



Escola Politécnica

Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental



Universidade de São Paulo

PHA3334
Exploração de Recursos
Naturais

Biodiversidade
Avaliação Ecológica Rápida

Aula 3

Arisvaldo V. Mélo Jr.
arisvaldo@usp.br

LabSid

Laboratório de Sistemas de Suporte a Decisões
Recursos Hídricos e Meio Ambiente

■ Conceito

- É a variabilidade entre os organismos vivos de todas as origens, incluindo os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte
- Compreende a diversidade dentro de cada espécie, entre as espécies e dos ecossistemas

■ Importância

- É a base da nossa existência
- Prestação de serviços essenciais
 - Fonte de alimento, medicamentos e materiais de construção
 - Regulação de processos naturais e dos sistemas de suporte da vida na Terra (sequestro de carbono, formação do solo, purificação da água, regulação climática, ciclagem de nutrientes etc.)
 - Polinização de culturas com valor comercial e controle biológico de pragas e doenças
 - Fonte de enriquecimento e bem-estar espiritual

■ Principal ameaça

- Perda ou deterioração de habitats provocados por atividades humanas

Deve ser utilizada de forma sensata e sustentável, e conservada para as gerações atuais e futuras.

■ Níveis

- ❑ **Ecosistema:** grande número de espécies (ameaçadas, endêmicas, migradoras), com importância social, econômica, cultural e científica, e sirvam de suporte a processos fundamentais
- ❑ **Espécies e comunidades de espécies:** Ameaçada, parentes selvagens das espécies domesticadas ou cultivadas, com importância medicinal, agrícola, ou outro significado (econômico, social, cultural ou científico) e espécies indicadoras
- ❑ **Genótipos:** Com significado social, científico ou econômico

■ Avaliação do impacto

- ❑ **Composição:** quais as unidades biológicas presentes e quais as suas abundâncias
- ❑ **Estrutura (padrão):** como se organizam as unidades biológicas no tempo e no espaço
- ❑ **Função:** papel que cada unidade biológica desempenha na manutenção das dinâmicas e processos naturais

■ Valores (em geral são subestimados)

- **Econômicos:** Bens e produtos geram rendimentos ou são usados como matéria-prima em outras atividades econômicas (ex. ecoturismo)
- **Sociais:** Emprego, saúde, qualidade de vida, segurança, satisfação
- **Valores intrínsecos:** Para muitas culturas e sociedades (valor de existência), independe de contribuição material para o bem-estar

■ Princípios orientadores para a conservação

- Evitar perdas irreversíveis da biodiversidade
- Procurar soluções alternativas que minimizem as perdas
- Utiliza a mitigação para restaurar os recursos da biodiversidade
- Compensar as perdas inevitáveis fornecendo substitutos com o valor de biodiversidade, pelo menos, semelhante
- Procurar oportunidades de melhoria

Abordagem ecossistêmica (integrada), participativa, com perspectiva de longo prazo, baseada na gestão adaptativa, sustentável, não limitada às áreas protegidas, e com repartição equitativa dos benefícios gerados.

Avaliação Ecológica Rápida (AER)

- É uma metodologia baseada em levantamento flexível, acelerado e direcionado das espécies e tipos vegetacionais
- Utilizam uma combinação de imagens de sensoriamento remoto, sobrevôos de reconhecimento, coletas de dados de campo e visualização de informação espacial para gerar informações úteis para o planejamento da conservação em múltiplas escalas
- Produtos
 - Dados biofísicos básicos
 - Classificação da paisagem
 - Descrição da biodiversidade em nível de paisagem ou de espécie

I. Filtro Grosso: Avaliação em Nível de Paisagem

Objetivo

Descrever, Classificar e Mapear Comunidades Vegetais

Ferramentas

Interpretação de Imagens, Sobrevôos, SIG, GPS

Produtos

Classificação das Comunidades Vegetais e Mapa Preliminar

II. Filtro Fino: Avaliações em Nível de Espécie

Objetivos

Verificar a Classificação e o Mapa das Comunidades Vegetais
Levantamento de Espécies nas Comunidades Identificadas

Ferramentas

GPS, Métodos de Levantamento de Campo

Produtos

Mapa e Classificação Refinados da Vegetação, Lista Geral das Espécies, Lista das Espécies de Interesse para Conservação e Informações para Estabelecer Áreas Prioritárias

Processo (Sayre, 2003; Keel et al., 2003)

1. Caracterização inicial da paisagem

- ❑ Uso de imagens de satélite e mapas para definir classes de uso e cobertura do solo (Souza et al. 2020)
- ❑ Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do estado de São Paulo – IDEA-SP: base territorial ambiental unificada (DataGEO - <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/>)
- ❑ Importante para estabelecer uma estrutura de amostragem de campo
 - Dividir a área em tipos vegetacionais, o número e detalhes logísticos das visitas de campo
- ❑ Coleta de informações preliminares
 - Instituto Florestal de São Paulo,
 - Fundação Florestal (https://www.rbma.org.br/rbma/pdf/gleba_semfim.pdf)
 - Prefeitura Municipal de Santo André (<https://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/353394.pdf>)
 - Estudos técnicos: Aranha (2014), Garcia & Pirani (2005), Sayre (2003), Souza et al. (2020) etc.

2. Estrutura da amostragem

- ❑ Classificação da vegetação (levantamento de espécies dentro dos tipos vegetacionais definidos)
 - Estrutura da vegetação (critério fisionômicos)
 - Composição da vegetação (florística)
 - Misto

3. Amostragem de campo

- **Caracterização inicial: definir os polígonos vegetacionais da área em estudo**
 - Amostragem pontual: identificar grupos florísticos dominantes
 - Amostragem em parcelas: obter informações para estimar a diversidade florística
- **Escolha do local de amostragem**
 - Um polígono: caracterização de tipos vegetacionais para conservação, quando quer representar grandes áreas, limitação de tempo, amostras em muitos locais (raio = 20 m, área \cong 1256 m²), identificar grupos florísticos dominantes
 - Parcelas: caracterização de único tipo vegetal de alta prioridade para a conservação, riqueza de espécies, diferentes locais de amostragem, tamanho e formato equivalente (ideal: 20 x 20 m para florestas de até 2 ha contendo de 1200 a 1400 árvores com DAP \geq 10 cm; satisfatório: amostrar 100 caules independentemente da área da parcela)
 - Transectos: 10 em área de 20 x 50 m (1000 m²)
- **Trabalho de campo**
 - Os Grupos irão trabalhar em cada ponto pré-definido
 - Duas visitas para realizar o levantamento florístico e medições alométricas
 - Equipamentos: mapa, bússola, GPS, câmara fotográfica (celular)
 - Segurança
 - O grupo deve se manter junto
 - Permaneça em trilhas predeterminadas (marcar caminhos)
 - Levar água, protetor solar e repelente de insetos

4. Análise de ameaças

- Quanto à integridade e persistência de todos os tipos vegetacionais presentes na área de estudo
 - Mudança de uso da terra
 - Espécies exóticas
 - Espécies raras e ameaçadas
 - Locais inadequados para abrigo de fauna

5. Recomendações de manejo

- Identificação das plantas de interesse para a conservação (diversidade)
- Espécies com populações pequenas ou decrescentes
- Erradicação de espécies exóticas
- Repovoamento para atender condição específica (conectividade entre fragmentos, cobertura de nascentes etc.)

