

**Projeto Águas da Mantiqueira
Fundação Toyota do Brasil & Fundepag**

Plano de Gestão Distrital de São Francisco Xavier

2º Relatório

Fundo Estadual de Recursos Hídricos - Fehidro

Parceria

**Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade
Prefeitura Municipal de São José dos Campos**

Outono & Inverno de 2024

**Projeto Águas da Mantiqueira
Plano de Gestão Distrital
São Francisco Xavier S.P.**

Roberto Matarazzo Braun
Otacílio do Nascimento
Isis Bergonci de Oliveira
Denise Goto

Fundação Toyota do Brasil

Antônio Álvaro Duarte de Oliveira
Ricardo Mariano Marcondes Ferraz
Átila Bankuti
Solange Ferreira

Fundepag

José Roberto Manna

Projeto Águas da Mantiqueira

Anderson Farias
Marcelo Manara
Ronaldo Gonçalves dos Santos
Oswaldo Vieira de Paula Junior
Marcos Rosa

**Prefeitura Municipal de
São José dos Campos**

Renato Lorza
**Área de Proteção Ambiental
APA São Francisco Xavier**

Equipe Técnica

José Roberto Manna de Deus
Sueli Antônia Nicolau
Wagner Yamakawa
Paulo Cesar Araújo dos Santos Junior
Renato Gaiga
Sergio Ide
Kahyê Paiva Alves Cury Franco
José Walter Pontes
Ismael Nobre
Barbara Ferreira
Ricardo Mariano Marcondes Ferraz
João José Demarchi
Felipe Bernardes Silva
Laura Thebit
Carlos Eduardo Frickmann Young
Bianca Scarpeline de Castro
Ismael Aparecido da Silva
Odair Aparecido de Paula
Flávio Torres Napoli

Rosangela da Silva Gomes

Assistente da Coordenadoria Técnica

Célio Roberto da Silva

Apoio Logístico

Joaquim Batista

Diones Batista Pinto

Brigadas da Conservação

Conteúdo

1. Considerações iniciais	05
2. Inventários de biodiversidade nas Bacias do Rio Do Peixe Outono Inverno de 2024.	07
2.1. Flora.....	07
2.1.1. Resultados	08
2.2. Mamíferos.....	09
2.2.1. Resultado	11
2.3. Aves	13
2.3.1. Resultados	15
2.4. Anfíbios.....	17
2.4.1. Resultados	18
2.5. Peixes.....	23
2.5.1. Resultados	24
2.6. Insetos.....	29
2.6.1. Resultados	30
3. Estudos de Gestão de Recursos Hídricos: Vazão Ecológica.....	38
3.1. Medições de Vazão.....	38
3.2. Procedimentos Metodológicos para a Vazão Ecológica em São Francisco.....	45
3.3. Cronograma das Etapas de Desenvolvimento da Metodologia de Vazão Ecológica SFX 2024 – 2025.....	47
3.4. Cooperação Técnica PGD SFX & Instituto Ambiental de Estocolmo	48
4. Economia Circular: Valoração de Serviços Ecossistêmicos.....	50
4.1. Valoração Ambiental.....	50
4.2. Caracterização de São José dos Campos e São Francisco Xavier.....	55
4.2.1. Macrozonas Rurais de São José dos Campos.....	58
4.3. Principais serviços ambientais de São Francisco Xavier.....	60
4.4. Valoração da conservação de carbono florestal.....	62
4.5. Recursos Hídricos e erosão do solo.....	67
4.6. Uso público dos recursos naturais.....	78
4.7. Contribuição da conservação ambiental para as finanças públicas municipais (ICMS Ecológico e ISSQN)	88
5. Oficinas das Bacias Hidrográficas.....	102
6. Diretrizes do Zoneamento Ecológico e Econômico	107
8. Conclusão	114
Anexo I. Lista das espécies Flora das Bacias do Rio do Peixe Outono & Inverno de 2024.....	115
Anexo II. Lista das espécies Mamíferos	138
Anexo III. Lista das espécies Aves.....	139
Anexo IV. As Metas da Aichi: Plano de Gestão Distrital e Zoneamento Ecológico – Econômico São Francisco Xavier 2024 – 2025.....	147
Anexo V. Bibliografia.....	150

1. Considerações Iniciais

Desde 2017 a Fundação Toyota do Brasil & Fundepag desenvolve o Projeto Águas da Mantiqueira que consiste em estudos de planejamento territorial e restauração ecológica em municípios nos Estados de São Paulo e Minas Gerais, organizado em bacias hidrográficas, considerando-se as áreas naturais, rurais e urbanizadas de forma a garantir a manutenção dos serviços ambientais - particularmente recursos hídricos e clima - para o desenvolvimento econômico e social sustentável.

Em 2023, consolidaram-se o planejamento e atividades deste Projeto como subsídios ao **Plano de Gestão Distrital de São Francisco Xavier (PGD SFX)** parte inerente aos procedimentos de revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de São José dos Campos (LC 612/18).

Durante o ano de 2024, desenvolveram-se atividades organizadas em cronograma sazonal apresentadas em maio no 1º Relatório em conformidade ao Anexo I do Manual de Procedimentos Operacionais e Investimentos (MPO), ficha resumo de empreendimento não estrutural - com financiamento do **Fundo Estadual de Recursos Hídricos - Fehidro** e da **Fundação Toyota do Brasil**, gerenciado pela Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio - **Fundepag**, realizado por meio de parceria Técnica com a **Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade** da Prefeitura de São José dos Campos e a comunidade de São Francisco Xavier.

No período Outono e Inverno de 2024, conduziram-se as seguintes atividades planejadas e descritas neste 2º Relatório **redigido em Fevereiro de 2025 com a conclusão das identificações em laboratório de material biológico e análise de dados em biodiversidade.**

- 1. Inventários de Biodiversidade nas Bacias do Rio do Peixe**
- 2. Estudos de Recursos Hídricos: Vazão Ecológica em Rios**
- 3. Economia Circular: Valoração de Serviços Ecossistêmicos**
- 4. Oficinas das Bacias Hidrográficas**
- 5. Diretrizes para o Zoneamento Ecológico – Econômico**

O conjunto do trabalho descrito neste 2º Relatório insere-se no bloco de atividades em conformidade ao Anexo I do Manual de Procedimentos Operacionais e Investimentos (MPO), ficha resumo de empreendimento não estrutural assim distribuídas:

ATIVIDADE 2

Realizar diagnósticos de biodiversidade (florística, mamíferos, aves, anfíbios, peixes e insetos) que levem à estruturação de programas temáticos voltados à proteção, manejo e conservação de espécies silvestres visando à restauração ecológica e biocultural das áreas degradadas e à compatibilização do uso público.

2. Inventários de Biodiversidade nas Bacias do Rio do Peixe Outono Inverno de 2024

2.1. Flora

Para a realização de inventários da flora em São Francisco Xavier, nas estações de Outono e Inverno de 2024, selecionaram-se áreas de vegetação natural – Floresta Ombrófila Densa em diferentes estágios de sucessão natural no perímetro de propriedades particulares e ao longo das estradas vicinais em 7 Bacias delineadas no Alto, Médio e Baixo Curso do Rio do Peixe.

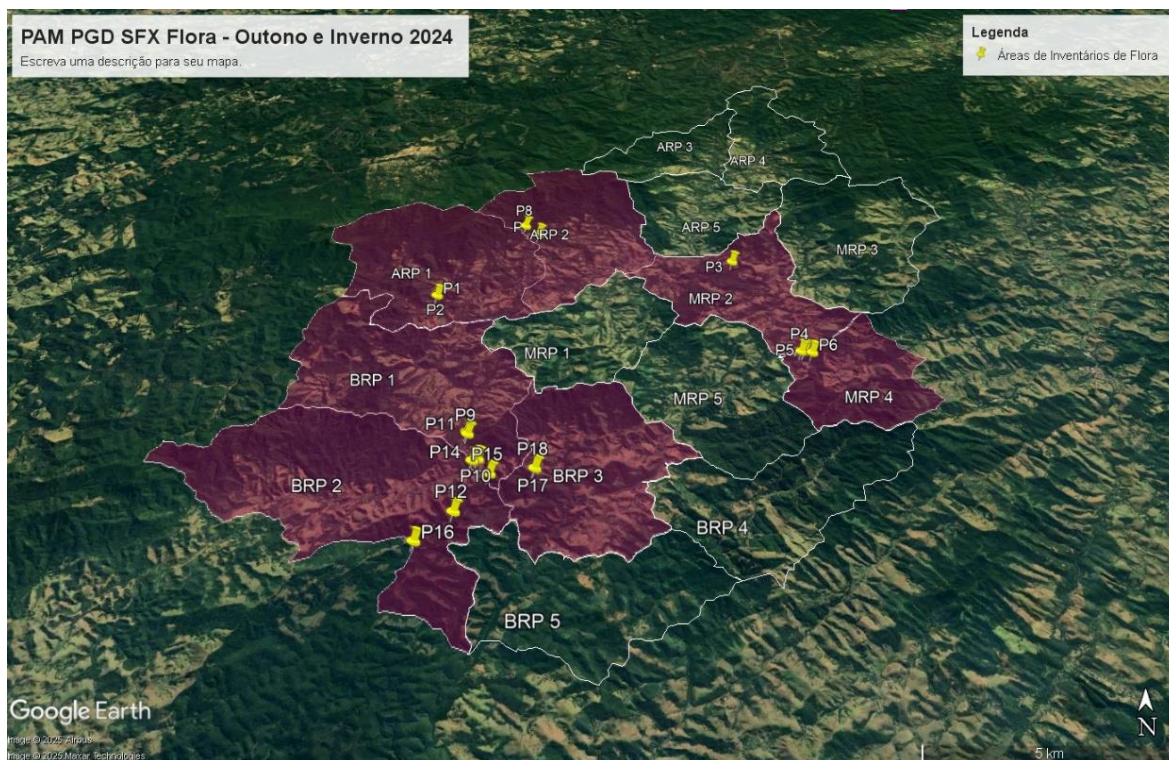
A metodologia deste trabalho consistiu na coleta de material botânico em estado reprodutivo (flor e/ou fruto) para identificações em laboratório, concluídas na primavera de 2024, concomitante a observações em campo, permitindo a organização deste Relatório em janeiro de 2025.

Nas Bacias selecionadas, registraram-se as coordenadas geográficas dos inventários florísticos essenciais as seguintes atividades:

- Organização das diretrizes de zoneamento ecológico – econômico;
- Organização dos Capítulos de Economia Circular – Bioeconomia e Valoração dos Serviços Ecosistêmicos do Plano de Gestão Distrital, e;
- Programa de Restauração Ecológica e Biocultural da Parceria Banco Toyota do Brasil.

Deste modo, as Bacias inventariadas são listadas abaixo:

- Duas (2) Bacias do **Alto** Curso do Rio do Peixe: **ARP's 1 e 2**
- Duas (2) Bacias do **Médio** Rio do Peixe: **MRP's 2 e 4**
- Três (3) Bacias do **Baixo** Curso do Rio do Peixe: **BRP's 1,2,3**



PAM PGD SFX Inventários de Flora – Outono e Inverno 2024
Coordenadas em UTM

Alto Curso do Rio do Peixe	
Bacia ARP1	
Ponto 1:	23K 395808.00 m E 7463770.00 m S
Ponto 2:	23K 395808.00 m E 7463778.00 m S
Ponto 8:	23K 398186.00 m E 7467152.00 m S
Bacia ARP2	
Ponto 7:	23K 398618.00 m E 7466739.00 m S

Médio Curso do Rio do Peixe	
Bacia MRP2	
Ponto 3:	23K 404462.00 m E 7465397.00 m S
Bacia MRP4	
Ponto 4:	23K 406002.00 m E 7461486.00 m S
Ponto 5:	23K 406086.00 m E 7461496.00 m S
Ponto 6:	23K 406294.00 m E 7461444.00 m S

Baixo Curso do Rio do Peixe	
Bacia BRP1	
Ponto 9:	23K 397195.00 m E 7458396.00 m S
Ponto 10:	23K 397524.00 m E 7457576.00 m S
Ponto 11:	23K 397170.00 m E 7458454.00 m S
Bacia BRP2	
Ponto 12:	23K 397094.00 m E 7455949.00 m S
Ponto 13:	23K 397386.00 m E 7457520.00 m S
Ponto 14:	23K 397391.00 m E 7457520.00 m S
Ponto 15:	23K 397845.00 m E 7457105.00 m S
Ponto 16:	23K 396275.00 m E 7455098.00 m S
Bacia BRP3	
Ponto 17:	23K 398949.00 m E 7457285.00 m S
Ponto 18:	23K 398941.00 m E 7457284.00 m S

2.1.1. Resultado

Como resultado, são apresentados os números de espécies identificadas cada uma das sete (7) bacias Inventariadas, incluso o número das espécies ameaçadas de extinção (**Anexos 1 a 7**).

