UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Biociências, Botucatu
Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação

Amália Amphilo Gonçales
Bruno de Medeiros Correia
Gabriela de Moraes Garcia
Gabrielli Stefani Libório
Júlia Carolini Silva Ferrari

ELABORAÇÃO DE UM GUIA DE IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS DO INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS (IBB) NO CAMPUS DA UNESP DE BOTUCATU

Orientador: **André Santachiara Fossaluza**
Co-orientador: **Ricardo Matheus Pires**

Botucatu
2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Biociências, Botucatu
Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação

Amália Amphilo Gonçales
Bruno de Medeiros Correia
Gabriela de Moraes Garcia
Gabrielli Stefani Libório
Júlia Carolini Silva Ferrari

ELABORAÇÃO DE UM GUIA DE IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS DO INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS (IBB) NO CAMPUS DA UNESP DE BOTUCATU

Orientador: **André Santachiara Fossaluza**
Co-orientador: **Ricardo Matheus Pires**

Orientador: **André Santachiara Fossaluza**
Co-orientador: **Ricardo Matheus Pires**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências, Campus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Licenciado(a) em Ciências Biológicas.

Botucatu
2025

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Elaboração de um guia de identificação de espécies arbóreas do Instituto de Biociências(IBB) no Campus da UNESP de Botucatu / Amália Amphilo Gonçales ... [*et.al.*] - Botucatu, 2025.
60 f.

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências de Botucatu
Orientador(a): André Santachiara Fossaluza
Coorientador(a): Ricardo Matheus Pires

1. Biodiversidade. 2. Educação ambiental. 3. Material didático. 4. Universidade Estadual Paulista(UNESP). Instituto de Biociências, Botucatu. I. Gonçales, Amália Amphilo. II. Correia, Bruno de Medeiros. III. Garcia, Gabriela de Moraes. IV. Libório, Gabrielli Stefani. V. Ferrari, Júlia Carolini Silva.

AMÁLIA AMPHILO GONÇALES, BRUNO DE MEDEIROS CORREIA, GABRIELA DE MORAES GARCIA, GABRIELLI STEFANI LIBORIO, JÚLIA CAROLINI SILVA FERRARI

ELABORAÇÃO DE UM GUIA DE IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS DO INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS (IBB) NO CAMPUS DA UNESP DE BOTUCATU

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Universidade Estadual Paulista, como parte das exigências para a obtenção do título de Licenciado(a), do curso de Graduação em Ciências Biológicas.

Botucatu, 10 de dezembro de 2025

BANCA EXAMINADORA

gov.br Documento assinado digitalmente
ANDRE SANTACHIARA FOSSALUZA
Data: 10/12/2025 14:00:03-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. André Santachiara Fossaluza
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Botucatu, Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação (DCHCNA)

gov.br Documento assinado digitalmente
NIJIMA NOVELLO RUMENOS
Data: 10/12/2025 14:06:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. Níjima Novello Rumenos
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Botucatu, Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação (DCHCNA)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a cada professora e professor do Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação (DCHCNA) que, ao longo da nossa formação, nos apoiaram, ensinaram e inspiraram — cada qual à sua maneira, contribuindo de forma singular para nossa trajetória acadêmica e pessoal.

Manifestamos nossa gratidão especial ao nosso orientador, Prof. André Fossaluza, por sua orientação paciente, cuidadosa e sempre atenta. Sua calma, dedicação e disposição para esclarecer dúvidas foram fundamentais para que este trabalho se desenvolvesse com segurança e êxito.

Agradecemos também ao Prof. Ricardo Matheus Pires, por aceitar o desafio de atuar como coorientador e desempenhar seu papel de forma tão competente, acolhedora e comprometida. Sua contribuição ampliou nossa visão e fortaleceu significativamente esta pesquisa.

Expressamos ainda um agradecimento especial à Profa. Nijima Novello Rumenos, por gentilmente aceitar o convite para realizar o parecer deste trabalho. Sua disponibilidade, sensibilidade acadêmica e olhar criterioso acrescentaram profundidade e rigor ao processo, enriquecendo não apenas o texto final, mas também nossa formação enquanto pesquisadoras(es).

A todas e todos que, de algum modo, fizeram parte deste percurso, o nosso sincero muito obrigada(o).

Amália Amphilo Gonçales

De início, agradeço a **Deus** que até aqui me sustentou.

Aos meus pais, **Adriana** e **Alexandre**, agradeço por sempre acreditarem em mim e fazerem com que meus sonhos se tornem realidade. Todo o amor, carinho e apoio de vocês foi - e continua sendo - essencial!

Aos meus pais do coração, **Cristiane** e **Kleber**, vocês me ensinam todos os dias que amar vai muito além de ligações sanguíneas. É um privilégio compartilhar a vida e poder crescer junto com vocês!

Ao meu irmão, **Enrico**, a pessoa mais importante da minha vida!

Às minhas avós, **Isabel**, **Maria**, **Thereza** e **Carmela** (*in memoriam*), que sempre me ensinaram o poder que uma mulher tem, impossível não ser apaixonada por vocês, minhas preciosidades. Aos meus avôs, **Alcides** (*in memoriam*), **Genésio**

(*in memoriam*) – te sinto mesmo sem ter te conhecido, vô -, **Domingos** e **Arnaldo**, que sempre me “paparicaram” e me impulsionaram a conquistar meus objetivos!

Amo todos vocês além da vida!

Impossível deixar de agradecer minhas bichinhas **Moon**, **Coca**, **Lourdes** e **Amora**, que sempre me alegram com um lambeijo que vem do lugar mais profundo do coração! Espero que vocês sintam o amor que sinto por vocês!

Aos meus melhores amigos, **Mariana** e **Bruno**, que estiveram comigo todos os dias, fossem eles bons ou nem tanto, minha vida é muito mais linda com vocês, obrigada por tudo! Que ainda tenhamos muitas histórias a serem compartilhadas! Amo muito vocês!

Agradeço aos meus amigos, que fizeram dessa trajetória muito mais colorida e vívida. A graduação, sem dúvidas, foi muito mais leve e incrível com a presença de cada um de vocês! Obrigada por compartilhar as histórias de vocês comigo! Amo-lhes!

Aos meus professores, em especial, **Felipe W. de Amorim** e **Thiago Marinho Del Corso**, que topam minhas ideias e acreditam fielmente no poder da educação. O mundo precisa de professores como vocês!

Agradeço, com todo meu coração, aos professores orientadores deste trabalho, **André Santachiara Fossaluza** e **Ricardo Matheus Pires**, por tornarem tudo possível e somarem tanto! Vocês foram fundamentais!

Ao **DCHCNA** por todo suporte, vejo a luta de todos para transformar a vida de pessoas através da educação, mesmo com o sucateio e tanta ignorância pairando sobre as ideias e a vontade de fazer acontecer. Primordialmente, agradeço aos servidores **Wanderley Inocêncio** e **Matheus Augusto Callegari** por todas as risadas, ajuda e organização. Vocês são incríveis!

Por último, mas com toda importância, agradeço a todos que cruzaram meus caminhos e marcaram meu coração ao longo desses anos!

Bruno de Medeiros Correia

Primeiramente, agradeço aos meus pais, **Antônio e Kátia**, por todo o amor, carinho, apoio e ensinamentos que tive desde o começo da minha trajetória. Sem vocês, não sou nada. Amo muito vocês!

Ao meu irmão, **Pedro**, por todas as trocas, conselhos e puxões de orelha. Sem nossas conversas sobre a vida, o curso e a faculdade, provavelmente eu nem estaria aqui! Muito obrigado, gordão. Te amo muito!

Aos meus amigos **"Barbosas"**. Muito obrigado a cada um de vocês por estarem presentes comigo desde o primeiro dia do curso, dentro e fora da sala de aula. Vocês tornaram as idas ao Rubião mais leves, engraçadas e cheias de um carinho que levarei comigo em meu coração, aonde quer que eu vá. Vai Bio 58!

Agradeço especialmente às minhas melhores amigas, **Amália, Júlia e Luara** por toda a confiança durante esses anos em Botucatu. Muito obrigado por cada conversa, rolê, conselho e desabafo que tivemos. Eles vieram diretamente do coração e terei sempre nossas lembranças, sejam boas ou ruins, guardadas com muito cuidado dentro de mim. Vocês fizeram muita diferença na minha graduação!

Agradeço imensamente à minha segunda família, **República Xilindró.** Se mudar para uma cidade desconhecida, onde você não conhece ninguém, é uma tarefa muito difícil. Porém, desde o meu primeiro dia em Botucatu, vocês sempre estiveram presentes e me dando todo o apoio que eu precisava, e eu sabia que estava no lugar certo! Muito obrigado por todos os ensinamentos, conversas, risadas, choros e, principalmente, pelo privilégio que foi morar com cada um de vocês. Se hoje sou a pessoa que me tornei, isso é graças a essa família. Do fundo do meu coração, muito obrigado!

Agradeço também ao nosso orientador, **André Santachiara Fossaluza**, e ao nosso co-orientador, **Ricardo Matheus Pires**, que fizeram este trabalho ser possível. Suas orientações e apoio foram fundamentais para nossa formação quanto biólogos e educadores. Obrigado pelos ensinamentos!

Por fim, agradeço a todos que conheci durante esses anos de graduação, que de uma forma ou de outra, contribuíram para a minha formação como biólogo e como pessoa. Obrigado!

Gabriela de Moraes Garcia

Agradecer depois de uma longa jornada, pode ser difícil, ainda mais com toda a exaustão e dificuldades pelo caminho, mas o reconhecimento de quem fez parte desta história é essencial.

Nada disso seria possível, sem o apoio dos meus pais Erika de Moraes Viana e Rinaldo da Costa Garcia, que fizeram de tudo para que os meus sonhos se

tornassem realidade, mesmo que isso resultasse sacrifícios pessoais. Sem eles eu não poderia ter saído da minha cidade natal e me estabelecido em Botucatu, nem me tornar a pessoa que sou hoje e a profissional que quero ser.

Também agradeço, a meu irmão João Pedro de Moraes Garcia, que me encantou e motivou a me formar uma professora. Ele preenche um espaço muito importante na minha vida, me fez ter um senso político e crítico mais aguçado, e me rebelar quando necessário.

Mesmo que recente, também preciso agradecer ao meu namorado e parceiro José Henrique de Oliveira Rocha. Sendo que nos encontramos próximos ao fim da graduação, a sensação é que sempre esteve aqui. Com eles os momentos se tornaram mais leves e agradáveis e amáveis, espero que nosso futuro seja repleto de carinho e amor como tem sido.

Além da família, também preciso agradecer às minhas amigas que me acompanharam durante a jornada, descontraindo em momentos ansiosos e depressivos.

Por fim, gostaria de ressaltar que o corpo docente do Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação, desde o meu ingresso vejo a luta para a formação de profissionais críticos e conscientes, diante de um contexto neoliberal que sucateia cada vez mais a Educação Básica e Superior. Graças a eles, vejo que se semeia esperança ao ensinar.

Gabrielli Stefani Liborio

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, Priscila Libório Stefani e Edval Faria, por todo apoio financeiro, carinho e pela oportunidade de terem me mantido em Botucatu durante minha formação acadêmica. Sem o incentivo constante, a compreensão nos momentos difíceis e o esforço diário que fazem por mim, esse momento não seria possível.

Ao meu namorado, Milton Ribeiro Leite Neto, agradeço por todo amor e incentivo constante. Sua presença ao meu lado durante os quatro anos da graduação, oferecendo apoio nos momentos mais desafiadores e celebrando comigo cada conquista, tornou essa jornada muito mais leve.

Aos meus amigos, que estiveram ao meu lado em cada etapa deste percurso, deixo minha gratidão sincera. A companhia, as conversas, os estudos compartilhados e até os momentos de descontração foram fundamentais para tornar

essa trajetória mais leve e significativa. Obrigada por fazerem parte do meu processo de formação, tanto acadêmica quanto pessoal.

Ao nosso orientador, André Santachiara Fossaluza, agradeço pela orientação cuidadosa, pela paciência e pela disponibilidade em nos acompanhar durante a construção deste trabalho. Suas contribuições e experiências foram essenciais para a realização deste TCC.

