

## A vegetação nos aldeamentos indígenas Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã, Diamante d'Oeste, Paraná





**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Florestas  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**DOCUMENTOS 337**

**A vegetação nos aldeamentos indígenas  
Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã, Diamante d'Oeste, Paraná**

*Annete Bonnet  
Gustavo Ribas Curcio  
João Henrique Caviglione (in memoriam)  
Maurício Kacharouski  
Andrei Luan Petry  
Marlon Antonio Debrino  
Rafael Brustolon  
Andrea Kodama*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Florestas**

Estrada da Ribeira, km 111, Guaraituba,  
Caixa Postal 319  
83411-000, Colombo, PR, Brasil  
Fone: (41) 3675-5600  
www.embrapa.br/florestas  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da  
Embrapa Florestas

Presidente  
*Patrícia Póvoa de Mattos*

Vice-Presidente  
*José Elidney Pinto Júnior*

Secretária-Executiva  
*Neide Makiko Furukawa*

Membros  
*Annete Bonnet*  
*Cristiane Aparecida Fioravante Reis*  
*Guilherme Schnell e Schühli*  
*Krisle da Silva*  
*Marcelo Francia Arco-Verde*  
*Marcia Toffani Simão Soares*  
*Marilice Cordeiro Garrastazu*  
*Valderês Aparecida de Sousa*

Supervisão editorial  
*José Elidney Pinto Júnior*

Revisão de texto  
*José Elidney Pinto Júnior*

Normalização bibliográfica  
*Francisca Rasche*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Neide Makiko Furukawa*

Fotos capa e texto  
*Annete Bonnet*

Ilustrações texto  
*João Henrique Caviglione*

**1ª edição**

Versão digital (2020)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

*Embrapa Florestas*

---

A vegetação nos aldeamentos indígenas Tekoha Añetete e Tekoha  
Itamarã, Diamante d'Oeste, Paraná. [recurso eletrônico] / Annete  
Bonnet ... [et al.]. - Colombo : Embrapa Florestas, 2020.  
57 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-  
3958 ; 337)

Modo de acesso: World Wide Web:  
<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>

1. Florestas fluviais. 2. Cobertura florestal. 3. Nascente de água.  
Geomorfologia. 4. Solo. 5. Terras indígenas. 6. PronaSolos Paraná.  
I. Bonnet, Annete. II. Curcio, Gustavo Ribas. III. Caviglione, João  
Henrique. IV. Kacharouski, Maurício. V. Petry, Andrei Luan. VI. Debrino,  
Marlon Antonio. VII. Brustolon, Rafael. VIII. Kodama, Andrea. IX. Série.

---

CDD (21. ed.) 551.48398162

## Autores

### **Annete Bonnet**

Bióloga, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

### **Gustavo Ribas Curcio**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

### **João Henrique Caviglione** (in memorian)

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (Iapar/Emater), Londrina, PR

### **Mauricio Kacharouski**

Gestor Ambiental, técnico da Fapeagro, Londrina, PR

### **Andrei Luan Petry**

Técnico em Agropecuária, técnico da Fapeagro, Londrina, PR

### **Marlon Antonio Debrino**

Engenheiro Agrícola, técnico da Fapeagro, Londrina, PR

### **Rafael Brustolon**

Engenheiro-agrônomo, técnico da Fapeagro, Londrina, PR

### **Andrea Kodama**

Técnica da Fapeagro, Londrina, PR



## Apresentação

A cobertura florestal original que abrangia, em grande parte, o oeste do Paraná pertence à unidade fitogeográfica Floresta Estacional Semidecidual e apresenta como característica singular a semidecidualidade de 20% a 80% das árvores do dossel. Com o decorrer do desenvolvimento e expansão agrícolas, as florestas foram severamente reduzidas e empobrecidas floristicamente nos remanescentes. Restaram florestas como áreas mais extensas apenas em unidades de conservação, além de terras indígenas, importantes espaços para a conservação de flora e fauna.

As terras indígenas no município de Diamante D'Oeste, PR, proporcionam atualmente a manutenção de aproximadamente 1.500 ha de florestas, inclusive nas margens de importantes rios. Grande parte dessas terras foram utilizadas para a criação de búfalos em sistema extensivo, provocando a degradação das florestas. Neste sentido, é fundamental que se conheça a flora existente atualmente, bem como seus respectivos ambientes.

Ao encontro dessa necessidade, o estado do Paraná, Itaipu Binacional, Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar) e a Embrapa Florestas, no ano de 2018, formaram uma parceria para possibilitar levantamentos semidetalhados de solos e de vegetação de margens de rios e de nascentes na região Oeste – PronaSolos Paraná, mais especificamente na Bacia Hidrográfica Paraná III.

O objetivo deste estudo foi caracterizar as florestas fluviais e de nascente nas terras indígenas Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã por meio de amostragem da vegetação – arbórea e epifítica, suas funcionalidades, relacionando-as com a geomorfologia e solos existentes nesses ambientes. Também foram fornecidas recomendações de manejo e de recomposição da vegetação em função dos usos identificados pela comunidade indígena, considerando funções ecológicas tais como a contenção de sedimentos e a estabilidade de margens garantindo as relações ecológicas do meio físico com a floresta.

Os resultados obtidos auxiliarão o apoio técnico às comunidades indígenas, podendo contribuir para a formulação de políticas públicas para a região, além de aumentar o conhecimento da flora da região e suas relações em ambientes tão importantes como são os fluviais.

*Marcílio José Thomazini*

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento  
Embrapa Florestas



## Sumário

Introdução .....	9
Descrição da área .....	10
Localização .....	10
Clima .....	12
Geologia .....	12
Geomorfologia e Solos.....	12
Hidrografia .....	12
Material e métodos.....	13
Elaboração de mapa base e marcação dos pontos de amostragem.....	13
Levantamento da vegetação e caracterização dos ambientes .....	14
Classes de regime hídrico dos solos .....	15
Análises de dados .....	16
Resultados e discussão.....	17
Vegetação na região .....	17
Árvores nas terras indígenas Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã.....	18
Epífitos vasculares nas terras indígenas Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã .....	26
Vegetação nos pontos de amostragem e suas interações.....	28
Considerações finais .....	45
Agradecimentos.....	47
Notas .....	47
Referências .....	47
Anexos.....	51



## Introdução

A vegetação do oeste do Paraná pertence, em grande parte, à unidade fitogeográfica Floresta Estacional Semidecidual, que tem como principal característica a semidecidualidade de 20% a 80% das árvores do dossel da floresta, o que resulta em mudança da fisionomia na estação do ano quando ocorrem as menores precipitações pluviométricas (Roderjan et al., 2002). O desmatamento, que começou no início do século 20 (Maccari, 1999), intensificou-se com a expansão agrícola e modernização da agricultura, com severa redução das florestas da região (Gubbert Filho, 2010), as quais persistem apenas em unidades de conservação onde, normalmente, encontram-se áreas contínuas e extensas.

Terras indígenas, de modo geral, caracterizam-se por apresentar maior cobertura vegetal, em regeneração ou pouco alterada, formando fragmentos de expressão na paisagem. No oeste do Paraná, a implantação das terras indígenas no município de Diamante D'Oeste foi recebida como solução de um grave problema social (Kühl, 2013), mas também proporcionou a manutenção de aproximadamente 1.500 ha de florestas, inclusive nas margens de importantes rios da região, tais como São Francisco Falso Braço Sul e São Domingos.

A história das comunidades Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã, formadas por índios Avá-Guarani, relaciona-se com a formação do reservatório de Itaipu que promoveu a dispersão de famílias indígenas, na década de 1970 (Schnorr; Freire, 2014). A terra indígena Tekoha Añetete foi formada em 1997, com o estabelecimento de 32 famílias guaranis, totalizando aproximadamente 160 pessoas na época (Costa, 2002), enquanto Tekoha Itamarã é mais recente, criada em 2007, em área adquirida pela Funai, para a fixação de 17 famílias (Itaipu Binacional, 2007).

Antiga propriedade rural com áreas ocupadas por capim-colonião e criação de búfalos, além de extensa área de floresta nativa, a Fazenda Padroeira foi adquirida para constituir Tekoha Añetete (Kühl, 2013). Segundo o antropólogo Rubem Thomaz de Almeida (citado por Conradi, 2009), responsável pela indicação da área, o local, na época da implantação, tinha características valorizadas pelos índios, tais como diversidade de árvores e plantas, utilizadas como matéria-prima para construção de suas habitações, utensílios e, principalmente, os *pohã ñana*, ou plantas medicinais para seus remédios.

Atualmente, Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã possuem áreas com agricultura em pequena escala e poucas criações de animais domésticos, além de estradas, moradias e outras edificações das comunidades indígenas. Florestas remanescentes margeiam os rios, constituindo frequentemente uma borda que limita as áreas de agricultura e pecuária estabelecidas na planície, em situações de relevo praticamente plano. No entanto, a constituição dessas florestas é pouco estudada, sobretudo suas relações com os fatores ambientais, como as características dos solos, especialmente seus regimes hídricos.

Florestas de margens de rios e que circundam as nascentes possuem funcionalidades relacionadas a uma série de fatores importantes para a manutenção da bacia hidrográfica, tais como escoamento das águas das chuvas, atenuação dos picos dos períodos de cheia, dissipação de energia do escoamento superficial, estabilidade das margens, equilíbrio térmico das águas e ciclagem de nutrientes (Barbosa, 1999).

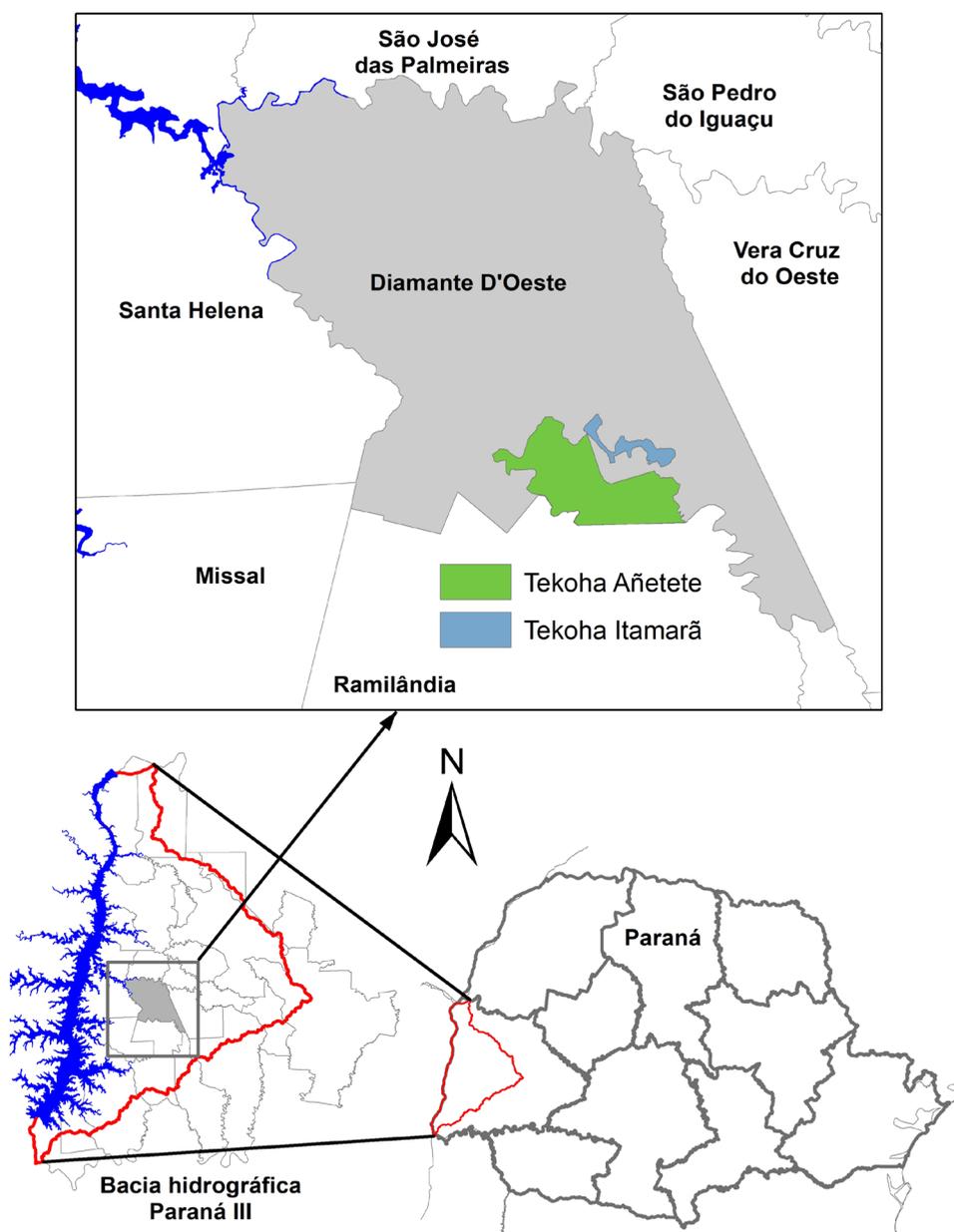
Como parte do projeto PronaSolos Paraná, este estudo objetivou caracterizar as florestas fluviais e de nascente nas terras indígenas Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã, por meio de amostragem da vegetação – arbórea e epífita, e suas funcionalidades, relacionando-as com a geomorfologia e

solos existentes nesses ambientes. Também foram feitas recomendações de manejo e recomposição da vegetação, além de informações que podem atender demandas de apoio às comunidades indígenas pelos órgãos responsáveis.

## Descrição da área

### Localização

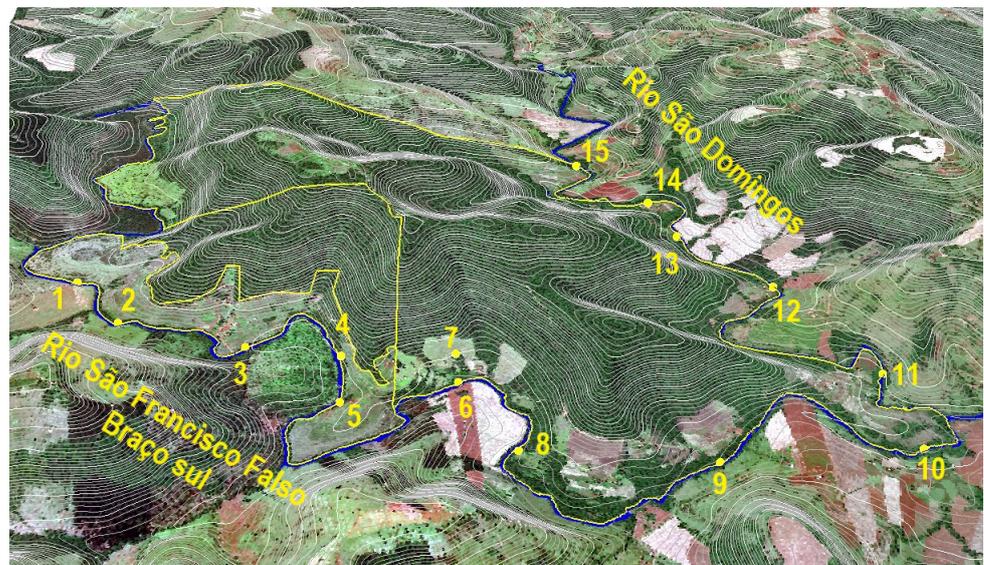
Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã possuem, juntas, uma área de 2.016 ha (Funai, 2019), e estão localizadas na Linha Ponte Nova, município de Diamante D'Oeste, divisa com Ramilândia, PR (Figura 1). Elas fazem parte da Bacia Hidrográfica Paraná III, delimitada ao norte pela bacia hidrográfica do rio Piquiri e ao sul pela bacia hidrográfica do rio Iguaçu. Os principais rios dessa bacia drenam diretamente para o lago de Itaipu.



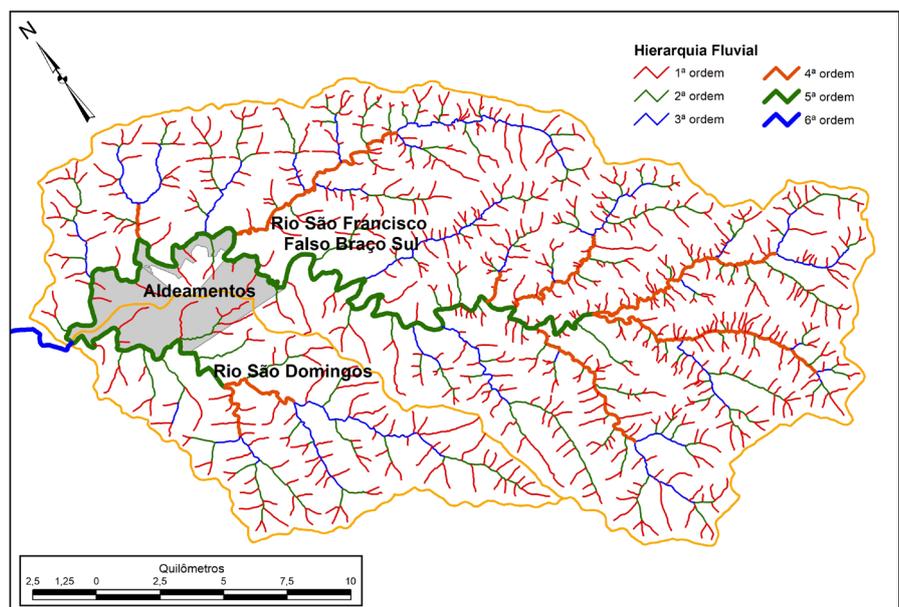
**Figura 1.** Localização dos aldeamentos indígenas Tekoha Itamarã e Tekoha Añetete no município de Diamante D'Oeste, Bacia Hidrográfica Paraná III.

As duas terras indígenas são vizinhas e situam-se entre 260 m e 519 m de altitude, na confluência dos rios São Francisco Falso Braço Sul, que faz os limites norte, noroeste e leste, e São Domingos que faz limite das terras a sudoeste (Figuras 2 e 3). Tekoha Añetete possui área de 1.774,7 ha e localiza-se entre as coordenadas 24°59'31" e 25°02'08" de latitude Sul, e 54°06'31" e 54°01'35" de longitude Oeste. A terra indígena Tekoha Itamarã, com área menor, ocupa 242 ha e está localizada entre as coordenadas 24°59'30" e 25°00'47" de latitude Sul e 54°04'10" e 54°01'50" de longitude Oeste. Em ambas, parcelas de estudo foram estabelecidas nas florestas que margeiam os rios São Francisco Falso Braço Sul e São Domingos, além de uma nascente de um pequeno afluente do rio São Francisco Falso.

**Figura 2.** Perspectiva noroeste, em três dimensões, das terras indígenas com imagem orbital, isocotas, rios limítrofes e área de amostragem (1 - 15).



**Figura 3.** Hierarquia fluvial dos rios na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco Falso Braço Sul e de seu afluente rio São Domingos, na região de influência dos aldeamentos indígenas (T. I.).



## Clima

Na classificação climática de Köppen, o município está inserido no tipo climático Cfa - clima subtropical, com verões quentes, geadas pouco frequentes, concentração das chuvas no verão, sem estação seca definida (Caviglione et al., 2000). Segundo os autores, possui temperatura média anual de 21,4 °C, sendo janeiro o mês mais quente com 25,7 °C e julho o mais frio, com 16 °C. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.831 mm, sendo julho o mês de menor precipitação, com 99 mm, e outubro o de maior, com 227 mm.