Alto Curso do Rio do Peixe ARP

- ARP 1: 78 espécies das 4 ameaçadas de extinção
- ARP 2: 71 espécies das quais 3 ameaçadas de extinção

Médio Curso do Rio do Peixe MRP

- MRP2: 95 espécies das quais 3 ameaçadas de extinção
- MRP4: 91 espécies das quais 3 ameaçadas de extinção

Baixo Curso do Rio do Peixe

- BRP 1: 88 espécies das quais 2 ameaçadas de extinção
- BRP 2: 149 espécies das quais 6 ameaçadas de extinção
- BRP 3: 95 espécies das quais 3 ameaçadas de extinção

Relatório Fotográfico: Flora



Inventários de Flora Bacia BRP2



Herborização de material botânico reprodutivo



Inventários de Flora Bacia BRP1



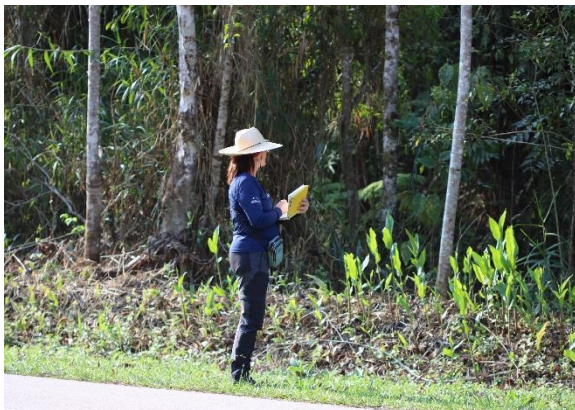
Herborização de material botânico reprodutivo



Inventários de Flora Bacia ARP1



Inventários de Flora Bacia ARP1



Inventários de Flora Bacia MRP2



Inventários de Flora Bacia MRP4

2.2. Mamíferos

Os inventários de mamíferos em São Francisco Xavier realizados no período outono e inverno de 2024, foram conduzidos em áreas selecionadas de vegetação natural – Floresta Ombrófila Densa em diferentes estágios de sucessão natural no perímetro de propriedades particulares em 11 Bacias delineadas no Alto, Médio e Baixo Curso do Rio do Peixe.

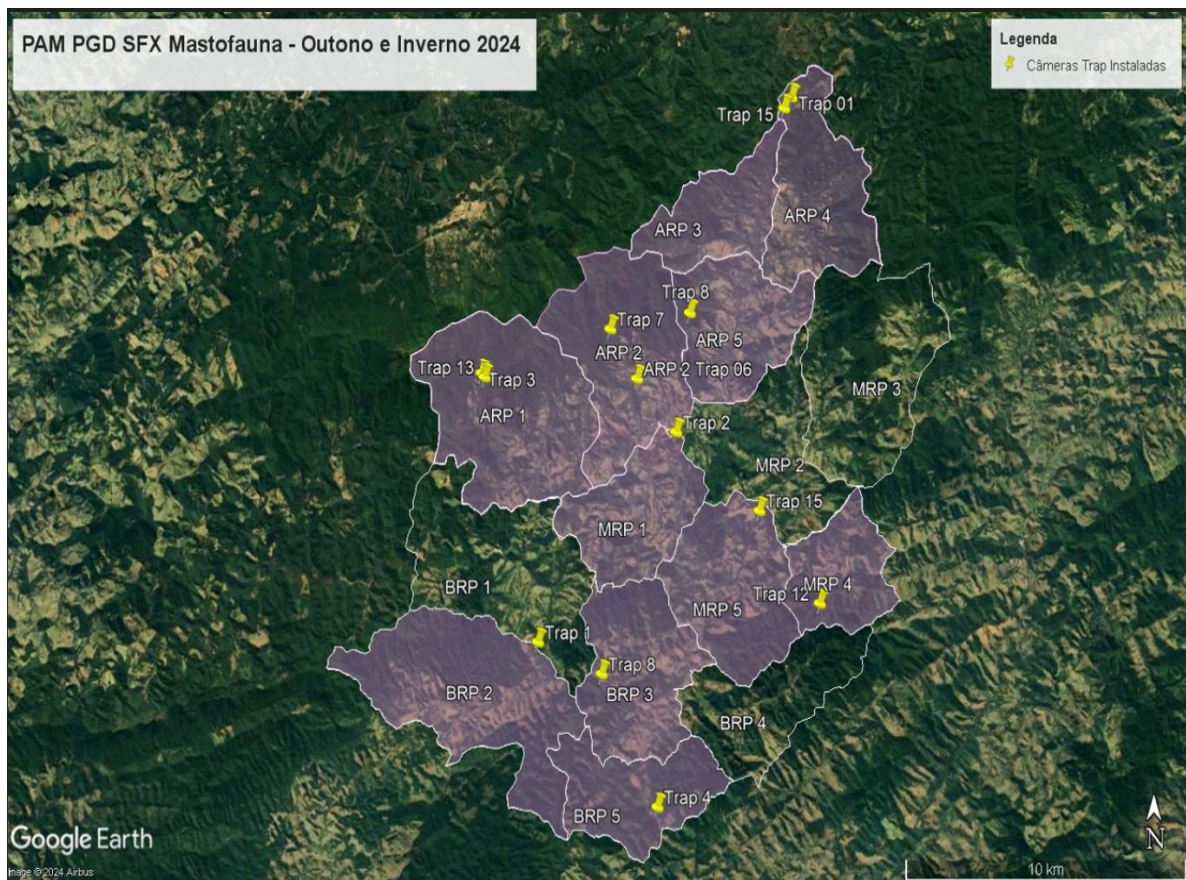
A metodologia deste trabalho consistiu na instalação de armadilhas fotográficas – um método eficaz e não invasivo para estudos da vida silvestre. Câmeras com sensores de movimento e vídeo para registro em infravermelho totalizaram registro de 46 dias de campo.

Nas Bacias selecionadas, anotaram-se para todas as armadilhas fotográficas instaladas, as coordenadas geográficas necessário para análises de contexto dos remanescentes de vegetação natural o impacto do uso e ocupação atuais dos espaços rurais e urbanizados de seu entorno.

Estas análises permitirão recomendações de manejo e proteção a fauna de mamíferos parte inerentes à organização das diretrizes de zoneamento ecológico econômico do Plano de Gestão Distrital e do desenvolvimento da metodologia inédita da vazão ecológica.

As Bacias inventariadas foram:

- Alto Curso do Rio do Peixe: **ARP** 1, 2, 3, 4 e 5
- Médio Curso do Rio do Peixe: **MRP** 1, 4 e 5
- Baixo Curso do Rio do Peixe: **BRP** 2, 3 e 5



PAM PGD SFX Inventários de Mastofauna – Outono e Inverno 2024
Coordenadas em UTM

Alto Curso do Rio do Peixe	Médio Curso do Rio do Peixe	Baixo Curso do Rio do Peixe
Bacia ARP1	Bacia MRP1	Bacia BRP2
Trap 3: 23K 394629.00 m E 7466576.00 m S	Trap 2: 23K 401565.00 m E 7464807.00 m S	Trap 1: 23K 396697.00 m E 7458295.00 m S
Trap 13: 23K 394741.00 m E 7466462.00 m S	Bacia MRP4	Bacia BRP3
Bacia ARP2	Trap 12: 23K 406706.00 m E 7459557.00 m S	Trap 8: 23K 398962.00 m E 7457326.00 m S
Trap 6: 23K 400162.00 m E 7466446.00 m S	Bacia MRP5	Bacia BRP5
Trap 7: 23K 399201.00 m E 7467973.00 m S	Trap 15: 23K 404537.00 m E 7462400.00 m S	Trap 4: 23K 400975.00 m E 7453232.00 m S
Bacia ARP3		
Trap 15: 23K 405338.00 m E 7474829.00 m S		
Bacia ARP4		
Trap 1: 23K 405598.00 m E 7475171.00 m S		
Bacia ARP5		
Trap 8: 23K 402023.00 m E 7468490.00 m S		

2.2.1. Resultados

Como resultados, foram registradas **10 espécies de mamíferos**, sendo oito espécies nativas e duas exóticas. **Anexo 8.**

Relatório Fotográfico: Mamíferos



Instalação de Armadilha Fotográfica (MRP1)



Armadilha Fotográfica (BRP2)



Programação Armadilha Fotográfica (BRP3)



Instalação de Armadilha Fotográfica (MRP4)

Relatório Fotográfico: Registro das imagens de animais durante a campanha de campo.



Figura 01. Javali (*Sus scrofa*) bacia ARP 1.



Figura 02. Javali (*Sus scrofa*) bacia ARP 1.



Figura 03. Javali (*Sus scrofa*) na bacia ARP 1.



Figura 04. Cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*) na bacia ARP 02.



Figura 05. Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) na bacia ARP 02.



Figura 06. Irara (*Eira barbara*) na bacia ARP 2.



Figura 07. Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) na bacia ARP 03



Figura 08. Paca (*Cuniculus paca*) na bacia ARP 3



Figura 09. Javali (*Sus scrofa*) na bacia ARP 03



Figura 10. Irara (*Eira barbara*) na bacia ARP 03



Figura 11. Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) na bacia ARP 3



Figura 12. Javali (*Sus scrofa*) na bacia ARP 3



Figura 13. Onça-parda (*Puma concolor*) na ARP 4



Figura 14. Javali (*Sus scrofa*) na bacia ARP 4



Figura 15. Cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*) bacia ARP 04



Figura 16. Gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) na bacia ARP 5



Figura 17. Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) na bacia ARP 02

2.3. Aves

Os inventários de aves em São Francisco Xavier no período outono e inverno de 2024 ocorreram nas Bacias do Alto Curso do Rio do Peixe **ARP 1 e 2**; do Médio Curso do Rio do Peixe **MRP1** e Baixo Curso do Rio do Peixe **BRP2**.

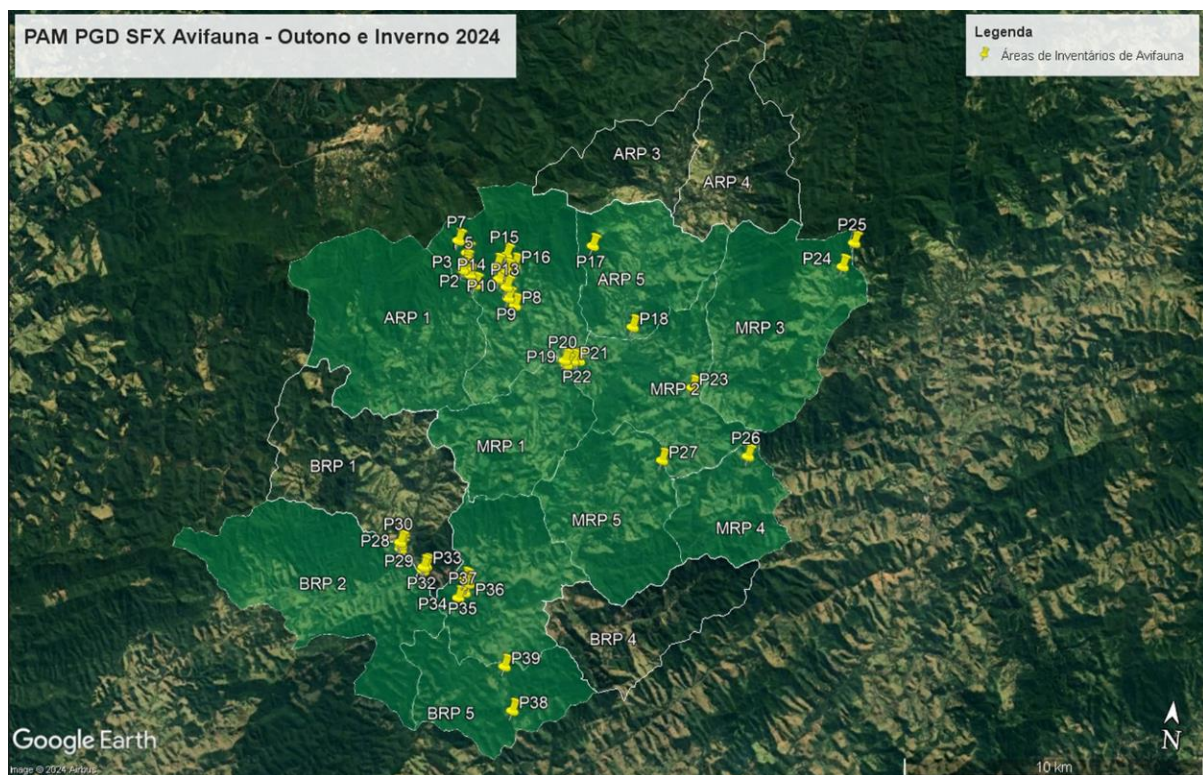
A Bacia do Médio Rio do Peixe **MRP1** conduziu-se um levantamento inédito desde o início do Projeto, enquanto as demais foram realizaram-se inventários complementares visando maior consistência aos dados.