Também expresso meu agradecimento ao Ricardo Matheus Pires, nosso co-orientador, pelo apoio, pelas trocas de ideias e pela colaboração ao longo deste processo. Sua ajuda teve grande importância para que esse trabalho se concretizasse. A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para essa etapa da minha vida, deixo meu sincero, muito obrigada.

Júlia Carolini Silva Ferrari

Agradeço profundamente à minha mãe e ao meu irmão, Leonardo e Maísa, por fazerem parte desta jornada e por me apoiarem incondicionalmente. Obrigada por me ouvirem, aconselharem e permanecerem ao meu lado nos melhores e piores momentos. Vocês nunca desistiram de mim, mesmo quando tudo parecia difícil. Sou eternamente grata, do fundo do meu coração.

Agradeço, em especial, às minhas amigas Amanda e Janaína, por compartilharem comigo tantos momentos felizes ao longo da graduação. Vocês tornaram essa etapa mais leve, divertida e inesquecível. Amo vocês.

Meu carinho também se estende à República Vaidanada, que me mostrou o verdadeiro valor das amizades. Obrigada por serem sempre um ponto de apoio, uma segunda casa e uma família em Botucatu.

Um agradecimento especial às minhas amigas Beatriz e Camila, por me mostrarem que pessoas diferentes podem se conectar de forma profunda e singular. Vocês me ensinaram que uma amizade verdadeira vai muito além de dividir uma casa — ela se leva para a vida inteira.

E, por fim, deixo meus agradecimentos mais especiais ao professor André. Que ele saiba o quanto é uma inspiração de vida e de carreira, e que tenha consciência de que transforma, e continuará transformando, as perspectivas de mundo de muitas pessoas, inclusive a minha. Obrigada por tudo.

ELABORAÇÃO DE UM GUIA DE IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS DO INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS (IBB) NO CAMPUS DA UNESP DE BOTUCATU

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo elaborar um guia de identificação de espécies arbóreas presentes no Instituto de Biociências (IBB) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu (São Paulo). A proposta surgiu da necessidade da valorização e divulgação da flora local, promovendo o reconhecimento das árvores do campus como elementos essenciais da paisagem com enorme importância ecológica e como recursos pedagógicos para a educação ambiental. O estudo foi desenvolvido em um espaço classificado como ambiente de educação informal, abrangendo as calçadas e as áreas adjacentes do Instituto. A metodologia envolveu um levantamento fitossociológico e a identificação botânica das espécies por meio da observação morfológica, guias de campo e plataformas de ciência cidadã, complementadas por consultas com especialistas e o herbário da instituição. Os dados coletados serviram como base para a elaboração de um guia educativo com linguagem acessível e base científica, contemplando informações sobre os nomes populares e científicos, origem, usos e relações ecológicas das espécies registradas. Como principal resultado, temos o fortalecimento da percepção e do vínculo da comunidade acadêmica com a população e com os indivíduos arbóreos, estimulando a sensibilização ambiental, o aprendizado interdisciplinar e a valorização da biodiversidade local como instrumento de educação e cidadania.

Palavras-chave: Biodiversidade. Educação ambiental. Material educativo. Botucatu. Universidade.

PREPARATION OF AN IDENTIFICATION GUIDE FOR TREE SPECIES OF THE INSTITUTE OF BIOSCIENCES (IBB) ON THE UNESP BOTUCATU CAMPUS

ABSTRACT

This project aimed to develop an identification guide for tree species present at the Institute of Biosciences (IBB) of São Paulo State University (UNESP), Botucatu (São Paulo). The proposal emerged from the need to value and disseminate local flora, promoting the recognition of campus trees as essential elements of the landscape, of great ecological importance, and as educational resources for environmental education. The study was conducted in an area classified as an informal education environment, encompassing the sidewalks and adjacent areas of the Institute. The methodology involved a phytosociological survey and the botanical identification of species through morphological observation, field guides, and citizen science platforms, complemented by consultations with specialists and the institution's herbarium. The data collected served as the basis for the creation of an educational guide with accessible language and scientific grounding, including information on common and scientific names, origin, uses and ecological relationships of the recorded species. The outcome seeks to strengthen the perception and connection of the academic community and the general public with the arboreal individuals, fostering environmental awareness, interdisciplinary learning, and the appreciation of local biodiversity as a tool for education and citizenship.

Keywords: Biodiversity. Environmental education. Educational tool. Botucatu. University.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 11
2. OBJETIVOS..... 13
3. METODOLOGIA..... 14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 16
4.1. Histórico..... 18
4.2. Caracterização do Clima e Bioma.....20
4.3. Interações Ecológicas..... 22
5. CONCLUSÃO..... 24
6. REFERÊNCIAS.....25

1. INTRODUÇÃO

Relacionada a um contexto político, econômico, científico e cultural de uma determinada sociedade, a educação faz alusão ao processo de desenvolvimento humano, que envolve o aprendizado contínuo, formando o indivíduo, em sociedade, através de experiências e de interações sociais (Cascais; Terán, 2014).

Podemos dizer que os processos educativos acontecem em três esferas: (1) educação formal, sistemática e oferecida por instituições educacionais oficialmente estabelecidas; (2) educação não-formal, a qual acontece fora do ambiente escolar, possui objetivos claros e definidos, no entanto, sem a organização característica de instituições formais de ensino; e (3) educação informal, a qual acontece durante as vivências em sociedade, não necessariamente de forma estruturada (Dias *et al*., 2017). Essa última esfera, informal, facilita a exploração de interesses pessoais, a descoberta de aptidões e a ampliação do saber de forma independente.

No cenário da educação informal, reforça-se a presença de territórios que viabilizam a aprendizagem, as sensações e as memórias. Todavia, atualmente, dada à organização da sociedade contemporânea sob o modo capitalista de produção, diversos componentes desses espaços tendem a passar despercebidos, como é o caso das árvores. Mais do que elementos estáticos da paisagem, as árvores são seres vivos com os quais interagimos continuamente; ao compreendê-las como essenciais à vida urbana e rural, ampliamos nossa consciência ambiental e nosso vínculo com o território em que estamos inseridos (Santos, 2006).

A crise socioambiental contemporânea exige uma reavaliação profunda da relação estabelecida entre a humanidade e o ambiente em que vive. Nesse sentido, a percepção do ambiente e dos seres que o compõem revela-se fundamental para o fortalecimento de uma relação mais sensível e responsável com a natureza. Entretanto, a sociedade moderna enfrenta um distanciamento crescente de seu meio, frequentemente ignorando o papel vital que o ambiente desempenha no cotidiano e na própria manutenção da vida (Layrargues; Lima, 2014). Reconhecer a natureza como parte integrante da experiência humana é, portanto, um passo essencial para a construção de uma consciência ecológica crítica e transformadora.

É nesse panorama de interdependência que a questão ambiental se conecta diretamente aos direitos humanos fundamentais. Embora a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), proclamada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1948, não trate explicitamente do ambiente, as suas dimensões englobam o direito à saúde e à qualidade de vida. Assim, a preservação coletiva da natureza se conecta intrinsecamente ao asseguramento desses direitos (Santos, 2019). À vista disso, o atual cenário de degradação evidencia a urgência de um compromisso educativo que promova a conservação ambiental e a valorização da vida, atuando na raiz do problema social e ecológico.

Com efeito, a educação ambiental surge como um eixo central para a conservação e para a formação de cidadãos(ãs) conscientes de sua interdependência com o meio. Layrargues e Lima (2014), em sua análise das macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental no Brasil, identificam três vertentes principais: a conservadora, a pragmática e a crítica. A vertente crítica, em particular, defende uma transformação estrutural da relação sociedade-natureza, assumindo que a degradação ecológica é reflexo e consequência direta das desigualdades sociais e econômicas. Dessa forma, promover uma educação ambiental crítica significa fomentar a emancipação dos sujeitos, estimulando sua percepção ativa da realidade e o engajamento na mudança.

Apesar de a necessidade de uma educação transformadora ser evidente, o sistema educacional, por si só, enfrenta desafios complexos em sua capacidade de ser inclusivo. A garantia de um ensino de qualidade para todos é um direito assegurado por importantes legislações e documentos, como a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), o programa Educação para Todos (UNESCO, 2015) e a Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015). Contudo, a efetiva inclusão permanece um desafio multifacetado. Diversos elementos contribuem para a exclusão educacional, especialmente aqueles relacionados às singularidades entre os alunos — como as deficiências físicas e cognitivas, a diversidade linguística, dificuldades no processo de aprendizagem e, até mesmo, a falta de engajamento com os conteúdos e métodos pedagógicos (Camargo, 2017).

Do mesmo modo, quando a educação ambiental é pensada de forma inclusiva, ela amplia o alcance do aprendizado, permitindo que todos os sujeitos possam compreender e valorizar o espaço que habitam. Ao despertar a percepção sobre o ambiente, favorece-se não apenas o aprendizado científico, mas também o

vínculo afetivo e o sentimento de pertencimento — elementos essenciais para a preservação e sustentabilidade.

Nessas circunstâncias, este trabalho visa ao desenvolvimento de um guia de espécies arbóreas existentes no Instituto de Biociências (IBB), localizado no campus da Universidade Estadual Paulista (UNESP), na cidade de Botucatu, estado de São Paulo. Ressalta-se que, até o presente momento, não há nenhum tipo de material educativo ou de comunicação nesta temática no local (com exceção do Jardim Botânico da instituição) o qual é utilizado diariamente pela comunidade acadêmica, por pacientes do Hospital das Clínicas e pela população em geral.

A criação do guia, por sua vez, alinha-se e é fundamentado pelos princípios da Ciência Cidadã, que pressupõe o engajamento ativo do público na pesquisa científica. Alan Irwin (1995), um dos principais sociólogos a desenvolver o conceito, argumenta que a Ciência Cidadã vai além da mera coleta de dados; ela é um movimento que visa a democratização do conhecimento científico, permitindo que pessoas comuns se envolvam no monitoramento ambiental e questionem as agendas científicas e políticas. Essa abordagem colaborativa transforma indivíduos em participantes ativos na coleta de dados, na sua interpretação e na tomada de decisão, promovendo a apropriação do conhecimento e a responsabilidade compartilhada pela gestão ambiental. Portanto, ao convidar a comunidade a interagir com o guia e o ambiente do campus, este projeto adota uma metodologia participativa que fortalece o vínculo entre ciência, educação e sociedade, tomando por base as principais características da Ciência Cidadã.

Dessa forma, o projeto pretende não apenas identificar e divulgar as espécies arbóreas existentes, mas também despertar o olhar sensível e crítico dos indivíduos para o ambiente que os cerca. Ao reconhecer a presença das árvores e compreender sua importância ecológica e simbólica, promove-se uma reconexão com a natureza e um fortalecimento da consciência ambiental coletiva — fundamentos essenciais de uma educação ambiental transformadora e emancipatória, interrelacionada com os princípios da Ciência Cidadã.

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo principal elaborar um guia das árvores presentes em uma área de um campus universitário, voltado ao público geral, de

modo a ampliar a percepção ambiental e apoiar práticas de Educação Ambiental e Ciência Cidadã.

Para isso, este trabalho inclui um mapeamento fitossociológico das espécies arbóreas do Instituto de Biociências (IBB), no campus de Botucatu da Universidade Estadual Paulista (UNESP), permitindo identificar a distribuição e a diversidade vegetal local. Paralelamente a isso, buscamos compreender as relações ecológicas associadas a essa flora, evidenciando como as árvores participam de processos essenciais para a manutenção do ecossistema, como polinização, dispersão de sementes e ciclagem de nutrientes.

O estudo desse material também procura estimular a percepção do ambiente pelos usuários do campus, promovendo uma reflexão sobre a importância da vegetação urbana e suas interações com a fauna, o espaço e os frequentadores da universidade.

Como resultado aplicado, buscamos desenvolver um material educativo voltado ao público geral, composto por placas interativas de identificação das espécies, que tornam o conhecimento acessível e convidam a comunidade a explorar e reconhecer a biodiversidade local. Assim, o trabalho integra levantamento científico, compreensão ecológica e comunicação educativa, buscando fortalecer a relação entre pessoas e natureza no contexto universitário.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido no Instituto de Biociências (IBB) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), câmpus de Botucatu, estado de São Paulo.