## Geologia

A área de estudo pertence à Bacia Hidrográfica Paraná III, que possui uma área em torno de 8.000 km<sup>2</sup> e que abriga, de modo total ou parcial, os territórios de 28 municípios (Cunha, 2018). Grande parte da citada bacia foi formada pelo vulcanismo que gerou as rochas eruptivas da Formação Serra Geral (Nardy, 1995). Marques e Ernesto (2004) nominam esta região como Província Magmática do Paraná, constituída predominantemente por derrames basálticos e subordinadamente por efusivas ácidas, com pouca presença de vulcânicas intermediárias.

## Geomorfologia e Solos

As terras indígenas encontram-se inseridas na Bacia Hidrográfica Paraná III, mais especificamente no subplanalto de São Francisco, no Terceiro Planalto Paranaense (Mineropar, 2006).

O relevo da região de estudo é o de maior grau de dissecação da bacia, muito movimentado e com declividades entre 20% e 40%, com incisão de vales profundos em “V” (Mineropar, 2006). Os topos de morros são alongados, tabulares, contrastando fortemente com encostas constituídas por relevos declivosos, onde a classe forte ondulada a montanhosa é recorrentemente registrada, ensejando paisagens em degraus, nominadas por Curcio et al. (2011) como província patamarizada (Figura 2). De acordo com os autores, esta província denota forte influência de aspectos estruturais advindos de magmatismos extrusivos consecutivos acontecidos no Mesozoico. As características da assembleia mineralógica das rochas eruptivas, associadas à influência dos lineamentos geológicos, proporcionam resistências diferenciadas aos agentes intempéricos, culminando com remontes erosivos acentuados, onde o aspecto patamarizado sobressai na paisagem.

Em função do padrão de leito fluvial do tipo sinuoso encaixado, predominam as planícies com pequena expressão territorial, com dimensão lateral entre 20 m e 160 m e nem sempre presente ao longo do rio (No prelo<sup>1</sup>).

Para amostragem da vegetação, foram estabelecidos pontos nas porções da paisagem com menores altitudes, como as margens dos rios, ladeando planícies, além da nascente, que se encontra em condição de final de rampa. O posicionamento dos pontos de amostragem ao longo dos rios São Francisco Falso e São Domingos favorece a presença de solos com alto grau de contribuição de materiais externos (alóctones), sedimentos de transborde fluvial (Riccomini et al., 2000).

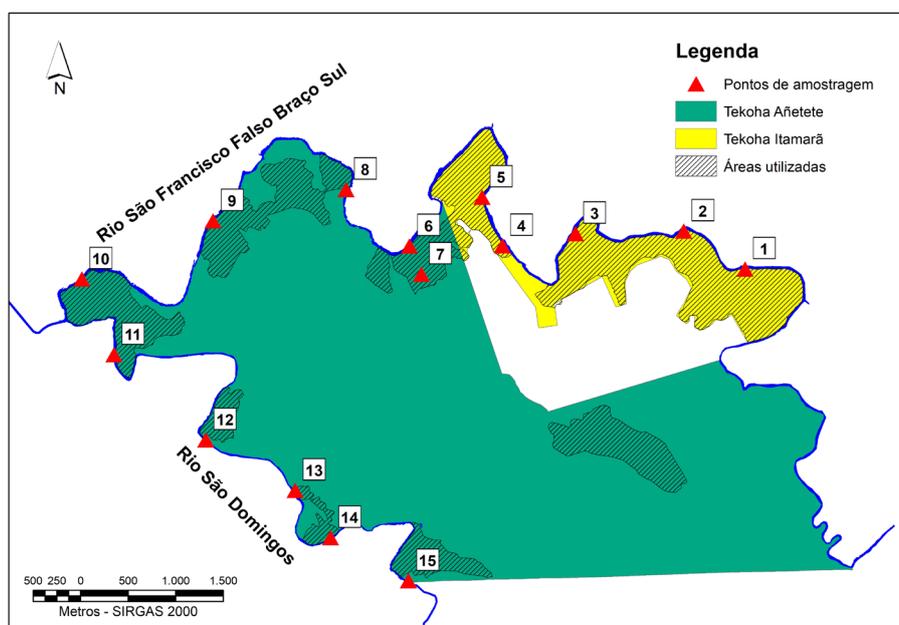
## Hidrografia

As terras indígenas pertencem à bacia hidrográfica do rio São Francisco Falso Braço Sul. Trata-se de uma bacia com os rios exibindo conformações fluviais determinadas em grande parte por line-

amentos geológicos – controle estrutural por falhas e fraturas (Figura 3). Seus dois grandes rios na região, São Francisco Falso e São Domingos, enquadraram-se na 5ª ordem da hierarquia fluvial, conforme Strahler (1952). Embora os rios possuam o mesmo nível hierárquico, o rio São Francisco Falso apresenta 41,8 km de seu curso na 5ª ordem, até receber seu afluente, São Domingos, o qual apresenta 10,1 km de seu curso no mesmo nível hierárquico.

## Material e métodos

O estudo foi realizado com coletas de campo nos meses de fevereiro e março de 2019, complementadas com processamento dos dados e análises em escritório nos meses seguintes. Foram implantados 14 pontos de amostragem de florestas nas margens dos rios São Francisco Falso e São Domingos e um ponto em nascente, selecionados previamente nas duas terras indígenas (Figura 4).



**Figura 4.** Localização dos pontos de amostragem para o estudo da vegetação nas duas terras indígenas, Diamante D'Oeste, PR.

## Elaboração de mapa base e marcação dos pontos de amostragem

Como base para os trabalhos de campo, foram preparadas cartas que representassem o ambiente existente nas terras indígenas, sendo constituídas por várias camadas - textura, coloração, geometria e forma das imagens.

As imagens orbitais utilizadas como base foram duas. A primeira, de menor escala, o “mapa base - Base Map”; disponibilizado pela Esri, desenvolvedora e produtora do ArcMap®, com resolução de 30 cm (ESRI, 2019), que permite escalas de 1:10.000. A segunda, de maior escala, imagem obtida por aerofotogrametria digital a partir de aeronaves remotamente pilotadas - ARP (drones), com resolução de 2 cm, que alcança escala de 1:2.000. Ambas em composição colorida do espectro visível foram trabalhadas de modo a permitir tanto a visão geral da área como em grande detalhe.

As feições, formas e representações do relevo também foram obtidas de duas fontes. A primeira, de menor escala, por meio do modelo digital de elevação - MDE Topodata, disponibilizado pelo Inpe

(Valeriano; Albuquerque, 2010), com resolução espacial de 30 m. A segunda foi o Modelo Digital de Superfície (MDS), gerado a partir do levantamento com aeronave remotamente tripulada (ARP), com resolução inicial de 25 cm, que foi reduzida para 1 m. Ambas as imagens foram associadas e utilizadas para gerar as isocotas com equidistância altimétrica de 5 m (Figura 5).



**Figura 5.** Segmento de rio São Francisco Falso Braço Sul onde foram estabelecidos pontos de amostragem para estudo da vegetação de nascente e de margem de rio.

Os mapas base foram gerados pela sobreposição das imagens com o sombreado tipo *Hillshade* e isocotas, em ambiente digital do SIG *ArcMap for Desktop*®, compatibilizando as duas escalas de dados disponíveis. Foram exportados em formato *tile package* (TPK) (proprietário da ESRI) e importados para o *Collector for Arcgis*® para a demarcação dos 15 pontos de amostragem da vegetação em margem de rio e nascente. O banco de dados (imagens, MDS, MDE, *Hillshade* e isocotas), bem como os pontos demarcados também foram inseridos no *Collector for Arcgis*® nos *tablets* de campo, para orientar a geolocalização dos pontos de amostragem, facilitando o deslocamento dentro das terras indígenas.

A marcação dos pontos de amostragem foi realizada a partir das imagens supracitadas, em escalas de 1:10.000 até 1:5.000, com a finalidade de analisar a presença e padrões gerais da vegetação nas margens dos rios e nascentes, assim como a facilidade de acesso a partir das estradas. Como padrão geral, observou-se a dimensão territorial, altimetria e feição geomórfica das planícies, largura da faixa de vegetação na margem dos rios e a textura da mesma como sinônimos de grau de desenvolvimento da floresta, por exemplo, selecionando-se ambientes representativos, mas distintos entre si. Tanto a densidade de pontos de amostragem como a sua localização estão em coerência com os levantamentos de solos para elaboração de mapas semidetalhados e de aptidão agrícola, na escala 1:25.000 (No prelo<sup>1</sup>).

## Levantamento da vegetação e caracterização dos ambientes

Nos pontos de amostragem, todos localizados em florestas fluviais e em nascente, foram realizadas análises das florestas, com abordagem dos componentes arbóreo e epifítico, e do ambiente. Complementarmente, foram feitas observações das características geomorfológicas das margens fluviais (forma, altura e composição), de impactos antrópicos, da regeneração da vegetação e níveis

de hidromorfia dos solos com definição das classes de drenagem em cada parcela estabelecida para a amostragem da vegetação. A classificação dos solos que constituem as margens dos rios e suas respectivas trofias estão em consonância com Curcio et al. (No prelo<sup>1</sup>). Apenas um ponto de amostragem, que foi pré-selecionado em escritório, demandou, em campo, um leve deslocamento, pois oferecia risco à integridade física dos pesquisadores.

Além disto, foram registradas características físicas dos ambientes, como altitude e coordenadas do ponto, grau de erosão dos solos, presença/orientação da serapilheira, largura da floresta, presença de estratos arbustivo, de arvoretas e arbóreo, presença de cipós e de epífitos, estágio sucessional de regeneração da vegetação, assim como a presença de fatores de impacto, como retirada de madeira, queimada, gado, lixo, acampamentos, armadilhas e canal de drenagem. O ambiente da nascente foi analisado de forma semelhante, observando-se ainda se a surgência hídrica ocorreu em solos conservados ou se existia erosão instalada no local.

A análise da vegetação foi realizada mediante levantamentos expeditos. Para a análise da estrutura fitossociológica dos fragmentos foi usado o método de parcelas múltiplas (Mueller-Dombois; Ellenberg, 1974), no qual o critério de inserção das arbóreas foi perímetro à altura do peito (PAP)  $\geq 15,7$  cm. Em cada ponto de amostragem foram implantadas três parcelas, cada uma com 10 m x 10 m, instaladas em uma linha contígua de 30 m desde a margem do rio, subtotalizando 300 m<sup>2</sup>. No entanto, do total de 14 pontos de amostragem em rio, dois apresentaram área com vegetação insuficiente, sendo então instalada apenas uma parcela de amostragem em cada ponto (pontos 3 e 14). Assim, considerando juntas todas as áreas de estudo nas duas terras indígenas, foram amostrados 3.800 m<sup>2</sup> de florestas de margem de rio e 300 m<sup>2</sup> de floresta circundando nascente. A alocação das parcelas na nascente também foi em uma linha contígua de 30 m, iniciando na surgência hídrica e seguindo à montante em direção à linha de convergência da encosta.

Além do diâmetro à altura do peito (DAP), também foram registrados os diâmetros da base dos caules (DAB) e as alturas das árvores; plantas mortas foram consideradas, desde que satisfizessem o valor do PAP de inclusão. Os diâmetros da base dos caules foram calculados a partir do perímetro do caule junto à superfície do solo, incluindo a área de projeção de raízes superficiais.

As informações em campo foram registradas com o uso do aplicativo Survey123<sup>®</sup> for ArcGIS (Plataforma ArcGIS - Esri) em *tablet*, possibilitando assim o registro e armazenamento dos dados de modo sistemático.

## Classes de regime hídrico dos solos

A descrição dos solos foi realizada por meio de prospecções em cada uma das parcelas de caracterização da vegetação, por tradagem, para separação de solos hidromórficos, semi-hidromórficos e não hidromórficos (Curcio, 2006). Os critérios empregados para a distinção dos regimes hídricos dos solos foram as características morfológicas facilmente reconhecíveis, sobretudo a presença de mosqueados e gleização, uma vez que essas resultam da saturação hídrica por períodos de tempo acentuados (Bouma, 1983). A profundidade em que essas feições ocorreram também foi registrada. Neste sentido, associados aos atributos geomorfológicos das margens, pôde-se relacionar as espécies arbóreas registradas em cada parcela às classes de drenagem dos solos e, assim, indicar aquelas com ocorrência em solos com maior hidromorfia, fator limitante ao crescimento da maioria das árvores.

Para isso foi necessário criar classes de regime hídrico dos solos distintas do que é contemplado no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Santos et al., 2015). Curcio (2006) cita que a distri-

buição do componente arbóreo em planícies está intimamente relacionada aos regimes hídricos, os quais são diferenciados em três seções de controle de profundidade, abaixo discriminados.

**Hidromórficos** – solos com gênese relacionada à saturação hídrica plena durante períodos significativos no ano, com subsequente morfologia expressa por processos de oxirredução (mosqueamento, gleização, plintitização e petroplintitização) dentro dos primeiros 50 cm de profundidade do solo. Em outras palavras, é verificado se há deficiência na troca gasosa no solo, praticamente, desde a superfície devido à presença de saturação hídrica.

**Semi-hidromórficos** – solos cuja formação está relacionada à presença, temporária ou permanente, de saturação hídrica do solo entre 50 cm a 100 cm de profundidade. Esta situação pode ser constatada pela identificação de morfologia explícita dos processos de oxirredução (gleização, plintitização e petroplintitização). Isto sugere que, em grande parte do ano, as trocas gasosas acontecem livremente da superfície do solo até 50 cm de profundidade e a partir desta fica muito restrita.

**Não hidromórficos** – solos com gênese relacionada à não-saturação hídrica da superfície até 100 cm de profundidade. Se há saturação hídrica, permanente ou temporária, esta se verifica abaixo da citada profundidade. Para este caso, os processos de oxirredução, quando presentes, ficam registrados abaixo da mencionada profundidade. Portanto, as trocas gasosas acontecem livremente o ano inteiro até 1 m de profundidade. Importante citar que cheias de curta duração (um dia a poucos dias) podem ocorrer, no entanto, as boas taxas de permeabilidade saturada dos solos, associadas às condições geomorfológicas, favorecem a rápida drenagem.

## Análises de dados

Os dados coletados no campo foram tratados e resultaram em identificações de espécies, caracterizações e descritores fitossociológicos da vegetação. As leituras de altura e diâmetro à altura do peito dos indivíduos arbóreos foram empregadas para o cálculo das estimativas habituais nos estudos de vegetação, como valores absolutos e relativos de densidade, dominância e frequência, além dos valores de cobertura e de importância (Mueller-Dombois; Ellenberg, 1974) de cada fragmento florestal nos pontos de amostragem das duas terras indígenas.

Também foram calculados coeficientes de rugosidade das espécies arbóreas, expressão empregada anteriormente por Uhlmann et al. (2011), mas modificado no presente estudo. A rugosidade refere-se à barreira que os caules das árvores, considerando forma e tamanho, representam no chão da floresta para os coloides e sedimentos que são transportados pela enxurrada a partir de áreas vizinhas. Os maiores coeficientes de rugosidade são das espécies que apresentam diâmetros basais dos caules muito maiores do que o diâmetro à altura do peito, ou seja, árvores cujo formato se aproxima da forma de um triângulo e que formam raízes tabulares ou expandidas na base dos seus troncos. Ao longo do tempo essas bases vão retendo os sedimentos e diminuindo o material que alcança os corpos hídricos, como nascentes e rios. Vale citar que a busca desse coeficiente em florestas fluviais e de nascentes tem alta pertinência na identificação de espécies que tenham alto potencial para minimizar a entrada de coloides e sedimentos provenientes das encostas e, assim, possam ser empregadas em projetos de recuperação de florestas de preservação permanente.

O coeficiente de rugosidade (CRE) foi calculado por classe diamétrica dos indivíduos arbóreos amostrados, considerando todos os pontos de amostragem, e obtido pelas médias da razão entre os diâmetros basais (DAB) e os diâmetros na altura do peito – 1,3 m (DAP) dos indivíduos de cada espécie. Para o cálculo dos CRE foram excluídas as espécies representadas por apenas um

indivíduo, os indivíduos com troncos múltiplos de todas as espécies e, após o enquadramento nas classes diamétricas, foram excluídos as classes com apenas um indivíduo.

A identificação das espécies arbóreas e epifíticas foi realizada mediante o uso de chaves analíticas, bibliografia especializada, comparação com exsiccatas e consultas a especialistas. O material biológico fértil coletado foi herborizado, segundo indicações do IBGE (2012), e as exsiccatas encaminhadas ao Museu Botânico Municipal (MBM) de Curitiba.

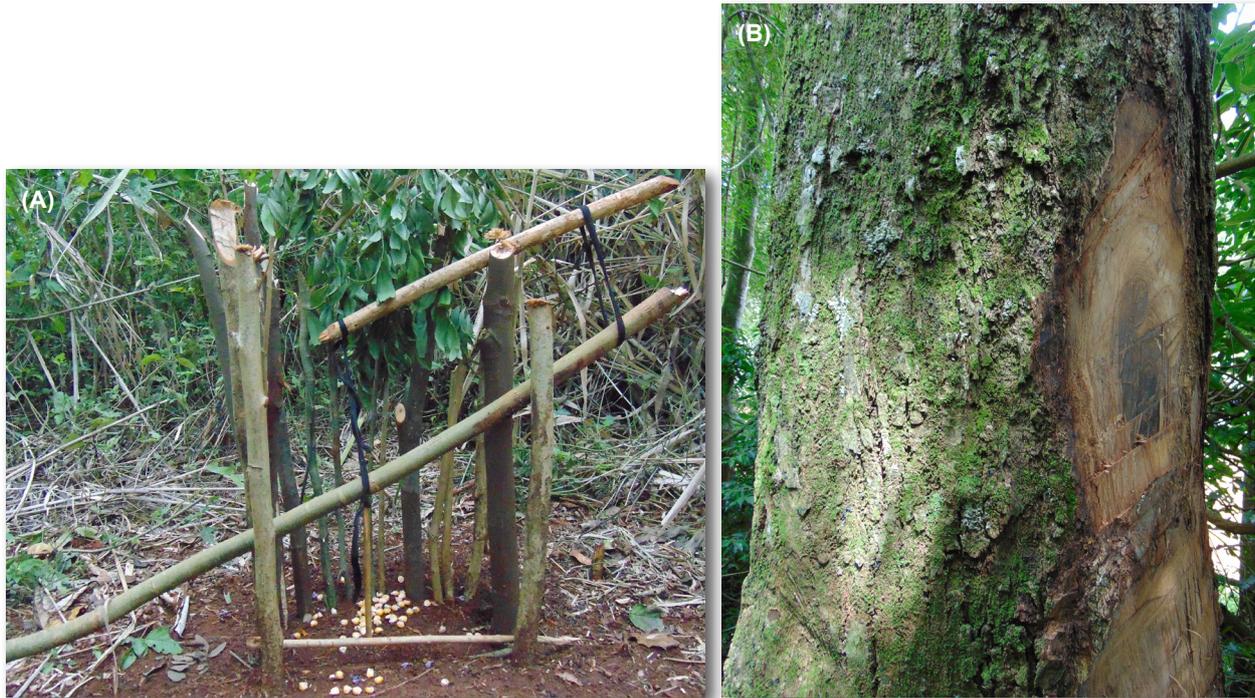
## Resultados e discussão

### Vegetação na região

No contexto da bacia hidrográfica Paraná III, a floresta que recobre a área ocupada por Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã forma um fragmento contínuo que pode ser considerado muito importante para a conservação ambiental, pois trata-se de uma extensão regular de floresta ladeada por paisagens que encerram sistemas agrícolas e pecuária. A região sofreu no passado intensa devastação da vegetação - somente na década de 1960 o Paraná perdeu cerca de 240 mil ha/ano de florestas às custas da expansão agrícola, na região Oeste (Gubert Filho, 2010). Sendo assim, a combinação das duas terras indígenas forma, atualmente, uma grande ilha de vegetação nativa, relevante para a biodiversidade da região, pois funciona como local de vida, de refúgio e de reprodução para organismos vivos, inclusive importante fonte de propágulos de espécies vegetais.