Florístico

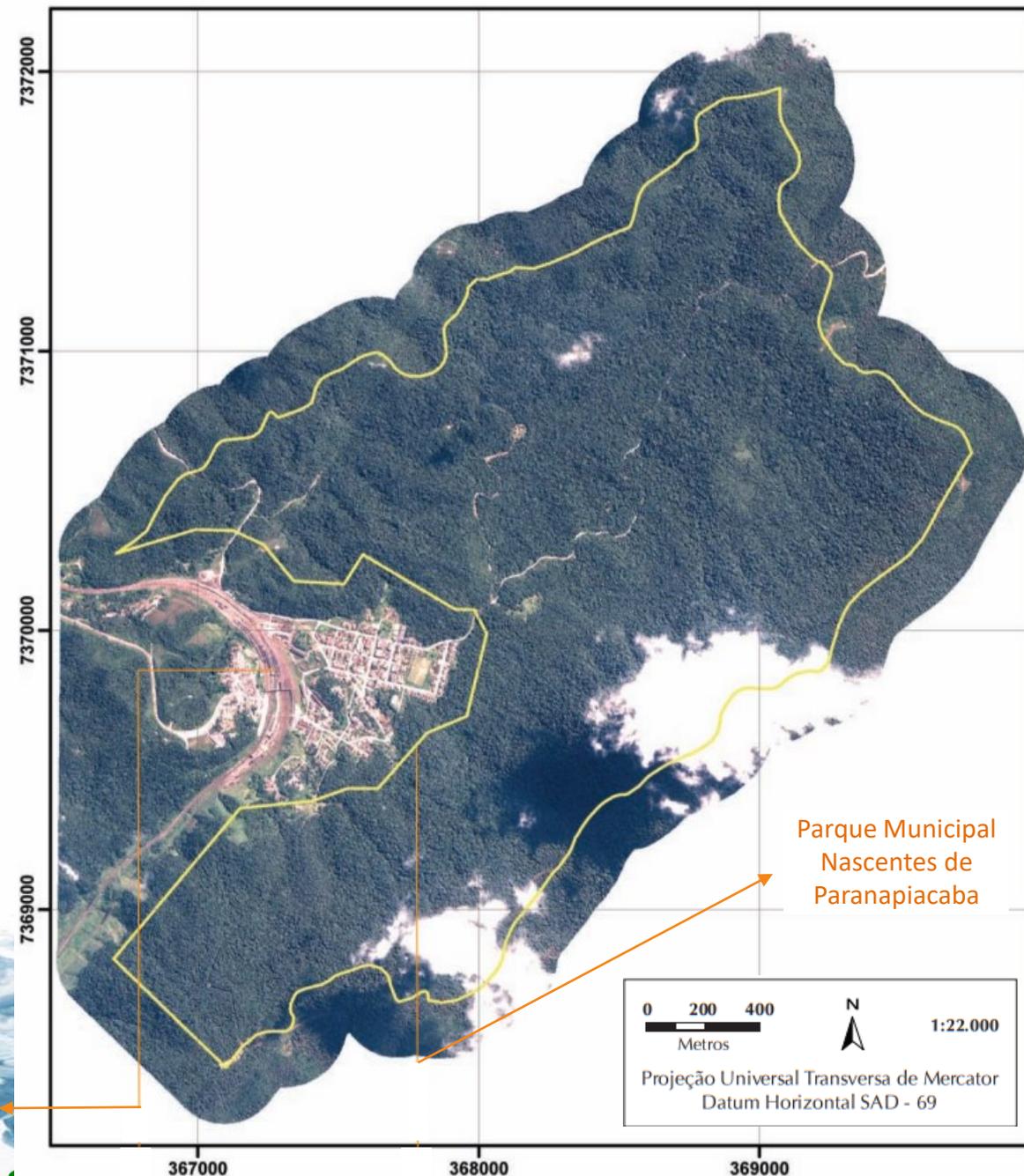
- Estuda a biodiversidade
- Usa métodos qualitativos
- Dá suporte a outros estudos
 - Interação homem-planta (etnobotânica)
 - Interação animal-planta
 - Poluição ambiental
 - Conservação de UC

Fitossociológico

- Estuda a estrutura e composição
- Usa métodos quantitativos
- Usado para comparação de áreas
- Usado para monitorar áreas
 - Quais espécies estão em risco
 - Quais espécies são importantes para fauna

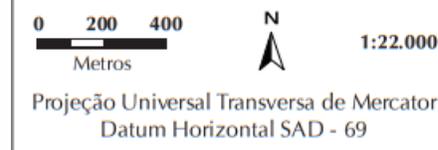
Parque Municipal Nascentes de Paranapiacaba

- Bioma Mata Atlântica
- Vizinho ao Parque Estadual da Serra do Mar
- Remanescente representam 3% da mata original (Prefeitura Municipal de Santo André, 2008)
- Floresta Ombrófila Densa de Montana (500 a 1500 m)
- 46,9% da área do Parque é de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração (SI e ST)
- Diversidade florística alta
 - 90 espécies arbóreas, 67 gêneros e 42 famílias
 - Mirtaceae (11 esp.), Arecaceae (6), Lauraceae (5), Melastomataceae (5) e Rubiaceae (4)
- Espécies características:
 - Baguaçu (*Talauma ovata*) - adaptadas a solos que sofrem encharcamento esporádico
 - Cambuci (*Campomanesia phaea*) – est. Avançado de regeneração
 - Guamirim-vermelho (*Gomidesia spectabilis*) - esp. de grande porte
 - Tapiá-branco (*Alchornea glandulosa*) – esp. Pioneira, est. Inicial
 - Tamanqueiro (*Aegiphila sellowiana*) – esp. Pioneira, est. Inicial
 - Manacá-da-serra (*Tibouchina mutabilis*) - esp. Pioneira, est. Inicial
 - Cavarana (*Bathysa australis*) – esp. de sub-bosque
 - Aricanga-do-brejo (*Geonoma schottiana*) - esp. de sub-bosque
 - Pau-cigarra (*Senna multijuga*) – est. Médio de regeneração