O local de estudo corresponde a um recorte do território ocupado pelo IBB, especialmente as calçadas e as áreas adjacentes que circundam a unidade universitária, ambiente que, apesar de urbanizado, abriga significativa diversidade vegetal e apresenta potencial para ações de educação ambiental voltadas à valorização da flora local e possíveis relações ecológicas, uma vez que se tratam de locais frequentemente visitados e utilizados pelos estudantes(as), servidores(as) docentes e técnico-administrativos(as), trabalhadores(as) terceirizados(as) da universidade e população geral, além de estarem inseridos na dinâmica ecológica local (Figura 1).

Figura 1. Área de levantamento fitossociológico que foi utilizada no guia educativo

Fonte: Google Maps.

Inicialmente, procedemos com a caracterização do território a partir de levantamento bibliográfico (UNESP, 2019), considerando aspectos históricos e ambientais do câmpus e da vegetação presente na área delimitada. Essa etapa teve como objetivo contextualizar o espaço de estudo e fundamentar a análise ecológica e educativa proposta.

Além do histórico, realizamos uma caracterização do clima e do bioma da área, também por meio de consulta a fontes bibliográficas, fatores importantes para adaptabilidade das espécies que afetam a sobrevivência e a reprodutividade das árvores.

Na sequência, desenvolvemos um levantamento fitossociológico das espécies arbóreas presentes nos espaços delimitados. A identificação botânica das árvores foi feita por meio da observação de características morfológicas, uso de guias de campo e chaves dicotômicas, utilizam de sites baseados na Ciência Cidadã como o Flora do Brasil[1] e o Pl@ntNet[2] net, além de eventuais consultas a herbários e especialistas da área, para confirmação. Os dados obtidos foram sistematizados para análise da diversidade e composição florística da área, com foco no potencial educativo das espécies registradas.

---

[1] Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/PrincipalUC/PrincipalUC.do. Acesso em: 24 nov. 2025.

[2] Disponível em: https://identify.plantnet.org/pt-br. Acesso em: 24 nov. 2025.

Com base nos dados levantados, elaboramos um material educativo no formato de guia, com linguagem acessível e fundamentação científica, voltado à sensibilização ambiental da comunidade acadêmica e do entorno. O guia inclui informações históricas do campus, características do clima e bioma da região, um mapa ilustrando a área de estudo e as respectivas localizações das espécies encontradas e a descrição das espécies arbóreas: seus nomes populares e científicos, origem, características gerais de cada espécie, possíveis usos, curiosidades e por fim as relações ecológicas presentes (Layrargues; Lima, 2014).

O guia foi elaborado no formato de placas informativas, contendo fotos autorais e retiradas da internet (quando necessárias) específicas de cada espécie, ilustrando a árvore como um todo e seus diferentes órgãos (tronco, folhas, flores, frutos, entre outros), além das informações de cada árvore, já apontadas anteriormente. Cada placa possui também um Código QR que possibilita o acesso a informações extras sobre cada espécie.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos procedimentos metodológicos adotados, que partiram da caracterização do território, o levantamento climático e do bioma, a identificação botânica das espécies e a análise fitossociológica da área, foi possível reunir uma base de dados que possibilitou a fundamentação e a compreensão da composição florística e do potencial educativo da vegetação presente no entorno do IBB.

Os resultados obtidos mostram que a área de estudo conta com mais de **253 árvores**, excluídos os indivíduos pertencentes à família botânica Arecaceae, uma vez que não são consideradas árvores. Dentre essas árvores, identificamos **18 espécies** diferentes para compor o Guia de Árvores do IBB (Apêndice 1[3]), dentre elas árvores nativas e exóticas.

Tal resultado reflete tanto a diversidade arbórea registrada quanto as suas particularidades ecológicas, históricas e pedagógicas (abordadas nas próximas

[3] Cada placa de identificação das espécies apresentada no Guia de Árvores do IBB possui um QR Code, o qual redireciona a pessoa visitante à versão completa do material. A versão apresentada como apêndice a esta monografia, porém, traz QR Codes ilustrativos, pois os mesmo deverão ser atualizados após a vinculação do guia completo a um sítio eletrônico.

seções), permitindo interpretar como essas espécies se distribuem na área estudada e de que forma podem ser integradas a ações de educação ambiental.

Visto isso, escolhemos 18 árvores para estarem presentes no guia educativo (Quadro 1; Figura 2): amoreira (*Morus* sp.); goiabeira (*Psidium guajava*); mangueira (*Mangifera indica*); pitangueira (*Eugenia uniflora*); jatobá (*Hymenaea courbaril*); ipê amarelo (*Handroanthus* sp.); pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*); Melaleuca (*Malaleuca* sp.); amendoim-da-praia (*Pachira glabra*); árvore-da-salsicha (*Kigelia africana*); limão-galego (*Citrus x aurantifolia*); jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*); Figueira (*Ficus* sp.) pau-brasil (*Paubrasilia echinata*); escovinha-de-garrafa (*Melaleuca viminalis*); brinco-de-índio (*Cojoba arborea*); sibipiruna (*Cenostigma pluviosum*); macadâmia (*Macadamia integrifolia*). Tais árvores foram escolhidas devido à sua disposição geográfica, a sua utilização, à possibilidade de consumo *in natura* e à quantidade de indivíduos, como é o caso da sibipiruna, com cerca de 40 indivíduos.

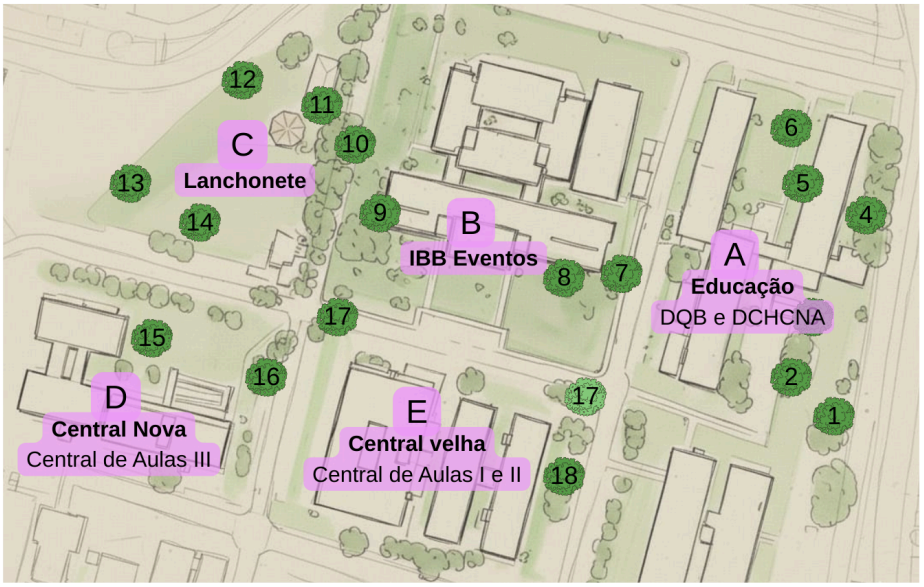
Quadro 1. Lista de espécies arbóreas do Guia de Árvores do IBB

Número	Nome popular	Nome científico	Localização
1	Amoreira	*Morus* sp.	Educação (DQB e DCHCNA)
2	Goiabeira	*Psidium guajava*	Educação (DQB e DCHCNA)
3	Mangueira	*Mangifera indica*	Educação (DQB e DCHCNA)
4	Pitangueira	*Eugenia uniflora*	Educação (DQB e DCHCNA)
5	Jatobá	*Hymenaea coubaril*	Educação (DQB e DCHCNA)
6	Ipê amarelo	*Handroanthus* sp.	Educação (DQB e DCHCNA)
7	Pata-de-vaca	*Bauhinia forficata*	IBB Eventos
8	Melaleuca	*Melaleuca* sp.	IBB Eventos
9	Amendoim-da-praia	*Pachira glabra*	IBB Eventos
10	Árvore-da-salsicha	*Kigelia africana*	Lanchonete
11	Limão-galego	*Citrus x aurantiifolia*	Lanchonete
12	Jequitibá-rosa	*Cariniana legalis*	Lanchonete
13	Figueira	*Ficus* sp.	Lanchonete
14	Pau-brasil	*Paubrasilia echinata*	Lanchonete
15	Escovinha-de-garrafa	*Melaleuca viminalis*	Central Nova (Central de aulas III)

16	Brinco-de-índio	*Cojoba arborea*	Central Nova (Central de aulas III)
17	Sibipiruna	*Cenostigma pluviosum*	Central Velha (Central de Aulas I e II)
18	Macadâmia	*Macadamia intergrifolia*	Central Velha (Central de Aulas I e II)

Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as).

Figura 2. Disposição territorial das árvores presentes no Guia de Árvores do IBB



Fonte: Elaborado pelos(as) autores(as)

Em síntese, os resultados obtidos a partir do levantamento, revelam a riqueza e a diversidade de espécies relevantes para o estudo e as relações ecológicas observadas na área estudada. Além disso, são descritos os elementos que fundamentaram a elaboração do guia educativo, com o mapeamento da área e a distribuição espacial das árvores, para a formulação de placas informativas que farão parte do material didático.

Tais resultados introdutórios são explorados de forma mais detalhada nas subseções seguintes, nas quais se aprofunda a análise da composição florística. O aprofundamento permite compreender, de maneira integrada, a importância da flora local e sua aplicabilidade como instrumento de sensibilização e formação para a comunidade.

4.1. Histórico

Quando consideramos a educação ambiental como um campo social que foi construído a partir de condicionantes históricos, entendemos que ela somente pode

ser compreendida quando reconhecemos a sua origem, evolução, disputas internas e transformações políticas, sociais e culturais (Layrargues; Lima, 2014).

Nesse sentido, compreendemos a educação ambiental como um campo heterogêneo, como um espaço com disputas, influências políticas e divergências teórico-práticas. Assim como em outros campos do conhecimento, a educação ambiental foi moldada a partir de contextos sociais, econômicos e políticos. A partir do percurso desta área podemos entender que assim como as demais ciências, a educação ambiental não é neutra, pois vai refletir os interesses, valores e disputas históricas que determinam quais discursos ganharam espaços de hegemonia e como o campo se estruturou ao longo da história (Layrargues; Lima, 2014). A partir deste pressuposto, um ponto importante para o desenvolvimento do guia de árvores foi conhecer o histórico do IBB.

O percurso do câmpus da UNESP, em Botucatu, iniciou-se em 22 de julho de 1962, com a criação da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu (FCMBB). Nessa instituição, eram oferecidos os cursos de Medicina, Medicina Veterinária, Odontologia e Ciências Biológicas (São Paulo, 2019). O que chama atenção é que não foi construído um prédio para o início das aulas, e sim utilizadas as salas do Hospital para Tuberculosos de Rubião Júnior.

No ano seguinte, um marco muito importante: além do início das aulas, foi criado pelos estudantes da FCMBB, o Centro Acadêmico Pirajá da Silva (CAPS), como entidade representativa de todos os(as) discentes do campus, com os princípios da liberdade e democracia (São Paulo, 2019). Mas com o golpe civil-militar de 1964, foi determinado o fechamento do CAPS, que respondeu contra a ordem e continuou sendo administrado por uma comissão de alunos(as).

Cinco anos após sua a criação, a FCMBB já passava por crises por causa das condições precárias, como dificuldades materiais, falta de infraestrutura e também com a falta de docentes (São Paulo, 2019). Uma das respostas a tal contexto foi a “Operação Andarilho”, que durou 26 dias e tinha como objetivo demonstrar para a população as dificuldades que a comunidade acadêmica enfrentava, inclusive a dificuldade de acesso dos(as) estudantes ao câmpus - um ponto em comum com a atualidade.

Paralelamente, no ano de 1969, o Estado de São Paulo criou a Coordenadoria do Ensino Superior (CESEP), inicialmente administrada pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, que cuidava de toda a matéria

relativa ao ensino, causando sobrecarga do órgão. A partir de 1975, surge a proposta de unir os institutos estaduais isolados em uma única instituição (São Paulo, 2025).

No ano seguinte, em 1976, o projeto de integração das instituições de ensino superior do Estado de São Paulo foi consolidado, resultando na criação da Universidade Estadual Paulista (UNESP), que reuniu todas as instituições do estado, inclusive a FCMBB (São Paulo, 2025).