As áreas das terras indígenas são limitadas, em grande parte, por cursos d'água (Figura 4), e têm as encostas cobertas pela vegetação nativa e as planícies ocupadas por agricultura, estradas, edificações indígenas e algumas áreas de pastagem. Nas planícies, a vegetação arbórea concentra-se principalmente nas margens dos rios, bordejando as áreas de agricultura e de moradia, formando faixas de florestas que variam bastante em largura. Por vezes, a vegetação das margens fluviais encontra-se vinculada ao maciço florestal das encostas (Figura 2), o que provavelmente relaciona-se à existência de cursos d'água (parte com caráter intermitente) que nascem nas encostas florestadas. Nos pontos de amostragem, as florestas fluviais variaram entre 10 m e 86 m de largura, a maioria unidas entre si.

O deslocamento pelas estradas nas terras indígenas revela a presença constante da vegetação arbórea, seja em áreas mais extensas, onde não se observam os limites dos fragmentos, ou nas faixas que margeiam as áreas de agricultura e moradias da população. No entanto, tendo-se em conta que Tekoha Añetete ocupa área anteriormente utilizada para criação de búfalos, na época com extensa cobertura de capim-colônião (Kühl, 2013) e que ali foi estabelecida há apenas 22 anos (Costa, 2002), é natural encontrar diversos fragmentos de vegetação em regeneração, com árvores de pequeno porte, entremeadas por gramíneas, inclusive o próprio colônião (*Panicum maximum*). Ademais, a população indígena estabelecida, em grande parte, nas áreas com menor declividade, determina algum impacto na vegetação. Eles frequentam as florestas com grande assiduidade, coletando pequenos troncos e galhos, frutos, sementes e cascas de árvores, capturando animais, criando abelhas e, principalmente, cruzando as áreas para acessar aos rios usados para banho, pescaria e navegação. Deste modo, são comuns as trilhas, armadilhas para animais (Figura 6a), árvores com sinais de coleta de cascas (Figura 6b) e, infelizmente, muitos objetos plásticos deixados nas trilhas e nas margens dos rios.



**Figura 6.** Armadilha para captura de animais (A) e indivíduo de *Handroanthus heptaphyllus* com sinal de retirada de casca (B) nas terras Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã, Diamante D'Oeste, PR.

Os pontos de amostragem da vegetação foram distribuídos nas porções da paisagem com as menores altitudes das terras indígenas, nas margens dos rios, entre as cotas altimétricas de 265 m e 310 m, todas com amplo domínio dos relevos com declividades suaves - plano, suave ondulado e ondulado, ou seja, inferiores a 20%.

## Árvores nas terras indígenas Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã

As florestas estudadas apresentaram 82 espécies arbóreas, distribuídas em 33 famílias (Tabela 1). As famílias com maior número de espécies foram Fabaceae (com 18 espécies) e Myrtaceae (10 espécies).

Três espécies são exóticas: *Leucaena leucocephala*, *Carica papaya* e *Hovenia dulcis*, além de um táxon de *Citrus*. Apesar destas espécies terem sido registradas em apenas três pontos, é importante destacar que duas delas são extremamente invasoras, *H. dulcis* e *L. leucocephala* (Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, 2019), competindo por espaço, luz e nutrientes com as espécies de árvores nativas nas florestas que foram exploradas. Em uma das florestas estudadas (ponto 2), na margem do rio São Francisco Falso, *L. leucocephala* assumiu o maior valor de importância (Tabela 2), resultado da sua alta densidade na comunidade com indivíduos adultos e em plena reprodução. Essa situação sugere a necessidade de manejo, com eliminação tanto dos indivíduos adultos quanto dos jovens, podendo ser aproveitada para produção de lenha (Lorenzi et al., 2003). A proliferação de *L. leucocephala* também é citada por Costa et al. (2008), na Floresta Estacional Semidecidual de Ibiporã, norte do estado do Paraná, sendo considerada como espécie altamente invasora pela capacidade de dispersão e regeneração espontânea.

**Tabela 1.** Famílias e espécies de árvores registradas nos pontos de amostragem alocados nas florestas ao longo dos rios São Francisco Falso Braço Norte e São Domingos, Diamante D'Oeste, PR. \* espécie exótica

Família	Espécie	Pontos de amostragem														
		Rio São Francisco Falso										Rio São Domingos				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	x				x	x	x	x	x	x	x	x			x
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	x				x			x	x	x	x	x	x	x	x
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg			x	x	x	x	x	x	x				x		
Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i> (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo				x	x	x	x		x	x	x				x
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	x			x				x	x		x	x	x		x
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.					x	x	x	x		x	x			x	
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	x				x	x		x			x		x		x
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.					x			x	x	x	x	x			x
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	x						x		x			x	x		x
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	x	x			x	x			x	x					
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	x						x		x	x		x	x		
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez		x					x	x		x			x		
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	x			x			x		x		x				
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.							x		x	x		x	x		
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	x			x			x				x				
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	x		x				x			x					
Fabaceae	<i>Calliandra tweedii</i> Benth.					x				x	x					x
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.					x	x			x		x				
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.					x		x		x			x			
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.							x	x				x			x
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	x									x		x			
Rosaceae	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schtdl.) D.Dietr.				x								x			x
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.				x	x					x					
Bignoniaceae	<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos							x							x	x
Myrtaceae	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman							x				x	x			
Myrtaceae	<i>Eugenia involucreta</i> DC.								x				x	x		
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	x								x						
Myrtaceae	<i>Calyptanthes concinna</i> DC.		x		x											
Cardiopteridaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard		x								x					
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.				x								x			
Fabaceae	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.				x						x					

Continua...

Tabela 1. Continuação...

Família	Espécie	Pontos de amostragem														
		Rio São Francisco Falso										Rio São Domingos				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link					x								x		
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i> Benth.						x			x						
Malvaceae	<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.						x									x
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg									x			x			
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos									x	x					
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze									x	x					
Myrtaceae	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand									x		x				
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.									x			x			
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.										x					x
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees												x			x
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.												x			x
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.												x			x
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.		x													
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan var. <i>colubrina</i>															x
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.*															x
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.															x
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer															x
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit *															x
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.															x
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong															x
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld															x
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.															x
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.															x
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman															x
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.															x
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.															x
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.															x
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.															x
Rutaceae	<i>Citrus</i> spp.*															x
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.															x
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.*															x
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.															x
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i> L.															x

Continua...



**Tabela 2.** Espécies de árvores com maiores valores de importância (VI) nos pontos de amostragem, árvores mortas, diâmetros e alturas médias, porcentagens de indivíduos com cipós e com epífitos, Diamante D'Oeste, PR.

Ponto	Espécies com maiores valores de importância (VI)	Nº mortas	Diâmetro médio (m)	Altura média (m)	Indivíduos com cipós (%)	Indivíduos com epífitos (%)
1	<i>Machaerium stipitatum</i> <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> <i>Casearia sylvestris</i>	0	13,7	8,1	53,8	0,0
2	<i>Leucaena leucocephala</i> Mortas <i>Cupania vernalis</i>	4	13,0	6,6	60,9	4,3
3	<i>Apuleia leiocarpa</i> <i>Machaerium hirtum</i> <i>Luehea candicans</i>	0	31,0	14,1	12,5	25,0
4	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> <i>Parapiptadenia rigida</i> <i>Casearia sylvestris</i>	2	12,6	7,1	76,5	2,9
5	<i>Parapiptadenia rigida</i> <i>Machaerium paraguayense</i> <i>Matayba elaeagnoides</i>	0	13,3	8,1	83,3	0,0
6	<i>Parapiptadenia rigida</i> <i>Handroanthus umbellatus</i> <i>Campomanesia guaviroba</i>	3	12,3	9,7	66,7	7,0
7	<i>Luehea divaricata</i> <i>Parapiptadenia rigida</i> <i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	15,7	9,5	53,7	26,8
8	<i>Luehea divaricata</i> <i>Gymnanthes klotzschiana</i> <i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0	12,9	8,2	37,1	0,0
9	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> <i>Luehea divaricata</i> <i>Parapiptadenia rigida</i>	2	16,3	9,9	69,2	2,6
10	<i>Parapiptadenia rigida</i> <i>Luehea divaricata</i> <i>Cupania vernalis</i>	2	13,2	9,4	82,6	2,2
11	<i>Luehea divaricata</i> <i>Gymnanthes klotzschiana</i> <i>Peltophorum dubium</i>	1	12,1	8,8	50,0	20,4
12	<i>Luehea divaricata</i> <i>Matayba elaeagnoides</i> <i>Cordia americana</i>	5	11,8	9,0	51,4	2,9
13	<i>Luehea divaricata</i> <i>Gymnanthes klotzschiana</i> <i>Parapiptadenia rigida</i>	4	11,5	10,1	23,6	2,8
14	<i>Luehea divaricata</i> <i>Machaerium stipitatum</i> <i>Parapiptadenia rigida</i>	1	14,4	8,2	68,7	0,0
15	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Mortas <i>Parapiptadenia rigida</i>	3	13,5	9,8	82,7	9,6

Algumas florestas amostradas revelaram baixo número de espécies arbóreas, tanto das margens do rio São Francisco Falso (pontos 2 e 3, com nove e sete espécies, respectivamente), quanto do rio São Domingos (ponto 14, com apenas cinco espécies). No entanto, em ambos os rios também foram amostradas florestas mais diversas, com até 28 espécies (ponto 12, na margem do rio São Domingos). Essa variação é certamente retrato do uso pretérito da área, onde havia criação de gado, associado ao uso atual, considerando que alguns pontos foram alocados onde há maior densidade de casas e estradas indígenas.

Os estudos fitossociológicos realizados na bacia Paraná III, como Gris (2012), Souza (2015) e Cielo-Filho et al. (2017), registraram maiores riquezas de espécies arbóreas do que o levantamento nas terras indígenas. Esse resultado era esperado, considerando que os trabalhos citados foram realizados em áreas com maiores níveis de conservação da vegetação, como no Parque Nacional do Iguaçu, onde foram levantadas 167 espécies de árvores em 4,2 ha, resultado que também caracteriza maior esforço amostral.

Considerando o conjunto de espécies arbóreas e registros de ocorrência (Tabela 1), pode-se afirmar que oito espécies foram inventariadas na maioria das florestas estudadas, ou seja, podem ser consideradas como aquelas mais comuns. Por outro lado, a maioria das espécies foi registrada em apenas um ou dois pontos de amostragem, indicando que o levantamento da flora arbórea local deve ser incrementado em estudos futuros, ainda mais se toda a vegetação de encosta, excluída deste levantamento, for considerada. As espécies mais comuns são *Luehea divaricata*, *Parapiptadenia rigida*, *Gymnanthes klotzschiana*, *Machaerium stipitatum*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Muellera campestris*, *Chrysophyllum gonocarpum* e *Machaerium paraguariense*.

Dentre as citadas espécies comuns, todas foram destaque quanto aos valores de importância (VI) nas florestas estudadas (Tabela 2), com exceção de *Muellera campestris*. Essa convergência entre resultados ratifica a generalidade de ocorrência dessas espécies nas terras indígenas, além de sua plena adaptação às condições climáticas e físicas dos ambientes. Neste sentido, estas espécies também podem ser indicadas para uso em plantios de recuperação da vegetação em áreas degradadas na região. As espécies citadas também são árvores importantes nos ambientes em que ocorrem, pois tem inúmeras aplicações de uso para o homem, além de relações com a fauna nativa, como são *L. divaricata*, *P. rigida* e *G. klotzschiana*,

A madeira de *Luehea divaricata* é indicada para a fabricação da estrutura de móveis, caixas, embalagens, artefatos de madeira, saltos para sapato, peças torneadas; em construção civil é usada para tacos, ripas, molduras, cordões, rodapés, caibros, esquadrias, tabuados e vigamentos; indicada para mourões, dormentes, laminação, tornearia, esculturas, peças curvadas e cadeiras de balanço, além de cabos de vassoura, instrumentos musicais, selas e cangalhas (Carvalho, 2003). Segundo o mesmo autor, dos galhos podem ser feitos chicotes, sendo adequada ainda para a produção de celulose e papel e fornece fibras e mucilagem, óleo, resina, tanino, além de ser melífera. A espécie é indicada para plantio em margens de rios, pois cresce em solos desde fortemente até imperfeitamente drenados, tolerando saturação hídrica plena, porém por curto espaço de tempo (Curcio et al., 2007).

*Parapiptadenia rigida*, que se destaca pelo seu valor de importância em nove das 15 áreas estudadas (Tabela 2), tem madeira com alta durabilidade natural, sendo indicada para construção rural e civil, em peças como vigas, caibros, ripas, marcos de portas, janelas, tacos, tábuas para assoalhos e caixilharia; indicada para carpintaria em geral, carroçarias, parquetes, vigamentos de pontes, dormentes, mourões, estacas, esteios, chapas compensadas, postes e peças torneadas (Carvalho, 2003). Segundo o autor, a espécie produz lenha e carvão de boa qualidade, além de possibilitar a extração de goma e ser boa forrageira. No entanto, segundo Guerin (2019), a espécie bifurca desde a base e produz ramos tortuosos em plantios homogêneos sem manejo, comprometendo o rendimento em volume e reduzindo o número de indivíduos passíveis de exploração. Nas bacias do Alto Uruguai e Iguaçu, é a espécie de mais ampla e expressiva dispersão, sendo mais frequente nas formações mais abertas, principalmente nas associações secundárias mais evoluídas (Lorenzi, 1992). Segundo Noelli (1998), a espécie é considerada terapêutica e empregada pelos índios guarani como adstringente (casca), hemostática (folha), expectorante e antisséptica.

As casas dos indígenas são construídas, de modo geral, com troncos roliços ou palmeiras fincados no chão e amarrados uns aos outros - o revestimento é feito com um tipo de esteira, constituída por filetes de taquara trançados ou com barro, ambos utilizados com a finalidade de vedação interna e maior conforto térmico da casa (Kühl, 2013). Segundo a mesma autora, indivíduos de *P. rigida* são tradicionalmente selecionados e retirados das florestas para uso na construção de casas; no entanto já existe falta de matéria-prima para as construções, o que obrigou os indígenas a empregar fibrocimento nas obras. Em função da pluralidade de usos e da relação dos indígenas com a espécie, sugere-se o enriquecimento das florestas da região com *P. rigida*, inclusive nas bordas das faixas de vegetação que acompanham os rios, o que mantém a possibilidade de escolha dos indivíduos mais adequados para os diversos fins e de retirada das árvores com menor dano para as demais árvores.

O pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*) também é usado pelos indígenas na construção de casas (Kühl, 2013), mas esta espécie foi encontrada apenas uma vez nos pontos de amostragem (ponto 6), o que também sugere a necessidade de plantio de enriquecimento, inclusive para reposição nas florestas de margem de rio. Segundo Carvalho (2004), é espécie frequente em capoeirão e em floresta secundária e pode ser usada na restauração de florestas fluviais, em solos bem drenados ou com inundações periódicas de rápida duração.

*Gymnanthes klotzschiana*, formadora de maciços contínuos nas margens dos rios, possui madeira usada em caixotaria, caibros, forros, palitos de fósforo, cabos de ferramentas e instrumentos agrícolas, além de servir como lenha e carvão com alto poder calorífico e possuir flores melíferas (Carvalho, 2003). Esta espécie, em especial, é recomendada para plantios em áreas próximas aos rios e nascentes, pois suporta a saturação hídrica dos solos por longos períodos de tempo (Curcio et al., 2007; Lorenzi, 1992), apresentando uma série de adaptações para sobreviver à falta de oxigênio nas suas raízes, como a formação de lenticelas e raízes adventícias (Barddal et al., 2016).

*Chrysophyllum gonocarpum* tem madeira pouco resistente à umidade e é indicada para uso em obras internas, em trabalhos de carpintaria, cabos de ferramentas e em pequenos móveis (Carvalho, 2006). Segundo Durigan e Nogueira (1990), pode ser plantada em margens de rios, pois suporta inundação. Além disso, a espécie apresenta um coeficiente de rugosidade dentre os mais altos calculados neste estudo (Tabela 3) na menor classe diamétrica (0 cm - 9 cm). *Ruprechtia laxiflora* e *Sebastiania brasiliensis* também merecem destaque quanto a essa característica, mesmo em diâmetros menores. *Prunus brasiliensis*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Tabernaemontana catharinensis* destacam-se na classe diamétrica de 10 cm a 19 cm, *Nectandra lanceolata* e *Muelleria campestris* na classe de 20 a 29 cm e, finalmente, *Apuleia leiocarpa* e *Cordia americana* na maior classe diamétrica (30 cm - 39 cm).

A erosão acelerada dos solos devido ao seu mau uso é um problema que deve ser discutido considerando a cobertura de vegetação das margens dos rios. A serapilheira, além de fornecer matéria orgânica e nutrientes ao solo e às plantas, protege o solos dos agentes erosivos pela cobertura da superfície (Andrade et al., 2003). A cobertura do solo pelo fechamento das copas das árvores, que apresentam arquiteturas e ritmos de crescimento distintos, e a probabilidade de interceptação das gotas de chuva também é importante e deve ser observado (Pires et al., 2006). Este estudo, no entanto, analisa características morfológicas das árvores e seu papel como barreiras físicas para a retenção de sedimentos e coloides provenientes da erosão hídrica.

O coeficiente de rugosidade reflete a proporção entre o diâmetro da árvore na base e o diâmetro na altura do peito, ou seja, quanto maior o coeficiente, mais o formato geral do tronco se aproxima de um trapézio. Espécies com alto coeficiente de rugosidade são mais indicadas para uso em plantios em final de encostas e em planícies, auxiliando na contenção de sedimentos e coloides e,

**Tabela 3.** Coeficientes de rugosidade das espécies arbóreas e respectivos desvios-padrão organizados em classes diamétricas, Diamante D'Oeste, PR.