Os inventários ocorreram na 2ª semana de setembro com clima ameno e quente, com temperaturas consideradas um pouco acima das normais para a época, variando entre 16 e 33 graus.

A metodologia de trabalho desenvolve-se por meio de se percorrer trilhas e acessos, totalizando aproximadamente 40h de observação, utilizando-se as observações de listas de *Mackinnon*, na busca de avaliações do máximo número de ambientes e micro-habitats possível, com o intuito de se registrar o maior número possível de espécies de aves.

Nas áreas inventariadas registraram-se as coordenadas, geográficas necessário à análises de contexto dos remanescentes de vegetação natural, o impacto do uso e ocupação atuais dos espaços rurais e urbanizados de seu entorno.

Este conjunto constitui-se em trechos com predominância de ambientes rurais e remanescentes de formações florestais em diversos estágios de regeneração natural.



PAM PGD SFX Inventários de Onitofauna – Outono e Inverno 2024
Coordenadas em UTM

Alto Curso do Rio do Peixe	Médio Curso do Rio do Peixe	Baixo Curso do Rio do Peixe
Bacia ARP1	Bacia MRP1	Bacia BRP1
Ponto 1: 23K 398312.00 m E 7467000.00 m S	Ponto 19: 23K 401591.00 m E 7464678.00 m S	Ponto 32: 23K 397561.00 m E 7457584.00 m S
Ponto 2: 23K 398113.00 m E 7467287.00 m S	Ponto 20: 23K 401513.00 m E 7464813.00 m S	Ponto 33: 23K 397635.00 m E 7457631.00 m S
Ponto 3: 23K 397857.00 m E 7467432.00 m S	Ponto 21: 23K 401783.00 m E 7464819.00 m S	Bacia BRP2
Bacia ARP2	Bacia MRP2	Ponto 28: 23K 396747.00 m E 7458102.00 m S
Ponto 4: 23K 397936.00 m E 7467513.00 m S	Ponto 22: 23K 401983.00 m E 7464854.00 m S	Ponto 29: 23K 396743.00 m E 7458233.00 m S
Ponto 5: 23K 397917.00 m E 7467732.00 m S	Ponto 23: 23K 405811.00 m E 7464353.00 m S	Ponto 30: 23K 396713.00 m E 7458314.00 m S
Ponto 6: 23K 397943.00 m E 7468009.00 m S	Bacia MRP3	Ponto 31: 23K 397557.00 m E 7457470.00 m S
Ponto 7: 23K 397617.00 m E 7468384.00 m S	Ponto 24: 23K 410358.00 m E 7468818.00 m S	Bacia BRP3
Ponto 8: 23K 399693.00 m E 7466441.00 m S	Ponto 25: 23K 410663.00 m E 7469634.00 m S	Ponto 34: 23K 398804.00 m E 7456688.00 m S
Ponto 9: 23K 399451.00 m E 7466663.00 m S	Bacia MRP4	Ponto 35: 23K 398995.00 m E 7456890.00 m S
Ponto 10: 23K 399361.00 m E 7467023.00 m S	Ponto 26: 23K 407869.00 m E 7462288.00 m S	Ponto 36: 23K 399092.00 m E 7457188.00 m S
Ponto 11: 23K 399220.00 m E 7467191.00 m S	Bacia MRP5	Ponto 37: 23K 398961.00 m E 7457317.00 m S
Ponto 12: 23K 399081.00 m E 7467264.00 m S	Ponto 27: 23K 405053.00 m E 7461869.00 m S	Bacia BRP5
Ponto 13: 23K 399311.00 m E 7467562.00 m S		Ponto 38: 23K 400959.00 m E 7453176.00 m S
Ponto 14: 23K 398971.00 m E 7467693.00 m S		Ponto 39: 23K 400554.00 m E 7454601.00 m S
Ponto 15: 23K 399242.00 m E 7468057.00 m S		
Ponto 16: 23K 399542.00 m E 7467763.00 m S		
Bacia ARP 5		
Ponto 17: 23K 402055.00 m E 7468661.00 m S		
Ponto 18: 23K 403638.00 m E 7466139.00 m S		

Relatório Fotográfico: Aves



Inventários de Aves (ARP2)



Inventários de Aves (ARP2)



Utilização de *playbacks*



Registros Fotográficos (BRP3)

2.3.1. Resultados

Como resultado produziram-se 130 listas de *Mackinnon* registrando-se 205 espécies de aves distribuídas em 22 ordens e 52 famílias.

Entre as aves não passeriformes, as famílias Trochilidae (n = 13), Columbidae (n = 9), e Picidae (n = 9) foram as mais representadas. Já entre os Passeriformes, as famílias mais representativas foram: Thraupidae (n = 25), Tyrannidae (n = 25), Thamnophilidae (n = 9) e Rhynchocyclidae (n = 9).

Deste total, 58 espécies são endêmicas do bioma Mata Atlântica, e 16 espécies destas são endêmicas do Brasil, uma endêmica do Cerrado e duas espécies são exóticas. Mais informações são apresentadas nas **Tabela 1**.

Tabela 1. Espécies, indivíduos, espécies ameaçadas e espécies endêmicas da avifauna no Distrito de São Francisco Xavier, município de São José dos Campos, SP. Nas Bacias do Rio do Peixe; ARP Alto Curso do Rio do Peixe MRP = Bacias do Médio Rio do Peixe; BRP = Bacias do Baixo Rio do Peixe.

São Francisco Xavier, São José dos Campos-SP	ARP 01	ARP 02	MRP 01	BRP 02	Total Inverno 2024
Listas de <i>Mackinnon</i>	38	35	35	22	130
Espécies	121	150	125	108	205
Indivíduos registrados	777	785	848	467	2.877
Espécies ameaçadas	-	1	-	-	-
Espécies endêmicas	45	39	24	30	61

A elevada sensibilidade a alterações do seu habitat (STOTZ *et al.*, 1996) faz com que a estrutura e a composição de uma comunidade de aves sofram mudanças quando ocorre alguma alteração no ambiente, seja ela natural ou provocada por atividades humanas (ALEIXO, 1999), o que torna o grupo um dos mais indicados em estudos ambientais e como o zoneamento ecológico econômico de São Francisco Xavier.

Entre as espécies de aves registradas, nota-se o grande número de espécies de baixa sensibilidade (105 espécies ou 51,21% do geral) e uma parte representativa composta por espécies de média sensibilidade (92 espécies ou 44,87% do geral).

É esperado para o bioma Mata Atlântica um número maior de espécies de média sensibilidade, dada as exigências ecológicas de muitas espécies endêmicas deste bioma, ou que possuam a maior parte da sua distribuição geográfica dentro do bioma Mata Atlântica. **Foram registradas oito espécies de alta sensibilidade nos inventários do período, representando cerca de 3,92% do total.**

Entretanto cabe destacar que as espécies consideradas de baixa sensibilidade, incluem algumas de distribuição restrita, e possuem um papel importante no funcionamento do ecossistema do bioma, tendo alta relevância conservacionista. Um bom exemplo são as aves granívoras das famílias Emberizidae (canário-da-terra-verdadeiro, coleiros), Columbidae (rolas, pombas, juritis) e Icteridae (pássaro-preto, encontro, chopim), que dominam em abundância, vivendo em grupos e são as principais responsáveis pela renovação e dispersão de grãos e formações campestres e clareiras.

Tabela 2. Número de espécies de acordo com o grau de sensibilidade ambiental segundo Stotz et. Al. 1996, nas bacias amostradas durante a campanha realizada no inverno de 2024, Distrito de São Francisco Xavier, município de São José dos Campos, SP. ARP = Bacias do Alto Rio do Peixe; MRP = Bacias do Médio Rio do Peixe; BRP = Bacias do Baixo Rio do Peixe.

Sensibilidade	ARP 01	ARP 02	MRP 01	BRP 02	Total inverno 2024
Alta	7	6	-	2	8
Média	65	66	43	50	92
Baixa	49	78	82	56	105
Total Geral	121	150	125	108	205

O Brasil abriga uma das mais diversas avifaunas do mundo com 1.971 espécies reconhecidas até o momento (PACHECO *et al.*, 2021). Destas, 293 são endêmicas do Brasil (PACHECO *et al.*, 2021) e 278, entre espécies e subespécies, estão na Lista Vermelha das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (BRASIL, 2022), perfazendo deste o país com maior número de espécies ameaçadas do mundo.

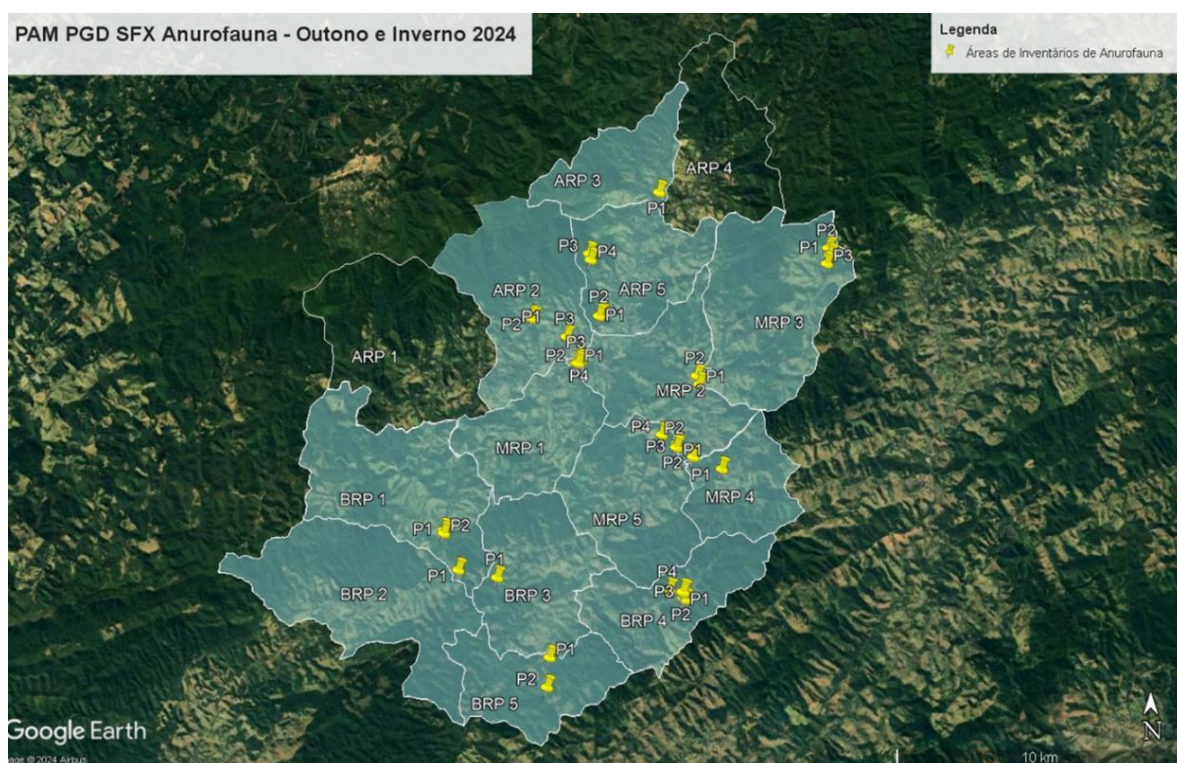
Desde seu início, os inventários realizados nas 15 bacias de São Francisco Xavier, foram contabilizadas 307 espécies de aves. Essa diversidade é explicada pelo mosaico de ambientes encontrados na paisagem local. Os 30.000 hectares e seu entorno rural de múltiplos usos pouco urbanizados e o Parque Natural Municipal Augusto Ruschi, pouco urbanizado, pode favorecer fluxo de muitas espécies entre as áreas florestais.