Vila de
Paranapiacaba

Parque Municipal
Nascentes de
Paranapiacaba



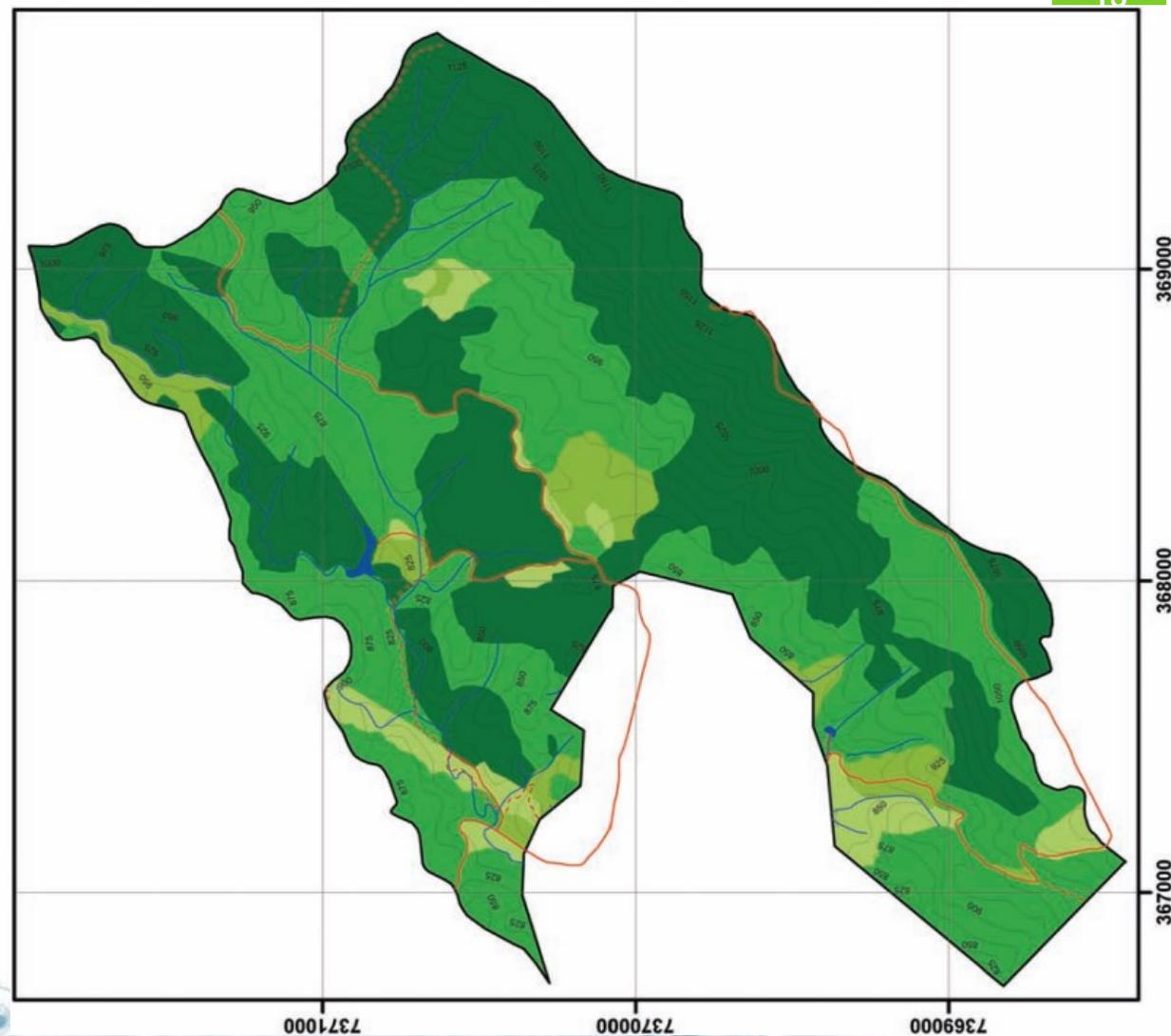
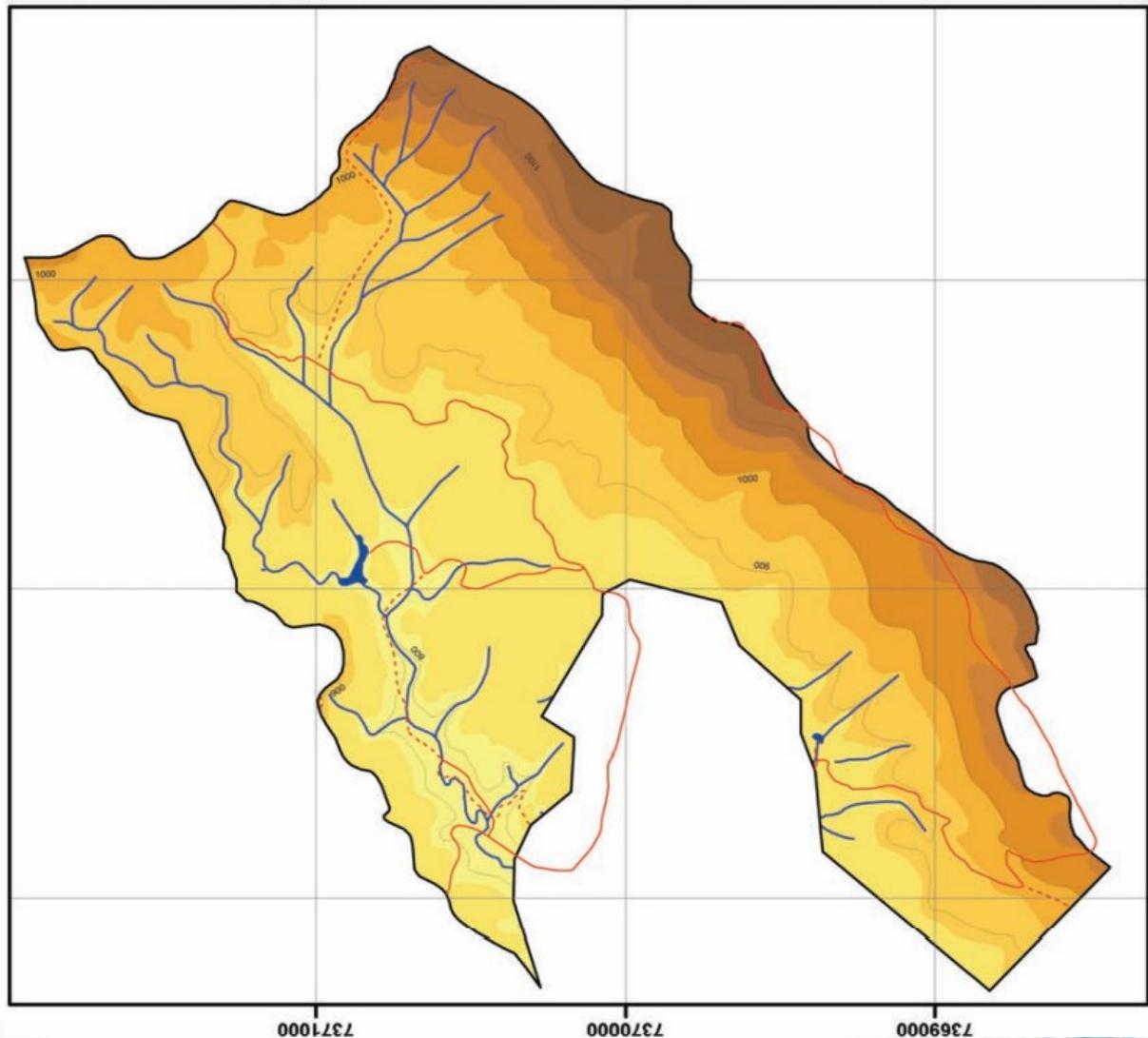
Lista preliminar da flora do Parque das Nascentes

ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMÍLIA	TIPO DE VEGETAÇÃO EM QUE SE OBSERVOU A OCORRÊNCIA			
			AVANÇ.	MÉD.	INIC.	PION.
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Peito-de-pombo	Anacardiaceae	●			●
<i>Guatteria hilariana</i> Schtdl.		Annonaceae	●	●	●	
<i>Rollinia sericea</i> R.E.Fries	Araticum, cortiça	Annonaceae			●	
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll. Arg.	Guatambu	Apocynaceae	●			
<i>Dendropanax monogynum</i> Decne. & Planch.		Araliaceae	●			
<i>Didymopanax angustissimum</i> Marchal	Pau-mandioca	Araliaceae		●		
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Brejaúva	Arecaceae	●			●
<i>Bactris setosa</i> Mart.	Tucum-patim	Arecaceae		●		
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Juçara	Arecaceae	●			
<i>Geonoma elegans</i> Mart.	Ouricana, cana-preta	Arecaceae		●		
<i>Geonoma gamiova</i> Rodr.	Gamiova	Arecaceae	●	●	●	
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	Aricanga-do-brejo	Arecaceae	●			
<i>Baccharis</i> sp.1	Carqueja	Asteraceae				●
<i>Baccharis</i> sp.2	Carqueja	Asteraceae				●
<i>Eupatorium</i> sp.	Cambará	Asteraceae				●
<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	Vassourão-preto	Asteraceae				●
<i>Tabebuia</i> cf. <i>serratifolia</i> (Vahl.) Nicholson	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	●			
<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A. Robyns	Embiruçu	Bombacaceae	●			
<i>Cordia superba</i> Cham.	Babosa branca	Boraginaceae	●			●
<i>Senna multijuga</i> (L.C.Rich.) Irw. et Barn.	Pau-cigarra, caquera	Caesalpinaceae		●		
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneath.	Embaúba-vermelha	Cecropiaceae				●
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.		Chloranthaceae		●	●	●
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Beira-campo	Clethraceae	●		●	●
<i>Clusia criuva</i> Camb.	Mangerana	Clusiaceae	●		●	
<i>Dichorisandra</i> sp.		Commelinaceae			●	
<i>Weinmannia</i> cf. <i>paulliniifolia</i> Pohl		Cunnoniaceae	●			●

ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMÍLIA	TIPO DE VEGETAÇÃO EM QUE SE OBSERVOU A OCORRÊNCIA			
			AVANÇ.	MÉD.	INIC.	PION.
<i>Alsophila sternbergii</i> (Sternb.) D.S. Conant.	Samambaiaçu	Cyatheaceae	●			
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fish.) Domin	Samambaiaçu	Cyatheaceae				●
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	Samambaiaçu	Cyatheaceae				●
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	Samambaiaçu	Cyatheaceae		●		
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Tapiá-branco	Euphorbiaceae	●	●	●	●
<i>Croton macrobothrys</i> Baill.		Euphorbiaceae	●			
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. All.	Aricurana	Euphorbiaceae			●	●
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Fruto-de-morcego	Fabaceae	●			
<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme		Fabaceae			●	
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Voq.		Fabaceae			●	●
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard.		Icacinaceae		●		
<i>Cryptocarya saligna</i> Mez.	Canela	Lauraceae	●			●
<i>Ocotea elegans</i> Mez		Lauraceae	●			
<i>Ocotea paranapiacabensis</i> Coe-Teix.		Lauraceae	●			
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez		Lauraceae	●			
<i>Persea pyrifolia</i> Nees & Mart. ex Ness	Canela-rosa	Lauraceae		●		●
<i>Talauma ovata</i> St. Hil.	Baguaçu	Magnoliaceae	●			
<i>Miconia cabussa</i> Hoehne		Melastomataceae	●	●	●	●
<i>Miconia</i> cf. <i>minutiiflora</i> (Bonpl.) DC.		Melastomataceae			●	●
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	Jacatirão	Melastomataceae	●	●	●	●
<i>Miconia</i> sp.		Melastomataceae				●
<i>Tibouchina mutabilis</i> Cong.	Manacá-da-serra	Melastomataceae	●	●	●	
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	Meliaceae	●		●	
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	Meliaceae	●			●
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Catiguá, café-bravo	Meliaceae	●	●		
<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá	Mimosaceae			●	●
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ingá-ferradura	Mimosaceae				
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Pimenteira	Monimiaceae	●			
<i>Siparuna brasiliensis</i> A. DC.		Monimiaceae	●			
<i>Rapanea ferruginea</i> (R. & P.) Mez	Capororoca	Myrsinaceae				●
<i>Rapanea gardneriana</i> (A.DC.) Mez	Capororoca	Myrsinaceae	●			
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	Capororoca	Myrsinaceae				●