Por fim, em 1976, com o desmembramento da FCMBB, foi criado o Instituto de Biociências (IBB), que desde então passou por diversas estruturas. Atualmente ele é composto por 6 departamentos de ensino: Biodiversidade e Bioestatística (DBB); Biofísica e Farmacologia (DBF); Biologia Estrutural e Funcional (DBEF); Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação (DCHCNA); Genética, Microbiologia e Imunologia (DGMI) e Química e Bioquímica (DQB), além de três unidades auxiliares: Centro de Assistência Toxicológica (CEATOX), Centro de Microscopia Eletrônica (CME) e o Centro de Isótopos Estáveis (CIE). Ainda, possui um Jardim Botânico (JB/IBB) e o Herbário Irina Delanova Gemtchujnicóv - BOTU, entre outros espaços.

Ao longo da pesquisa, tivemos dificuldades em encontrar materiais que registram, de forma sistemática, o processo de plantio das árvores no IBB; por tal motivo, não abordamos o processo de escolha das espécies estudadas.

4.2. Caracterização do Clima e Bioma

O trabalho de Mena (2004) tinha como objetivo analisar as “características climáticas de Botucatu” com base em dados de temperatura e precipitação cedidos pela estação meteorológica da UNESP (Campus Lageado). Segundo ele, essas variáveis forneciam uma base para avaliar o clima local e, em seu contexto, também apontavam para um potencial de uso turístico compatível com um clima ameno (Mena, 2004).

Embora Mena não tenha enfatizado uma classificação climática segundo um sistema como o de Classificação de Köppen, o clima de Botucatu era usualmente referido como “subtropical úmido”, com temperaturas consideradas amenas e uma altimetria relativamente elevada, fatores que favoreciam um clima brando para a população e visitantes (USP/ECA, 2001).

Em termos de vegetação, estudos recentes indicam que o território de Botucatu está inserido predominantemente no bioma Cerrado, com ocorrência minoritária de Mata Atlântica (Mena, 2004). Essa caracterização biogeográfica demonstra a diversidade ambiental da região, unindo formações típicas de savana (Cerrado) e remanescentes de floresta atlântica, o que influencia fortemente a flora, fauna e os usos do solo no município.

No entanto, uma recente atualização climatológica para Botucatu (1991–2020) realizada por Franco *et al.* (2023) apontou mudanças significativas: a nova “normal climatológica” identificou uma temperatura média do ar de 21,34°C, umidade relativa média de 70% e precipitação média anual de cerca de 1.500 mm (distribuída em aproximadamente 107 dias por ano). Com base nesses dados, a classificação pelo método de Köppen foi alterada para Aw, isto é, clima tropical de savana com inverno seco e verão chuvoso (Franco *et al.*, 2023).

Esse novo diagnóstico contrasta com classificações anteriores que apontavam o clima como Cfa (subtropical úmido) para Botucatu e também para o município de São Manuel, com base em dados de 1971 a 2006 (Franco *et al.*, 2023).

As alterações observadas na classificação climática sugerem que Botucatu sofreu, ou está sofrendo, uma tendência de “tropicalização” ou aumento da influência de regimes mais quentes e secos em parte do ano. A mudança de Cfa para Aw implica que os verões se tornaram mais quentes e úmidos, e os invernos relativamente mais secos, o que pode refletir tanto variabilidade natural quanto efeitos de mudanças climáticas regionais.

Essa transição climática tem implicações importantes: por um lado, pode alterar os padrões de precipitação e será um fator determinante para a vegetação, o uso da terra, a agricultura e os recursos hídricos da região; por outro, afeta diretamente a estrutura original dos biomas locais, por exemplo, o Cerrado, que já é adaptado a estações secas e chuvosas, pode reagir de maneira diferente à intensidade e frequência de chuvas e secas, impactando fauna, flora e conservação.

Além disso, a mudança climática também pode interferir na aptidão ambiental para turismo, produção agrícola e manejo de recursos naturais, aspectos que eram justamente considerados no estudo original de Mena (2004) como parte do potencial turístico e ambiental da cidade (Franco *et al.*, 2023).

Por fim, a reclassificação recente indica a importância de se atualizar as normais climatológicas de localidades como Botucatu: isso evidencia que dados

mais antigos podem não refletir mais a realidade atual, e as mudanças ambientais devem ser incorporadas em projetos de planejamento urbano, conservação ambiental, uso do solo, turismo e agricultura.

4.3. Interações Ecológicas

A diversidade arbórea registrada neste material, incluindo espécies como sibipiruna (*Cenostigma pluviosum),* goiabeira (*Psidium guajava),* amoreira (*Morus* sp.*)* e melaleuca (*Melaleuca altemifolia),* entre outras, integra uma rede ecológica complexa, na qual diversos seres vivos se conectam através de múltiplas interações. Como observa Hagen *et al.* (2012), cada espécie funciona como um "nó" dentro de uma vasta teia de relações ecológicas, que pode envolver cooperação, competição, predação e formas de mutualismo essenciais para a persistência do ecossistema. Nesse contexto, as interações ecológicas, sejam elas intraespecíficas ou interespecíficas, estruturam a dinâmica do ambiente e garantem processos fundamentais como a polinização, dispersão de sementes, ciclagem de nutrientes, controle biológico e manutenção da biodiversidade (Del-Claro *et al.*; 2009; Cain, 2014).

Entre as árvores registradas, destacamos algumas relações mutualísticas identificadas. Flores vistosas, como as da Sibipiruna, atraem abelhas nativas, beija-flores e até morcegos nectarívoros, que ao visitarem as flores em busca de recursos acabam transportando pólen e promovendo a reprodução das plantas (Ingenchki *et al.*, 2023). De forma análoga, espécies frutíferas como a goiabeira, amoreira, macadâmia, mangueira e pitangueira dependem de aves, mamíferos, insetos e até humanos para dispersarem as suas sementes (Hagen *et al.*, 2012). A movimentação desses dispersores aumenta as chances de germinação das sementes em áreas adequadas, contribuindo para a regeneração vegetal, especialmente em ambientes urbanos fragmentados, como o campus onde o estudo foi conduzido.

Essas interações resultam de longos processos evolutivos, não de intencionalidade. Com o surgimento das angiospermas, flores que apresentavam cores, aromas ou recompensas nutritivas tiveram maior probabilidade de serem visitadas e, portanto, de deixarem descendentes. Da mesma forma, frutos mais atrativos foram consumidos mais intensamente, permitindo que as suas sementes fossem transportadas a maiores distâncias. Assim, essas características se tornaram

frequentes nas populações por ação da seleção natural, promovendo eventos de radiação adaptativa e especiação (Del-Claro *et al.*; 2009).

No ambiente estudado, também foram observadas interações antagonistas, como herbívoria, competição por luz, água, nutrientes e até polinizadores. Além disso, certas plantas exercem papel facilitador: árvores nativas de copa mais aberta podem gerar microclimas que favorecem o estabelecimento de plântulas, contribuindo para o processo de sucessão ecológica (Peroni *et al.,* 2011). Nem todas as espécies, entretanto, ocupam o mesmo papel estrutural nessa rede de interações. Algumas, como a sibipiruna, funcionam como “espécies conectivas”, fornecendo abundantes recursos florais a múltiplos grupos funcionais. Outras, como a amoreira, atuam como “espécies de eixo”, sustentando um grande número de interações simultâneas ao servir tanto aos visitantes florais quanto frugívoros (Hagen *et al.*, 2012).

Entretanto, a fragmentação ambiental causada pela urbanização compromete essas redes, reduzindo a riqueza e diversidade de polinizadores e frugívoros, e favorecendo espécies generalistas que substituem organismos nativos. O isolamento de populações vegetais diminui o fluxo de pólen e reduz o intercâmbio genético, exigindo análises profundas dos traços funcionais das espécies para rever sua persistência em paisagens fragmentadas. Portanto, as relações ecológicas são fundamentais para a resiliência dos ecossistemas, permitindo que comunidades resistem a mudanças, recuperem-se de perturbações e mantenham seus processos ecológicos ao longo do tempo (Maretti *et al.*, 2022).

Além da dimensão ecológica, ambientes naturais influenciam também aspectos psicológicos e culturais humanos. De acordo com Sammarco (2005), sensações de tranquilidade e distanciamento do cotidiano emergem quando indivíduos entram em contato com a natureza, ativando memórias e percepção das transformações da paisagem. A compreensão dessas relações envolve fatores subjetivos, sociais e culturais. Como apontam Silva e Sammarco (2015) e Tuan (2012), estudar como os seres humanos percebem o espaço, atribuem significado ao ambiente e constroem vínculos afetivos requer metodologias diversas, como observações, entrevistas e análises culturais, que contribuem para campos como a psicologia ambiental e a ecologia humana.

Dessa forma, as espécies identificadas neste trabalho não representam apenas unidades arbóreas isoladas, mas elementos de um sistema vivo, dinâmico e

interdependente (Cain, 2014). Elas sustentam interações cíclicas que conectam polinizadores, frugívoros, decompositores e outros organismos, mantendo o funcionamento do ecossistema local. Assim, a biodiversidade vegetal do Instituto de Biociências (IBB) constitui uma rede ecológica contínua, essencial para a manutenção da vida, para a estabilidade do ambiente e para a integração entre natureza e sociedade.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou desenvolver um guia de espécies arbóreas presentes no território do Instituto de Biociências (IBB), integrante da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, compreendendo o território não apenas como um espaço físico, mas como um ambiente educativo, sensorial e relacional. Partindo dos princípios da educação ambiental crítica, da ecologia das interações entre plantas, animais e seres humanos, este estudo mostra que reconhecer e perceber a flora local representa um passo essencial para fortalecer os vínculos entre comunidade, natureza e conhecimento científico.

O levantamento fitossociológico realizado demonstrou que as árvores existentes no IBB constituem um sistema complexo de interdependências ecológicas, envolvendo polinizadores, dispersores, herbívoros e diversos organismos que compõem a rede de interações ambientais. Ademais, verificou-se que tais relações desempenham papel central na resiliência dos ecossistemas, contribuindo para a manutenção da biodiversidade e para a capacidade de adaptações frente às perturbações ambientais. Assim, o guia produzido não possui apenas uma função descritiva, assumindo caráter educativo, evidenciando o potencial da vegetação local como instrumento de sensibilização e aprendizagem.

Ao incorporar perspectivas da educação ambiental crítica, conforme discutido por Layrargues e Lima (2014), o trabalho reafirma que transformar a relação sociedade-natureza exige ações que ultrapassem práticas conservacionistas pontuais. Nesse sentido, promover a percepção ambiental no espaço cotidiano, especialmente em territórios de circulação acadêmica e social, constitui uma estratégia fundamental para fomentar a consciência ecológica e estimular atitudes responsáveis diante da crise socioambiental contemporânea.

A inclusão como princípio educativo também é existente na construção do guia, quando consideramos que todos, independentemente de suas singularidades, têm direito de acessar conhecimentos que favoreçam o entendimento do ambiente e desenvolvam o sentimento de pertencimento. Dessa maneira, materiais educativos acessíveis e contextualizados ampliam significativamente a democratização do conhecimento e fortalecem práticas de educação informal e não formal.

O vínculo com a Ciência Cidadã reforça ainda mais o caráter participativo e democrático desta proposta. Ao convidar a comunidade a interagir com as espécies arbóreas, observar suas características, compreender suas relações ecológicas e, sobretudo, se reconhecer como parte integrante do ambiente. O guia aproxima ciência e sociedade e fortalece a responsabilidade compartilhada pela conservação ambiental.

Portanto, este trabalho contribui para a valorização da flora local, para o desenvolvimento da percepção ambiental e para a promoção de práticas educativas transformadoras dentro do campus universitário. A esperança é de que o guia produzido se torne um recurso permanente para estudantes, profissionais, visitantes e moradores(as) da região, estimulando não apenas o conhecimento científico, mas também a sensibilidade, o cuidado e o envolvimento com o ambiente.

Finalmente, sugerimos que futuras iniciativas ampliem o mapeamento para outras áreas do câmpus, desenvolvam materiais educativos complementares e aprofundem a investigação sobre a relação entre percepção ambiental, espaços públicos e formação ecológica. Dessa forma, o trabalho aqui desenvolvido poderá se desdobrar em uma rede contínua de conhecimento, participação e conservação.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 25 jul. 2025.

BRASIL. Lei n° 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: [Link da Legislação]. Acesso em: [Data de Acesso].

CAIN, Michael *et al*. **Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018. 694 p.

