço temos 3 exemplos: a da palmeira, da bromélia e a do barbatimão, estando as três acessíveis à visão e ao toque.

Palmeira

As raízes das palmeiras são do tipo adventícia, ou seja, não se distingue uma raiz principal. Ela exerce funções essenciais de fixação, absorção e nutrição. Neste caso, a raiz é aérea, podendo ser vista e tocada na base do tronco.



FOTOS: KEMILY TOLEDO

Ciências

Biologia

Bromélia



Esta bromélia possui folhas que contêm espinhos. Essa parte deve ser explorada com bastante cautela. Mesmo sendo ligeiramente afiados, essa característica é uma estratégia de defesa de várias plantas e isso pode ser abordado. Além disso, o tato é extremamente estimulado nessa atividade.

As raízes das bromélias epífitas são aéreas e estão mais relacionadas à sustentação e obtenção de nutrientes. A absorção de água, acumulada no tanque formado no centro da planta, é feita pelas folhas.

Barbatimão

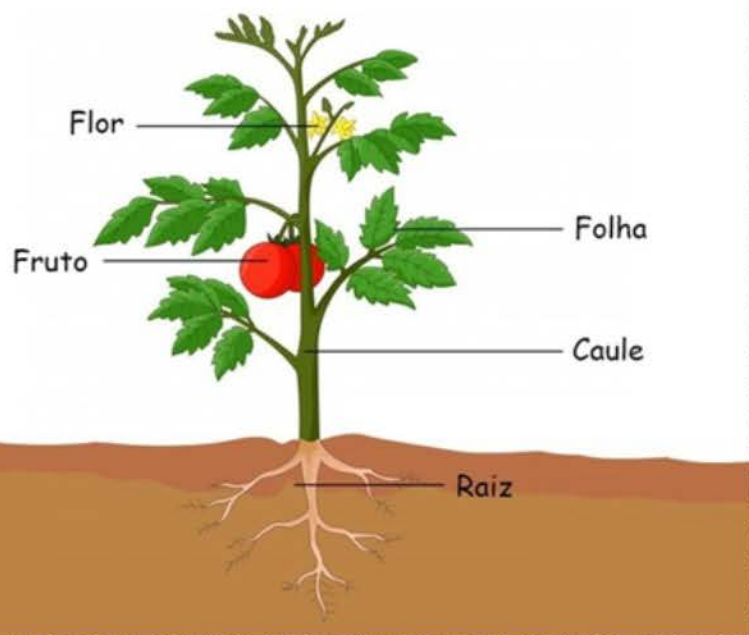
A última árvore da Trilha Sensorial possui uma raiz aérea do tipo tabular, que recebe esse nome por ser achatada, semelhante a uma tábua. Ocorre geralmente em árvores de grande porte, auxiliando na sua sustentação e estabilidade e aumentando a superfície de absorção de oxigênio.



DIVERSIDADE VEGETAL

As plantas são seres vivos que apresentam células com núcleo que realizam fotossíntese (eucariontes clorofilados). A fotossíntese é essencial para esses seres por ser uma forma de produção do seu próprio alimento (seres autotróficos). As plantas são capazes de captar a energia luminosa do sol e por processos químicos, transformar os seus nutrientes (água, ar e sais minerais) no seu alimento (glicose), com consequente absorção de gás carbônico e liberação de gás oxigênio, essencial para a manutenção da vida no ambiente terrestre. O grupo dos vegetais teve seu surgimento com a conquista do ambiente terrestre pelas briófitas.

Características morfológicas



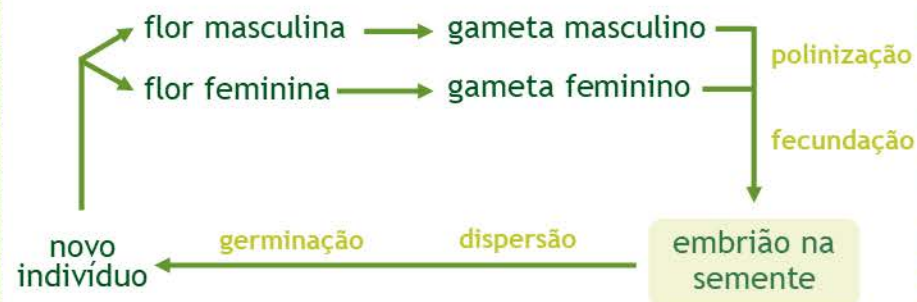
FOTOS: JULIANA DIANA

As plantas são organizadas didaticamente de acordo com as suas características particulares em classificações: os vegetais avasculares, como as briófitas, e os vegetais vasculares, como as pteridófitas, as gimnospermas e as angiospermas. Ao contrário das briófitas e pteridófitas, que são totalmente dependentes da água para a sua reprodução, gimnospermas e angiospermas apresentam sementes.