2.4. Anfíbios

Os inventários de Anfíbios de São Francisco Xavier no período outono e inverno de 2024 ocorreram nas Bacias do Médio Curso do Rio do Peixe **MRP 1, 2, 3, 4 e 5** e Baixo Curso Rio do Peixe **BRP 5**.

Na metodologia do trabalho em campo, empregaram -se os procedimentos de busca ativa noturna, principalmente em torno de ambientes aquáticos, lânticos e lóticos, como: rios, riachos, brejos e açudes, por se tratar de locais propícios à reprodução do grupo dos anuros.

Nas áreas inventariadas registraram-se as coordenadas geográficas necessário à análises de contexto dos remanescentes de vegetação natural, o impacto do uso e ocupação atuais dos espaços rurais e urbanizados de seu entorno.



PAM PGD SFX Inventários Anurofauna – Outono e Inverno 2024
Coordenadas em UTM

Alto Curso do Rio do Peixe	
Bacia ARP2	
Ponto 1:	23K 400100.00 m E 7466306.00 m S
Ponto 2:	23K 400054.00 m E 7466273.00 m S
Ponto 3:	23K 401262.00 m E 7465651.00 m S
Bacia ARP3	
Ponto 1:	23K 404447.00 m E 7470668.00 m S
Bacia ARP 5	
Ponto 1:	23K 402381.00 m E 7466375.00 m S
Ponto 2:	23K 402442.00 m E 7466421.00 m S
Ponto 3:	23K 402023.00 m E 7468533.00 m S
Ponto 4:	23K 402083.00 m E 7468322.00 m S

Médio Curso do Rio do Peixe	
Bacia MRP1	
Ponto 1:	23K 401658.00 m E 7464739.00 m S
Ponto 2:	23K 405106.00 m E 7461902.00 m S
Ponto 3:	23K 405097.00 m E 7461849.00 m S
Ponto 4:	23K 404587.00 m E 7462289.00 m S
Bacia MRP2	
Ponto 1:	23K 405890.00 m E 7464035.00 m S
Ponto 2:	23K 405801.00 m E 7464327.00 m S
Bacia MRP3	
Ponto 1:	23K 410409.00 m E 7468527.00 m S
Ponto 2:	23K 410345.00 m E 7468778.00 m S
Ponto 3:	23K 410297.00 m E 7468244.00 m S
Bacia MRP4	
Ponto 1:	23K 406688.00 m E 7461118.00 m S
Ponto 2:	23K 405688.00 m E 7461528.00 m S
Bacia MRP5	
Ponto 1:	23K 405108.00 m E 7461977.00 m S
Ponto 2:	23K 405106.00 m E 7461902.00 m S
Ponto 3:	23K 405097.00 m E 7461849.00 m S
Ponto 4:	23K 404587.00 m E 7462289.00 m S

Baixo Curso do Rio do Peixe	
Bacia BRP1	
Ponto 1:	23K 397022.00 m E 7458932.00 m S
Ponto 2:	23K 397032.00 m E 7458824.00 m S
Bacia BRP2	
Ponto 1:	23K 397542.00 m E 7457563.00 m S
Bacia BRP3	
Ponto 1:	23K 398896.00 m E 7457308.00 m S
Bacia BRP4	
Ponto 1:	23K 405356.00 m E 7456814.00 m S
Ponto 2:	23K 405368.00 m E 7456621.00 m S
Ponto 3:	23K 405424.00 m E 7456590.00 m S
Ponto 4:	23K 404893.00 m E 7456926.00 m S
Bacia BRP5	
Ponto 1:	23K 400736.00 m E 7454560.00 m S
Ponto 2:	23K 400658.00 m E 7453531.00 m S

2.4.1. Resultados

Como resultado foram registrados 84 indivíduos, distribuídos em 17 espécies de anurofauna, representada por 4 famílias: Brachycephalidae (n=3); Bufonidae (n=1); Craugastoridae (n=1) e Hylidae (n=12).

A Tabela 1 traz as espécies, seus nomes populares, hábitos, habitat, status de ameaça e endemismo.

Tabela 1. Lista das espécies de anfíbios registradas durante a campanha de outono do Projeto Águas da Mantiqueira. As categorias de endemismo seguem Toledo et. Al, 2021 e as classificações de ameaça foram definidas segundo as listas de espécies ameaçadas do Estado de São Paulo (2018), Ministério do Meio Ambiente (2018) e IUCN (2023.1), seguindo as seguintes legendas: **NE** (Não Avaliado); **DD** (Dados Insuficientes); **LC** (Pouca preocupação); **NT** (Quase Ameaçado); **VU** (Vulnerável); **EM** (Em Perigo); **CR** (Criticamente ameaçado); **EW** (Extinto na Natureza); **EX** (Extinto).

Espécie	Nome popular	Bacia de ocorrência	Habitat	Endemismo	Status de ameaça		
					SP	MMA	IUCN
Brachycephalidae							
<i>Ischnocnema izecksohni</i>	rãzinha-do-folhiço	MRP1	Área florestal	Mata Atlântica	-	-	LC
<i>Ischnocnema juipoca</i>	rãzinha-do-folhiço	BRP5	Área aberta e florestal	Mata Atlântica	-	-	LC
<i>Ischnocnema spanios</i>	rãzinha-do-folhiço	MRP1	Área florestal	Mata Atlântica	-	-	LC
Bufonidae							
<i>Rhinella ornata</i>	sapo-cururuzinho	MRP1	Área aberta e florestal	Mata Atlântica	-	-	LC
Craugastoridae							
<i>Haddadus binotatus</i>	rãzinha-do-folhiço	MRP1; MRP4	Área florestal	Mata Atlântica	-	-	LC
Hylidae							
<i>Aplastodiscus leucopygius</i>	perereca-flautinha	MRP1	Área florestal	Mata Atlântica	-	-	LC
<i>Boana albopunctata</i>	perereca-cabrinha	BRP5; MRP1	Área aberta	Mata Atlântica	-	-	LC
<i>Boana faber</i>	sapo-martelo	MRP1	Área aberta e florestal	Mata Atlântica	-	-	LC
<i>Boana pardalis</i>	perereca-porco	BRP5; MRP1; MRP5	Área aberta e florestal	Mata Atlântica	-	-	LC
<i>Boana polytaenia</i>	perereca-de-pijama	MRP1	Área aberta	Mata Atlântica	-	-	LC

<i>Boana prasina</i>	perereca-de-inverno	BRP5; MRP1	Área aberta e florestal	Mata Atlântica	-	-	LC
<i>Bokermannohyla luctuosa</i>	perereca-da-mata	MRP1	Área florestal	Mata Atlântica	-	-	LC
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta	MRP1	Área aberta	Mata Atlântica	-	-	LC
<i>Dendropsophus sanborni</i>	pererequinha	MRP1	Área aberta	Mata Atlântica	-	-	LC
<i>Scinax crospedospilus</i>	Perereca	BRP5; MRP1	Área florestal	Mata Atlântica	-	-	LC
<i>Scinax cuspidatus</i>	Perereca	MRP1	Área aberta	Mata Atlântica	-	-	LC
<i>Scinax obtriangulatus</i>	Perereca	MRP1	Área aberta e florestal	Mata Atlântica	-	-	LC

Relatório Fotográfico: Anfíbios



Foto 1. Busca ativa noturna em área aberta.



Foto 2. Busca ativa noturna em área florestal



Foto 3. Bacia. BRP5-P1



Foto 4. Bacia. BRP5-P2



Foto 5. Bacia. MRP1-P1



Foto 6. Bacia. MRP1-P2



Foto 7. Bacia. MRP1-P3



Foto 8. Bacia. MRP1-P4



Foto 9. Bacia. MRP2-P1



Foto 10. Bacia. MRP2-P2



Foto 11. Bacia. MRP3-P1



Foto 12. Bacia. MRP3-P2



Foto 13. Bacia. MRP3-P3



Foto 14. Bacia. MRP4-P1



Foto 15. Bacia. MRP3-P2



Foto 16. Bacia. MRP5-P1



Foto 17. Bacia. MRP5-P2



Foto 18. Bacia. MRP5-P3



Foto 19. Bacia MRP5-P4



Foto 20. Termômetro do veículo marcando 0°C



Foto 21. *Boana albopunctata*



Foto 22. *Boana faber*



Foto 23. *Boana pardalis*



Foto 24. *Boana polytaenia*



Foto 25. *Boana prasina*



Foto 26. *Bokermannohyla luctuosa*



Foto 27. *Dendropsophus minutus*



Foto 28. *Haddadus binotatus*



Foto 29. *Ischnocnema izecksohni*



Foto 30. *Ischnocnema spanios*



Foto 31. *Rhinella ornata*



Foto 32 *Scinax obtriangulatus*

2.5. Peixes

Os inventários de ictiofauna de São Francisco Xavier das estações outono e inverno foram conduzidos nas Bacias do Alto rio do Peixe **ARP2**; Médio Rio Peixe **MRP1, MRP2, MRP3, MRP4 e MRP5** Bacias do Baixo Rio do Peixe **BRP1, BRP2 e BRP5**.

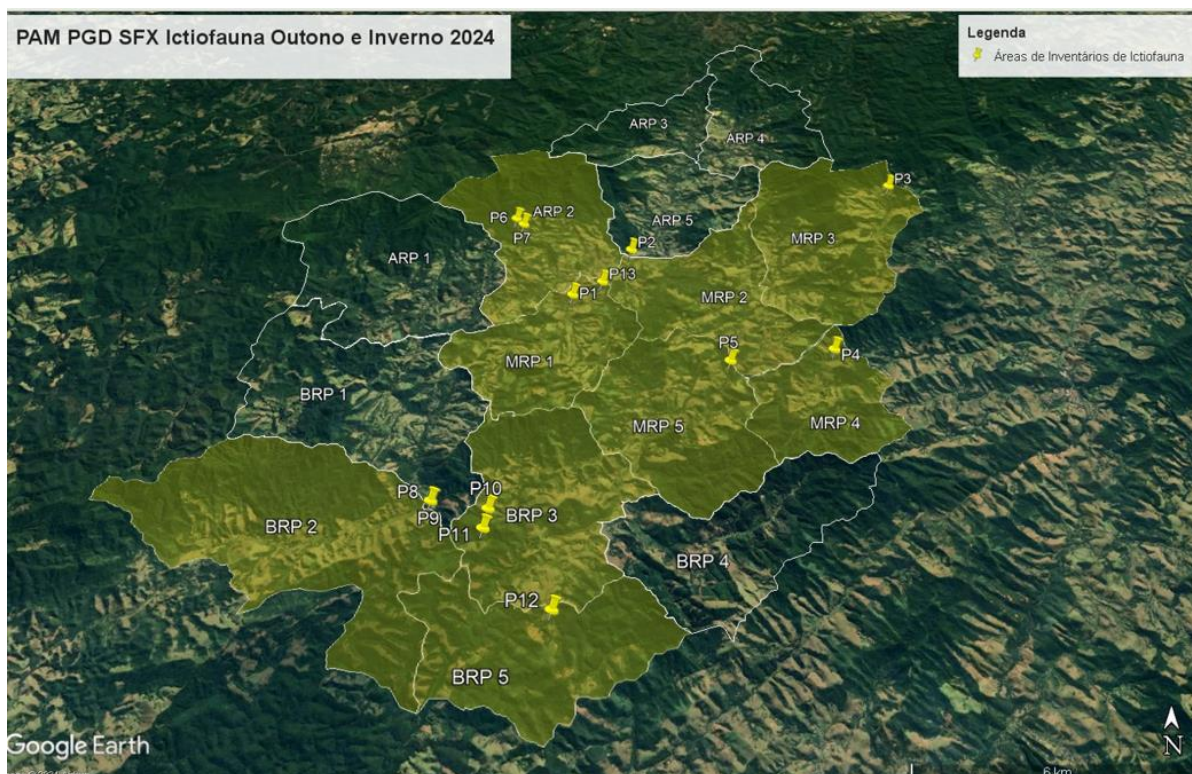
A maioria dos ambientes aquáticos inventariados possuem água corrente, cristalina, pouca profundidade, muitas rochas e solo arenoso com presença de pedregulho e matacão incluindo 3 pequenas represas e 2 córregos de solo lamacento, além dos rios do Peixe e Manso.

As artes de pesca utilizadas foram puçás de diversos tamanhos, peneira e covos, adequando-os de acordo com as características de cada ponto, sendo que a amostragem foi padronizada em 1 hora por apetrecho por ponto.