CAMARGO, Eder Pires. Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces. **Ciên. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 1-6, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HN3hD6w466F9LdcZqHhMmVq/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 25 jul. 2025.

CASCAIS, Maria das Graças Alves; TERÁN, Augusto Fachin. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. **Ciência em Tela**, v. 7, n. 2, p. 1-10, 2014. Disponível em: http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0702enf.pdf. Acesso em: 25 jul. 2025.

DEL-CLARO, Kleber *et al*. Ecologia comportamental: Uma ferramenta para a compreensão das relações animais-plantas. **Dialnet**, Uberlândia, v. 13, n. 1, p. 16-26, 1 jan. 2009. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2883467. Acesso em: 24 nov. 2025.

DIAS, Danielly Ferreira; PRATA, Patrícia de Oliveira; MONTEIRO, Rejo Levi; SILVA, Ana Paula Santos da. A educação nos espaços formais, não formais e informais no processo de ensino-aprendizagem. **Intercursos**, v. 16, n. 1, p. 13-18, jan./jun. 2017. Disponível em: https://revista.uemg.br/index.php/intercursosrevistacientifica/article/download/3664/2068. Acesso em: 25 jul. 2025.

FRANCO, José Rafael; DAL PAI, Enzo; CALÇA, Marcus Vinícius Contes; RANIERO, Matheus Rodrigues; DAL PAI, Alexandre; SARNIGHAUSEN, Valeria Cristina Rodrigues; ROMÁN, Rodrigo Máximo Sanchéz. ATUALIZAÇÃO DA NORMAL CLIMATOLÓGICA E CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN PARA O MUNICÍPIO DE BOTUCATU-SP. **IRRIGA**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 77–92, 2023. DOI: 10.15809/irriga.2023v28n1p77-92. Disponível em: https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/4615. Acesso em: 10 dez. 2025.

HAGEN, Melanie *et al*. Biodiversity, Species Interactions and Ecological Networks in a Fragmented World. *In*: JACOB, Ute *et al*. **Advances in Ecological Research**: Global Change in Multispecies Systems. 1. ed. [*S. l.*]: Academic Press, v. 46, cap. 2, p. 89-210, 2012.

IRWIN, A. **Citizen Science:** A Study of People, Expertise and Sustainable Development. London; New York: Routledge, 1995.

INGENCHKI, Fernanda Nara Pereira; VALENTIM, Mariana Isabeli; SEKINE, Elizabete Satsuki; ANTIQUEIRA, Lia Maris Orth Ritter. A ameaça da emergência climática para polinizadores: uma abordagem CTS. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 40, n. 3, p.237-256, set./dez. 2023. E-ISSN 1517-1256.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1809-44220003500

MENA, Fábio Eduardo de Souza. Clima e turismo no município de Botucatu-SP. 2004. 172 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2004.

ONU (Organização das Nações Unidas). **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** Paris, 1948.

PERONI, Nivaldo *et al*. **Ecologia de populações e comunidades**. Florianópolis: Universidade Aberta do Brasil, 2011.

SAMMARCO, Yanina Micaela. **Percepções sócio-ambientais em unidades de conservação: o Jardim de Lillith?** 2005. 211 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Florianópolis, 2005.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, Sandra Felix. Educação como garantia de direitos humanos: desenvolvimento de material didático inclusivo para educação ambiental. Anais de Artigos Completos do IV CIDH Coimbra 2019, n. 7, v. 7 p. 10-24, 2019.

SÃO PAULO. Cesar Martins. Universidade Estadual Paulista (org.). **Nossa história IBB**. 2019. Diretoria e Vice-Diretoria do Instituto de Biociências. Disponível em: https://www.nossahistoria.ibb.unesp.br/#!slide-4. Acesso em: 23 out. 2025.

SÃO PAULO. José Eduardo Biassioli. Universidade Estadual Paulista (org.). **História da criação da Unesp**. 2025. Disponível em: https://www2.unesp.br/portal#!/sobre-a-unesp/historico/. Acesso em: 20 nov. 2025

SILVA, Jobson de Lima e. **Interações ecológicas e sustentabilidade:** como espécies e ecossistemas se adaptam às mudanças climáticas. 1. ed. Curitiba: Editora Contribuciones, 2024. Livro eletrônico. Disponível em: https://revistacontribuciones.com/wp/wp-content/uploads/2024/10/Interacoes-ecologicas-e-sustentabilidade-como-especies-DIAGRAMACAO-1-1.pdf. Acesso em: 20 nov. 2025.

SILVA, Keila Camila da; SAMMARCO, Yanina Micaela. Relação ser humano e natureza: um desafio ecológico e filosófico. **Revista Monografias Ambientais**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 01–12, 2015. DOI: 10.5902/2236130817398. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/17398. Acesso em: 10 dez. 2025.

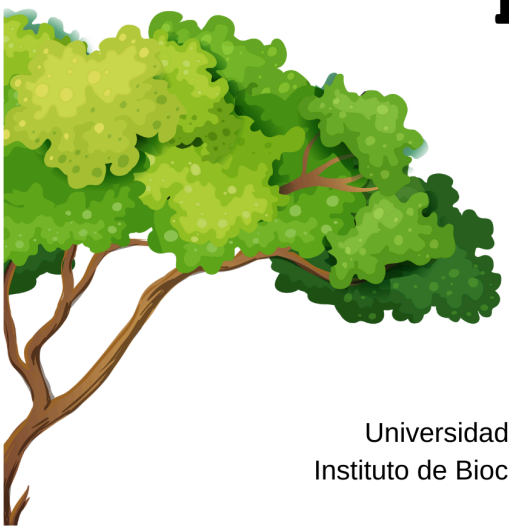
TUAN, Yi-Fu. **Espaço e lugar:** a perspectiva da experiência. São Paulo: EDUEL, 2013. Disponível em: https://fundacc.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/04/Espaco-e-lugar-a-perspectiva-da-experiencia-YI-FU-TUAN.pdf. Acesso em: 20 nov. 2025.

UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais.** Brasília: Corde, 1994.

UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). **Educação para todos 2000-2015:** avanços e desafios. Paris: UNESCO, 2015.

APÊNDICE 1 - GUIA DE ÁRVORES DO IBB

GUIA DE ÁRVORES DO IBB



Amália Amphilo Gonçales
Bruno de Medeiros Correia
Gabriela de Moraes Garcia
Gabrielli Stefani Libório
Júlia Carolini Silva Ferrari
André Santachiara Fossaluza
Ricardo Matheus Pires

Universidade Estatual Paulista
Instituto de Biociências (IBB), Botucatu
2025

FICHA CATALOGRÁFICA

SUMÁRIO

Apresentação.....05
Histórico.....07
Clima e bioma.....12
Relações ecológicas.....14
Mapa.....20
Espécies.....21

APRESENTAÇÃO DA CARTILHA

Este guia te convida a descobrir e a reconhecer algumas das árvores que compõem a paisagem do Instituto de Biociências (IBB), em Botucatu.
Cada espécie aqui apresentada carrega histórias, formas e funções que enriquecem o nosso cotidiano, mesmo quando passam desapercebidas.

APRESENTAÇÃO DA CARTILHA

Ao reunir informações essenciais sobre as suas características e a sua importância ecológica, este guia busca despertar um olhar mais atento para a biodiversidade que nos acompanha nos caminhos, jardins e áreas de convivência do campus. Que estas páginas sirvam de apoio para atividades educativas e pesquisas, mas, sobretudo, para fortalecer nossa relação com a natureza e inspirar cuidado, curiosidade e encantamento.

HISTÓRICO

A história do território deste estudo, enquanto campus universitário, inicia-se em julho de 1962, com a criação da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu (FCMBB). Na época, eram oferecidos os cursos de Medicina, Medicina Veterinária, Odontologia e Ciências Biológicas. Esses cursos eram ministrados no prédio que havia sido utilizado como hospital para pessoas em tratamento contra a tuberculose.

7

HISTÓRICO

No ano seguinte, foi criado o Centro Acadêmico Pirajá da Silva (CAPS) pelos(as) estudantes da FCMBB, baseado nos princípios da liberdade e democracia. Em 1964, com o golpe de Estado e o início do período de ditadura civil-militar, foi determinado o fechamento de todos os Centros e Diretórios Acadêmicos; ainda assim, o CAPS se posicionou ativamente contra este regime e continuou sendo administrado por uma comissão de alunos(as).

8

HISTÓRICO

Desde de sua criação, o campus tem enfrentado diversos problemas estruturais. No início, por exemplo, não havia transporte público coletivo disponível para deslocamentos até o campus e as salas de aulas não possuíam cadeiras ou mesas adequadas

O ano de 1967 marca um momento importante de mobilização dos(as) estudantes, conhecido como a “Operação andarilho”. Essa ação visava mostrar à população as dificuldades que a FCMBB ainda enfrentava. O segundo ponto, é a criação do regime interno com caráter provisório, que só foi aceito em 1974.

9

HISTÓRICO

Paralelamente, em 1969, o Estado de São Paulo criou a Coordenadoria do Ensino Superior (CESEP), com o intuito de melhorar a gestão das faculdades estaduais, que antes estavam sob responsabilidade da Secretaria de Educação. A partir de 1975, surge a proposta de unir os institutos estaduais isolados em uma única instituição. No ano seguinte (1976), essa integração resultou na criação da Universidade Estadual Paulista (UNESP), que reuniu essas faculdades dispersas em uma universidade pública estadual presente em vários municípios do Estado.

10

HISTÓRICO

Ao nos debruçarmos sobre a história do Instituto de Biociências (IBB), em reconhece-se a sua fundação no ano de 1976, como um setor da FCMBB, a qual foi desmembrada, posteriormente, em diferentes unidades universitárias de Botucatu.

Atualmente, as Unidades da UNESP derivadas da FMCBB, além do IBB, são Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA), a Faculdade de Medicina (FMB) e a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ). Além delas, o campus também engloba o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina (HCFMB) e a Administração Geral do Campus (AG).

11

CLIMA E BIOMA

O município de Botucatu está localizado em uma zona de transição entre os biomas **Cerrado** e **Mata Atlântica**, contribuindo para uma grande diversidade de solos, paisagens e formações vegetais.

Além disso, o clima da região é classificado como **Tropical de Savana**, possuindo verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos. A temperatura média anual é de aproximadamente 21,3 °C, com máximas médias de 26,5 °C e mínimas de 17,2 °C. Também possui uma precipitação anual média de cerca de 1.534 mm, com as maiores chuvas e temperaturas concentradas entre os meses de dezembro e março.

12

CLIMA E BIOMA

Com o avanço das mudanças climáticas, é notável uma tendência de **tropicalização** do clima da região, havendo uma **elevação gradual da temperatura média** e aumento na frequência de **eventos climáticos extremos**, como tempestades e grandes ondas de calor.

13

INTERAÇÕES ECOLÓGICAS

A diversidade arbórea apresentada neste guia compõe uma rede ecológica na qual plantas, animais, fungos e microrganismos se conectam por meio de diferentes interações. Cada árvore atua como um “nó” dentro dessa teia de interações, contribuindo para processos essenciais como polinização, dispersão de sementes, circulação de nutrientes e manutenção da biodiversidade.

14

INTERAÇÕES ECOLÓGICAS

No campus, destacam-se relações mutualísticas importantes onde flores vistosas, como as do ipê-amarelo, atraem abelhas e beija-flores, enquanto espécies frutíferas dependem das aves, mamíferos e insetos para espalhar suas sementes. Essas interações são resultado de longos processos evolutivos, nos quais flores mais atrativas e frutos mais carnosos e nutritivos aumentaram as chances de reprodução das plantas.

15

INTERAÇÕES ECOLÓGICAS

Além dos mutualismos (relações benéficas ou sem prejuízos), também ocorrem interações antagonistas, como a competição por luz, nutrientes, herbívora e disputa por polinizadores. Algumas árvores exercem papel facilitador, criando microclimas que favorecem o desenvolvimento de novas plantas, enquanto outras funcionam como espécies estruturais que conectam diferentes grupos de fauna. Entretanto, a fragmentação do ambiente urbano pode reduzir a diversidade de polinizadores e dispersores, afetando a dinâmica ecológica e diminuindo o fluxo genético entre populações.