A Trilha Sensorial possui representantes de briófitas, pteridófitas e angiospermas, com relevante destaque para estas últimas, que são plantas que apresentam raiz, caule e folhas verdadeiras; flores e frutos, representando as **características morfológicas** vegetais mais popularmente conhecidas.

A presença de flor, fruto e semente torna o **ciclo reprodutivo das angiospermas** uma estratégia bem-sucedida no ambiente terrestre, possibilitando a presença dessas plantas em diferentes tipos de ambientes, com diferentes tipos de hábitos, em diferentes tamanhos e formas - domínio que as angiospermas exercem há 100 milhões de anos.

Ciclo reprodutivo das angiospermas



BIBLIOGRAFIA

BAGLIANO, R. V. **Principais organismos utilizados como bioindicadores relatados com uso de avaliadores de danos ambientais.** Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade, vol. 2, n. 1, jul.-dez., 2012.

BRAGA, R. M. R. B. **Guia para a trilha adaptada do Parque Nacional da Tijuca: uma proposta multidisciplinar sob a perspectiva da Educação Inclusiva.** 2014. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

BRANDÃO, J. L. G. **O Conservacionismo em Ação: o Parque Nacional de Itatiaia e a Administração de Wandervilt Duarte de Barros (1943-1957).** Boletim do Parque Nacional do Itatiaia, n. 28, 63 p., nov., 2017.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2000.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Conheça o Brasil - Território: Biomas brasileiros.** Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

CATANI, A. AGUILAR, J. B. **Para viver juntos: Ciências, 6º ano.** 3 ed. São Paulo: Edições SM, 2012.

CIÊNCIA VIVA. **Areias e Ambientes Sedimentares.** Ciência Viva - Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica, Lisboa, Portugal. Disponível em: <<http://www.cienciaviva.pt/img/upload/AreiasFINAL23Jan.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2019.

COUTINHO, L. M. **O conceito de bioma.** Acta bot. bras. 20(1): p. 13-23. 2006.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistema Vegetal: um enfoque filogenético.** Tradução: SIMOES, A. O. et al. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PEREIRA, M. M. **A descoberta do meio ambiente: Itatiaia e a política brasileira de Parques Nacionais.** 2013. 149 f. Dissertação (Mestrado em Bens Culturais e Projetos Sociais) - Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2013.

PNI - Parque Nacional do Itatiaia. Apresenta informações gerais sobre o Parque Nacional do Itatiaia. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnaitatiaia/>>. Acesso em: 06 fev. 2019.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza.** 6 ed.; [tradutor Pedro P. de Lima - e Silva; revisora técnica e coordenadora da tradução Cecília Bueno]. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG III.** Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2012.

OS AUTORES

Andréa Espinola de Siqueira

É professora do Instituto de Biologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, onde realiza pesquisas nas áreas de Ensino de Ciências, Produção de Materiais Didáticos e Espaços não formais de Ensino. Formada em Biologia, possui Doutorado em Ciências e tem se dedicado nos últimos anos a produzir guias de campo para espaços como o Parque Nacional da Tijuca, Jardim Zoológico do Rio de Janeiro, Jardim Sensorial do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, entre outros.



Kemily Toledo Quiroga Leite

Formada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Foi monitora da disciplina Biologia e Taxonomia de Pteridophyta, Gymnospermae e Angiospermae, sob orientação do Prof. Sebastião Neto. Frequenta o Parque Nacional do Itatiaia desde 2016, onde é Voluntária e desenvolveu um estudo sobre a avaliação da acessibilidade no Centro de Visitantes, sob orientação da Prof^a Andréa Espinola, além de propor e realizar adequações no sentido de tornar o PNI um local mais inclusivo.



Thiago de Souza Gonzalez

Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Possui ampla experiência como monitor de disciplinas relacionadas à Botânica: Biodiversidade Vegetal I, Biodiversidade Vegetal II e Sistemática Botânica. Desde 2015, frequenta o Parque Nacional do Itatiaia, onde é Voluntário e realiza pesquisas nas áreas de Biologia Vegetal e Educação Inclusiva. Participou ativamente do desenvolvimento da Trilha Sensorial, cuja pesquisa culminou na confecção deste Guia.

Sebastião José da Silva Neto

É professor adjunto do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e possui experiência na área de Botânica. Engenheiro agrônomo, realizou o Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) no Parque Nacional do Itatiaia, local onde descreveu uma espécie nova de planta, batizando-a de *Randia itatiaiae*, em homenagem aos 70 anos do Parque. Frequentador assíduo do PNI, semestralmente leva seus alunos para trabalhos de campo nesta Unidade de Conservação, local onde desenvolve diferentes projetos de pesquisa até hoje.