Foram registrados alguns parâmetros físico-químicos da água e os peixes capturados foram fotografados e devolvidos ao mesmo ponto de coleta.

PAM PGD SFX Inventários de Ictiofauna – Outono e Inverno 2024 Coordenadas em UTM

Alto Curso do Rio do Peixe	Médio Curso do Rio do Peixe	Baixo Curso do Rio do Peixe
Bacia ARP2	Bacia MRP1	Bacia BRP2
Ponto 6: 23K 399065.00 m E 7467288.00 m S	Ponto 1: 23K 400802.00 m E 7464225.00 m S	Ponto 8: 23K 397553.00 m E 7457480.00 m S
Ponto 7: 23K 399285.00 m E 7467051.00 m S	Ponto 13: 23K 401633.00 m E 7464729.00 m S	Ponto 9: 23K 397552.00 m E 7457480.00 m S
	Bacia MRP2	Bacia BRP3
	Ponto 2: 23K 402461.00 m E 7466005.00 m S	Ponto 10: 23K 398951.00 m E 7457272.00 m S
	Bacia MRP3	Ponto 11: 23K 398869.00 m E 7456736.00 m S
	Ponto 3: 23K 410358.00 m E 7468818.00 m S	Bacia BRP5
	Bacia MRP4	Ponto 12: 23K 400568.00 m E 7454656.00 m S
	Ponto 4: 23K 407869.00 m E 7462288.00 m S	
	Bacia MRP5	
	Ponto 5: 23K 405053.00 m E 7461869.00 m S	



2.5.1. Resultados

Tabela 2. Espécies de peixes registradas durante inventários nas Bacias do Médio Rio do Peixe

Legenda: Pu=puçá, Pe=peneira, Co=covo.

ORDEM/Família/Espécie	MRP2	MRP3	MRP4	MRP5	Total
CHARACIFORMES					
Crenuchidae					
<i>Characidium</i> sp.	Pu (1)				1
PERCIFORMES					
Cichlidae					
<i>Geophagus brasiliensis</i>				Co (6), Pu (22)	28
<i>Oreochromis niloticus</i>				Pu (1)	1
SILURIFORMES					
Loricariidae					
<i>Pareiorhina</i> cf. <i>rudolphi</i>		Pu (3)	Pu (2)		5
Loricariidae n.i.	Pu (3)				3
Trichomycteridae					
<i>Trichomycterus</i> sp.	Pu (3)				3
CYPRINODONTIFORMES					
Poeciliidae					
<i>Phalloceros</i> cf. <i>reisi</i>		Pu (1)			1
Subtotal					
Total	7	4	2	29	42

Tabela 3. Parâmetros físico-químicos da água registrados durante a campanha de campo em São Francisco Xavier, Bacias do Médio Rio do Peixe.

	pH	TDS	KH	O ²	Amônia
MRP2 (rio do Peixe)	7,0	8	1	8 ppm	0,25 ppm
MRP3 (rio Manso)	7,0	5	1	8 ppm	0 ppm
MRP3 (córrego)	7,0	4	1	8 ppm	0 ppm
MRP4 (córrego)	7,0	10	1	8 ppm	0,25 ppm
MRP5 (lagos)	6,8	9	1	6 ppm	0 ppm

Relatório Fotográfico: Inventários de Peixes na Bacia do Médio Rio do Peixe



Metodologia Covo Hexagonal



Metodologia Pucá



Bacia MRP2



Bacia MRP3



Bacia MRP3



Bacia MRP4



Bacia MRP5



Exemplar inventariado *Geophagus brasiliensis*

Exemplar inventariado *Characidium* sp.



Exemplar inventariado *Oreochromis niloticus*



Exemplar inventariado *Pareiorhina cf. rudolphi*.



Exemplar inventariado *Loricariidae n.i.*



Exemplar inventariado *Trichomycterus* sp

Tabela 4. Espécies de peixes registradas durante a campanha de campo na Bacia do Alto, Médio e Baixo Rio do Peixe. Pu=puçá, Pe=peneira, Co=covo, n.i.= não identificado

ORDEM/Família/Espécie	ARP2	MRP1	BRP2	BRP3	BRP5	Total
CHARACIFORMES						
Characidae						
<i>Astyanax</i> sp.					1 (pu), 6 (co)	7
Crenuchidae						
<i>Characidium</i> sp.					2 (pu)	2
PERCIFORMES						
Cichlidae						
<i>Australoheros facetus</i>		8 (pu)				8
<i>Geophagus brasiliensis</i>		1 (pu)				1
SILURIFORMES						
Loricariidae						
Loricariidae n.i. 1		2 (pu)				2
Loricariidae n.i. 2		1 (pu)	1 (pu)			2

<i>Pareiorhina cf. rudolphi</i>	14 (pu)					14
Trichomycteridae						
<i>Trichomycterus sp.</i>	2 (pu)					2
<i>Trichomycterus cf. travassosi</i>			1 (pu)			1
CYPRINODONTIFORMES						
Poeciliidae						
<i>Phalloceros cf. reisi</i>				35 (pu), 7 (co)	1 (pu)	41
Total	16	12	2	42	10	82

Tabela 5. Parâmetros físico-químicos da água registrados durante a campanha de campo em São Francisco Xavier, nas Bacias do Alto, Médio e Baixo do Rio do Peixe

Bacias	pH	TDS	KH	O ²	Amônia
ARP2 cachoeirinha	7	004	1	8 ppm	0,25 ppm
ARP2 cachoeira	7	004	1	8 ppm	0,25 ppm
MRP1 Lago	6,8	008	1	6 ppm	0,25 ppm
MRP1 Rio	7	007	1	6 ppm	0,25 ppm
BRP2 riacho	6,8	004	1	8 ppm	0,25 ppm
BRP3	6,8	003	1	11 ppm	0,25 ppm
BRP3 córrego	6,6	006	1	6 ppm	0,25 ppm
BRP5	6,6	005	1	6 ppm	0 ppm

Relatório Fotográfico: Inventários de Peixes na Bacia do Alto, Médio e Baixo Rio do Peixe



Covo hexagonal utilizado nos inventários.



Aferição dos parâmetros físico-químicos da água



Utilização de covo.



Utilização de Puça.



Bacia MRP1



Bacia MRP1



Bacia ARP2



Bacia ARP2



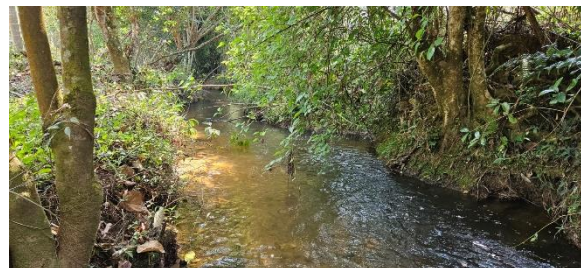
Bacia ARP2



Bacia ARP2



Bacia BRP2



Bacia BRP2



Bacia BRP3



Bacia BRP3



Bacia BRP5



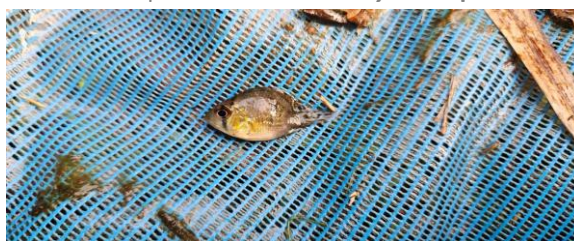
Bacia BRP5



Exemplar Inventariado *Astyanax* sp.



Exemplar Inventariado *Characidium* sp.



Exemplar Inventariado *Geophagus brasiliensis*



Exemplar Inventariado *Australoheros facetus*



Exemplar Inventariado *Pareiorhina* cf. *rudolphi*



Exemplar Inventariado Loricariidae n.i. 1



Exemplar Inventariado Loricariidae n.i. 2



Exemplar de *Trichomycterus* cf. *travassosi*



Exemplar Inventariado *Trichomycterus* sp



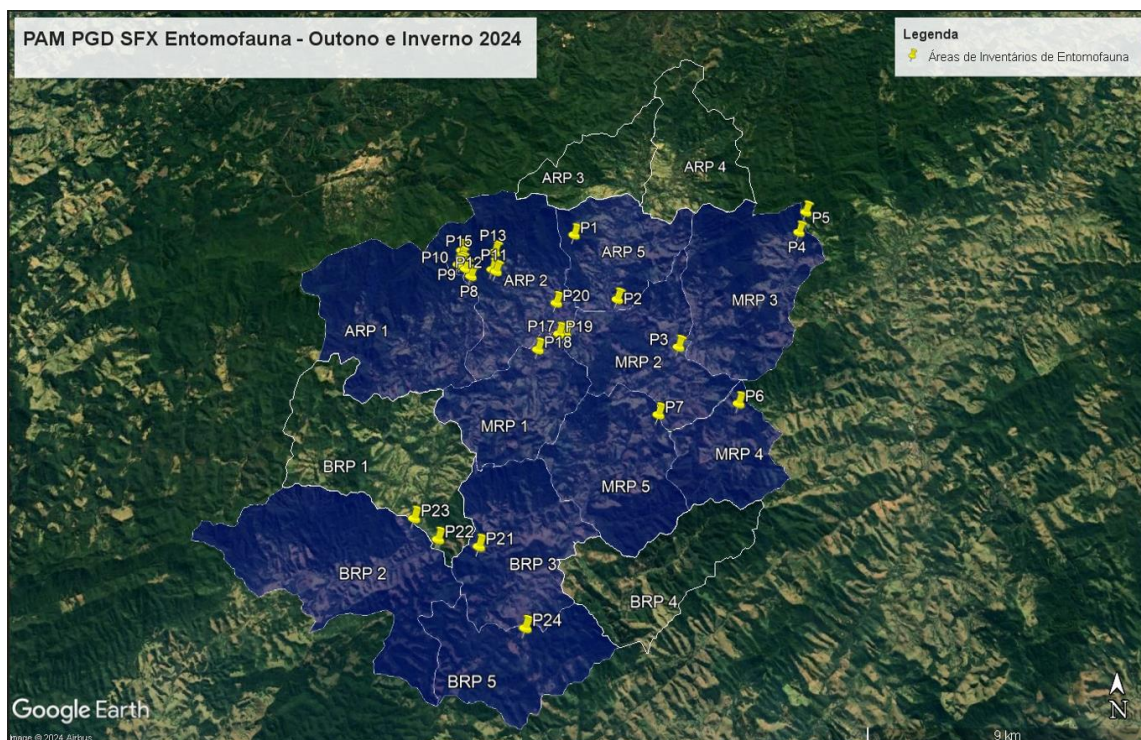
Exemplar Inventariado *Phalloceros* cf. *reisi*

2.6. Insetos

Os inventários de entomofauna em São Francisco Xavier (S.J.C.), nas estações do outono e inverno de 2024, nas bacias do Alto Curso do Rio do Peixe (ARP1, ARP2, ARP4 e ARP5), nas bacias do Médio Curso do Rio do Peixe (MRP1, MRP2, MRP3, MRP4 e MRP5) e nas bacias do Baixo Curso Rio do Peixe (BRP2, BRP3 e BRP 5), realizaram-se por meio de coletas diretas (busca ativa), utilizando-se redes aquáticas, puçás, pinças e frascos. Foram também instaladas armadilhas com iscas aromáticas para captura de abelhas da tribo Euglossini e armadilhas para observação de

borboletas frugívoras, com iscas de fermentação (banana com caldo de cana). As borboletas foram capturadas, registradas, fotografadas e soltas.

Os exemplares coletados, triados e devidamente acondicionados em via seca ou álcool 70%, serão encaminhados ao Instituto Biológico de São Paulo – Centro de Pesquisas e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal – Entomologia Geral – Laboratório de Entomologia Geral. Após montagem, serão rotulados e identificados para serem incorporados à Coleção Entomológica “Adolph Hempel”(CEAH). Material em processo de triagem na Base de Campo de Gonçalves, em primeira aproximação.