16

INTERAÇÕES ECOLÓGICAS

As interações ecológicas observadas no campus contribuem para a resiliência do ecossistema, permitindo que a vegetação se recupere de mudanças e mantenha seus processos ao longo do tempo. Além disso, ambientes arborizados influenciam a percepção, as emoções e o vínculo das pessoas com a natureza. O contato com as árvores desperta sensações de tranquilidade, ativa memórias e reforça laços afetivos com o território, aspectos estudados pela psicologia ambiental e pela ecologia.

17

INTERAÇÕES ECOLÓGICAS

Assim, as árvores registradas no guia não são elementos isolados, mas partes de um sistema vivo e interdependente. Elas mantêm conexões contínuas com a fauna e contribuem para o equilíbrio ecológico local, reforçando a importância da biodiversidade no Instituto de Biociências (IBB) como componente fundamental do funcionamento do ambiente.

Além de revelar a complexidade dessas interações, este projeto tem como objetivo cumprir um papel essencial na educação ambiental: aproxima a comunidade do território, amplia a percepção sobre o valor ecológico das áreas verdes e fortalece o vínculo afetivo das pessoas com o campus.

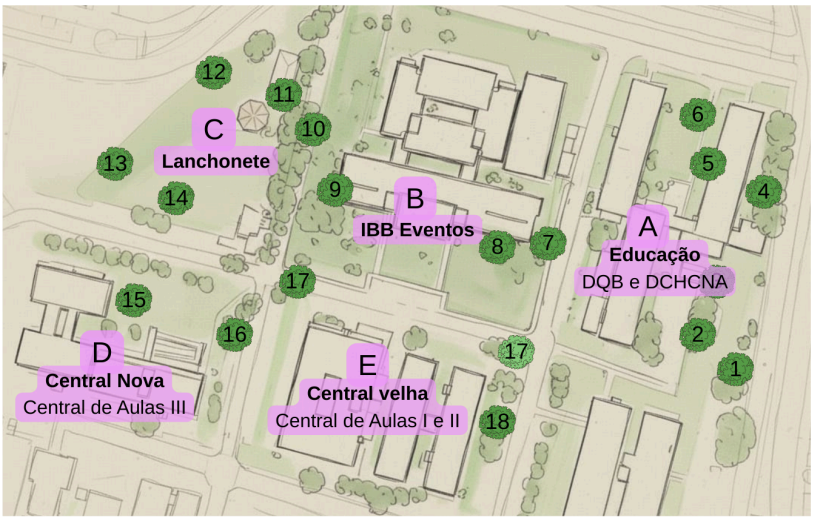
18

INTERAÇÕES ECOLÓGICAS

A produção de um guia acessível e de placas interpretativas contribui para que estudantes, trabalhadores e visitantes reconheçam as espécies, compreendam sua função nos ecossistemas e percebam que a conservação da vegetação urbana é uma responsabilidade coletiva. Dessa forma, o projeto não apenas visa documentar a flora do campus, mas também promover a sensibilização, pertencimento e cuidado com a natureza, atuando como ferramenta de ensino e pesquisa dentro da universidade.

19

MAPA



1- Amoreira
2- Goiabeira
3- Mangueira
4- Pitangueira
5- Jatobá
6- Ipê-amarelo
7- Pata-de-vaca
8- Melaleuca
9- Amendoim-da-praia
10- Árvore-da-salsicha
11- Limão-galego
12- Jequitibá-rosa
13- Figueiras
14- Pau-Brasil
15- Escova-de-garrafa
16- Brinco-de-índio
17- Sibipiruna
18- Macadâmia

20

AMOREIRA

Morus sp.

Também conhecida como amora-preta, é uma árvore de porte médio. A inflorescência posteriormente forma pequenos frutos, reunidos formando uma infrutescência, que pode ser consumida crua. São nativas da Ásia, distingue-se a partir das folhas simples, ovadas de margem serrilhada ou dentada, cobertas por uma pilosidade.

Origem ásiatica

UM POUCO MAIS SOBRE A AMOREIRA

A amoreira tem frutos ricos em vitamina C, conhecida pela sua utilização na fabricação de geleias, vinhos e licores. Sua dispersão se dá principalmente através do vento e pelos pássaros.
A espécie é nativa das regiões temperadas e subtropicais da Ásia.
A espécie *Morus alba*, tem suas folhas utilizadas na alimentação do bicho-da-seda.

Amora

GOIABEIRA

Psidium guajava

Também conhecida como araçá-das-almas, guiaba ou mepera, é uma árvore ou arbusto de pequeno porte, com um tronco com casca lisa, que se desprende em finas lâminas de cor castanha. Nativa da América do Sul, além de seu tronco característico, possuem folhas elípticas, seus frutos são tipo baga, que se tornam amarelados quando maduros.

Origem sul-americana

UM POUCO MAIS SOBRE A GOIABEIRA

Psidium guajava, é muito atacada pelas moscas-das-frutas, pode ser comida *in natura*, ou em forma de sucos, compotas e doces. Suas flores atraem abelhas, importantes para sua polinização. A espécie ocorre no domínio da Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampa.

Tem propriedades medicinais, como anti-inflamatória, antibacteriana, antibacteriana, antidiarreica e cicatrizante.

Goiaba

MANGUEIRA

Mangifera indica

A mangueira é uma árvore que pode chegar até 30 metros de altura. Nativa da Ásia, possui folhas coriáceas e lanceoladas. Suas flores são pequenas e rosas, podendo ser hermafroditas ou unissexuais, os frutos são perfumados, do tipo drupa, com uma polpa amarela cheia de fibras.

Origem ásiatica

UM POUCO MAIS SOBRE A MANGUEIRA

Mangifera indica, pode ser consumida in natura ou transformada em geleias, sucos e sorvetes. São polinizadas por abelhas e moscas. A espécie ocorre desde Assam à China.

Possui propriedades antioxidante, antialérgica, anti-inflatória, anti-diabética, antiviral, antifúngica, antibactericida e anti parasitária.

Manga

PITANGUEIRA

Eugenia uniflora

Também conhecida como pitanga-vermelha ou cerejeira-brasileira é uma árvore pequena nativa da região Centro-Oeste do Brasil, possui folhas elípticas com nervura-central sulcada. Sua flores são hermafroditas e solitárias, já o fruto é uma baga oval quando maduro com uma cor avermelhada forte.

Origem brasileira

UM POUCO MAIS SOBRE A PITANGUEIRA

Eugenia uniflora possui um sabor doce e ácido, com um aroma intenso, muito usada em sucos, sorvetes, geleias e polpas, são ricas em vitamina A. São polinizadas por abelhas e moscas. A espécie ocorre nos domínios da Caatinga, cerrado, Mata Atlântica e Pampa. Tem seu nome derivado do tupi “*pi’tãg*”, que quer dizer vermelho, assim como seu fruto maduro.

Pitanga

JATOBÁ

Hymenaea coubaril

Também conhecido como Jataí é uma árvore de grande porte. Possui casca em escamas, folhas com dois folíolos brilhantes e frutos lenhosos escuros que contém uma polpa farinácea comestível.
É amplamente valorizado por sua madeira resistente e pela polpa nutritiva de seus frutos.

Origem brasileira

UM POUCO MAIS SOBRE O JATOBÁ

Suas flores brancas e perfumadas atraem abelhas, morcegos e beija-flores, que realizam a polinização. Diversos animais consomem seus frutos e ajudam na dispersão de sementes.
A espécie ocorre na Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal, adaptando-se a diferentes ambientes.
A polpa farinácea do jatobá é usada para farinhas, doces e bebidas, e sua resina é tradicionalmente empregada como verniz natural.

Fruto do jatobá

IPÊ-AMARELO

Handroanthus sp.

Possui folhas compostas com folíolos serrados e flores amarelas intensas que surgem no período seco, quando a árvore está sem folhas. É muito usada em arborização e aprecia solos bem drenados.

Origem brasileira

UM POUCO MAIS SOBRE O IPÊ-AMARELO

O ipê-amarelo ocorre naturalmente da Paraíba a Santa Catarina, principalmente em áreas de mata atlântica e formações secundárias. Suas flores atraem abelhas e outros polinizadores. A espécie é resistente à poluição urbana e sua casca é usada na medicina popular.

Por florescer em setembro, com flores amarelas e folhas verdes, é considerada a flor nacional do Brasil.

Fruto do Ipê-amarelo

PATA-DE-VACA

Bauhinia forficata

Também conhecido como casco-de-vaca, unha-de-vaca, pata-de-boi e miroró. Possui tronco tortuoso, copa aberta e folhas bilobadas que lembram o formato de uma pata bovina, característica que originou seu nome. As flores são grandes, brancas e vistosas, surgindo principalmente no período da primavera.

Origem sul-americana

UM POUCO MAIS SOBRE A PATA-DE-VACA

A pata-de-vaca floresce de setembro a janeiro e seus frutos se abrem de forma explosiva, lançando sementes ao redor. Suas flores noturnas atraem morcegos, importantes polinizadores.

Além de ornamental, possui usos tradicionais na medicina popular e é estudada por seu potencial no controle da glicemia. Também contribui para a regeneração de ambientes degradados

Distribuição - Brasil: AC, AM, BA, CE, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, PR, RJ, RN, RS, SC, SP.

Outros países: Argentina, Uruguai, Paraguai, Bolívia, Peru.

Fruto

MELALEUCA

Melaleuca sp.

Reconhecida pela sua casca espessa e esbranquiçada que se solta em lâminas semelhantes a papel, com folhas alongadas e aromáticas. Suas inflorescências brancas formam espigas vistosas ao longo dos ramos. Adaptada a regiões úmidas e bem iluminadas, sendo frequente em áreas urbanas pela sua resistência a solos encharcados e a poluição.

Origem australiana

UM POUCO MAIS SOBRE A MELALEUCA

Suas flores ricas em néctar atraem insetos e pequenos visitantes, contribuindo para a oferta de recursos, apesar de não ser nativa do Brasil, é amplamente cultivada em parques e jardins.

Diversas espécies do gênero são valorizadas pela produção de óleos essenciais com propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórios, especialmente *Melaleuca alternifolia.* A casca foi tradicionalmente usada por povos indígenas australianos para a construção, embalagem de alimentos e fins medicinais.

Tronco

AMENDOIM-DA-PRAIA

Pachira glabra

Também conhecida como munguba ou castanheira-d'água, esta árvore possui sementes comestíveis, que podem ser consumidas cruas ou torradas e usadas no preparo de farinhas caseiras.

É amplamente cultivada como cerca-viva por seu rápido crescimento e valor ornamental.

Origem brasileira

UM POUCO MAIS SOBRE O AMENDOIM-DA-PRAIA

Pachira glabra participa da dinâmica ecológica como fonte de alimento para aves e pequenos mamíferos que consomem suas sementes e auxiliam na dispersão. Suas flores grandes e vistosas atraem insetos, especialmente abelhas, que utilizam o néctar como recurso.

A espécie ocorre em diferentes domínios fitogeográficos brasileiros, especialmente Amazônia, Cerrado e Caatinga, sendo comum em áreas úmidas, margens de rios e ambientes alterados, onde se estabelece com facilidade.

Fruto

ÁRVORE-DA-SALSICHA

Kigelia africana

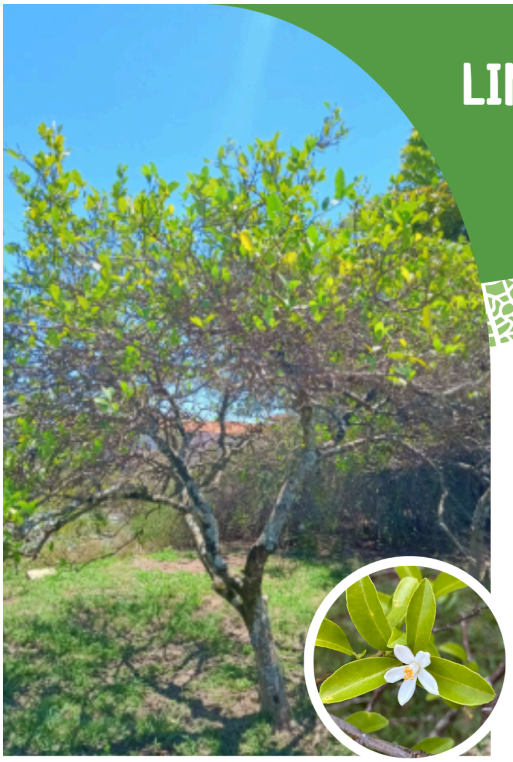
Esta espécie possui frutos grandes e alongados, tradicionalmente usados na medicina popular de diversas regiões da África.
Embora seus frutos crus não sejam comestivíveis, após o preparo adequeado podem ser utilizados em receitas locais.