Espécie	Classes diamétricas (cm)			
	0-9	10-19	20-29	30-39
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1,98±1,12	-	-	-
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1,97±0,52	1,32±0,09	-	-
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1,88±0,43	1,43±0,16	-	-
<i>Handroanthus umbellatus</i>	1,75±0,52	-	-	-
<i>Machaerium stipitatum</i>	1,70±0,46	1,52±0,33	-	-
<i>Calliandra tweedii</i>	1,69±0,26	-	-	-
<i>Myrcianthes pungens</i>	1,61±0,07	-	-	-
<i>Parapiptadenia rigida</i>	1,56±0,37	1,52±0,27	1,31±0,24	1,37±0,19
<i>Cordia americana</i>	1,52±0,71	1,50±0,27	-	1,82±1,05
<i>Leucaena leucocephala</i>	1,52±0,33	1,36±0,12	-	-
<i>Muelleria campestris</i>	1,51±0,16	1,42±0,19	1,87±0,44	-
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	1,49±0,05	1,61±0,63	-	-
<i>Cupania vernalis</i>	1,48±0,12	-	-	-
<i>Campomanesia guaviroba</i>	1,47±0,17	1,35±0,15	-	-
<i>Machaerium paraguariense</i>	1,46±0,15	1,26±0,13	-	-
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1,46±0,32	1,35±0,17	1,39±0,15	0,88±0,34
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1,44±0,17	-	-	-
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1,42±0,23	1,62±0,31	-	-
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	1,40±0,20	1,31±0,52	-	-
<i>Bauhinia forficata</i>	1,40±0,06	-	-	-
<i>Peltophorum dubium</i>	1,39±0,11	1,39±0,21	-	1,47±0,10
<i>Luehea divaricata</i>	1,39±0,15	1,41±0,20	1,60±0,52	1,71±0,33
<i>Eugenia pyriformis</i>	1,30±0,09	1,37±0,07	-	-
<i>Allophylus edulis</i>	1,30±0,08	-	-	-
<i>Cordia ecalyculata</i>	1,29±0,08	-	-	-
<i>Casearia sylvestris</i>	1,21±0,06	1,51±0,28	-	-
<i>Inga sessilis</i>	1,21±0,14	-	-	-
<i>Prunus brasiliensis</i>	-	1,64±0,28	-	-
<i>Plinia rivularis</i>	-	1,48±0,14	-	-
<i>Ocotea puberula</i>	-	1,32±0,12	-	-
<i>Nectandra megapotamica</i>	-	1,22±0,10	1,39±0,47	-
<i>Nectandra lanceolata</i>	-	-	1,93±0,28	-
<i>Apuleia leiocarpa</i>	-	-	-	2,18±1,00

consequentemente, de íons provenientes de processos erosivos que ocorrem nas rampas e alcançam os fragmentos florestais que circundam nascentes e cursos d'água, denominadas Áreas de Preservação Permanente (APPs), exigidos pela Lei nº 12.651 (Brasil, 2012). As espécies com altos coeficientes nas baixas classes diamétricas, como *Ruprechtia laxiflora* e *Sebastiania brasiliensis* (Tabela 3), são importantes em plantios de recuperação, pois precocemente apresentam o potencial para retenção de sedimentos.

Nesta mesma lógica, fragmentos de floresta com espécies que apresentam altos coeficientes de rugosidade podem ser mais eficientes para a retenção de sedimentos que escorrem da encosta para dentro dos cursos d'água e nascentes, o que se justifica em função da área ocupada pelos caules que passam a representar barreiras ao longo do fluxo de escoamento. Os coeficientes de rugosidade das espécies arbóreas complementam avaliações dos fragmentos florestais e seu papel na paisagem quando consideradas as interações entre encostas, sistemas de produção e de conservação, assim como cursos d'água, erosão e, finalmente, indicações de recuperação da vegetação e de manejo dos solos.

## Epífitos vasculares nas terras indígenas Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã

No presente levantamento foram registradas 24 espécies de epífitos vasculares (Tabela 4), que promoveram riquezas muito distintas entre os 15 pontos de amostragem. Esse valor pode ser considerado baixo quando se consideram áreas da Floresta Ombrófila Densa (Kersten; Silva, 2001; Blum et al., 2011) e Floresta Ombrófila Mista (Kersten; Silva, 2002; Borgo; Silva, 2003), mas similar aos resultados obtidos em Floresta Estacional Semidecidual (Dettke et al., 2008; Rossetto; Vieira, 2013) do Paraná. Florestas estacionais apresentam estações secas bem definidas, o que é preponderante na diminuição da riqueza de epífitos em relação às áreas com maiores e mais regulares precipitações.

No entanto, a frequência de ocorrência dos epífitos (Tabela 2) é muito baixa, pois em 10 dos 15 pontos de amostragem, essas plantas foram registradas em menos de 5% das árvores amostradas nas parcelas. Epífitos vasculares podem ser considerados componentes essenciais em ecossistemas naturais, pois ampliam a diversidade biológica pela oferta de água, nutrientes, refúgio, micro-habitats, moradia, nidificação e forrageamento para a fauna abrigo (Benzing, 1995; Rocha et al., 1997). Bromélias-tanque, por exemplo, possuem um papel especial nos ambientes onde ocorrem; devido ao formato das rosetas e ao acúmulo de água e matéria orgânica, os tanques representam local de captação e germinação de várias sementes (Reitz, 1983). Neste sentido, a baixa ocorrência dos epífitos representa menor diversidade nas florestas e menor disponibilidade de recursos para a fauna.

As espécies pertencem a sete famílias (Tabela 4), sendo que quatro (Polypodiaceae, Bromeliaceae, Orchidaceae e Cactaceae) correspondem a 83,3 % do total. Cactaceae e Orchidaceae foram as famílias com maior riqueza (seis espécies cada), seguidas por Polypodiaceae e Bromeliaceae (quatro espécies), resultado esperado em levantamentos deste grupo de plantas. As espécies mais comuns em ocorrência (Tabela 4) foram *Pleopeltis pleopeltifolia* e *Pleopeltis minima*, duas polipodiáceas, que ocorreram em 47% dos pontos de amostragem e *Lepismium lumbricoides*, cactácea, em 40% dos pontos.

**Tabela 4.** Epífitos vasculares registrados nos pontos de amostragem alocados ao longo dos rios São Francisco Falso Braço Norte (pontos 1 a 10) e São Domingos (pontos 11 a 15), Diamante D'Oeste, PR.

Família	Espécie	Pontos de amostragem														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston		x					x		x		x	x	x		x
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai				x		x	x				x	x	x		x
Cactaceae	<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	x			x		x				x	x				x
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	x		x								x				x
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota				x		x					x				x
Cactaceae	<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.						x				x	x				
Polypodiaceae	<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G.Price						x		x		x					
Bromeliaceae	<i>Billbergia nutans</i> H.H.Wendl. ex Regel	x	x													
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.						x					x				
Araceae	<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott						x				x					
Orchidaceae	<i>Trichocentrum pumilum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams						x					x				
Orchidaceae	<i>Miltonia flavescens</i> (Lindl.) Lindl.	x														
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul				x											
Cactaceae	<i>Lepismium</i> sp.				x											
Bromeliaceae	<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L.B.Sm.						x									
Orchidaceae	<i>Orchidaceae</i> 1						x									
Orchidaceae	<i>Capanemia superflua</i> (Rchb.f.) Garay						x									
Orchidaceae	<i>Stelis</i> sp.						x									
Piperaceae	<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.						x									
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.						x									
Cactaceae	<i>Cereus hildmannianus</i> K.Schum.											x				
Orchidaceae	<i>Acianthera pubescens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase											x				
Cactaceae	<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw.											x				
Piperaceae	<i>Peperomia psilostachya</i> C.DC.											x				
Número total de espécies		4	2	2	4	0	14	2	1	1	4	12	2	2	0	5

## Vegetação nos pontos de amostragem e suas interações

### Margens do rio São Francisco Falso Braço Sul

O rio São Francisco Falso Braço Sul, que faz os limites norte a leste das duas terras indígenas, possui padrão de leito fluvial do tipo sinuoso encaixado, com linha de talvegue incidindo rochas com frequente presença de corredeiras. Nas áreas onde foram instalados os pontos de amostragem, o rio apresenta larguras que variam entre 20 m e 27 m, com ampliação para 38 m quando ocorrem grandes ilhas fluviais.

A floresta concentra-se em faixas que variam de 16 m a 75 m de largura na margem do rio, a maioria unida em cinturão contínuo e frequentemente conectado ao maciço florestal que cobre as encostas. Essa vegetação, no entanto, encontra-se em regeneração em função dos usos pretéritos da área e, ao mesmo tempo, é impactada atualmente pelo uso pelas comunidades indígenas. Em relação ao estágio de regeneração, pode ser considerada, de modo geral, no estágio de capoeirão, com riquezas que variaram entre 7 e 24 espécies (Tabela 1), alturas médias das árvores incluídas na amostragem de 6,6 m a 14,1 m e diâmetros médios de 12,2 cm a 31,0 cm (Tabela 2). *Parapiptadenia rigida* e *Luehea divaricata* foram as árvores mais registradas nestas florestas (Tabela 2), e *Lepismium lumbricoides*, *Pecluma sicca*, *Pleopeltis pleopeltifolia* e *P. minima* os epífitos mais observados (Tabela 4).

As florestas nas margens do rio São Francisco Falso Braço Sul pertencem às duas terras indígenas e apresentam, proporcionalmente, maior intensidade de uso do que aquelas na margem do rio São Domingos, como pode ser visto na Figura 4 (áreas utilizadas). Os usos atuais e anteriores influenciaram em diversas características, como será visto a seguir.

### Ponto 1

Estabelecida na margem de lavoura de milho, a floresta do ponto 1 é contínua àquela amostrada pelo ponto 2, sendo a faixa então interrompida por estrada que dá acesso à terra Tekoha Itamarã. Possui 25 m de largura e localiza-se a 310 m de altitude. A margem é formada por dique alçado com aproximadamente 1,5 m de altura, sem afloramentos rochosos. Na outra margem do rio, que possui 17 m de largura, são observadas rochas cobertas por maciços de sarandis, que reúnem espécies dos gêneros *Gymnanthes*, *Sebastiania* e *Calliandra*.

Alguns indivíduos arbóreos da parcela 1 foram registrados crescendo no talude fluvial, em declividades de aproximadamente 40%; nas demais parcelas, em relevo quase plano (2-3%). Em função do alçamento do dique, o solo presente nas parcelas foi identificado como não hidromórfico (Cambissolo Flúvico Tb Distrófico típico), o que possibilita a diversificação da vegetação pelas características físico-hídricas favoráveis que definem elevada permeabilidade saturada (No prelo<sup>1</sup>), ou seja, ausência de restrições em função do excesso de água na região das raízes.

Apesar de explorada, a floresta possui alguma estratificação, com poucas árvores de maior porte (Figura 7A), como *Cordia americana*, *Peltophorum dubium* e *Parapiptadenia rigida*, que alcançaram 18 m de altura e 38 cm de diâmetro (DAP). Outras árvores de menor porte formam um estrato com cerca de 8 m de altura, como *Chrysophyllum gonocarpum*, *Casearia sylvestris* e *Machaerium stipitatum*, as três espécies com os maiores valores de importância (Tabela 2), além dos arbustos que não foram incluídos na amostragem.



**Figura 7.** Aspecto da floresta no ponto de amostragem 1 (A) e epífita vascular (*Billbergia nutans*) registrado na área (B).

*C. sylvestris* possui madeira de baixo valor, mas suas flores são melíferas e, principalmente, a espécie é amplamente utilizada na medicina tradicional brasileira (Carvalho, 2006). Segundo Noelli (1998), a espécie é empregada pelos índios guaranis por suas ações anti-reumática, anti-sárnica, antitérmica e cicatrizante. No ponto 2, descrito na sequência, constatou-se a retirada da casca de um indivíduo da espécie, provavelmente para uso medicinal (Figura 9B).

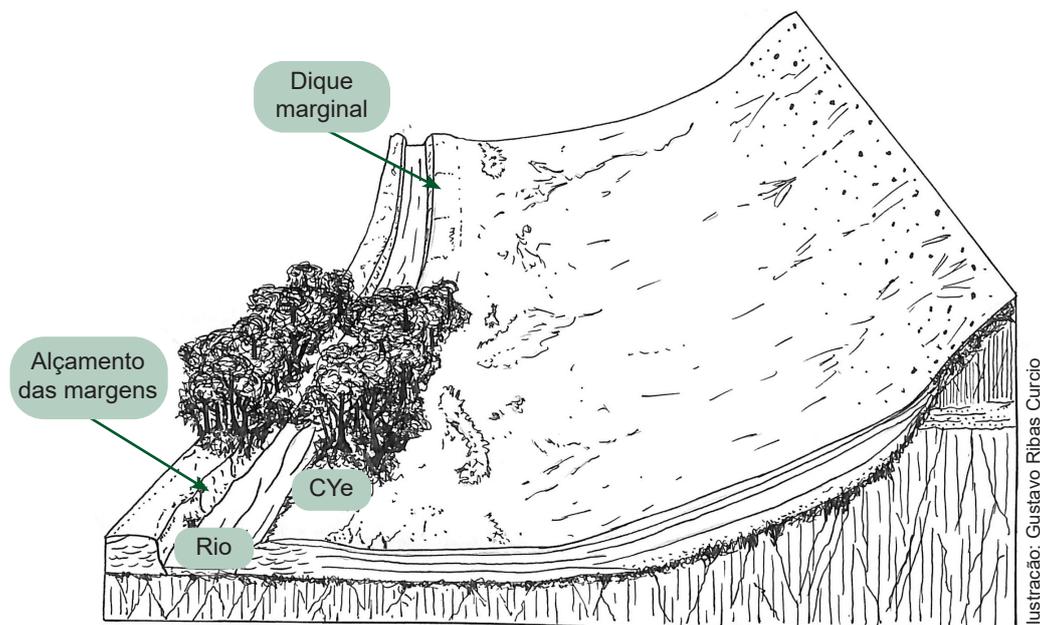
Dois indivíduos arbóreos de maior porte, vizinhos às parcelas estabelecidas no ponto 1, foram suporte das poucas espécies de epífitos registradas na área (Tabela 4), o que sugere que essas árvores sejam mais antigas ou até remanescentes de uma floresta pouco explorada. Árvores de grande porte são bons suportes para plantas epifíticas (Figura 7B), pois oferecem maior área para fixação das plântulas, maior possibilidade de formação de microclimas diversos, como também devem estar há mais tempo crescendo na floresta (Hietz; Hietz-Seifert, 1995; Yeaton; Gladstone, 1982; Bonnet et al., 2007).

## Ponto 2

Na continuidade da estreita faixa de vegetação e em posição próxima ao ponto 1, a floresta do ponto 2 apresenta largura maior (50 m), mas também fica em contato com área de agricultura. Os solos caracterizam-se como não hidromórficos em decorrência da altura de alçamento do dique marginal – em torno de 2 m, combinado às elevadas taxas de permeabilidade. Os Cambissolos Flúvicos perfazem a margem, cuja declividade não ultrapassa 25% na parcela 1 da amostragem, 12% na parcela 2 e 5% na parcela 3.

Os Cambissolos Flúvicos são formados predominantemente por sedimentos fluviais e possuem baixo grau de desenvolvimento; pertencem à unidade de mapeamento CYe, a qual é constituída por duas classes de solos comuns nas margens de rios - Cambissolo Flúvico e Neossolo Flúvico, ambos Tb Eutróficos típicos A moderado textura argilosa e média relevo plano e suave ondulado fase floresta fluvial (No prelo<sup>1</sup>). Segundo os mesmos autores, em função do elevado grau de alçamento

das margens dos rios São Francisco Falso Braço Sul e São Domingos, como representado no bloco diagrama abaixo (Figura 8), os solos apresentam regime bem drenado (solos não hidromórficos). Essa característica, de modo geral, possibilita a diversificação de árvores nas florestas de margem de rio deste estudo (14 pontos). No entanto, é importante destacar que, segundo o relato dos indígenas durante os trabalhos de campo, as margens de ambos os rios, São Francisco Falso Braço Sul e São Domingos, são periodicamente inundadas com enchentes anuais, por breves períodos que alcançam 3 a 4 dias. Essa informação sugere que todas as espécies registradas nas parcelas de amostragem são submetidas à saturação hídrica dos solos, mas conseguem sobreviver a esta restrição.



**Figura 8.** Representação gráfica de uma planície típica, com a vegetação no dique marginal, onde predomina a unidade de mapeamento CYe, que conjuga os Cambissolos Flúvicos e os Neossolos Flúvicos.

Também vale destacar que, em posição adjacente à unidade de mapeamento CYe (Figura 8), o relevo torna-se comumente abaciado e, conseqüentemente, favorável à convergência hídrica por fluxos superficiais e subsuperficiais, determinando o regime semi-hidromórfico e até hidromórfico dos solos (unidade de mapeamento CYeg – Cambissolo Flúvico típico e gleissólico). Deste modo, é provável que espécies arbóreas que ocupem estes solos sejam aquelas tolerantes ao alagamento, apresentando adaptações morfológicas, anatômicas e fisiológicas para sobreviver ao período com saturação hídrica dos solos (Medri et al., 2002). Neste ponto de amostragem as parcelas não alcançaram essa posição da paisagem, restringindo o levantamento aos solos não hidromórficos.

O rio, que também possui 17 m de largura (Figura 9A) e que corre em substrato rochoso neste trecho estudado, possui ilhas cobertas por sarandis e vários blocos de rocha nas margens. Os sarandis são conjuntos de arbustos, geralmente formados por *Gymnanthes schottiana* Müll.Arg. e *Sebastiania brasiliensis* Spreng. Curcio (2006) destaca a presença de *Calliandra brevipes* Benth. formando agrupamentos de plantas nas margens do rio Iguaçu, PR.

Diferente da floresta anterior, neste ponto de amostragem foram registrados muitos plásticos jogados e até presos nas árvores, o que demonstra o transporte do lixo pelas cheias do rio. Também foi observado corte e retirada de árvores e presença de acampamentos. A floresta, em consonância com o quadro de impacto antrópico, também apresenta fisionomia empobrecida, com registro de



**Figura 9.** Rio São Francisco Falso Braço Sul, com margem alçada em até 2 m de altura (A) e duas espécies arbóreas com sinais de extração da casca para utilização pelos indígenas no ponto 2 (B).

apenas nove espécies arbóreas, o que provavelmente está relacionado com a existência de vários indivíduos adultos de *Leucaena leucocephala*, que alcançaram 12 m de altura e 21 cm de diâmetro e o maior VI da comunidade arbórea (Tabela 2). O número de indivíduos mortos também é um dos mais relevantes entre as florestas estudadas.

O número de plantas epifíticas é baixo, apenas duas espécies, o que está de acordo com a condição geral da floresta. O maior indivíduo arbóreo de espécie nativa do ponto, *Cupania vernalis*, destacou-se pelo diâmetro (31 cm) e, conseqüentemente, pelo alto VI, mas sem qualquer epífita associado. *Billbergia nutans*, bromélia observada no ponto, é comum na Floresta Ombrófila Mista (Reitz, 1983), mas também é comumente registrada na Floresta Estacional Semidecidual, como no Parque Nacional de Foz do Iguaçu (Cervi; Borgo, 2007, Bonnet et al., 2010).

Em área vizinha às parcelas, registrou-se a extração de casca de duas espécies arbóreas, *Casearia sylvestris*, vista em primeiro plano na Figura 9B, e *Myrcarpus frondosus*, em segundo plano na mesma figura. *M. frondosus* é considerada planta aromática, excitante e expectorante na farmacologia guarani (Noelli, 1998), e produz óleos repelentes, sendo usados para aromatizar roupas. A serragem da madeira tem aroma balsâmico e é empregado na indústria de perfumaria e tinturas (Carvalho, 2003).