PAM PGD SFX Inventários de Entomofauna – Outono e Inverno 2024
Coordenadas em UTM

Alto Curso do Rio do Peixe	Médio Curso do Rio do Peixe	Baixo Curso do Rio do Peixe
Bacia ARP 1	Bacia MRP1	Bacia BRP2
Ponto 8: 23K 398812.00 m E 7467000.00 m S	Ponto 17: 23K 401772.00 m E 7464819.00 m S	Ponto 22: 23K 397566.00 m E 7457514.00 m S
Ponto 9: 23K 398113.00 m E 7467287.00 m S	Ponto 18: 23K 400802.00 m E 7464220.00 m S	Ponto 23: 23K 396724.00 m E 7458212.00 m S
Ponto 10: 23K 397836.00 m E 7467455.00 m S	Ponto 19: 23K 401545.00 m E 7464812.00 m S	Bacia BRP3
Bacia ARP 2	Bacia MRP2	Ponto 21: 23K 398951.00 m E 7457287.00 m S
Ponto 11: 23K 399220.00 m E 7467191.00 m S	Ponto 3: 23K 405811.00 m E 7464353.00 m S	Bacia BRP5
Ponto 12: 23K 399081.00 m E 7467264.00 m S	Bacia MRP3	Ponto 24: 23K 400568.00 m E 7454656.00 m S
Ponto 13: 23K 399153.00 m E 7467957.00 m S	Ponto 4: 23K 410358.00 m E 7468818.00 m S	
Ponto 14: 23K 397936.00 m E 7467513.00 m S	Ponto 5: 23K 410663.00 m E 7469634.00 m S	
Ponto 15: 23K 397917.00 m E 7467732.00 m S	Bacia MRP4	
Ponto 16: 23K 397943.00 m E 7468009.00 m S	Ponto 6: 23K 407869.00 m E 7462288.00 m S	
Ponto 20: 23K 401433.00 m E 7465988.00 m S	Bacia MRP5	
Bacia ARP 5	Ponto 7: 23K 405053.00 m E 7461869.00 m S	
Ponto 1: 23K 402055.00 m E 7468661.00 m S		
Ponto 2: 23K 403638.00 m E 7466139.00 m S		

2.3.1. Resultados

Como resultado dos inventários de Entomofauna coletaram-se espécimes das ordens listadas abaixo, totalizando 124 espécimes, fixados e fotografados.

Outono 2024 – PAM PGD SFX (ARP5).**39 espécimes registrados.**

BRASIL, São Paulo, São Francisco Xavier (S.J.C.), Bairro Santa Bárbara, Sítio Saint Germain, W.Yamakawa & P.C.A.dos Santos-Jr, cols.

Ordem	Subordem	Família	Nome Popular	Habitat	Fase de Des.
Trichoptera	Integripalpia	Leptoceridae	grumixás	aquático	Imaturo
Odonata	Anisoptera	Libellulidae	libélula	aquático	Imaturo
Coleoptera	indeterminado	indeterminado	besouro	terrestre	Adulto
Hymenoptera	Apocrita	Apidae	abelha-sem-ferrão	visitante floral	Adulto
Hymenoptera	Apocrita	Apidae	abelha-sem-ferrão	visitante floral	Adulto
Trichoptera	Annulipalpia	Hydropsychidae	grumixás	aquático	Imaturo
Ephemeroptera	Furatergalia	Euthyplociidae	efemérida	aquático	Imaturo
Diptera	Brachycera	Tabanidae	mutuca	aquático	Imaturo
Ephemeroptera	indeterminado	indeterminado	efemérida	aquático	Imaturo
Odonata	Anisoptera	Corduliidae	libélula	aquático	Imaturo
Plecoptera	Arctoperlaria	Perlidae	moscas-da-pedra	aquático	Imaturo
Hemiptera	Heteroptera	Naucoridae	percevejo-aquático	aquático	Adulto
Hemiptera	Heteroptera	Naucoridae	percevejo-aquático	aquático	Adulto
Coleoptera	Polyphaga	Psephenidae	besouro	aquático	Imaturo
Coleoptera	Polyphaga	Elmidae	besouro	aquático	Adulto
Coleoptera	Polyphaga	indeterminado	besouro	aquático	Adulto

Outono 2024 – PAM PGD SFX (MRP4).**04 espécimes registrados.**

BRASIL, São Paulo, São Francisco Xavier (S.J.C.), Estr.do Canfundó, W.Yamakawa, P.C.A.dos Santos-Jr & C.H.V.Rios, cols.

Ordem	Subordem	Família	Nome Popular	Habitat	Fase de Des.
Odonata	Anisoptera	Aeshnidae	libélula	aquático	Imaturo
Hymenoptera	Apocrita	Apidae	abelha-sem-ferrão	terrestre	Adulto
Hymenoptera	Apocrita	Halictidae	abelha-verde	terrestre	Adulto

Outono 2024 – PAM PGD SFX (MRP5).**07 espécimes registrados.**

BRASIL, São Paulo, São Francisco Xavier (S.J.C.), Bairro Rio do Peixe, Fazenda Rio do Peixe, W.Yamakawa, P.C.A.dos Santos-Jr & C.H.V.Rios, cols.

Ordem	Subordem	Família	Nome Popular	Habitat	Fase de Des.
Hymenoptera	Apocrita	Apidae	mamangava	visitante floral	Adulto
Hymenoptera	Apocrita	Apidae	mamangava	visitante floral	Adulto
Hymenoptera	Apocrita	Apidae	abelha-feiticeira	visitante floral	Adulto
Hymenoptera	Apocrita	Apidae	abelha-solitária	visitante floral	Adulto
Hymenoptera	Apocrita	indeterminado	abelha	visitante floral	Adulto
Hymenoptera	Apocrita	Apidae	abelha-das-orquídeas	visitante floral	Adulto
Hymenoptera	Apocrita	Apidae	abelha-das-orquídeas	visitante floral	Adulto

Outono 2024 – PAM PGD SFX (MRP2).**16 espécimes registrados.**

BRASIL, São Paulo, São Francisco Xavier (S.J.C.), W.Yamakawa, P.C.A.dos Santos-Jr & C.H.V.Rios, cols.

Ordem	Subordem	Família	Nome Popular	Habitat	Fase de Des.
Hemiptera	Heteroptera	Belostomatidae	barata-d'água	aquático	Adulto
Hemiptera	Heteroptera	Naucoridae	percevejo-aquático	aquático	Adulto
Megaloptera	-	Corydalidae	desconhecido	aquático	Imaturo
Odonata	Anisoptera	Libellulidae	libélula	aquático	Imaturo
Odonata	Anisoptera	Gomphidae	libélula	aquático	Imaturo
Hemiptera	Heteroptera	Naucoridae	percevejo-aquático	aquático	Imaturo
Plecoptera	Arctoperlaria	Perlidae	desconhecido	aquático	Imaturo

Ordem	Superfamília	Família	Subfamília	Espécie	N.Popular
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Danainae	<i>Ithomia</i> sp.	Borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Danainae	<i>Pagyris euryanassa</i>	Borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Satyriinae	<i>Pareuptychia ocirrhoe interjecta</i>	Borboleta

Outono 2024 – PAM PGD SFX (MRP3).**39 espécimes registrados.**

BRASIL, São Paulo, São Francisco Xavier (S.J.C.), 15ª Travessa da Estr. do Rio Manso, W.Yamakawa, P.C.A.dos Santos-Jr & C.H.V.Rios, cols.

Ordem	Subordem	Família	Nome Popular	Habitat	Fase de Des.
Hymenoptera	Apocrita	Ichneumonidae	vespa	terrestre	adulto
Hymenoptera	Apocrita	Apidae	abelha-sem-ferrão	terrestre	adulto
Coleoptera	Polyphaga	Chrysomelidae	besouro	terrestre	adulto
Hymenoptera	Apocrita	Indeterminado	vespa ou abelha	terrestre	adulto
Megaloptera	-	Corydalidae	desconhecido	aquático	imaturo
Odonata	Anisoptera	Libellulidae	libélula	aquático	imaturo
Odonata	Zygoptera	Megapodagrionidae	libélula	aquático	imaturo
Ephemeroptera	indeterminado	Indeterminado	efemérida	aquático	imaturo
Trichoptera	indeterminado	Indeterminado	grumixás	aquático	imaturo
Hemiptera	Heteroptera	Naucoridae	percevejo-aquático	aquático	adulto
Coleoptera	Polyphaga	Elmidae	besouro-aquático	aquático	adulto
Coleoptera	Polyphaga	Indeterminado	besouro-aquático	aquático	adulto
Hemiptera	Heteroptera	Veliidae	percevejo-aquático	aquático	adulto

Ordem	Superfamília	Família	Subfamília	Espécie	N.Popular
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Satyriinae	sp 1	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Actinote</i> sp.	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Satyriinae	sp 2	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Thespieus</i> sp.	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Hesperiidae	Hesperiinae	sp 1	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Satyriinae	sp 3	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Satyriinae	<i>Ypthimoides</i> sp.	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Satyriinae	sp 4	borboleta

Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Satyrinae	sp 5	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Anartia amathea roeselia</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius besckei</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Ypthimoides angularis</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Pieridae	Dismorphiinae	<i>Dismorphia thermesia</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Actinote</i> sp.	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Danainae	indeterminado	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Hesperiidae	Hesperiinae	sp 2	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Anartia amathea roeselia</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Pieridae	Coliadinae	indeterminado	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Tegosa claudina</i>	borboleta

Outono 2024 – PAM PGD SFX (ARP1).

01 espécime registrado.

BRASIL, São Paulo, São Francisco Xavier (S.J.C.), Fazenda Santa Cruz, W.Yamakawa, P.C.A.dos Santos-Jr & C.H.V.Rios, cols.

Ordem	Superfamília	Família	Subfamília	Espécie	N.Popular
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Danainae	<i>Methona themisto themisto</i>	borboleta

Outono 2024 – PAM PGD SFX (ARP4).

02 espécimes registrados.

BRASIL, São Paulo, São Francisco Xavier (S.J.C.), Fazenda Graminha, W.Yamakawa, P.C.A.dos Santos-Jr & C.H.V.Rios, cols.

Ordem	Superfamília	Família	Subfamília	Espécie	N.Popular
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Foetterleia schreineri</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha serpa serpa</i>	borboleta

Inverno 2024 – PAM PGD SFX (MRP1).

42 espécimes registrados.

BRASIL, São Paulo, São Francisco Xavier (S.J.C.), Sítio Namastê, W.Yamakawa, P.C.A.dos Santos-Jr & C.H.V.Rios, cols.

Ordem	Subordem	Família	Nome Popular	Habitat	Fase de Des.
Hemiptera	Heteroptera	Naucoridae	percevejo-aquático	aquático	adulto
Odonata	Anisoptera	Gomphidae	libélula	aquático	imaturo
Odonata	Zygoptera	Calopterigidae	libélula	aquático	imaturo
Hemiptera	Heteroptera	Veliidae	percevejo-aquático	aquático	adulto
Ephemeroptera	Furatergalia	Baetidae	efemérida	aquático	imaturo
Odonata	Zygoptera	indeterminado	libélula	terrestre	adulto
Odonata	Zygoptera	indeterminado	libélula	terrestre	adulto
Hymenoptera	Apocrita	Apidae	abelha-sem-ferrão	terrestre	adulto
Odonata	Anisoptera	Aeshnidae	libélula	aquático	imaturo
Odonata	Anisoptera	Libellulidae	libélula	aquático	imaturo
Ephemeroptera	Furatergalia	Baetidae	efemérida	aquático	imaturo
Hemiptera	Heteroptera	Belostomatidae	barata-d'água	aquático	imaturo
Hemiptera	Heteroptera	Gerridae	percevejo-aquático	aquático	adulto
Diptera	Culicomorpha	Culicidae	pernilongo	aquático	imaturo

Odonata	Anisoptera	Libellulidae	libélula	aquático	imaturo
Hymenoptera	Apocrita	Apidae	abelha-das-orquídeas	terrestre	adulto

Inverno 2024 – PAM PGD SFX (MRP1).

05 espécimes registrados.

BRASIL, São Paulo, São Francisco Xavier (S.J.C.), Estr. do Machado, W.Yamakawa, P.C.A.dos Santos-Jr & C.H.V.Rios, cols.

Ordem	Superfamília	Família	Subfamília	Espécie	N.Popular
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Danainae	<i>Pagyris euryanassa</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius ethilla narcaea</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Anartia amathea roeselia</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Limenitidinae	<i>Adelpha syma</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Tegosa claudina</i>	borboleta

Inverno 2024 – PAM PGD SFX (ARP2).

60 espécimes registrados.

BRASIL, São Paulo, São Francisco Xavier (S.J.C.), Fazenda da Serra, RPPN Alto do Deco, W.Yamakawa, P.C.A.dos Santos-Jr & C.H.V.Rios, cols.