Altitude

Vegetação

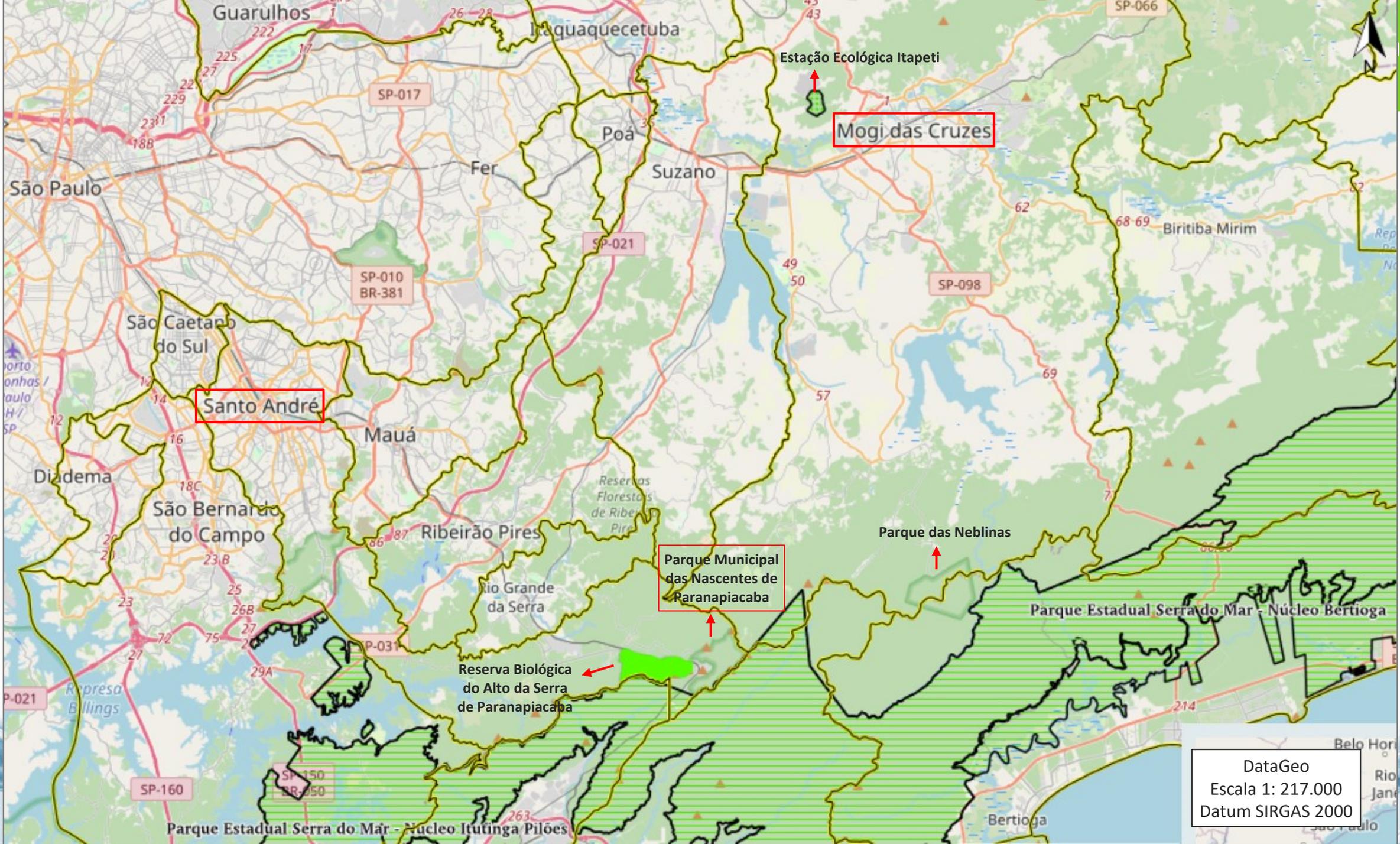


Feições Diversas		Altitudes (m)		Estágio de Regeneração	
---	Trilha-Caminho	785 - 820	1000 - 1060	■	Vegetação Secundária em Estágio Avançado de Regeneração
—	Via sem Pavimentação	820 - 860	1060 - 1100	■	Vegetação Secundária em Estágio Médio de Regeneração
~	Hipsometria	860 - 950	1100 - 1150	■	Vegetação Secundária em Estágio Inicial de Regeneração
~	Hidrografia	950 - 1000	1150 - 1174	■	Vegetação Pioneira
●	Lagos				