Origem africana

UM POUCO MAIS SOBRE A ÁRVORE-DA-SALSICHA

Kigelia africana apresenta forte relação ecológica com morcegos e grandes insetos, que atuam como principais polinizadores de suas flores vermelhas e noturnas. Seus frutos pesados são consumidos por mamíferos de grande porte, que ajudam na dispersão das sementes. Originária das savanas e florestas abertas da África subsaariana, adapta-se bem a regiões tropicais quando cultivada.
Como curiosidade, seus frutos podem pesar mais de 5 kg, pendendo como “salsichas gigantes”, o que dá nome à espécie e a torna famosa como árvore ornamental em parques e jardins.

Fruto



LIMÃO-GALEGO

Citrus x aurantiifolia

Também conhecido como lima, lima-ácida, limão-taiti ou limão-galego, entre outros, este pequeno cítrico produz frutos amplamente utilizados na culinária, em bebidas e como fonte de vitamina C.

Suas frutas são aromáticas, ácidas e muito apreciadas frescas ou em preparos culinários

Origem asiática

UM POUCO MAIS SOBRE O LIMÃO-GALEGO

As flores de *Citrus* × *aurantiifolia* são visitadas por abelhas que coletam néctar e pólen, ajudando na polinização. Seus frutos também atraem pequenos mamíferos e aves, que podem contribuir para a dispersão, embora muitos limoeiros sejam propagados por enxertia. No Brasil, a espécie se associa principalmente aos domínios fitogeográficos da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

Como curiosidade, suas cascas e flores são ricas em óleos essenciais altamente aromáticos, amplamente utilizados na perfumaria e na aromaterapia.

Flor e frutos em formação

42

JEQUITIBÁ-ROSA

Cariniana legalis

Também conhecida como jequitibá-rosa, esta árvore produz cápsulas lenhosas que liberam pequenas sementes aladas, dispersas pelo vento.
Destaca-se pelo tronco robusto e pela copa ampla, característica das grandes espécies florestais.

Origem brasileira

UM POUCO MAIS SOBRE O JEQUITIBÁ-ROSA

O jequitibá-rosa oferece cavidades naturais no tronco que servem de abrigo para aves, morcegos e pequenos mamíferos, além de produzir sementes leves dispersas pelo vento (anemocoria). Suas flores são visitadas por abelhas que realizam a polinização. A espécie ocorre nos domínios fitogeográficos da Mata Atlântica e de forma mais restrita no Cerrado, em áreas de transição.
Como curiosidade, é considerada uma das maiores árvores nativas do Brasil, podendo ultrapassar 40–50 metros de altura, e muitas vezes é chamada de “gigante da Mata Atlântica”.

Fruto

FIGUEIRAS

Ficus sp.

As figueiras, do gênero *Ficus*, reúnem cerca de 800 espécies, no Brasil, são cerca de 76 espécies nativas. Podem ser árvores, arbustos ou trepadeiras, geralmente com látex, raízes superficiais e folhas alternas. Suas flores ficam escondidas dentro dos sicônios, os “figos".

Origem asiática ou africana

UM POUCO MAIS SOBRE AS FIGUEIRAS

As figueiras apresentam uma reprodução altamente especializada, feita por vespas que polinizam e se desenvolvem dentro dos figos.

O gênero ocorre em todos os biomas brasileiros e é crucial para a renovação das florestas, além de ser fundamental para a fauna, fornecendo alimento a aves, mamíferos e diversos dispersores.

Sicônios - “figos”

PAU-BRASIL

Paubrasilia echinata

Também conhecido como Ibitapitanga e Arabutam, esta árvore possui um tronco reto de casca cinza-escura que é coberto por diversos espinhos (acúleos). Ao cortar seu tronco, é possível observar uma cor avermelhada bem intensa.

Origem brasileira

UM POUCO MAIS SOBRE O PAU-BRASIL

O pau-brasil é procurado por abelhas e borboletas que vêm até suas flores para coletar néctar e pólen. Além disso, o pau-brasil é encontrado naturalmente na região litorânea da Mata Atlântica. Sua distribuição vai desde o Rio Grande do Norte (no Nordeste) até o Rio de Janeiro (no Sudeste).

Um fato curioso é que o Brasil possui esse nome por causa da árvore, que foi extremamente explorada e cobiçada quando o país foi colonizado pelos portugueses.

Tronco

ESCOVINHA-DE-GARRAFA

Melaleuca viminalis

Essa árvore possui uma característica marcante: seu formato pendente ou “chorão”. As folhas são lineares e finas, e produz inflorescências muito características em forma de escova cilíndrica, compostas por pequenas flores com muitos estames vermelhos ou avermelhados que parecem "cerdas de escova".

Origem australiana

UM POUCO MAIS SOBRE A ESCOVINHA-DE-GARRAFA

A Escovinha-de-garrafa é nativa da Austrália e apresenta importantes relações ecológicas com a fauna australiana: suas flores ricas em néctar são frequentemente visitadas por aves, que são os principais polinizadores da planta.

Melaleuca viminalis e outras espécies do gênero *Melaleuca* são amplamente utilizadas por povos tradicionais australianos há milhares de anos, com propriedades antimicrobianas reconhecidas. Os óleos essenciais extraídos das folhas apresentam compostos ativos com potencial antioxidante, antibacteriano e antifúngico.

Inflorescência

BRINCO-DE-ÍNDIO

Cojoba arborea

Popularmente conhecida como Brinco-de-Índio, essa árvore possui tronco frequentemente retorcido e, na primavera, possui o desenvolvimento de inflorescências características na forma de capítulos globosos, com aspecto semelhante a pequenos “pompons”, o que explica o seu nome comum.

Origem centro e sul-americana

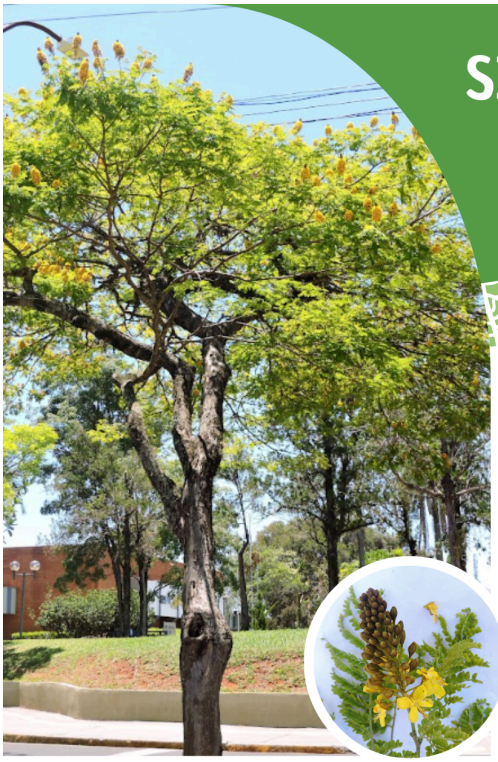
UM POUCO MAIS SOBRE O BRINCO-DE-ÍNDIO

O brinco-de-índio é nativo de habitats de clima tropical e equatorial, geralmente em áreas abertas ou de transição, não caracterizando formações de matas fechadas.

Essa espécie também possui frutos vermelhos e chamativos, além de suas inflorescências notáveis, que atraem diversos animais e polinizadores de médio a grande porte.

Além de possuir a função ornamental, o brinco-de-índio também é utilizado para recuperação de áreas degradadas/reflorestamento e sua madeira tem importância econômica.

Frutos



SIBIPIRUNA

Cenostigma pluviosum

Mais conhecida como Sibipiruna, essa árvore é de grande porte e possui tronco frequentemente fendido e com cascas soltas. Sua floração ocorre a partir do final de agosto e se estende até novembro, produzindo inflorescências em forma de cone ereto que abriga numerosas flores amarelas vistosas.

Origem brasileira

UM POUCO MAIS SOBRE A SIBIPIRUNA

A sibipiruna é nativa da Mata Atlântica, mas pode ser encontrada em praticamente todas as regiões do Brasil (ocorrendo também nos domínios da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal).

A dispersão das sementes da sibipiruna é feita através de um mecanismo explosivo e autocórico (a própria árvore realiza a dispersão), chamado barocoria por deiscência violenta. As sementes são arremessadas a longas distâncias quando a vagem se abre com força, permitindo que se espalhem naturalmente pelo ambiente.

Frutos da Sibipiruna

MACADÂMIA

Macadamia intergrifolia

Também conhecida como castanha-macadâmia, é uma árvore de médio a alto porte, possui folhas simples e lustrosas, suas flores são creme-esbranquiçadas. É nativa da austrália se desenvolvendo bem em regiões com clima subtropical e tropical.

Produz frutos em formato de folículo deiscente, muito famoso por causa da sua noz.

Origem australiana

UM POUCO MAIS SOBRE A MACADÂMIA

Macadamia integrifolia é polinizada por abelhas, seus frutos vermelhos podem ser dispersados principalmente por pássaros. No Brasil ocorre principalmente no domínio da Mata Atlântica. Curiosidade: as árvores podem viver até 100 anos, mas demora de 5 a 8 anos para começar a produzir nozes.

Fruto da macadâmia

54

REFERÊNCIAS DAS IMAGENS

Todas as imagens utililzadas neste guia são de autoria própria, com exceção de:

- **Página 31. Flor do Ipê-Amarelo:** MARINO, Alexandre. Flor do ipê. Wikimedia Commons, 24 ago. 2020. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Flor_do_ip%C3%AA_(50267328923).jpg. Acesso em: 7 dez. 2025.
- **Página 40. Fruto da Árvore-da-Salsicha**: CIPREST. Árvore da salsicha (Kigelia pinnata). Blog Ciprest, 27 ago. 2018. Disponível em: https://ciprest.blogspot.com/2018/08/arvore-da-salsicha-kigelia-pinnata.html?m=1. Acesso em: 5 dez. 2025.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACRA, Luiz Antônio *et al*. Biologia da polinização e da reprodução de Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC) mattos (Bignoniaceae Juss.). **Estudos de Biologia,** [S.L.], v. 34, n. 82, p. 1-5, 27 nov. 2012. Pontificia Universidade Catolica do Parana - PUCPR. http://dx.doi.org/10.7213/estud.biol.6122.

ALMEIDA, Mariana Barros; SOUZA, Wilza Carla Oliveira; GOMES, Erbs Cintra Souza; VILLAR, Flavia Cartaxo Ramalho. Descrição morfológica do fruto e semente do jatobá (Hymenaea courbaril L.). **Revista Semiárido De Visu, [S. l.]**, v. 1, n. 2, p. 107–115, 2011. DOI: 10.31416/rsdv.v1i2.200. Disponível em: https://semiaridodevisu.ifsertaope.edu.br/index.php/rsdv/article/view/200. Acesso em: 20 nov . 2025

ALVES, José Everton; FREITAS, Breno Magalhães. Comportamento de pastejo e eficiência de polinização de cinco espécies de abelhas em flores de goiabeira (Psidium guajava L.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 2, p. 216–220, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES E EXPORTADORES DE FRUTAS E DERIVADOS (Brasil). **Saiba mais sobre a Goiaba**. [202-]. Disponível em: https://abrafrutas.org/goiaba/. Acesso em: 20 nov. 2025.

BEZERRA, João Emmanoel Fernades. Eugenia uniflora: pitanga. In: AMBIENTE, Ministério do Meio (org.). **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial:** plantas para o futuro: região nordeste. Brasília: Melson Sociedade Anônima, 2018. Cap. 5. p. 155-165. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1106305/1/Pitanga.pdf. Acesso em: 20 nov. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 25 jul. 2025.

BURD, Martin; STAYTON, C. Tristan; SHRESTHA, Mani; DYER, Adrian G.. Distinctive convergence in Australian floral colours seen through the eyes of Australian birds. **Proceedings Of The Royal Society B: Biological Sciences**, [S.L.], v. 281, n. 1781, p. 20132862, 22 abr. 2014. The Royal Society.

CAIN, Michael et al. **Ecologia.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018. 694 p.

CAMARGO, D. Inclusão e diferença: o olhar sobre o aluno com deficiência. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 251-267, jan./mar. 2017.