Ordem	Subordem	Família	Nome Popular	Habitat	Fase de Des.
Odonata	Anisoptera	Aeshnidae	libélula	aquático	imaturo
Odonata	Anisoptera	Libellulidae	libélula	aquático	imaturo
Hemiptera	Heteroptera	Notonectidae	percevejo-aquático	aquático	adulto
Hemiptera	Heteroptera	Naucoridae	percevejo-aquático	aquático	adulto
Hemiptera	Heteroptera	Naucoridae	percevejo-aquático	aquático	adulto
Hemiptera	Heteroptera	Veliidae	percevejo-aquático	aquático	adulto
Coleoptera	Adephaga	Gyrinidae	besouro-aquático	aquático	adulto
Coleoptera	Adephaga	indeterminado	besouro-aquático	aquático	adulto
Ephemeroptera	Furatergalia	Euthyplociidae	efemérida	aquático	imaturo
Plecoptera	Arctoperlaria	Perlidae	moscas-da-pedra	aquático	imaturo
Ephemeroptera	Furatergalia	Baetidae	efemérida	aquático	imaturo
Ephemeroptera	Furatergalia	Leptophlebiidae	efemérida	aquático	imaturo
Trichoptera	indeterminado	indeterminado	grumixás	aquático	imaturo
Trichoptera	indeterminado	indeterminado	grumixás	aquático	imaturo
Diptera	Tipulomorpha	Tipulidae	pernilongo	aquático	imaturo

Ordem	Superfamília	Família	Subfamília	Espécie	N.Popular
Lepidoptera	Papilionoidea	Papilionidae	Papilioninae	<i>Heraclides hectorides</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Pieridae	Coliadinae	indeterminado	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Heliconius ethilla narcae</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Danainae	<i>Danaus erippus</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Papilionidae	Papilioninae	<i>Heraclides hectorides</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Danainae	<i>Danaus gilippus gilippus</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Burnsius sp.</i>	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Pieridae	Coliadinae	<i>Abaeis arbela</i>	borboleta

Inverno 2024 – PAM PGD SFX (BRP2).

01 espécimes registrados.

BRASIL, São Paulo, São Francisco Xavier (S.J.C.), Estrada do Guirra, Base de Campo de São Francisco Xavier, W.Yamakawa, P.C.A.dos Santos-Jr & C.H.V.Rios, cols.

Ordem	Superfamília	Família	Subfamília	Espécie	N.Popular
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>	borboleta

Inverno 2024 – PAM PGD SFX (ARP1).

02 espécimes registrados.

BRASIL, São Paulo, São Francisco Xavier (S.J.C.), Fazenda Cheiro Verde, “Trilha dos Muriquis”, W.Yamakawa, P.C.A.dos Santos-Jr & C.H.V.Rios, cols.

Ordem	Superfamília	Família	Subfamília	Espécie	N.Popular
Lepidoptera	Papilionoidea	Pieridae	Dismorphiinae	<i>Dismorphia</i> sp.	borboleta
Lepidoptera	Papilionoidea	Nymphalidae	Satyrinae	indeterminado	borboleta

Relatório Fotográfico: Insetos



Foto 1. Inventários de Entomofauna (BRP3)



Foto 2. Busca Ativa: Bioindicadores Aquáticos



Foto 3. Armadilha para abelhas (MRP1)



Foto 4. Euglossini - “abelha-das-orquídeas”



Foto 5. *Heliconius ethilla narcaea* (Goldart, 1819)



Foto 6. *Dismorphia* sp.



Foto 7. *Heraclides hectorides* (Esper, 1794)



Foto 8. *Danaus erippus* (Cramer, 1775)



Foto 9. *Foetterleia schreineri* (Foetterle, 1902)



Foto 10. *Actinote* sp.

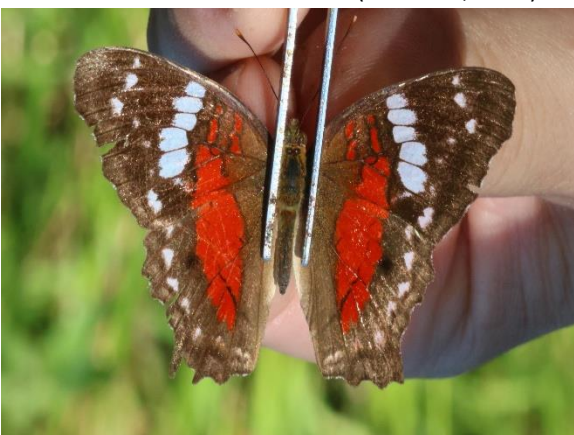


Foto 11. *Anartia amathea roeselia* (Eschscholts, 1821)



Foto 12. *Abaeis arbela* (Geyer, 1832)

ATIVIDADE 3

Avaliar a capacidade de suporte do meio os limites sustentáveis da ocupação humana nas áreas estratégicas para conservação da biodiversidade relacionando-a com recursos hídricos que considerem os modelos de vazão ecológica, entre outras identificadas nos diagnósticos.

3. Estudos de Gestão de Recursos Hídricos: Vazão Ecológica

Os estudos de recursos hídricos para o Plano de Gestão Distrital de São Francisco Xavier centram-se, conforme exposto no Relatório anterior, na estimativa da vazão ecológica de rios, utilizando-se métodos que reconheçam a necessidade de se garantir de forma perene o provimento de água, tanto para comunidades humanas, como aos ecossistemas aquáticos e a biodiversidade da zona ripária, desde sua nascente até a foz e todos os componentes ecológicos que dependem desse recurso.

No Outono e Inverno de 2024 desenvolveram-se, conforme planejamento, as seguintes atividades de levantamento dos parâmetros hidrológicos e a organização de 12 etapas de procedimentos metodológicos da vazão ecológica descritos neste capítulo:

3.1. Medições de Vazão

Para o levantamento dos parâmetros hidrológicos, a metodologia incluiu a utilização do *MicroMolinete Hidrométrico*, medindo-se a vazão em 9 (nove) Bacias Hidrográficas e localidades, a saber:

Bacias do Alto Curso do Rio do Peixe **ARP's**:

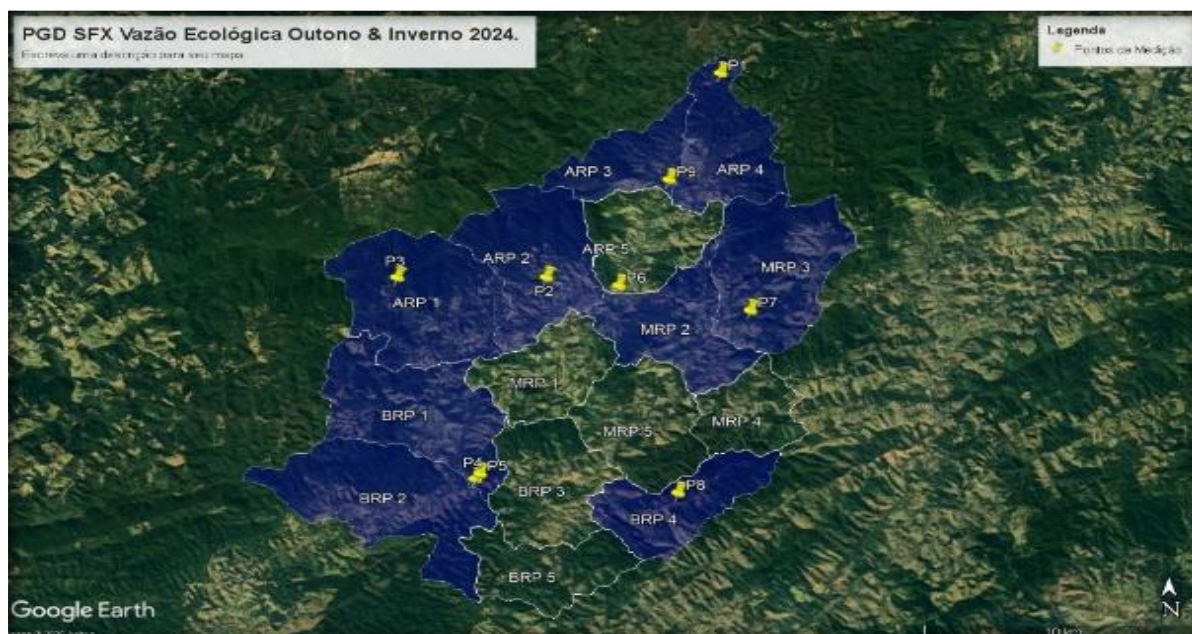
- **ARP 1** Fazenda Santa Cruz
- **ARP 2** Sede do Distrito - Rio do Peixe & Pousada Gaia
- **ARP 3** Ribeirão do Bugre
- **ARP 4** Fazenda Graminha

Bacias do Médio Curso do Rio do Peixe **MRP's**

- **MRP3** Rio Manso
- **MRP2**

Bacias do baixo Curso do Rio do Peixe **BRP's**

- **BRP1** Ribeirão da Fartura
- **BRP2** Ribeirão do Guirra
- **BRP4** Córrego do Roncador

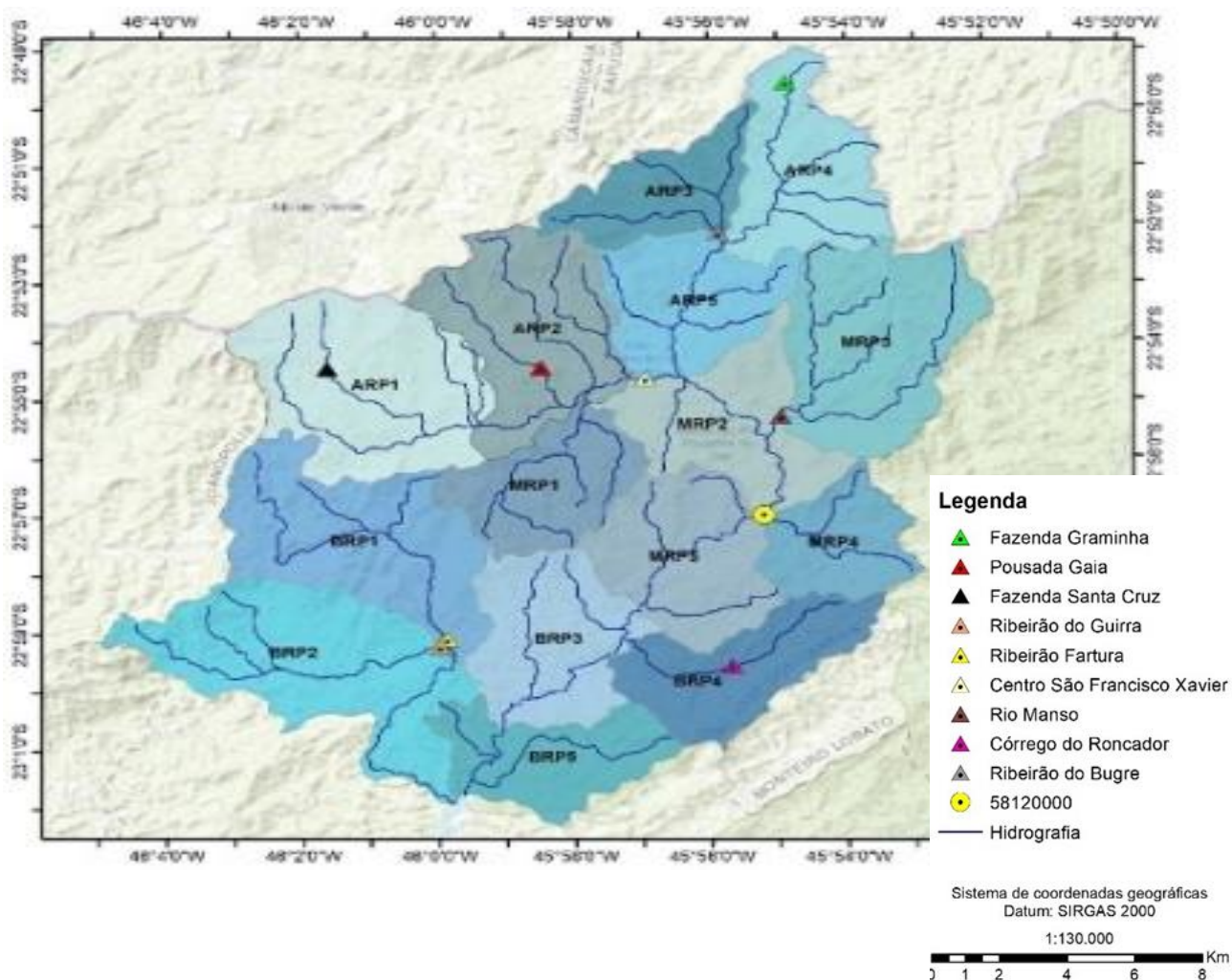


Identificações dos Pontos de Medição

As medições realizadas nas Bacias do Alto, Médio e Baixo Rio do Peixe estão aqui georreferenciadas para integração com dados de biodiversidade e diretrizes do zoneamento ecológico-econômico. (Tabela 1)

Tabela 1 – Identificações dos pontos de medição.