### Ponto 3

A faixa de vegetação, antes contínua entre os pontos 1 e 2, ocorre de maneira bastante explorada e fragmentada nesta área, apresentando apenas 16 m de largura (Figura 10A). Muito próxima ao acesso das terras Tekoha Itamarã e Tekoha Añetete, em área com intensa movimentação de pessoas e desenvolvimento de atividades, a floresta de margem de rio nesse ponto se resume a alguns grupos de indivíduos arbóreos, entremeados por herbáceas, como o capim-elefante (Figura 10B). A comunidade de Tekoha Añetete é composta por, aproximadamente, 300 pessoas adultas e crianças que vivem de artesanato, de agricultura, apicultura, pecuária e da ajuda de pessoas e instituições (Schnorr; Freire, 2014; Kühl, 2013). Então já existem várias edificações próximas às estradas, o que gera algum impacto na vegetação existente.



**Figura 10.** Aspecto da estreita faixa de vegetação existente no ponto de amostragem 3 (A), com poucas árvores e presença de capim-elefante (B).

O rio possui 23 m de largura, e o dique marginal neste ponto é retificado, resultando em declividade baixa (8%) no local da única parcela de amostragem da vegetação. O alçamento é próximo aos 2 m de altura em relação ao nível da água do rio, formando-se então, solos não hidromórficos – Cambissolos Flúvicos (No prelo<sup>1</sup>). Segundo estes autores, foi comum o registro de camadas de soterramento com diferentes espessuras sobre os Cambissolos Flúvicos, fato comum em margens de rios decorrente da dinâmica fluvial. A elevada trofia dos Cambissolos Flúvicos de rios assentes sobre rochas vulcânicas da Formação Serra Geral se deve ao transporte de solutos e sedimentos provenientes dos solos de montante - Neossolos Regolíticos e Litólicos com caráter eutrófico. Por erosão, esses sedimentos e coloides chegam aos rios e, posteriormente, são depositados nos processos de transbordamento durante as cheias, concorrendo para melhorar as condições do complexo sortivo dos solos que constituem as margens fluviais. Assim, os Cambissolos Flúvicos da área de estudo possuem fertilidade natural média a alta (No prelo<sup>1</sup>), o que enseja a diversificação de espécies arbóreas, assim como favorece a maior resiliência da floresta fluvial. Destaca-se que a obra citada, (No prelo<sup>1</sup>), é a fonte das informações sobre a classificação dos solos em todos os pontos de amostragem deste estudo.

A vegetação, bastante escassa, foi caracterizada por apenas oito indivíduos arbóreos com maior porte (Anexo 1), mas sem a presença de arvoretas e arbustos. Registraram-se, neste ponto, os maiores valores médios em diâmetro (31 cm) e altura (14,1 m - Tabela 2), indicando que estes indivíduos são provavelmente remanescentes de uma floresta explorada. A maior frequência de pessoas na parcela foi ratificada pela observação de lixo, fogueira, queimada e retirada de madeira, além de armadilha de caça armada (Figura 6a). Dentre as sete espécies registradas, algumas foram exclusivas deste ponto, como *Apuleia leiocarpa*, *Alchornea triplinervia*, *Machaerium hirtum* e *Enterolobium contortisiliquum* (Tabela 1).

*A. leiocarpa*, a espécie com maior VI deste ponto (Tabela 2), foi amplamente empregada em construções externas, na construção civil e construção naval, tonéis para envelhecimento de vinhos, carroçarias de caminhões e carroças, além de apresentar flores melíferas, substâncias tanantes, várias propriedades medicinais e ser consumida por macacos (Carvalho, 2003).

Apenas duas espécies epifíticas foram anotadas crescendo em dois indivíduos arbóreos (Tabela 2). Uma das espécies epifíticas, *Cecropia pachystachya* é considerada epífita acidental, pois tem

hábito arbóreo e foi provavelmente dispersada por ave que utilizou *A. leiocarpa* como poleiro. *C. pachystachya*, espécie considerada pioneira, é alimento de muitas aves, além de outros animais como o bicho-preguiça; é árvore que atinge 18 m de altura e que ocorre desde o estado do Ceará até o Rio Grande do Sul (Backes; Irgang, 2004).

#### Ponto 4

A floresta deste ponto, apesar de próxima à vegetação que cobre as encostas das terras indígenas, também apresenta sinais evidentes de impacto antrópico. Faz a borda de área de pastagem, mas não é isolada com cerca, o que proporciona o trânsito do gado livremente pelos ambientes. Possui apenas 23 m de largura, com sinais de retirada de árvores e presença de lixo.

O rio, com largura de 38 m, apresenta nesta porção ilha fluvial coberta por vegetação. Foram observadas muitas rochas nas margens (Figura 11A), e dique com alçamento que não ultrapassa um metro de altura. A primeira parcela foi estabelecida em relevo com 15% de declividade, com ombreira retelinizada formada por Cambissolos Flúvicos com regime não hidromórfico.

A riqueza de espécies arbóreas nesta floresta foi mediana (14 espécies – Tabela 1), considerando o conjunto de áreas analisadas, mas com muitos indivíduos de pequena dimensão, resultando em diâmetro médio de 12,6 cm e altura média de 7,1 m. Esse resultado relaciona-se com a presença de cipós cobrindo muitas árvores (76,5% dos indivíduos – Tabela 2), inclusive sobre *Luehea divaricata*, o indivíduo de maior porte do ponto de amostragem (Figura 11B). Esse indivíduo também é o forófito mais importante do ponto, pois nele foram registradas quatro espécies de epífitos, duas polipodiáceas e duas cactáceas.

A espécie com maior valor de importância, *Tabernaemontana catharinensis* é pioneira, heliófita, frequente em estágios iniciais de sucessão (Lorenzi, 2009), o que reforça a hipótese desta floresta atual ser resultante de regeneração, a partir da supressão total ou impacto constante sofrido pela



**Figura 11.** Rochas eruptivas na margem do rio São Francisco Falso Braço Sul no ponto de amostragem 4 (A) e cipós apoiados sobre um indivíduo de *Luehea divaricata* (B).

vegetação. *T. catharinensis*, além de se destacar pela densidade e dominância na área (Anexo 1), também se sobressaiu no estudo pelo alto coeficiente de rugosidade, na classe diamétrica de 10 cm a 19 cm (Tabela 3), o que sugere que esta floresta pode ser mais eficiente na retenção de sedimentos do escoamento superficial pela existência de barreiras físicas representadas pela base dos troncos. Esta hipótese pode estar relacionada com a observação de sulco antigo de erosão na área das parcelas, e agora estabilizado, sem indicação de transporte de sedimentos ativo.

Neste ponto foram registradas duas espécies com exclusividade, sendo *Syagrus romanzoffiana* uma delas. Esta palmeira é a predileta para construção de residências pelos indígenas, com uso do estipe para paredes e das folhas para telhado - denominada pindó, possui ligação com a cosmologia guarani, pois representa um dos suportes que sustenta o mundo e, em função disto, a sua utilização na construção das residenciais (Kühl, 2013). No entanto, nas florestas de margem de rio é pouco comum, mesmo com a informação de que suporta solos temporariamente encharcados (Klein, 1969), indicando a necessidade de plantios da espécie em margens de rios, assim como em outros locais das terras indígenas. Do mesmo modo, a espécie tem importante papel como alimento de fauna (Carvalho, 2006), além do seu valor ornamental.

## Ponto 5

Em continuidade ao ponto anterior, a faixa de floresta fluvial amplia exatamente neste ponto de estudo da vegetação, passando para 60 m de largura, em 290 m de altitude. O rio, com apenas 20 m de largura, apresenta rochas eruptivas nas suas margens, dique com alçamento de aproximadamente 2 m e árvores estabelecidas no talude. A primeira parcela foi alocada em relevo plano e, afastando-se do rio, as parcelas 2 e 3 encontram-se em declividades maiores, que alcançaram 30%. Todas as parcelas estão sob Neossolos Flúvicos, em regime não hidromórfico.

A área é bastante utilizada pelos índios, que se deslocam e mantêm, na vizinhança, área de lazer com canoas na margem do rio (Figura 12A).

A riqueza de árvores foi semelhante ao ponto anterior (16 espécies - Tabela 1), mas a quantidade de árvores com cipós aumentou (83,3%), o que dificulta muito o deslocamento na floresta (Figura 12B). Existem poucos indivíduos de porte maior, como *Parapiptadenia rigida* e *Machaerium para-*



**Figura 12.** Área de lazer na margem do rio próximo ao ponto 5 (A) e aspecto da floresta, com grande quantidade de cipós (B).

*guariense*, e várias árvores menores. Estas espécies, junto com *Matayba elaeagnoides*, compõem o grupo das mais importantes da floresta neste ponto (Tabela 2).

Epífitos estavam ausentes, o que deve estar relacionado com a ausência de árvores remanescentes de grande porte, principalmente em posição próxima ao rio. Outro fator que deve ser considerado é a grande quantidade de árvores com cipós. Essas plantas, em função do contato mecânico, do espaço que ocupam e do sombreamento que provocam nas árvores-suporte, dificultam a instalação e a sobrevivência de epífitos nos troncos e nos galhos dos forófitos. Os prejuízos nas florestas incluem o impedimento da regeneração de espécies arbóreas, principalmente as não pioneiras (Schnitzer et al., 2000), associado à habilidade das lianas em tolerar as condições de deficiência hídrica e aproveitar o aumento da entrada de luz que ocorre periodicamente nas florestas estacionais (Schnitzer, 2005).

## Ponto 6

Floresta em descontinuidade com a anterior, muito próxima à vegetação das encostas (Figura 5) e conectada com os pontos à jusante da margem do rio São Francisco Falso. A floresta possui 47 m de largura no ponto de amostragem, o que está de acordo com o aspecto geral dos fragmentos florestais nas imagens orbitais dessa área, que é de expressiva área coberta e de continuidade entre fragmentos.

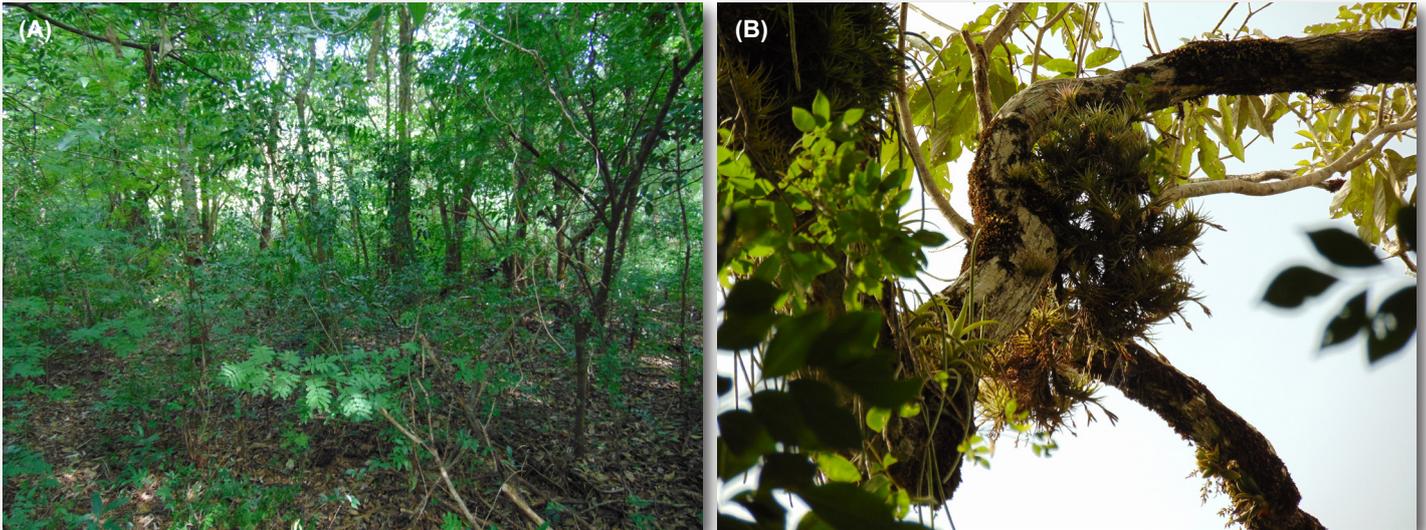
O rio apresenta 27 m de largura, várias rochas na margem e ilha fluvial coberta por vegetação arbórea, em dimensões que impediam a visualização da outra margem. O dique marginal é alçado, o talude ocupado por indivíduos arbóreos e os solos são classificados como Cambissolos Flúvicos não hidromórficos. A primeira parcela foi instalada na ombreira, onde a declividade alcançou 30%, enquanto as demais registraram a vegetação em relevos que não ultrapassaram 5%.

A riqueza de árvores é alta, considerando as áreas estudadas, com observação de 24 espécies, sendo quatro exclusivas, como *Annona cacans*, *Balfourodendron riedelianum* e *Diospyros inconstans*, além de um táxon de *Citrus*.

A floresta, de modo geral, possui estratos definidos, com arbustos, arvoretas, árvores, mas poucas de maior porte (Figura 13A), como *Handroanthus umbellatus*, que alcançou 45,5 cm de diâmetro e 17 m de altura. Essa espécie possui um dos maiores valores de importância, juntamente com *Parapiptadenia rigida*, como no ponto anterior, e *Campomanesia guaviroba* (Tabela 2).

Apesar de *H. umbellatus* ter apresentado alto coeficiente de rugosidade (Tabela 3), e da importância da espécie (Tabela 2), foi observada a presença de erosão em sulcos na área, indicando a fragilidade desse ambiente. Os sulcos podem ser considerados estabilizados, mas sua presença aponta a necessidade de correto manejo dos solos em coerência com as potencialidades de uso e fragilidades dos solos de encosta situados à montante.

*H. umbellatus* destacou-se como um excelente suporte para os epífitos – foram observados em apenas um indivíduo nove das 14 espécies registradas no ponto de amostragem (Figura 13B). Esse resultado está de acordo com a relação existente entre grandes indivíduos arbóreos e epífitos, já discutida, e acorda com a maior riqueza de árvores. A maioria dos epífitos nesta árvore ocorrem em agrupamentos volumosos ou como grandes indivíduos, facilmente observáveis a partir do solo. Assim, é possível que, com o uso de métodos de escalada no forófito com corda e equipamentos específicos (Perry, 1978), ainda possam ser registradas outras espécies, como aquelas de menor porte, que crescem em ocos ou na parte superior de grandes galhos. Como este é ponto com maior



**Figura 13.** Aspecto geral da floresta no ponto de amostragem 6 (A) e agrupamento de *Tillandsia tenuifolia* colonizando indivíduo de *Handroanthus umbellatus* (B).

riqueza epifítica do estudo, destaca-se que as demais espécies foram registradas em *Gymnanthes klotzschiana*, *Plinia rivularis* e *Muellera campestris*.

A maioria das árvores apresentou cipós (66,7% - Tabela 2), mesmo em uma situação de estratificação da floresta e maior riqueza de arbóreas e epífitos. No entanto, não se observaram grandes volumes de cipós sobre as árvores, situações em que os troncos e copas se caracterizam por apresentar dano à sua estrutura. Assim, destaca-se a necessidade de metodologias específicas para quantificação dos cipós nas florestas estacionais semidecíduais da região, assim como avaliação dos danos e impactos causados por essas plantas na regeneração, no desenvolvimento das árvores, no estabelecimento e sobrevivência dos epífitos e na manutenção dos fragmentos florestais.

Assim como na maioria das áreas estudadas, foram observados indícios de retirada de árvores da floresta, atividade compreendida como corriqueira e prevista em terras indígenas.

## Ponto 7

A floresta estudada circunda uma nascente, conectada ao ponto 6, sendo a única nascente no presente estudo.

Do ponto de surgência da água até a borda da vegetação a montante, seguindo a linha de convergência do relevo, a área ocupada por floresta possui 28 m de comprimento, em relevo suave ondulado (6-7%) e está circundada por pastagens. No entanto, mesmo neste relevo foi observada erosão laminar e em sulcos (Figura 14A), devido à presença de gado que utiliza a floresta como abrigo e para dessedentação, suprimindo os estratos herbáceo e arbustivos do ambiente.

O solo é o Plintossolo Pétrico Concrecionário gleissólico, com distribuição no entorno e na própria nascente (Figura 14B), prolongando-se até o rio. Este solo se forma em um meio com elevada saturação hídrica, em função da presença do lençol freático, o que resulta na existência de plintita e petroplintitas. Essas segregações ferruginosas representam sérias restrições ao uso e determinam a necessidade de proteção da área. Sob as parcelas mais próximas à surgência hídrica estes solos apresentaram regime hidromórfico (parcela 1), semi-hidromórfico à montante da surgência (parcela 2) e mais a montante, seguindo a forma convergente da rampa, não hidromórfico (parcela 3).



**Figura 14.** Aspecto da floresta e dos sulcos de erosão na área (A) e surgência hídrica localizada em Plintossolo Pétrico do ponto 7 (B).

A floresta empobrecida apresentou apenas 12 espécies arbóreas, com diâmetro médio de 15,7 cm e altura média de 9,5 m (Tabela 2), e aspecto ainda mais simplificado do que as florestas amostradas nas margens dos rios. Possui pouca estratificação, praticamente apenas o estrato arbóreo, e aproximadamente metade da comunidade arbórea (53,7% - Tabela 2) colonizada por cipós. Pode-se atribuir essa simplificação ao impacto causado pela presença do gado, que se alimenta das plântulas, inclusive das espécies arbóreas. O reduzido número de espécies também está relacionado aos regimes hidromórfico e semi-hidromórfico dos Plintossolos, que restringem a sobrevivência de muitas espécies arbóreas, agindo como um fator restritor para a ocupação de muitas espécies.

Uma das espécies registradas com exclusividade neste ponto foi *Hovenia dulcis*, exótica e invasora, comumente dispersada pela gado em função da ingestão dos seus frutos.

As espécies com maiores valores de importância foram *Luehea divaricata*, *Parapiptadenia rigida* e *Campomanesia xanthocarpa*. *L. divaricata* é considerada característica de florestas ciliares (Roderjan et al., 2002), inclusive em solos hidromórficos e semi-hidromórficos (Curcio, 2006; Barddal et al., 2016), concordando com os resultados obtidos neste ponto de amostragem, onde foi registrada nas três parcelas. Apesar de não ter se destacado, *Gymnanthes klotzschiana* também ocorreu nesta área em solos hidromórficos e semi-hidromórficos, respectivamente, parcelas 1 e 2. A espécie pode ocorrer com alta densidade e predominar em florestas fluviais em função da sua adaptabilidade a solos com elevado grau de hidromorfia na Floresta Ombrófila Mista (Roderjan et al., 2002; Curcio, 2006), sendo uma das mais características, junto com *L. divaricata*, na formação aluvial da Floresta Estacional Semidecidual do Parque Nacional do Iguaçu (Ibama, 1999).

Em relação aos epífitos, apenas *Pleopeltis minima* e *P. pleopeltifolia* foram observadas nessa floresta, mas a colonização foi a mais expressiva dentre as áreas estudadas - 26,8% das árvores apresentaram algum epífito no tronco e/ou na copa.