0 200 400
Metros

1:22.000

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum Horizontal SAD - 69



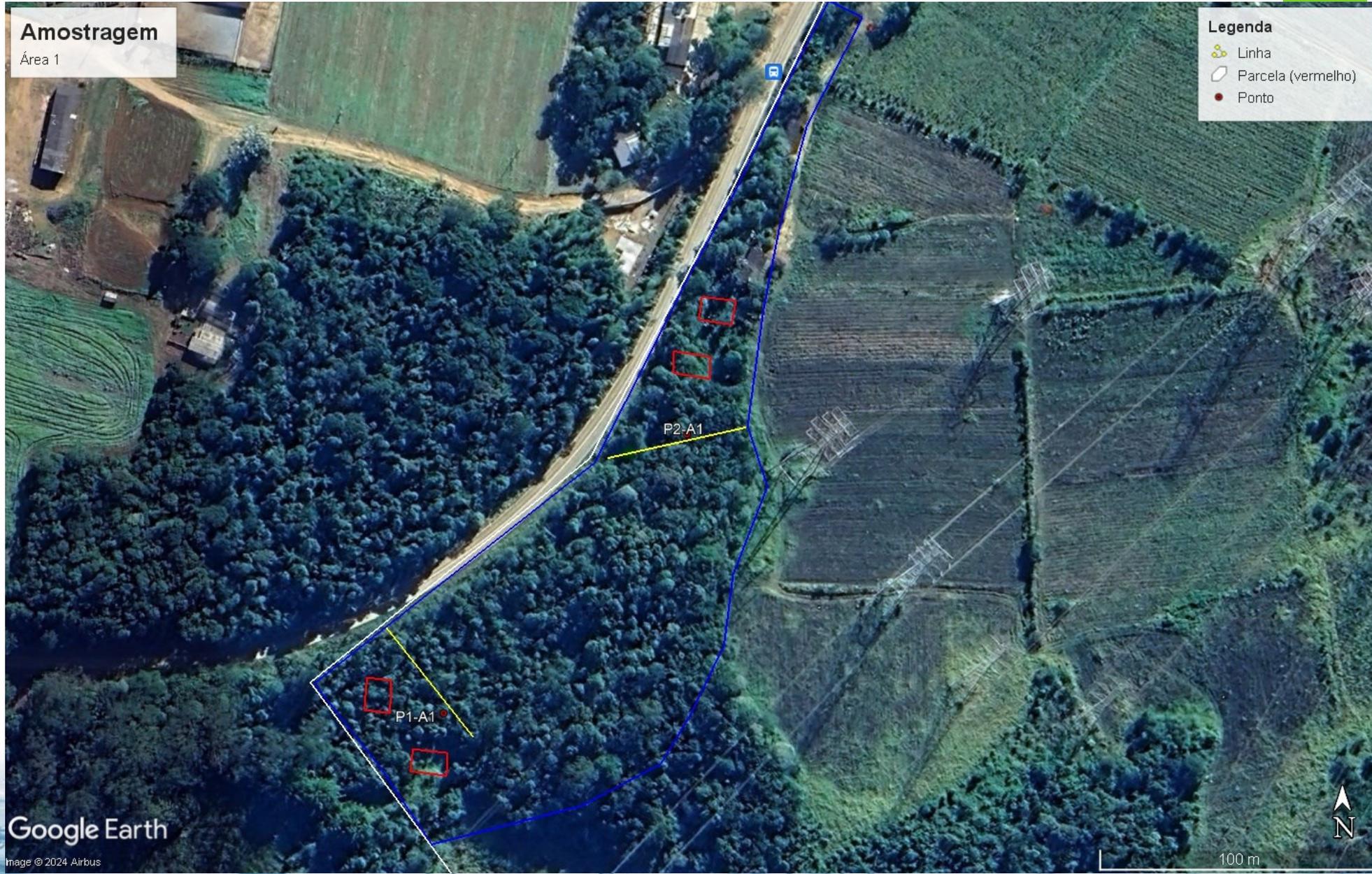
DataGeo
Escala 1: 217.000
Datum SIRGAS 2000

- Dois grupos devem trabalhar numa mesma área (polígono), em pontos distintos
- Coletar partes da planta (galho, folha, inflorescência), prensar e levar para laboratório para posterior identificação



Levantamento (Moura et al. 2022)

- Linha: comprimento = 50 m e largura = 20 m
- Coletar material botânico de indivíduos arbóreos com circunferência $\geq 15,7$ cm (DAP ≥ 5 cm)
- Cada grupo deve identificar 13 indivíduos
- Organizar o material na prensa
- secar em estufa e confeccionar as exsiccatas
- Identificar os indivíduos no táxon espécie e família



Amostragem de plantas

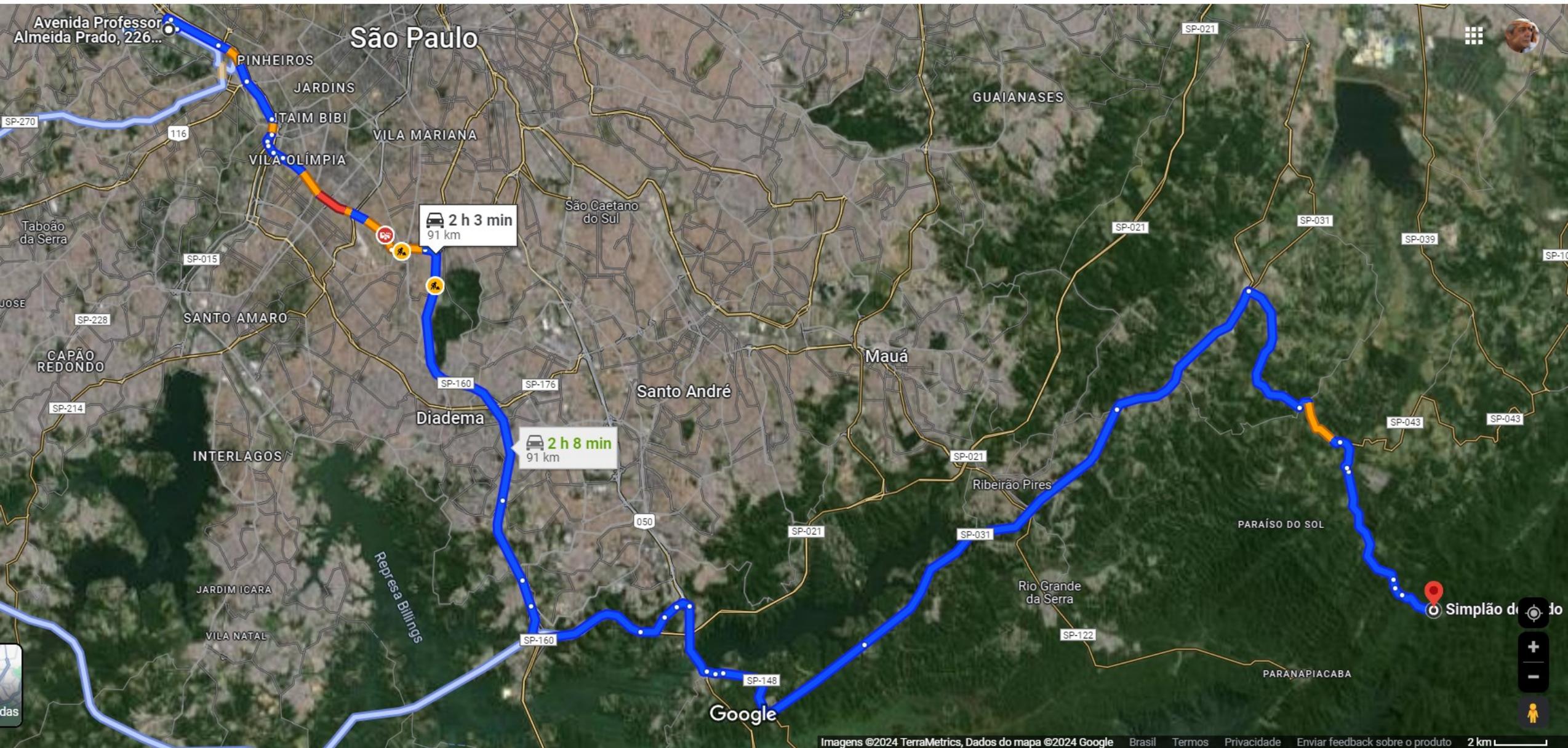
Propriedade:	Grupo:	Data:
--------------	--------	-------