CAMARGO, Eder Pires. Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces. **Ciên. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 1-6, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HN3hD6w466F9LdcZqHhMmVq/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 25 jul. 2024.

CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. *Espécies Arbóreas Brasileiras.* Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2003.

CARVALHO-SOBRINHO, João Guilherme et al. *A new species of Pachira* (Malvaceae: Bombacoideae) from Brazil. **Systematic Botany,** v. 39, n. 1, p. 260–267, 2014.

CARVALHO-SOBRINHO, João Guilherme et al. Estudos filogenéticos sobre Bombacoideae. 2016.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASCAIS, Maria das Graças Alves; TERÁN, Augusto Fachin. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. **Ciência em Tela**, v. 7, n. 2, p. 1-10, 2014. Disponível em: http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0702enf.pdf. Acesso em: 25 jul. 2025.

DEL-CLARO, Kleber et al. **Ecologia comportamental:** Uma ferramenta para a compreensão das relações animais-plantas. Dialnet, Uberlândia, v. 13, n. 1, p. 16-26, 1 jan. 2009. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2883467. Acesso em: 24 nov. 2025.

DIAS, Danielly Ferreira; PRATA, Patrícia de Oliveira; MONTEIRO, Rejo Levi; SILVA, Ana Paula Santos da. A educação nos espaços formais, não formais e informais no processo de ensino-aprendizagem. **Intercursos**, v. 16, n. 1, p. 13-18, jan./jun. 2017. Disponível em: https://revista.uemg.br/index.php/intercursosrevistacientifica/article/download/3664/2068. Acesso em: 25 jul. 2025.

EMBRAPA. **Jatobá – Hymenaea courbaril**. Portal Embrapa. Disponível em: https://www.embrapa.br/jatoba. Acesso em: 20 nov. 2025. Embrapa

EMBRAPA. **Pata-de-vaca: Bauhinia forficata.** Embrapa Florestas, 2003. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/314128/1/CT0074.pdf. Acesso em: 20 nov. 2025. (Embrapa)

FLORA DO BRASIL – REFLORA. **Cariniana legalis**. Disponível em: FLORA DO BRASIL – REFLORA. Pachira glabra. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 19 nov. 2025.

FLORA DO BRASIL – REFLORA. **Citrus × aurantiifolia.** Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 19 nov. 2025.

FLORA DO BRASIL – REFLORA. **Eugenia uniflora.** Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 20 nov. 2025.

FLORA DO BRASIL – REFLORA. **Ficus**. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 20 nov. 2025.

FLORA DO BRASIL – REFLORA. **Handroanthus sp**. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 20 nov. 2025.

FLORA DO BRASIL – REFLORA. **Hymenaea courbaril L**. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 20 nov. 2025.

FLORA DO BRASIL – REFLORA. **Melaleuca L**. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 20 nov. 2025.

FLORA DO BRASIL – REFLORA. **Pachira glabra**. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 19 nov. 2025.

FLORA DO BRASIL – REFLORA. ***Psidium guajava***. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 20 nov. 2025.

FLORA OF TROPICAL AFRICA – KEW. **Kigelia africana.** Disponível em: https://www.kew.org/. Acesso em: 19 nov. 2025.

FRANCO, J. R. et al. Atualização da normal climatológica e classificação climática de Köppen para o município de Botucatu-SP. **Irriga**, Botucatu, v. 28, n. 1, p. 77–92, jan./mar. 2023. DOI: 10.15809/irriga.2023v28n1p77-92

GAGNON, E.; LEWIS, G.P.; LIMA, H.C. **Paubrasilia** in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB602728>. Acesso em: 20 nov. 2025.

GAEM, P.H. **Cenostigma** in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB605754>. Acesso em: 20 nov. 2025.

GROPPO, Milton. **Amoreira - Morus nigra.** [2025]. Disponível em: https://sites.usp.br/jardimdabotanicausprp/sobre-pagina/. Acesso em: 20 nov. 2025.

GROPPO, Milton; BAROSELA, José Ricardo; MATEUS, Sidnei. **Pitangueira- Eugenia uniflora**. Disponível em: https://sites.usp.br/jardimdabotanicausprp/sobre-pagina/. Acesso em: 20 nov. 2025.

HAGEN, Melanie *et al*. Biodiversity, Species Interactions and Ecological Networks in a Fragmented World. *In*: JACOB, Ute *et al*. **Advances in Ecological Research**: Global Change in Multispecies Systems. 1. ed. [*S. l.*]: Academic Press, v. 46, cap. 2, p. 89-210, 2012.

INGENCHKI, Fernanda Nara Pereira; VALENTIM, Mariana Isabeli; SEKINE, Elizabete Satsuki; ANTIQUEIRA, Lia Maris Orth Ritter. A ameaça da emergência climática para polinizadores: uma abordagem CTS. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 40, n. 3, p.237-256, set./dez. 2023. E-ISSN 1517-1256.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IRWIN, A. **Citizen Science**: A Study of People, Expertise and Sustainable Development. London; New York: Routledge, 1995.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1809-44220003500

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. Educação ambiental crítica: a abordagem dos três "is" (indivíduo, ideologia, sociedade) para a sustentabilidade. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC)**, 9., 2013, Águas de Lindoia. Anais [...]. Águas de Lindoia: ABRAPEC, 2013. p. 1-10.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. v. 1. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009.

MENA, Fábio Eduardo de Souza. **Clima e turismo no município de Botucatu-SP.** 2004. 172 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2004.

MONTEIRO, Maria Helena D. A.; MACEDO, Heloísa W. de; SILVA JUNIOR, Arley da; PAUMGARTTEN, Francisco J. R. Óleos essenciais terapêuticos obtidos de espécies de Melaleuca L. (Myrtaceae Juss.). **Revista Fitos [Internet]**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, 2014. Disponível em: https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/191. Acesso em: 7 dez. 2025

MORTON, Julia. Lime. In: MORTON, Julia. **Fruits of Warm Climates**. Miami: Julia Morton, 1987. p.

NEUWINGER, Hans Dieter. **African Ethnobotany:** Poisons and Drugs. Boca Raton: CRC Press, 2000.

PATRO, Raquel. **Goiaba: psidium guajava**. Psidium guajava. 2020. Disponível em: https://www.jardineiro.net/plantas/goiaba-psidium-guajava.html. Acesso em: 20 nov. 2025.

PELISSARI, G.; ROMANIUC-NETO, **S. Ficus (Moraceae) da Serra da Mantiqueira,** Brasil. Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 64, n. 1, p. 91–111, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rod/a/477JDvpCF69jjXrbSVx69QF/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 5 dez. 2025

PERONI, Nivaldo et al. **Ecologia de populações e comunidades.** Florianópolis: Universidade Aberta do Brasil, 2011.

PLANTZAfrica – South African National Biodiversity Institute (SANBI). **Kigelia africana**. Disponível em: https://pza.sanbi.org/. Acesso em: 19 nov. 2025.

PRANCE, G.T.; PIRANI, **J.R. Proteaceae** in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available at:<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB609603>. consulta.publica.uc.citacao.acesso.em07 dez. 2025.

PRATO, Raquel. **Manga: mangifera indica**. Mangifera indica. 2020. Disponível em: https://www.jardineiro.net/plantas/manga-mangifera-indica.html. Acesso em: 20 nov. 2025.

RAIZER PLANTAS PARA ABELHAS. **Brinco de índio – Cojoba arbórea.** Disponível em: <https://www.raizerplantasparaabelhas.com.br/brinco-de-indio-cojoba-arborea\>. Acesso em: 7 dez. 2025.

ROYAL BOTANIC GARDENS, KEW. **Melaleuca viminalis (Sol. ex Gaertn.) Byrnes** — Plants of the World Online. Disponível em: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:914221-1\>. Acesso em: 7 dez. 2025.

SALES, Thais Aparecid a; CARDOSO, Maria das Graças; GUIMARÃES, Luiz Gustavo de Lima; CAMARGO, Karen Caroline; REZENDE, Danúbia.A.C.S; BRANDÃO, Rafaela Magalhães; SOUZA, Rafaela Vieira; FERREIRA, Vanúzia.R.F.; MARQUES, Ana Ermelinda; MAGALHÃES, Maísa Lamounier. Essential Oils from the Leaves and Flowers of *Callistemon viminalis*: chemical characterization and evaluation of the insecticide and antifungal activities. **American Journal Of Plant Sciences,** [S.L.], v. 08, n. 10, p. 2516-2529, 2017. Scientific Research Publishing, Inc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SAMMARCO, Y. M. **Percepções sócio-ambientais em unidades de conservação: o Jardim de Lillith?** 2005. 211 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Florianópolis, 2005.
SANTANA, José Augusto da Silva; CANTO, Juliana Lorensi do; PAREYN, Frans Germain Corneel; CABRAL, Mayra Jérsica Soares Gomes. Comportamento de Paubrasilia echinata (Lam.) Gagnon, H. C. Lima & G. P. Lewis (pau-brasil) em plantios homogêneos experimentais no Nordeste do Brasil. **Diversitas Journal,** [S. l.], v. 5, n. 4, p. 2422–2438, 2020. DOI: 10.17648/diversitas-journal-v5i4-990. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/990. Acesso em: 20 nov. 2025.
SANTOS, E. C. dos. **Direito Humano à Água e Saneamento e a Sustentabilidade Ambiental**. 2019. Tese (Doutorado em Ciências Jurídicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.
SANTOS, Milton. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.
SANTOS, Sandra Felix. Educação como garantia de direitos humanos: desenvolvimento de material didático inclusivo para educação ambiental. **Anais de Artigos Completos do IV** CIDH Coimbra 2019, n. 7, v. 7 p. 10-24, 2019.
SÃO PAULO. Cesar Martins. Universidade Estadual Paulista (org.). **Nossa história IBB**. 2019. Diretoria e Vice-Diretoria do Instituto de Biociências. Disponível em: https://www.nossahistoria.ibb.unesp.br/#!slide-4. Acesso em: 23 out. 2025.
SÃO PAULO. José Eduardo Biassioli. Universidade Estadual Paulista (org.). **História da criação da Unesp.** 2025. Disponível em: https://www2.unesp.br/portal#!/sobre-a-unesp/historico/. Acesso em: 20 nov. 2025
SEMANA DOS POLINIZADORES, 3., 2012, Petrolina. **Polinização da mangueira**. Pernambuco: Embrapa Semiárido, 2012. 15 p. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/938688. Acesso em: 20 nov. 2025.
SILVA, Jobson de Lima e. **Interações ecológicas e sustentabilidade:** como espécies e ecossistemas se adaptam às mudanças climáticas. 1. ed. Curitiba: Editora Contribuciones, 2024. Livro eletrônico. Disponível em: https://revistacontribuciones.com/wp/wp-content/uploads/2024/10/Interacoes-ecologicas-e-sustentabilidade-como-especies-DIAGRAMACAO-1-1.pdf. Acesso em: 20 nov. 2025.
TERRACOTA JARDINAGEM. **Brinco-de-índio (Cojoba arborea)**. Disponível em: <https://terracotajardinagem.com.br/brinco-de-indio-cojoba-arborea/\>. Acesso em: 7 dez. 2025.
TODA FRUTA. **Noz-macadâmia**. Disponível em: https://www.todafruta.com.br/noz-macadamia/#:~:text=NOZ%2DMACAD%C3%82MIA%20%E2%80%93%20Toda%20Fruta&text=Nomes%20populares:%20macad%C3%A2mia%2C%20noz%2D,%2Dmacad%C3%A2mia%2C%20macad%C3%A2mia%2Ddoce. Acesso em: 7 dez. 2025.
UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: Corde, 1994.
UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). **Educação para todos 2000-2015:** avanços e desafios. Paris: UNESCO, 2015.
VIALE, Raquel Dalarme. **Brinco de índio-boliviana (Cojota arborea)**. Pimenta Bueno, RO, 18 jul. 2023. Disponível em: <https://pimentabueno.sedam.ro.gov.br/brinco-de-indio-boliviana-cojota-arborea/\>. Acesso em: 7 dez. 2025.

BY NC ND

Atribuição-SemDerivações-SemDerivados
CC BY-NC-ND
Este material é livre para *download* e compartilhamento, desde que haja atribuição dos créditos aos autores, não haja alteração do material e que ele não seja utilizado para fins comerciais.