## Ponto 8

Em uma altitude de 275 m, a floresta neste ponto tem continuidade com os pontos 6 e 7, e possui conexão com a floresta que cobre as encostas. As parcelas fazem parte de um fragmento de maiores dimensões, com largura de 70 m.

O rio possui neste ponto uma largura de 27 m com grande ilha fluvial. A margem é formada predominantemente por rochas, que se dispõem em declive suave da posição de dique marginal até a água. Em meio às rochas, crescem várias espécies arbustivas lenhosas, que apresentam grande inclinação em função do efeito do caudal fluvial (Figura 15A). As parcelas foram instaladas contíguas às rochas, em declividade mais acentuada próximo ao rio (40%) e mais suave em posição mais afastada, em Cambissolo Flúvico Tb Ditrófico típico, portanto não hidromórfico.

Apesar da maior cobertura pela vegetação, o fragmento onde foram instaladas as parcelas é formado por floresta com várias clareiras, indicando exploração passada, onde agora crescem predominantemente herbáceas. As clareiras relacionam-se parcialmente com a presença de erosão laminar e em sulcos sob a floresta, processos que desencadeiam o empobrecimento do solo, carreando para o rio coloides e sedimentos importantes para definição da menor resiliência ambiental (Figura 15B). Ademais, foi registrada a orientação da serapilheira sobre o solo, ratificando o referido processo de transporte, apesar da largura da floresta. É provável que, no passado, tenham sido feitos plantios na encosta à montante sem o correto manejo, o que favoreceu o escoamento superficial e a formação de sulcos de erosão, observados na floresta estudada.



**Figura 15.** Aspecto da vegetação do ponto 8 que cresce em meio às rochas da margem do rio (A) e sulcos de erosão registrados na área (B).

Foram registradas 18 espécies arbóreas (Tabela 1), mas nenhuma delas exclusiva do ponto, com média de 12,9 cm de diâmetro e 8,2 m de altura. Os cipós só foram observados em 37% dos indivíduos incluídos na amostragem, cujas espécies com maiores valores de importância foram *Luehea divaricata*, que também se destacou no ponto da nascente, além de *Gymnanthes klotzschiana* e *Chrysophyllum gonocarpum*.

A única espécie de epífita, *Pecluma sicca*, Polypodiaceae, foi coletada nas árvores próximas ao rio.

## Ponto 9

A floresta é contínua aos pontos anteriores e também tem comunicação com a floresta das encostas. Na área trabalhada, parte de um fragmento, a floresta possui 75 m de largura.

O rio possui rochas em sua margem, 27 m de largura total e, muito próximo das parcelas, encontra-se ilha coberta por sarandis. Na margem estudada constata-se dique alçado e relevo com, aproxi-

madamente, 20% de declividade. A margem é formada por Cambissolo Flúvico, assim como a maioria dos pontos de amostragem, considerados não hidromórficos. Existe alguma vegetação cobrindo o talude, predominantemente arvoretas e herbáceas em baixa densidade.

A floresta apresenta uma das maiores riquezas do estudo (23 espécies - Tabela 1), sendo duas delas de ocorrência exclusiva - *Cedrela fissilis* e *Solanum pseudoquina*. Do mesmo modo, o diâmetro e altura média são superiores aos registrados na maioria dos demais pontos, respectivamente 16,3 cm e 9,9 m (Tabela 2). *Luehea divaricata* e *Parapiptadenia rigida* ocorrem de modo importante, o que se assemelha a vários outros pontos. A terceira espécie, *Handroanthus heptaphyllus*, destacou-se por um grande indivíduo com 76 cm de DAP e 30 m de altura (Figura 16A).

Praticamente 70% dos indivíduos amostrados revelaram a presença de cipós e apenas uma árvore foi suporte de uma espécie epifítica (Tabelas 2 e 3). Destaca-se a existência de um ninho de abelha nativa sem ferrão, jataí, em um indivíduo de *Nectandra lanceolata* (Figura 16B).



**Figura 16.** Indivíduo de *Handroanthus heptaphyllus* de grande porte no ponto 9 (A) e ninho de abelha nativa sem ferrão - jataí (B).

## Ponto 10

Floresta contínua aos pontos anteriores, porém desconexa das florestas de encosta, possui, no local estudado, apenas 35 m de largura e está em contato direto com área de pousio. Este é o último ponto de amostragem da margem do rio São Francisco Falso Braço Sul, em 265 m de altitude, antes da sua confluência com o rio São Domingos.

O rio, neste ponto, apresenta 21 m de largura e muitas rochas de vários tamanhos no seu leito, inclusive com a formação de ilha fluvial (Figura 17A). As parcelas para estudo da vegetação foram instaladas a partir do dique marginal alçado, com ombreira onde foi registrada declividade de 40%. Com o distanciamento do rio, a declividade do terreno diminuiu para 15%, aproximadamente. Na área das parcelas registrou-se Cambissolo Flúvico não hidromórfico, o que se relaciona, assim

como já destacado em outros pontos de amostragem, com o maior alçamento do dique marginal e elevada taxa de permeabilidade.

A floresta, que se estende desde o talude do dique marginal, apresenta alta riqueza (21 espécies), sendo quatro com ocorrência exclusiva - *Eugenia subterminalis*, *Ocotea diospyrifolia*, *Roupala montana* var. *brasiliensis* e *Solanum granuloseprosum*. Destas, nenhuma se destacou em abundância, frequência ou dominância. As espécies com maior valor de importância foram: *Parapiptadenia rigida*, *Luehea divaricata* e *Cupania vernalis*.

Grande parte das árvores amostradas apresentam cipós associados (82,6% - Figura 17B), dificultando bastante o deslocamento dentro da floresta e, certamente, comprometendo a regeneração (Schnitzer, 2005).



**Figura 17.** Ilha fluvial em frente ao ponto de amostragem 10 no rio São Francisco Falso Braço Sul (A) e grande quantidade de cipós nas árvores do fragmento florestal amostrado (B).

A riqueza de epífitos foi baixa, com observação de quatro espécies comuns na região, concentrados em apenas um indivíduo de *Luehea divaricata* de grande dimensão. *Philodendron bipinnatifidum*, aráceia comumente de grande porte e identificada na área, tem propriedades vermífugas, hemostáticas e purgantes segundo a farmacologia guarani (Noelli, 1998).

### Margens do rio São Domingos

O rio São Domingos, assim como o São Francisco Falso, também possui padrão de leito fluvial sinuoso encaixado, com linha de talvegue sobre rochas e várias corredeiras ao longo do curso. Suas larguras variam entre 13 m e 27 m nos pontos de amostragem da vegetação.

A vegetação amostrada nas margens do rio São Domingos também pode ser considerada como capoeirão, que se distribui em faixas, mas estas com maior conectividade entre si e com as florestas das encostas. A faixa de floresta varia de 10 m a 86 m de largura, com número de espécies que variam de 5 a 28 (Tabela 1), alturas médias das árvores incluídas na amostragem de 8,2 m a 10,1 m e diâmetros médios de 11,4 cm a 14,4 cm (Tabela 2).

*Luehea divaricata* é a espécie arbórea mais importante da maioria dos pontos de amostragem, além de *Parapiptadenia rigida* que também se destaca (Tabela 2). *Pleopeltis pleopeltifolia* e *P. minima* foram as mais registradas dentre os epífitos (Tabela 4).

### Ponto 11

No ponto de amostragem mais a jusante do rio São Domingos, próximo da sua confluência com o rio São Francisco Falso Braço Sul, a faixa de floresta possui 70 m de largura. Localiza-se em 268 m de altitude, e tem em suas proximidades áreas de pousio e de cultivo.

O rio possui 17 m de largura nesse ponto, com ilhas cobertas por vegetação praticamente contínuas aos grandes lajeados de pedra em seu leito, expostos pelo baixo nível da água no momento do estudo da vegetação. A margem é alçada e constituída por sedimentos entremeados por matações de rocha (Figura 18A). Várias árvores crescem nesse ambiente, compondo um conjunto de grande beleza nas margens do rio.

Nesse ponto foi identificado Cambissolo Flúvico Tb Distrófico típico bem drenado, portanto portador de regime não hidromórfico. A margem apresenta declividade maior mais próximo da água (22%), local onde a parcela 1 foi estabelecida, e relevo plano nas parcelas 2 e 3.

Por meio do levantamento fitossociológico registraram-se apenas 16 espécies arbóreas, sendo duas de ocorrência exclusiva no ponto. Uma delas, *Cereus hildmannianus*, Cactaceae, possui hábito terrestre e rupícola, mas neste ponto foi registrada como epífito acidental.

A floresta deste ponto teve elevado registro de epífitos (12 espécies) colonizando 20% das árvores da amostragem (Tabela 2). Foram observadas espécies de cinco famílias: Orchidaceae (Figura 18B), Bromeliaceae, Piperaceae, Cactaceae e Polypodiaceae, sendo quatro exclusivas. Importante ressaltar que outras espécies da família Polypodiaceae e Orchidaceae foram visualizados em grandes forófitos da margem oposta do rio, revelando a elevada riqueza de epífitos existente na área.

As espécies arbóreas com maiores valores de importância foram: *Luehea divaricata*, *Gymnanthes klotzschiana* e *Peltophorum dubium*. Assim como em outros pontos de amostragem do rio São Francisco Falso, *L. divaricata* revelou-se a espécie mais importante na amostragem também em quatro pontos sequenciais do rio São Domingos (Tabela 2).



Figura 18. No ponto 11, árvores crescendo no talude do rio (A) e orquídea, *Acianthera pubescens* (B).

## Ponto 12

A floresta deste ponto de amostragem tem continuidade com o maciço florestal das encostas mas, no local do levantamento, apresenta apenas 42 m de largura.

O rio possui 13 m de largura incluindo ilhas em frente à floresta estudada, à semelhança dos pontos anteriores. A margem do rio, com dique alçado (Figura 19A), possui maior quantidade de sedimentos mesclados com as rochas se comparada com o ponto anterior, tendo na posição da parcela 1 declividade em torno de 30%. Nas parcelas mais distantes do rio, o relevo torna-se plano. Todas as parcelas foram estabelecidas sobre Cambissolo Flúvico não hidromórfico, um solo que proporciona boa porosidade para adequada aeração. Ênfase deve ser dada à grande quantidade de troncos de árvores depositados nas margens (Figura 19B), resultado do transporte pela água durante as cheias e provavelmente acumulados pela presença das ilhas, que representam diminuição do espaço para transporte do material vegetal.



**Figura 19.** Margem do rio São Domingos com dique alçado no ponto de amostragem 12 (A) e aspecto da margem com troncos e galhos transportados pela água durante as cheias (B).

Nesta floresta foi registrada a maior riqueza de árvores do levantamento (28 espécies), e a ocorrência de quatro espécies com exclusividade: *Annona sylvatica*, *Casearia lasiophylla*, *Ilex dumosa* e *Vitex megapotamica* (Tabela 1). A estrutura da floresta é muito semelhante às demais estudadas, com médias de 11,8 cm de diâmetro e 9,0 m de altura das árvores (Tabela 2).

As espécies com maior valor de importância foram *Luehea divaricata*, *Matayba elaeagnoides* e *Cordia americana*. Esta última destacou-se pelo alto coeficiente de rugosidade para a classe diamétrica de 30 cm a 39 cm (Tabela 3), assim como *L. divaricata*. Essa condição sugere que a floresta em questão pode ser mais eficiente que as demais na contenção de sedimentos que se deslocam pela encosta em função da presença de vários indivíduos destas espécies.

A presença de cipós pode ser considerada de valor mediano (em 51% das árvores – Tabela 2) e a colonização por epífitos muito baixa (2,9% das árvores), assim como a riqueza de plantas deste grupo: apenas duas espécies, *Pleopeltis minima* e *P. pleopeltifolia* (Tabela 4).

### Ponto 13

Ponto de amostragem localizado em floresta que faz parte de um contínuo com as encostas e com pontos anteriores. Deve-se ressaltar, no entanto, que a maior conectividade observada dentre as 15 áreas estudadas não se reflete nos resultados dos parâmetros analisados, como riqueza de árvores e de epífitos ou na estrutura da floresta.

Em função de uma longa ilha fluvial com densa vegetação (Figura 20A), o rio apresenta-se mais largo, com 27 m de largura. Possui margem alçada de 2 m, com sedimentos e rochas, talude onde crescem algumas árvores e dique retelinizado. Onde foi instalada a primeira parcela (Figura 20B), a declividade é de aproximadamente 28%, tornando-se plana nas demais parcelas. O solo, Cambissolos Flúvico, possui elevada permeabilidade, fato que, combinado ao bom alçamento de margem, enseja regime não hidromórfico para este volume, incorrendo em ótimas condições para as trocas gasosas das raízes das plantas.



Figura 20. Ilha fluvial coberta por vegetação (A) e aspecto da floresta no ponto de amostragem 13 (B).

A riqueza de árvores da floresta amostrada é baixa (10 espécies – Tabela 1), assim como a riqueza de plantas epifíticas (2 espécies – Tabela 4), ambos os grupos sem espécies de ocorrência exclusiva. Foi registrada a presença de lixo sobre o solo e preso nas árvores, assim como em vários outros pontos de amostragem.

As espécies arbóreas com maiores valores de importância foram *Luehea divaricata*, *Gymnanthes klotzschiana* e *Parapiptadenia rigida*, todas já registradas como importantes em pontos de amostragem anteriores.

A colonização de árvores por cipós também foi baixa (Tabela 2), o que não pode ser relacionado com nenhum parâmetro avaliado.

### Ponto 14

A floresta deste ponto forma faixa muito estreita (Figura 21A), apenas 10 m, e conexão muito tênue por linha de árvores tanto à montante quanto à jusante das demais florestas na margem do rio São

Domingos. Situada a 300 m de altitude, este ponto margeia área com moradias, circundadas por agricultura e pousio, sendo provavelmente muito frequentada pela comunidade.

O rio possui largura de 20 m, talude íngreme com pouca vegetação (Figura 21B), dique marginal retilinizado, soerguido 1,5 m, composto por rochas e sedimentos, seguidos por relevo com declividade de 6%. A única parcela foi estabelecida em Neossolo Flúvico Distrófico típico, também considerado não hidromórfico.



**Figura 21.** Aspecto da floresta do ponto de amostragem 14 em faixa muito estreita (A) e talude do rio com pouca vegetação (B).

A vegetação incluída na amostragem resultou na menor riqueza do levantamento (cinco espécies – Tabela 1), o que era esperado em função da baixa quantidade de indivíduos arbóreos no local. No entanto, quase 70% das árvores apresentaram colonização por cipós, o que vai ao encontro da relação entre efeito de borda e aumento da quantidade dessas plantas (Schnitzer, 2005), pois a faixa de vegetação é estreita e recebe intensa luminosidade.

A exígua faixa de floresta alerta para a insuficiência em largura: a vegetação de margens de rios é protegida pela Lei nº 12.651/2012, novo Código Florestal em, no mínimo, 30 m a partir do rio (exceção a esta regra só se aplica para as áreas rurais com ocupação antrópica anterior a 22 de julho de 2008 – áreas rurais consolidadas). Ou seja, nesse ponto de amostragem, assim como em alguns outros da área de estudo, a faixa de floresta é insuficiente. No entanto, terras indígenas não seguem a citada Lei, direito garantido pela Constituição da República Federativa do Brasil. Ainda assim, é importante destacar que a presença de florestas margeando cursos de água é fundamental na retenção de sedimentos que se deslocam pela encosta, principalmente se houver sistemas de produção à montante, além da relevância da floresta na infiltração da água, na manutenção da biodiversidade de flora e fauna e processos ecológicos.

As espécies arbóreas com maior VI foram: *Luehea divaricata*, *Machaerium stipitatum* e *Parapiptadenia rigida*, composição que muito se assemelha com os outros pontos de amostragem. Epífitos vasculares não foram registrados.

## Ponto 15

Finalmente, o ponto amostral mais a montante do rio São Domingos localiza-se na altitude de 310 m, assim como o piso altitudinal do ponto 1, primeiro estudado no rio São Francisco Falso Braço Norte. O rio apresenta 17 m de largura em frente ao local das parcelas de amostragem da vegetação, leito rochoso (Figura 22A) e margem alçada em cerca de 1 m de altura entre a laje do rio e a superfície do dique marginal. O dique tem ombreira que alcança, aproximadamente, 2 m de altura, formado por sedimentos e rochas, resultando em 25% de declividade estimada para a parcela 1. As demais parcelas foram estabelecidas em menores declividades, mas todas sobre Cambissolos Flúvicos não hidromórficos.

A faixa de floresta é contínua com áreas à montante do rio e possui 86 m de largura no ponto de amostragem, além de estratificação (Figura 22B) e registro de 22 espécies arbóreas, valor que pode ser considerado alto dentre as áreas de estudo. Ainda assim, foram observados sulcos erosionais estabilizados nos solos sob a floresta.



Figura 22. Rio São Domingos com leito rochoso em frente ao ponto de amostragem 15 (A) e aspecto geral da floresta (B).

*Erythrina falcata*, *Holocalyx balansae*, *Sapium glandulosum* e *Bougainvillea glabra* foram as espécies de ocorrência exclusiva do ponto. As espécies com maior VI foram *Gymnanthes klotzschiana* e *Parapiptadenia rigida*, além dos indivíduos mortos.

A maioria dos indivíduos apresenta colonização por cipós (83% - Tabela 2). Dentre as cinco espécies de epífitos registradas em 9,6% dos indivíduos arbóreos, duas são cactáceas - *Lepismum lumbricoides*, que é um dos três epífitos mais comuns do estudo, é empregada como sedativa pelos guaranis (Noelli, 1998).

## Considerações finais

As terras indígenas Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã constituem importante fragmento de vegetação para conservação da biodiversidade e dos processos ecológicos no oeste do estado do Paraná. Mesmo com o uso anterior das terras para criação de búfalos, além do impacto atual pelas popula-

ções indígenas, as florestas das margens dos rios São Francisco Falso Braço Sul e São Domingos apresentaram, neste levantamento, riqueza relevante de espécies arbóreas (82 espécies) e de espécies epifíticas (24). Destaca-se, no entanto, que existe heterogeneidade fitossociológica entre as áreas ao longo dos rios e, em algumas delas, sugere-se a recomposição e/ou enriquecimento da floresta. Para tal, deve-se proceder a um planejamento rigoroso que considere a distribuição de diversidade associada a funcionalidades ecológicas, inclusive o uso pela população indígena, que tem ligações culturais profundas com as espécies nativas da floresta.

Apesar da extensa cobertura florestal existente nas encostas, a vegetação nas margens dos rios representam ambientes únicos, onde se reúnem recurso florestal e hídrico, com múltiplas funções ecológicas e que abrigam espécies importantes da Floresta Estacional Semidecidual do estado do Paraná.

Na maioria dos pontos de amostragem, registrou-se a presença de espécies arbóreas sobre Cambissolo Flúvico, bem drenados e não hidromórficos, em diques fluviais alçados. Este solo não apresenta restrição alguma ao desenvolvimento das árvores por falta de oxigênio nas suas raízes, pois apresenta porosidades e permeabilidades que permitem a sobrevivência das espécies mesmo em situações de alagamentos, comuns nestes ambientes.