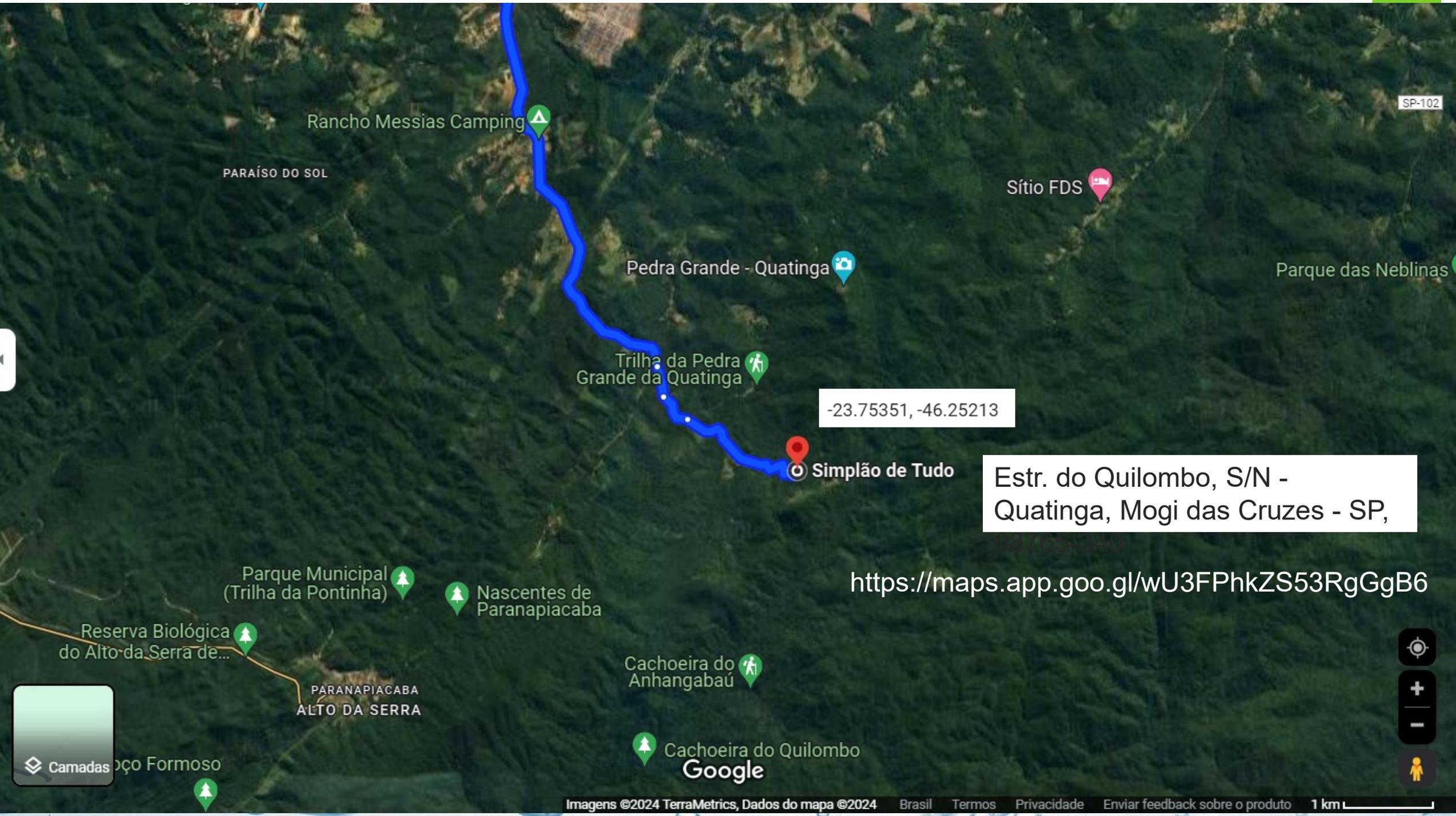
Nome: indique nome comum quando souber. Hábito: árvore, arbusto, erva, trepadeira, cipó ou epífita. Altura: estimada com base em uma medida de referência. Circunferência: a altura do peito ($\pm 1,30$ m em relação ao solo) em árvores $\geq 15,7$ cm. Coordenada: geográfica ou UTM. Observação: característica ou parte da planta, parte presa ou desprendida da planta etc.

N. Amostra	Nome (comum ou científico)	Hábito	Altura (m)	Circunfer. (m)	Coordenada		Observação
					Lat.	Long.	

Visita Técnica – 16/04/2024 às 7h

Localização da Saída e da Chegada





SP-102

Rancho Messias Camping

PARAÍSO DO SOL

Sítio FDS

Pedra Grande - Quatinga

Parque das Neblinas

Trilha da Pedra Grande da Quatinga

-23.75351, -46.25213

Simplão de Tudo

Estr. do Quilombo, S/N -
Quatinga, Mogi das Cruzes - SP,
08705-000

<https://maps.app.goo.gl/wU3FPhkZS53RgGgB6>

Parque Municipal (Trilha da Pontinha)

Nascentes de Paranapiacaba

Reserva Biológica do Alto da Serra de...

PARANAPIACABA ALTO DA SERRA

Cachoeira do Anhangabaú

Cachoeira do Quilombo
Google

Camadas Bojo Formoso

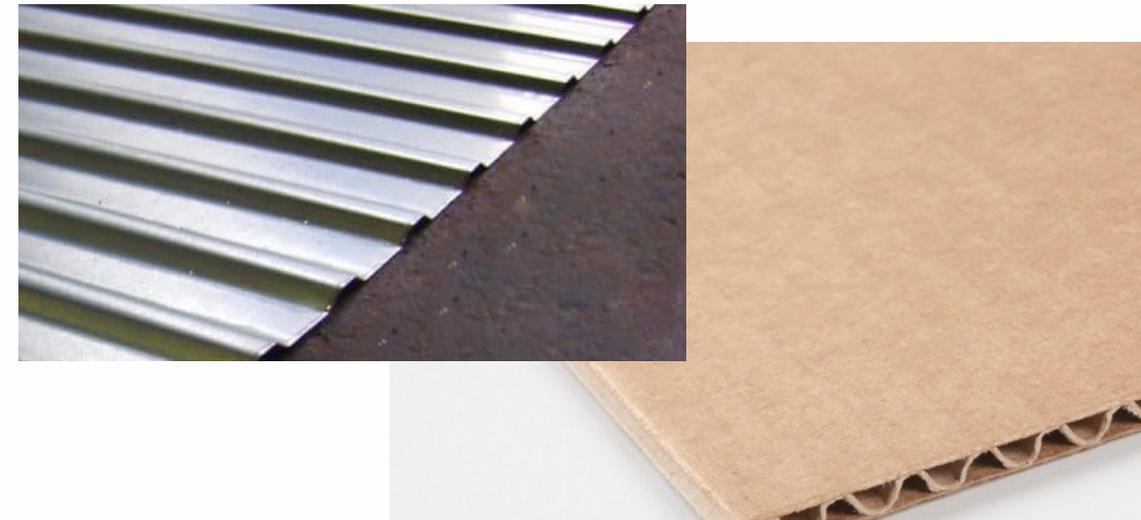
Equipamentos de proteção



Equipamentos de coleta

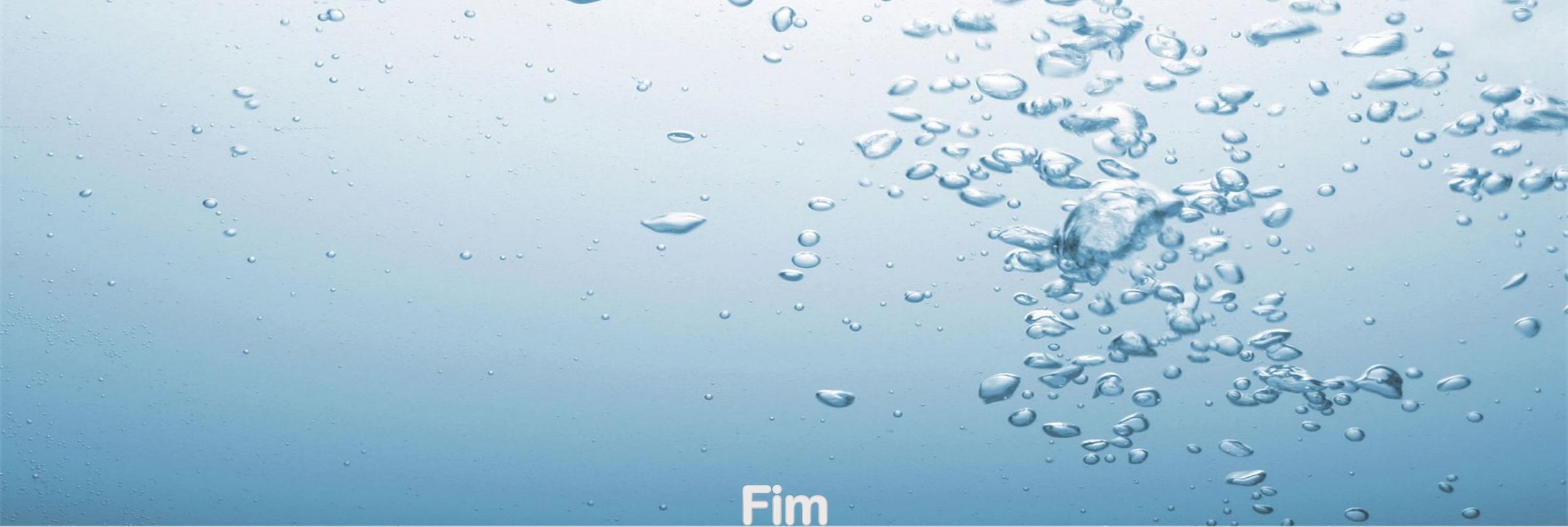


Prensagem do material vegetal



Resende et al. (2017).
https://www.researchgate.net/publication/316323479_Coleta_Herborizacao_e_Identificacao_de_Especies_Vegetais

- ARANHA, B. A. Caracterização da vegetação e flora do parque natural municipal nascentes de Paranapiacaba, Santo André-SP: subsídios para o plano de manejo. **IF Sér. Reg.**, n. 51, p. 45-119, 2014. doi 10.4322/ifsr.2014.003 <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/wp-content/uploads/sites/234/2015/01/IFSR51_45-119.pdf>
- DataGEO. Infraestrutura de dados espaciais do estado de São Paulo. <<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>
- Garcia, R. J. F.; Pirani, J. R. Análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar (São Paulo, SP) com ênfase nos campos junto à crista da Serra do Mar. **Hoehnea**, v. 32, n. 1, p. 1-48, 2005. <<https://www.scielo.br/j/hoehnea/grid>>
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Manuais Técnicos em Geociências. N. 1, Ed. 2. Rio de Janeiro. 2012
- KEEL, S.; SAYRE, R.; SEDAGHATKISH, G. Levantamentos da vegetação e espécies de planta. In: **Natureza em foco – Avaliação Ecológica Rápida**. Eds. Sayre, T. R. et al. The Nature Conservancy. 2003. cap. 5 <https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnacx383.pdf>
- MOURA, P. J. R., da SILVA, D. A., MONTEIRO, V. D. F. C., & BRAZ, F. S. Levantamento florístico qualitativo em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual ripária em Pouso Alegre-MG. **Research, Society and Development**, v.11, n. 4, p. 1-11, 2022. <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/27545>>
- Prefeitura do Município de Santo André. **Atlas do Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba**: revelando o nosso Parque. 2a. Edição ampliada e revisada. Prefeitura do Município de Santo André. São Paulo: Annablume; Paradiso, 2008. 78 p. <<https://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/353394.pdf>>
- REZENDE, A.A.; GROppo, M.; RANGA, M.T.; TEIXEIRA, S. P. Coleta, herbarização e identificação de espécies vegetais. In: FURTADO, N.A.J.C; VENEZIANI, R.C.S.; AMBRÓSIO, S.R. **Farmacognosia**. Série Coleção Farmácia. Ed. Atheneu. 2017. Cap. 7, p.103-116. <https://www.researchgate.net/publication/316323479_Coleta_Herborizacao_e_Identificacao_de_Especies_Vegetais>
- SAYRE, R. Processo e método de amostragem de AER. In: **Natureza em foco – Avaliação Ecológica Rápida**. Eds. Sayre, R. et al. The Nature Conservancy. 2003. cap. 1 <https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnacx383.pdf>
- SOUZA et. al. Reconstructing three decades of land use and land cover changes in Brazilian Biomes with landsat archive and Earth Engine. **Remote Sensing**, v. 12, n. 17, 2020. doi 10.3390/rs12172735. <<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>>



Fim



LabSid