Oito espécies arbóreas foram comuns no levantamento, com ocorrência na maioria dos pontos de amostragem. Dentre elas, *Parapiptadenia rigida* e *Luehea divaricata* são utilizadas pelos índios guaranis em função das suas propriedades medicinais (Noelli, 1998). Mas outras espécies arbóreas, que não se mostraram frequentes na área, também são empregadas com fins terapêuticos pelos guaranis (Noelli, 1998), como *Casearia sylvestris*, *Balfourodendron riedelianum*, *Myrocarpus frondosus*, *Bauhinia forficata*, *Peltophorum dubium* e *Enterolobium contortisiliquum*. Na mesma obra são apontadas duas espécies de epífitos, do mesmo modo, com propriedades farmacológicas - *Lepismium lumbricoides* e *Philodendron bipinnatifidum*.

Pode-se destacar ainda as múltiplas relações das comunidades indígenas com árvores, como é o caso de *Syagrus romanzoffiana*, preferida na construção de residências pelos indígenas (Kühl, 2013), o que remete não só à presença de florestas, mas também à necessidade de diversificação da flora. Ademais, os indígenas destas terras frequentam as florestas com assiduidade, coletando troncos e galhos, frutos, sementes e cascas de árvores, capturando animais e criando abelhas, elementos importantes na sua cultura e atividades do dia-a-dia. Sendo assim, é importante que estas espécies sejam repostas nas terras indígenas, possibilitando ampliar a riqueza da floresta fluvial. Os epífitos vasculares também podem ser multiplicados, empregando-se metodologias muito simples e introduzidos nas florestas nos mais diversos estágios de regeneração, pois representam alimento para abelhas, local de moradia e nidificação de pequenos vertebrados, além de várias outras funções ecológicas.

Destaca-se, ainda, que é fundamental o repasse do conhecimento sobre o processo de coleta de sementes e produção de mudas destas espécies às comunidades indígenas pelas autoridades competentes, para que a própria comunidade possa decidir sobre e, se for o caso, recompor a vegetação nativa, inclusive para o seu próprio aproveitamento.

## Agradecimentos

Os autores agradecem os investimentos físicos e financeiros que possibilitaram a realização desse trabalho fornecidos pelos seguintes parceiros: Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná, Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo do Estado do Paraná, Secretaria de Planejamento e Projetos Estruturantes do Estado do Paraná, Superintendência Geral de Ciência e Tecnologia e Ensino Superior do Paraná, Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (Iapar/Emater), Itaipu Binacional e Embrapa Florestas. Agradecimento especial ao gestor do programa Sustentabilidade de Comunidades Indígenas da Itaipu, Sr. João Carlos Bernardes, e aos revisores deste trabalho pela ajuda.

## Notas

<sup>1</sup> CURCIO, G. R.; BONNET, A.; CAVIGLIONE, J. H.; KACHAROUSKI, M.; ANDREI LUAN PETRY, A. P.; DEBRINO, M. A.; BRUSTOLON, R.; FERLIN, D. **Levantamento se Midetalhado aptidão agrícola dos solos aldeamentos indígenas Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã, Diamante d'Oeste, Paraná**. Colombo: Embrapa Florestas, [2020]. (Embrapa Florestas. Documentos).

## Referências

- ANDRADE, A. G.; TAVARES, S. R. L., COUTINHO, H. L. C. Contribuição da serrapilheira para a recuperação de áreas degradadas e para manutenção da sustentabilidade de sistemas agroecológicos. **Informe Agropecuário**, v. 24, n. 220, p. 55-63, 2003.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Mata Atlântica: as árvores da paisagem**. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004. 396 p.
- BARBOSA, L. M. Implantação de mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR: CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1999, Belo Horizonte: **Anais...** Belo Horizonte: UFL, 1999. p. 111-135.
- BARDDAL, M. L.; CURCIO, G. R.; BONNET, A. **Relação entre umidade do solo e distribuição de árvores do Rio Iguaçu: a importância do relevo, tipo de solo e saturação hídrica na dinâmica de ocupação arbórea das margens de rios**. [S.l.]: Novas Edições Acadêmicas, 2016. 162 p.
- BENZING, D. H. Vascular Epiphytes in Forest Canopies. In: LOWMAN, M. D.; NADKARNI, N. M. (Ed.). **Forest Canopies**. New York: Academic Press, 1995. p. 225-254.
- BLUM, C. T.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F. Composição florística e distribuição altitudinal de epífitas vasculares da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Morretes, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 4, p. 141-159, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000400015>.
- BONNET, A.; CURCIO, G. R.; LAVORANTI, O. J.; GALVÃO, F. Relações de epífitos vasculares com fatores ambientais nas florestas do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. **Biotemas**, v. 23, n. 3, p. 37-47, 2010.
- BONNET, A.; QUEIROZ, M. H. de; LAVORANTI, O. J. Relações de bromélias epifíticas com características dos forófitos em diferentes estádios sucessionais da floresta ombrófila densa, Santa Catarina, Brasil. **Floresta**, v. 37, n. 1, p. 83-94, 2007.
- BORGO, M.; SILVA, S. M. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 3, p. 391-401, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042003000300012>.
- BOUMA, J. Hydrology and soil genesis of soils with aquatic moisture regimes. In: WILDING, L. P.; SMECK, N. C.; HALL, G. F. **Pedogenesis and soil taxonomy: concepts and interactions**. Amsterdam: Elsevier Science, 1983. p. 253-281.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto

- de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)>. Acesso em: 6 maio 2019.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1. 1037 p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006. v. 2. 627 p.
- CARVALHO, P. E. R. **Pau-Marfim: *Balfourodendron riedelianum***. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 11 p. (Embrapa Florestas. Circular técnica, 93). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/313254>>.
- CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. de. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000. versão 1.0. CD-ROM.
- CERVI, A. C.; BORGIO, M. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Brasil). **Levantamento preliminar. Fontqueria**, v. 55, p. 415-422, 2007.
- CIELO FILHO, R.; FRANCO, G. A. D. C.; PERIOTTO, F.; AGUIAR, O. T. de; BAITELLO, J. B.; CÂMARA, C. D.; SOUSA, C. R.; JESUS, J. M. de. Tree and shrub flora in the surroundings of the Parque Nacional do Iguaçu, Paraná State, Brazil: contribution to ecological restoration. **Hoehnea**, v. 44, n. 4, p. 473-489, 2017. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-97/2016>.
- CONRADI, C. C. N. O movimento dos Guarani de reocupação e recuperação de seus territórios no Oeste do Paraná. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA, 4., 2009, Maringá, PR. **Anais...** 2009. Maringá: UEM, 2009.
- COSTA, J. T.; KRANZ, W.; ESTEVAN, D.; BIANCHINI, E.; FONSECA, I. C. B. Ocorrência de espécies exóticas no Parque Florestal de Ibiporã. **Cadernos da Biodiversidade**, n. 5, p. 53-64, 2008.
- COSTA, Z. **Tekoha Añetete: o reassentamento de um grupo indígena Avá-Guarani atingido pela construção da UHE Itaipu Binacional**. 2002. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- CUNHA, J. E. da. Caracterização físico espacial da Bacia Hidrográfica do Paraná 3. In: ROCHA, A. S.; BADE, M. R. (Org.) **Geografia da bacia hidrográfica do Paraná 3: fragilidades e potencialidades socioambientais**. Jundiaí: In House, 2018. p. 21-38.
- CURCIO, G. R.; GALVÃO, F.; BONNET, A.; BARDDAL, M. L.; DEDECEK, R. A. A floresta fluvial em dois compartimentos do Rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **Floresta**, v. 37, n. 2, p. 125-147, 2007.
- CURCIO, G. R.; GOMES, J. B. V.; BOGNOLA, I. A.; CAVIGLIONE, J. H.; UHLMANN, A.; CARDOSO, A.; CARVALHO, A. P. de. Levantamento semidetalhado de solos do município de Cambé. In: FARIAS, G. S. de (Ed.). **Levantamento semidetalhado de solos e diagnóstico dos remanescentes florestais do município de Cambé - PR**. Londrina: IAPAR, 2011. p. 7-59.
- CURCIO, G. R. **Relações entre geomorfologia, pedologia e fitossociologia, nas planícies fluviais do Rio Iguaçu, PR, BR**. 2006. 500 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- DETTKE, G. A.; ORFRINI, A. C.; MILANEZE-GUTIERRE, M. A. Composição florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. **Rodriguésia**, v. 59, n. 4, p. 859-872, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860200859414>.
- DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. Recomposição de matas ciliares: orientações básicas. **Série Registros**, Instituto Florestal, n. 4, p. 1-14, 1990.
- ESRI. World Imagery [basemap]. Disponível em: <<https://iapar.maps.arcgis.com/home/item.html?id=c1c2090ed8594e0193194b750d0d5f83>>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- FUNAI. Fundação Nacional do Índio. **Terras indígenas**. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>. Acesso em: 3 maio 2019.
- GRIS, D. **Riqueza e similaridade da vegetação arbórea do Corredor de Biodiversidade Santa Maria, PR**. 2012. 50 f. Dissertação (Mestrado em Conservação e Manejo em Recursos Naturais) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.
- GUBERT FILHO, F. A. O desflorestamento do Paraná em um século. In: SONDA, C.; TRAUZYNSKI, S. C. (Org.). **Reforma agrária e meio ambiente: teoria e prática no Estado do Paraná**. Curitiba: ITCG, 2010. p. 15-25.
- GUERIN, N. **Potencial de plantios homogêneos de espécies nativas para catalisar a recuperação da biodiversidade e proporcionar o uso sustentável da Reserva Legal**. 2019. 145 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

HIETZ, P.; HIETZ-SEIFERT, U. Composition and ecology of vascular epiphyte communities along an altitudinal gradient in central Veracruz, México. **Journal of Vegetation Science**, v. 6, p. 487-498, 1995.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro, 2012. 271 p. (Manuais técnicos de geociências, 1).

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **I3N Brasil**: base de dados nacional de espécies exóticas invasoras. Florianópolis [2019]. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acesso em: 02 jul. 2019.

ITAIPU BINACIONAL. **Funai e Itaipu entregam área à comunidade indígena Itamarã**. 2007. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/sala-de-imprensa/noticia/funai-e-itaipu-entregam-area-comunidade-indigena-itamara>>. Acesso em: 5 ago. 2019.

KERSTEN, R. de A.; SILVA, S. M. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 2, p. 213-226, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042001000200012>.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 3, p. 259-267, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042002000300002>.

KLEIN, R. M. Árvores nativas da ilha de Santa Catarina. **Insula**, n. 3, p. 1-93, 1969.

KÜHL, G. E. S. **Etno-história Guarani e a construção do espaço a partir da arquitetura: um estudo de caso na Aldeia Tekoha Añetete**. 2013. 132 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Cultura e Fronteiras) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992. v. 1. 384 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. v. 3. 384 p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil**: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2003. p. 368.

MACCARI, N. S. K. **Migração e memórias**: a colonização do oeste paranaense. 1999. 217 f. Dissertação (Mestrado em História) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MARQUES, L. S.; ERNESTO, M. O. O magmatismo toleítico da Bacia do Paraná. IN: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; DAL RÉ CARNEIRO, C.; BRITO-NEVES, B. B. (Org.) **Geologia do Continente Sul-Americano**: evolução da obra de Fernando Flávio de Almeida. São Paulo: Beca, 2004. p. 245-263.

MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; PIMENTA, J. A.; COLLI, S.; MÜLLER, C. Estudos sobre tolerância ao alagamento em espécies arbóreas nativas da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J. A. **A bacia do rio Tibagi**. Londrina, 2002. p.133-172.

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. **Atlas geomorfológico do Estado do Paraná**: Escala base 1:250.000 modelos reduzidos: Minerais do Paraná. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2006.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Willey & Sons, 1974. 547 p.

NARDY, A. J. R. **Geologia e petrologia do vulcanismo mesozoico da Região Central da bacia do Paraná**. 1995. 316 f. Tese (Doutoramento) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

NOELLI, F. S. Múltiplos usos de espécies vegetais pela farmacologia Guarani através de informações históricas. **Diálogos**, n. 2, p. 177-199, 1998.

PERRY, D. R. A Method of access into the crowns of emergent and canopy trees. **Biotropica**, v. 10, n. 2, p.155-157, 1978.

PIRES, L. S.; SILVA, M. L. N.; CURTI, N.; LEITE, F. P.; BRITO, L. F. Erosão hídrica pós-plantio em florestas de eucalipto na região centro-leste de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 4, p. 678-695, 2006.

REITZ, R. **Bromeliáceas e a malária**: bromélia endêmica. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1983. 518 p. (Flora Ilustrada Catarinense).

- RICCOMINI, C.; GIANNINI, P. C. F.; MANCINI, F. Rios e processos aluviais. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M. de; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. (Org.) **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. p. 191-214.
- ROCHA, C. F. D.; COGLIATTI-CARVALHO, L.; ALMEIDA, D. R.; FREITAS, A. F. N. Bromélias: ampliadoras de biodiversidade. **Bromélia**, v. 4, n. 4, p. 7-10, 1997.
- RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; YOSHIKO, S. K.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, v. 13, n. 24, p. 75-92, 2002.
- ROSSETTO, E. F. S.; VIEIRA, A. O. S. Vascular flora of the Mata dos Godoy State Park, Londrina, Paraná, Brazil. **Check List**, v. 9, n. 5, p. 1020-1034, 2013.
- SANTOS, R. D. dos; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. dos; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solos no campo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015. 101 p.
- SCHNITZER, S. A.; DALLING, J. W.; CARSON, W. P. The impact of lianas on tree regeneration in tropical forest canopy gaps: evidence for an alternative pathway of gap-phase regeneration. **Journal of Ecology**, v. 88, n. 4, p. 655-666, 2000.
- SCHNITZER, S. A. A mechanistic explanation for global patterns of liana abundance and distribution. **The American Naturalist**, v. 166, p. 262-276, 2005.
- SCHNORR, I. N.; FREIRE, L. M. A cultura material Guarani na T.I. Tekoha Añetete. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Curitiba, 2014. v. 1. p. 1-25. Disponível em: <[http://diaadiaeducacao.pr.gov.br/.../2014\\_uem\\_arte\\_artigo\\_iria\\_nair\\_schnorr.pdf](http://diaadiaeducacao.pr.gov.br/.../2014_uem_arte_artigo_iria_nair_schnorr.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2019
- SOUZA, R. F. **Fitossociologia e dinâmica da vegetação arbórea no Parque Nacional do Iguaçu**. 2015. 135 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- STRAHLER, A. N. Hypsometric analysis of erosional topography. **Geologic Society American Bulletin**, v. 63, n. 10, p. 1117-1142, 1952.
- UHLMANN, A.; CURCIO, G. R.; GOMES, J. B. V.; BOGNOLA, I. A. Os remanescentes florestais do município de Cambé: estado de conservação e funcionalidades ecológicas. In: FARIAS, G. S. de (Ed.). **Levantamento semidetalhado de solos e diagnóstico dos remanescentes florestais do município de Cambé - PR**. Londrina: IAPAR, 2011. p. 63-147.
- VALERIANO, M. M.; ALBUQUERQUE, P. C. G. **TOPODATA**: processamento dos dados SRTM. São José dos Campos: INPE, 2010. 79 p. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata>>, Acesso em: 11 out. 2018.
- YEATON, R. I.; GLADSTONE, D. E. The pattern of colonization of epiphytes on Calabash Trees (*Crescentia alata* HBK.) in Guanacaste Province, Costa Rica. **Biotropica**, v. 14, p. 137- 140, 1982.

## Anexos

Tabelas com os descritores da vegetação arbórea dos 15 pontos de amostragem das terras indígenas Tekoha Añetete e Tekoha Itamarã, Diamante D'Oeste, PR. N – número de indivíduos na amostra; DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância (espécies ordenadas por VI).

### Ponto 1

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Machaerium stipitatum</i>	8	266,7	20,5	66,6	10	2,4	9,7	40,2
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	4	133,3	10,2	66,6	10	3,6	14,1	34,4
<i>Casearia sylvestris</i>	5	166,7	12,8	33,3	5	3,6	14,2	32,0
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	4	133,3	10,2	100,0	15	1,5	6,0	31,2
<i>Parapiptadenia rigida</i>	3	100,0	7,6	66,6	10	3,0	11,8	29,4
<i>Cordia americana</i>	1	33,3	2,5	33,3	5	3,8	15,2	22,8
<i>Peltophorum dubium</i>	1	33,3	2,5	33,3	5	3,1	12,3	19,9
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	4	133,3	10,2	33,3	5	0,8	3,3	18,5
<i>Nectandra lanceolata</i>	1	33,3	2,5	33,3	5	1,2	4,8	12,3
<i>Luehea divaricata</i>	2	66,7	5,1	33,3	5	0,3	1,5	11,6
<i>Cordia trichotoma</i>	1	33,3	2,5	33,3	5	0,9	3,8	11,4
<i>Cupania vernalis</i>	2	66,7	5,1	33,3	5	0,1	0,7	10,8
<i>Eugenia uniflora</i>	1	33,3	2,5	33,3	5	0,3	1,2	8,8
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1	33,3	2,5	33,3	5	0,1	1,2	7,9
<i>Sorocea bonplandii</i>	1	33,3	2,5	33,3	5	0,1	0,4	7,9

### Ponto 2

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Leucaena leucocephala</i>	6	200,0	26,0	66,6	12,5	2,2	16,1	54,7
Morta	4	133,3	17,3	66,6	12,5	2,1	15,8	45,7
<i>Cupania vernalis</i>	1	33,3	4,3	33,3	6,2	2,5	18,3	28,9
<i>Parapiptadenia rigida</i>	3	100,0	13,0	66,6	12,5	0,4	3,3	28,8
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	2	66,7	8,7	66,6	12,5	0,6	4,3	25,5
<i>Luehea divaricata</i>	1	33,3	4,3	33,3	6,2	1,7	13,1	23,7
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	33,3	4,3	33,3	6,2	1,5	11,2	21,8
<i>Anadenanthera colubrina var. colubrina</i>	1	33,3	4,3	33,3	6,2	1,2	9,2	19,8
<i>Citronella paniculata</i>	1	33,3	4,3	33,3	6,2	0,5	3,9	14,5
<i>Calyptanthes concinna</i>	1	33,3	4,3	33,3	6,2	0,2	2,0	12,6
<i>Guarea guidonia</i>	1	33,3	4,3	33,3	6,2	0,2	1,7	12,3
<i>Carica papaya</i>	1	33,3	4,3	33,3	6,2	0,1	0,5	11,1

### Ponto 3

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Apuleia leiocarpa</i>	2	200	25,0	100	14,3	17,7	27,8	67,1
<i>Machaerium hirtum</i>	1	100	12,5	100	14,3	10,0	15,7	42,5
<i>Luehea candicans</i>	1	100	12,5	100	14,3	10,0	15,6	42,4
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	100	12,5	100	14,3	9,8	15,4	42,2
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	100	12,5	100	14,3	8,0	12,5	39,3
<i>Nectandra lanceolata</i>	1	100	12,5	100	14,3	7,0	11,0	37,8
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	100	12,5	100	14,3	1,3	2,0	28,8

### Ponto 4

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	7	233,3	20,5	66,6	9,0	6,5	36,1	65,8
<i>Parapiptadenia rigida</i>	7	233,3	20,5	100,0	13,6	1,7	9,9	44,1
<i>Casearia sylvestris</i>	4	133,3	11,7	33,3	4,5	2,4	13,2	29,5
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	3	100,0	8,8	100,0	13,6	0,5	3,2	25,7
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2	66,7	5,8	66,6	9,0	1,2	6,9	21,8
<i>Luehea divaricata</i>	1	33,3	2,9	33,3	4,5	2,5	14,1	21,6
Morta	2	66,7	5,8	66,6	9,0	0,1	0,9	15,9
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	33,3	2,9	33,3	4,5	0,8	4,6	12,1
<i>Prunus brasiliensis</i>	1	33,3	2,9	33,3	4,5	0,5	2,9	10,4
<i>Aloysia virgata</i>	1	33,3	2,9	33,3	4,5	0,5	2,8	10,3
<i>Cordia ecalyculata</i>	1	33,3	2,9	33,3	4,5	0,3	1,7	9,1
<i>Inga sessilis</i>	1	33,3	2,9	33,3	4,5	0,1	0,9	8,4
<i>Muelleria campestris</i>	1	33,3	2,9	33,3	4,5	0,1	0,9	8,4
<i>Calyptanthes concinna</i>	1	33,3	2,9	33,3	4,5	0,1	0,9	8,4
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1	33,3	2,9	33,3	4,5	0,1	0,3	7,8

### Ponto 5

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Parapiptadenia rigida</i>	5	166,7	20,8	100,0	15	5,5	32,7	68,6
<i>Machaerium paraguariense</i>	1	33,3	4,1	33,3	5	5,9	35,1	44,2
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	66,7	8,3	66,6	10	0,4	2,8	21,1
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	2	66,7	8,3	66,6	10	0,4	2,5	20,9
<i>Maclura tinctoria</i>	1	33,3	4,1	33,3	5	1,3	8,1	17,2
<i>Machaerium stipitatum</i>	2	66,7	8,3	33,3	5	0,6	3,5	16,9
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2	66,7	8,3	33,3	5	0,3	2,3	15,6
<i>Allophylus edulis</i>	1	33,3	4,1	33,3	5	0,4	2,6	11,8
<i>Bauhinia forficata</i>	1	33,3	4,1	33,3	5	0,4	2,5	11,6
<i>Muelleria campestris</i>	1	33,3	4,1	33,3	5	0,3	1,9	11,0
<i>Calliandra tweediei</i>	1	33,3	4,1	33,3	5	0,2	1,3	10,5
<i>Cordia ecalyculata</i>	1	33,3	4,1	33,3	5	0,2	1,3	10,4
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	1	33,3	4,1	33,3	5	0,1	0,9	10,0
<i>Cupania vernalis</i>	1	33,3	4,1	33,3	5	0,1	0,8	9,9
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1	33,3	4,1	33,3	5	0,1	0,6	9,7
<i>Piper amalago</i>	1	33,3	4,1	33,3	5	0,1	0,5	9,7

## Ponto 6

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Parapiptadenia rigida</i>	7	233,3	12,2	66,6	6,2	4,0	12,8	31,4
<i>Handroanthus umbellatus</i>	2	66,7	3,5	66,6	6,2	5,6	18,0	27,8
<i>Campomanesia guaviroba</i>	9	300,0	15,7	33,3	3,1	2,7	8,7	27,6
<i>Luehea candicans</i>	2	66,7	3,5	33,3	3,1	3,8	12,3	18,9
Morta	3	100,0	5,2	100,0	9,3	1,2	4,0	18,6
<i>Machaerium paraguariense</i>	5	166,7	8,7	33,3	3,1	2,1	6,7	18,6
<i>Myrcarpus frondosus</i>	5	166,7	8,7	66,6	6,2	0,8	2,8	17,8
<i>Nectandra megapotamica</i>	2	66,7	3,5	66,6	6,2	1,9	6,3	16,0
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	66,7	3,5	33,3	3,1	1,55	4,9	11,5
<i>Muelleria campestris</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	1,96	6,2	11,1
<i>Peltophorum dubium</i>	2	66,7	3,5	33,3	3,1	0,91	2,9	9,5
<i>Luehea divaricata</i>	2	66,7	3,5	33,3	3,1	0,48	1,5	8,1
<i>Cupania vernalis</i>	2	66,7	3,5	33,3	3,1	0,35	1,1	7,7
<i>Plinia rivularis</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,83	2,6	7,5
<i>Casearia sylvestris</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,54	1,7	6,6
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,34	1,1	5,9
<i>Annona cacans</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,27	0,8	5,7
<i>Helietta apiculata</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,26	0,8	5,7
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,23	0,7	5,6
<i>Diospyros inconstans</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,19	0,6	5,5
<i>Eugenia pyriformis</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,18	0,5	5,4
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,17	0,5	5,4
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,17	0,5	5,4
<i>Citrus</i> spp.	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,13	0,4	5,2
<i>Cordia americana</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,12	0,3	5,2
<i>Allophylus edulis</i>	1	33,3	1,7	33,3	3,1	0,09	0,2	5,1

## Ponto 7

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Luehea divaricata</i>	14	350	34,1	100	19,0	11,1	39,5	92,7
<i>Parapiptadenia rigida</i>	4	100	9,7	50	9,5	8,2	29,2	48,5
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5	125	12,2	50	9,5	1,5	5,6	27,3
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	3	75	7,3	50	9,5	1,0	3,7	20,5
<i>Campomanesia guaviroba</i>	4	100	9,7	25	4,7	1,0	3,6	18,1
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	3	75	7,3	50	9,5	0,2	0,8	17,7
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	25	2,4	25	4,7	2,8	10,1	17,3
<i>Hovenia dulcis</i>	1	25	2,4	25	4,7	0,5	1,9	9,1
<i>Phytolacca dioica</i>	1	25	2,4	25	4,7	0,5	1,7	8,9
<i>Eugenia involucrata</i>	1	25	2,4	25	4,7	0,3	1,3	8,5
Morta	1	25	2,4	25	4,7	0,3	1,0	8,2
<i>Muelleria campestris</i>	1	25	2,4	25	4,7	0,1	0,4	7,6
<i>Myrsine umbellata</i>	1	25	2,4	25	4,7	0,1	0,4	7,6
<i>Machaerium paraguariense</i>	1	25	2,4	25	4,7	0,1	0,1	7,3

## Ponto 8

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Luehea divaricata</i>	5	166,7	14,2	100,0	11,5	10,3	45,7	71,5
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	5	166,7	14,2	66,6	7,6	1,5	6,7	28,7
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	5	166,7	14,2	66,6	7,6	0,9	4,1	26,1
<i>Muelleria campestris</i>	3	100,0	8,5	100,0	11,5	1,0	4,7	24,8
<i>Cordia americana</i>	2	66,7	5,7	66,6	7,6	1,4	6,4	19,8
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	3	100,0	8,5	66,6	7,6	0,5	2,2	18,5
<i>Peltophorum dubium</i>	1	33,3	2,8	33,3	3,8	2,5	11,0	17,7
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	33,3	2,8	33,3	3,8	0,9	4,2	10,9
<i>Machaerium paraguayense</i>	1	33,3	2,8	33,3	3,8	0,6	2,9	9,6
<i>Parapiptadenia rigida</i>	1	33,3	2,8	33,3	3,8	0,5	2,3	9,0
<i>Eugenia pyriformis</i>	1	33,3	2,8	33,3	3,8	0,3	1,6	8,3
<i>Handroanthus umbellatus</i>	1	33,3	2,8	33,3	3,8	0,2	1,2	7,9
<i>Machaerium stipitatum</i>	1	33,3	2,8	33,3	3,8	0,2	1,2	7,9
<i>Casearia sylvestris</i>	1	33,3	2,8	33,3	3,8	0,2	1,2	7,9
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	33,3	2,8	33,3	3,8	0,2	1,2	7,9
<i>Mimosa bimucronata</i>	1	33,3	2,8	33,3	3,8	0,2	1,1	7,8
<i>Cordia trichotoma</i>	1	33,3	2,8	33,3	3,8	0,1	0,7	7,5
<i>Myrcianthes pungens</i>	1	33,3	2,8	33,3	3,8	0,1	0,7	7,4

## Ponto 9

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	2	66,7	5,1	66,6	5,7	15,5	34,6	45,4
<i>Luehea divaricata</i>	3	100,0	7,6	100,0	8,5	5,2	11,6	27,9
<i>Parapiptadenia rigida</i>	4	133,3	10,2	100,0	8,5	3,8	8,5	27,4
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5	166,7	12,8	100,0	8,5	2,3	5,1	26,5
Morta	2	66,7	5,1	66,6	5,7	3,6	8,0	18,8
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	66,7	5,1	66,6	5,7	3,4	7,7	18,5
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	3	100,0	7,6	66,6	5,7	0,4	0,8	14,2
<i>Peltophorum dubium</i>	2	66,7	5,1	66,6	5,7	1,3	2,9	13,8
<i>Nectandra lanceolata</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	2,7	6,1	11,5
<i>Helietta apiculata</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	2,0	4,5	10,0
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	1,2	2,7	8,16
<i>Cupania vernalis</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	1,0	2,3	7,77
<i>Solanum pseudoquina</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	0,6	1,4	6,90
<i>Citronella paniculata</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	0,1	0,4	5,8
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	0,1	0,4	5,8
<i>Mimosa bimucronata</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	0,1	0,3	5,7
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	0,1	0,3	5,7
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	0,1	0,3	5,7
<i>Allophylus edulis</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	0,1	0,3	5,7
<i>Cedrela fissilis</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	0,1	0,2	5,6
<i>Machaerium stipitatum</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	0,1	0,2	5,6
<i>Calliandra tweediei</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	0,1	0,1	5,6
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	0,1	0,1	5,5
<i>Eugenia pyriformis</i>	1	33,3	2,5	33,3	2,8	0,1	0,1	5,5

## Ponto 10

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Parapiptadenia rigida</i>	8	266,7	17,3	100,0	9	6,7	22,1	48,6
<i>Luehea divaricata</i>	3	100,0	6,5	100,0	9	8,6	28,7	44,3
<i>Cupania vernalis</i>	3	100,0	6,5	66,6	6	3,0	10,2	22,8
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4	133,3	8,7	66,6	6	0,6	2,2	16,9
<i>Machaerium stipitatum</i>	4	133,3	8,7	66,6	6	0,6	2,0	16,8
Morta	2	66,7	4,3	33,3	3	2,0	6,6	14,0
<i>Inga sessilis</i>	2	66,7	4,3	66,6	6	0,7	2,4	12,9
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	33,3	2,1	33,3	3	2,1	7,1	12,3
<i>Cordia ecalyculata</i>	2	66,7	4,3	66,6	6	0,3	1,1	11,5
<i>Casearia sylvestris</i>	2	66,7	4,3	66,6	6	0,2	0,7	11,2
<i>Eugenia subterminalis</i>	2	66,7	4,3	66,6	6	0,2	0,6	11,0
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	2	66,7	4,3	33,3	3	0,7	2,6	10,0
<i>Machaerium paraguayense</i>	2	66,7	4,3	33,3	3	0,0	1,7	9,1
<i>Eugenia uniflora</i>	1	33,3	2,1	33,3	3	0,9	3,2	8,4
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	1	33,3	2,1	33,3	3	0,9	3,2	8,4
<i>Roupala montana</i> var. <i>brasiliensis</i>	1	33,3	2,1	33,3	3	0,5	1,7	6,9
<i>Solanum granulosoaleprosum</i>	1	33,3	2,1	33,3	3	0,2	0,9	6,1
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	33,3	2,1	33,3	3	0,2	0,9	6,1
<i>Myrcarpus frondosus</i>	1	33,3	2,1	33,3	3	0,1	0,5	5,8
<i>Muelleria campestris</i>	1	33,3	2,1	33,3	3	0,1	0,3	5,5
<i>Myrcianthes pungens</i>	1	33,3	2,1	33,3	3	0,1	0,2	5,4
<i>Calliandra tweediei</i>	1	33,3	2,1	33,3	3	0,1	0,2	5,4

## Ponto 11

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Luehea divaricata</i>	6	200,0	11,1	100,0	11,5	8,6	26,3	49,0
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	14	466,7	25,9	100,0	11,5	2,3	7,0	44,5
<i>Peltophorum dubium</i>	5	166,7	9,2	66,6	7,6	6,6	20,3	37,3
<i>Parapiptadenia rigida</i>	6	200,0	11,1	100,0	11,5	4,0	12,3	34,9
<i>Machaerium paraguayense</i>	5	166,7	9,2	66,6	7,6	5,3	16,3	33,2
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	4	133,3	7,4	33,3	3,8	1,3	4,2	15,5
<i>Eugenia pyriformis</i>	2	66,7	3,7	66,6	7,6	0,5	1,7	13,1
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	1	33,3	1,8	33,3	3,8	1,2	3,7	9,4
<i>Plinia rivularis</i>	2	66,7	3,7	33,3	3,8	0,5	1,8	9,3
<i>Muelleria campestris</i>	2	66,7	3,7	33,3	3,8	0,2	0,7	8,3
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	33,3	1,8	33,3	3,8	0,7	2,2	7,9
Morta	1	33,3	1,8	33,3	3,8	0,3	0,9	6,6
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	33,3	1,8	33,3	3,8	0,1	0,5	6,2
<i>Cereus hildmannianus</i>	1	33,3	1,8	33,3	3,8	0,1	0,3	6,0
<i>Machaerium stipitatum</i>	1	33,3	1,8	33,3	3,8	0,1	0,3	6,0
<i>Allophylus edulis</i>	1	33,3	1,8	33,3	3,8	0,1	0,3	6,0
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	33,3	1,8	33,3	3,8	0,1	0,3	60,0

## Ponto 12

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Luehea divaricata</i>	8	266,7	11,4	100,0	7,1	11,6	31,7	50,3
<i>Matayba elaeagnoides</i>	5	166,7	7,1	66,6	4,7	5,4	14,8	26,7
<i>Cordia americana</i>	7	233,3	10,0	100,0	7,1	2,1	5,8	22,9
Morta	5	166,7	7,1	100,0	7,1	2,9	8,0	22,2
<i>Vitex megapotamica</i>	3	100,0	4,2	100,0	7,1	1,8	4,9	16,4
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	2	66,7	2,8	66,6	4,7	2,3	6,2	13,9
<i>Parapiptadenia rigida</i>	5	166,7	7,1	66,6	4,7	0,4	1,2	13,1
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	5	166,7	7,1	33,3	2,3	0,7	1,9	11,4
<i>Machaerium stipitatum</i>	5	166,7	7,1	33,3	2,3	0,6	1,8	11,4
<i>Annona sylvatica</i>	2	66,7	2,8	66,6	4,7	1,1	3,1	10,7
<i>Campomanesia guaviroba</i>	3	100,0	4,2	33,3	2,3	0,7	2,1	8,7
<i>Bauhinia forficata</i>	2	66,7	2,8	66,6	4,7	0,1	0,4	8,0
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	2	66,7	2,8	33,3	2,3	0,8	2,2	7,4
<i>Muelleria campestris</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	1,0	2,9	6,7
<i>Plinia rivularis</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	1,0	2,7	6,5
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,7	2,0	5,8
<i>Ocotea puberula</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,7	1,9	5,7
<i>Eugenia involucrata</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,4	1,1	4,9
<i>Strychnos brasiliensis</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,2	0,7	4,5
<i>Ilex dumosa</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,2	0,6	4,5
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,2	0,5	4,3
<i>Peltophorum dubium</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,1	0,4	4,3
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,1	0,4	4,2
<i>Prunus brasiliensis</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,1	0,4	4,2
<i>Casearia lasiophylla</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,1	0,3	4,1
<i>Machaerium paraguariense</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,1	0,2	4,1
<i>Eugenia uniflora</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,1	0,2	4,0
<i>Eugenia pyriformis</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,1	0,1	3,9
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	33,3	1,4	33,3	2,3	0,1	0,1	3,9

## Ponto 13

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Luehea divaricata</i>	36	1.200,0	50,0	100,0	15	18,8	54,0	119,0
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	14	466,7	19,4	100,0	15	2,5	7,2	41,7
<i>Parapiptadenia rigida</i>	3	100,0	4,1	66,6	10	4,7	13,6	27,8
<i>Cordia americana</i>	3	100,0	4,1	66,6	10	3,6	10,3	24,5
Morta	4	133,3	5,5	66,6	10	1,6	4,7	20,3
<i>Machaerium stipitatum</i>	4	133,3	5,5	66,6	10	0,8	2,3	17,9
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2	66,7	2,7	66,6	10	0,3	1,0	13,8
<i>Nectandra megapotamica</i>	2	66,7	2,7	33,3	5	1,2	3,5	11,3
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	2	66,7	2,7	33,3	5	0,5	1,6	9,3
<i>Eugenia involucrata</i>	1	33,3	1,3	33,3	5	0,2	0,8	7,2
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	33,3	1,3	33,3	5	0,1	0,4	6,8

## Ponto 14

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Luehea divaricata</i>	9	900	56,2	100	16,7	29,2	85,8	158,7
<i>Machaerium stipitatum</i>	2	200	12,5	100	16,7	1,7	5,2	34,3
<i>Parapiptadenia rigida</i>	2	200	12,5	100	16,7	0,9	2,8	32,0
<i>Handroanthus umbellatus</i>	1	100	6,2	100	16,7	1,1	3,2	26,2
Morta	1	100	6,2	100	16,7	0,7	2,2	25,1
<i>Machaerium paraguariense</i>	1	100	6,2	100	16,7	0,2	0,8	23,7

## Ponto 15

Espécie	N	DA (ind ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	7	233,3	13,46	100,0	9,68	5,5	13,1	36,2
Morta	3	100,0	5,7	66,6	6,45	9,6	22,8	35,1
<i>Parapiptadenia rigida</i>	7	233,3	13,4	66,6	6,45	2,0	4,9	24,8
<i>Machaerium stipitatum</i>	5	166,7	9,6	66,6	6,45	2,2	5,3	21,3
<i>Erythrina falcata</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,23	6,1	14,5	19,7
<i>Cordia americana</i>	5	166,7	9,6	66,6	6,45	0,6	1,4	17,5
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	66,7	3,8	66,6	6,45	2,0	4,9	15,2
<i>Luehea candicans</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,23	4,1	9,9	15,0
<i>Campomanesia guaviroba</i>	3	100,0	5,7	66,6	6,45	0,6	1,6	13,8
<i>Ocotea puberula</i>	3	100,0	5,7	33,3	3,2	1,4	3,4	12,4
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,2	2,5	6,0	11,2
<i>Luehea divaricata</i>	2	66,7	3,8	33,3	3,2	1,0	2,3	9,4
<i>Muelleria campestris</i>	2	66,7	3,8	33,3	3,2	0,2	0,5	7,5
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,2	1,0	2,4	7,5
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,2	0,6	1,5	6,6
<i>Prunus brasiliensis</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,2	0,5	1,3	6,5
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,2	0,5	1,2	6,4
<i>Sapium glandulosum</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,2	0,3	0,7	5,9
<i>Strychnos brasiliensis</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,2	0,2	0,6	5,8
<i>Holocalyx balansae</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,2	0,1	0,3	5,4
<i>Handroanthus umbellatus</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,2	0,0	0,1	5,3
<i>Calliandra tweediei</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,2	0,1	0,1	5,3
<i>Bougainvillea glabra</i>	1	33,3	1,9	33,3	3,2	0,1	0,1	5,2

# Embrapa

---

## Florestas

Apoio



Prefeitura Municipal de Curitiba  
Museu Botânico Municipal