ID	Bacia & Localidade	Medição de Inverno 2024	Latitude	Longitude
1	ARP4 Fazenda Graminha	2ª semana de Junho	-22,826561	-45,914269
2	ARP2 Pousada Gaia	2ª semana de Junho	-22,907768	-45,974350
3	ARP1 Fazenda Santa Cruz	2ª semana de Junho	-22,907768	-46,026694
4	BRP2 Ribeirão do Guirra	2ª semana de Junho	-22,987310	-45,999426
5	BRP1 Ribeirão da Fartura	2ª semana de Junho	-22,985245	-45,997713
6	MRP2 Sede do Distrito	2ª semana de Junho	-22,910992	-45,948900
7	MRP3 Rio Manso	2ª semana de Junho	-22,920832	-45,902742
8	BRP4 Córrego do Roncador	2ª semana de Junho	-22,992284	-45,928119
9	ARP3 Ribeirão do Bugre	2ª semana de Junho	-22,869229	-45,931252

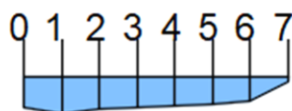


Bacia ARP4 – Fazenda Graminha

Vazão Ecológica Batimetria Período seco - Junho de 2024

Informações: Espaçamento de 0,10 m.
Largura total de 0,70 m
Área: 0,0512 m²

Bacia ARP4 - Fazenda Graminha



Dados de medição de vazão - ARP4 Fazenda Graminha

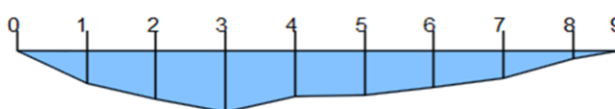
Ponto	Distância	Velocidade (m/s) a 4,5		Rotações	Vazão (m ³ /s)
		cm do Solo			
1	0,13	-		-	0,033
2	0,23	0,624		11	
3	0,33	0,840		15	
4	0,43	0,720		13	
5	0,53	0,614		11	
6	0,63	0,655		12	
7	0,73	0,404		7	
8	0,83	-		-	

Bacia ARP2 – Pousada Caminhos de Gaia

Vazão Ecológica Batimetria Período seco - Junho de 2024

Informações: Espaçamento de 0,30 m.
Largura total de 2,60 m
Área: 0,4735 m²

Bacia ARP2 - Pousada Gaia



Dados de medição de vazão Pousada Caminhos de Gaia

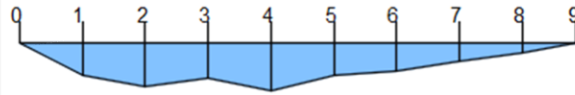
Distância	Velocidade (m/s) a 10		Velocidade (m/s) a 15		Vazão (m ³ /s)
	cm do Solo	Rotações	cm do Solo	Rotações	
0,13	-	-	-	-	0,259
0,43	0,646	12	-	-	
0,73	0,939	17	0,724	13	
1,03	0,674	12	0,900	16	
1,33	0,404	7	0,679	12	
1,63	0,206	4	0,121	2	
1,93	0,234	4	-	-	
2,23	0,048	1	-	-	
2,53	-	-	-	-	
2,83	-	-	-	-	
0,66**	-	-	0,979	18	

Bacia ARP1 - Fazenda Santa Cruz

Vazão Ecológica Batimetria Período seco - Junho de 2024

Informações: Espaçamento de 0,30 m.
Largura total de 2,66 m
Área: 0,3620 m²

Bacia ARP1 - Fazenda Santa Cruz



Dados de Medição de Vazão – ARP1 Fazenda Santa Cruz

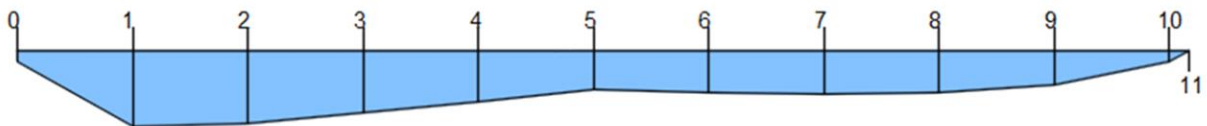
Distância	Velocidade (m/s) a 5 cm do Solo		Velocidade (m/s) a 10 cm do Solo		Velocidade (m/s) a 15 cm do Solo		Vazão (m ³ /s)
		Rotações		Rotações		Rotações	
0,16	-	-	-	-	-	-	
0,46	-	-	0,107	18	-	-	
0,76	-	-	0,189	4	-	-	
1,06	-	-	1,032	19	-	-	
1,36	-	-	2,217	40	2,664	48	
1,66	-	-	1,238	28	-	-	0,4628
1,96	-	-	0,471	9	-	-	
2,26	0,602	11	-	-	-	-	
2,56	-	-	-	-	-	-	
2,86	-	-	-	-	-	-	
1,60**	2,987	54	-	-	-	-	

Bacia BRP2 - Ribeirão do Guirra

Vazão Ecológica Batimetria Período seco - Junho de 2024

Informações: Espaçamento de 0,50 m.
Largura total de 5,09 m
Área: 1,0322 m²

Bacia BRP2 - Ribeirão do Guirra

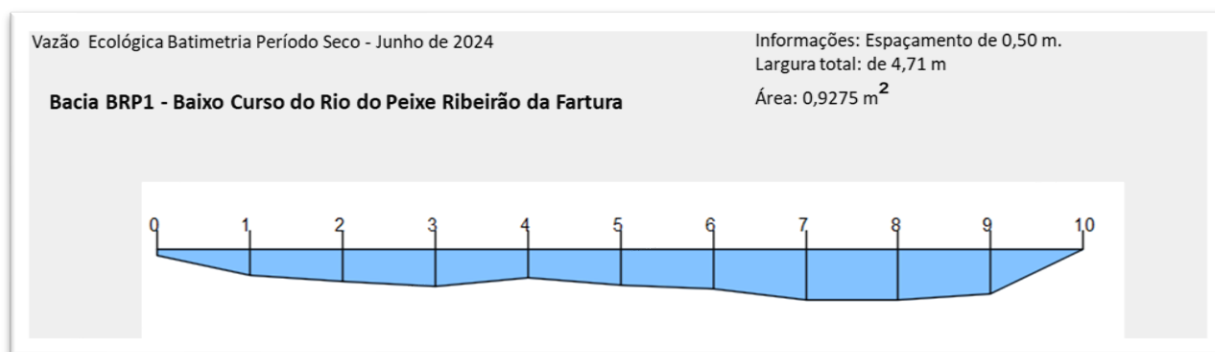


Dados de Medição de Vazão – BRP2 Ribeirão do Guirra

Distância	Velocidade (m/s) a 5 cm do Solo		Velocidade (m/s) a 10 cm do Solo		Velocidade (m/s) a 15 cm do Solo		Vazão (m ³ /s)
		Rotações		Rotações		Rotações	
1	0,16	-	20	-	-	-	1,9103

2	0,66	0,341	27	0,993	18
3	1,16	1,477	42	1,561	28
4	1,66	2,333	48	2,162	39
5	2,16	2,637	44	2,425	44
6	2,66	2,443	35	-	-
7	3,16	1,918	40	-	-
8	3,66	2,201	36	-	-
9	4,16	1,968	29	-	-
10	4,66	1,600	-	-	-
11	5,16	-	-	-	-

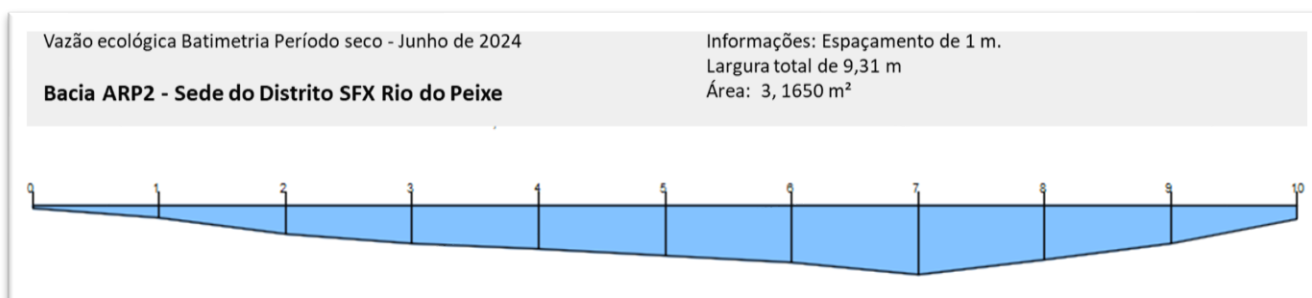
Bacia BRP1 – Baixo Curso do Rio do Peixe Ribeirão da Fartura



Dados de Medição de Vazão – Bacia do Baixo Curso do Rio do Peixe Ribeirão da Fartura

Ponto	Distância	Velocidade (m/s) a		Velocidade (m/s) a		Vazão (m ³ /s)
		10 cm do Solo	Rotações	15 cm do Solo	Rotações	
1	0,13	-	-	-	-	
2	0,63	2,304	42	-	-	
3	1,13	2,553	46	-	-	
4	1,63	3,545	64	-	-	
5	2,13	3,347	61	-	-	
6	2,63	3,215	58	-	-	2,3244
7	3,13	2,767	50	2,437	44	
8	3,63	2,794	51	2,664	48	
9	4,13	1,837	33	1,947	35	
10	4,63	0,663	12	-	-	
11	4,84	-	-	-	-	

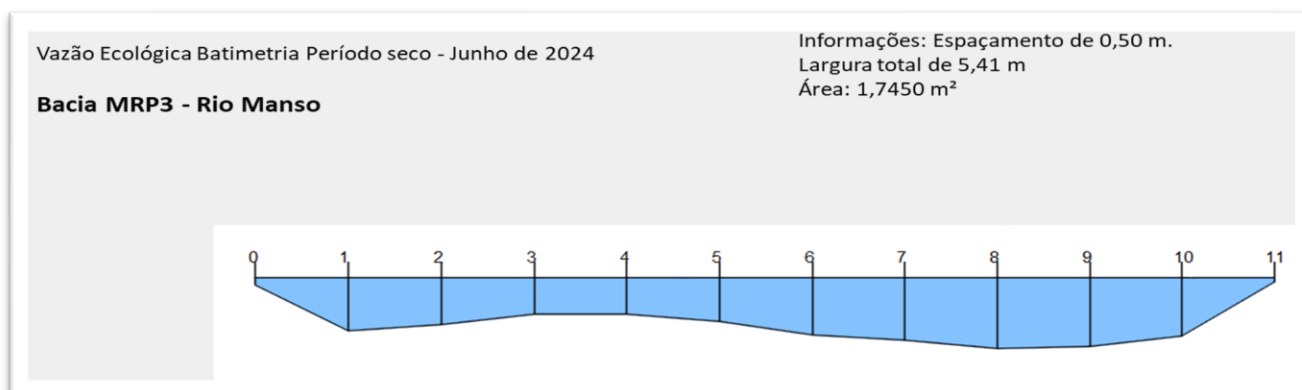
Bacia ARP2 - Sede do Distrito SFX Rio do Peixe



Dados de Medição de Vazão -ARP2 – Sede do Distrito de SFX -Rio do Peixe

Ponto	Distância	Velocidade (m/s) a 15		Velocidade (m/s) a 25		Velocidade (m/s) a 35		Vazão (m³/s)
		cm do Solo	Rotações	cm do Solo	Rotações	cm do Solo	Rotações	
1	0,13	-	-	-	-	-	-	
2	1	-	-	-	-	-	-	
3	2	1,060	19	-	-	-	-	
4	3	1,506	27	0,818	15	-	-	
5	4	1,782	32	1,727	31	-	-	
6	5	1,892	34	2,057	37	-	-	5,5489
7	6	2,223	40	2,217	40	1,827	33	
8	7	1,561	28	2,057	37	2,167	39	
9	8	1,710	31	1,997	36	2,112	38	
10	9	0,845	15	0,553	10	-	-	
11	10	-	-	-	-	-	-	
12	11	-	-	-	-	-	-	

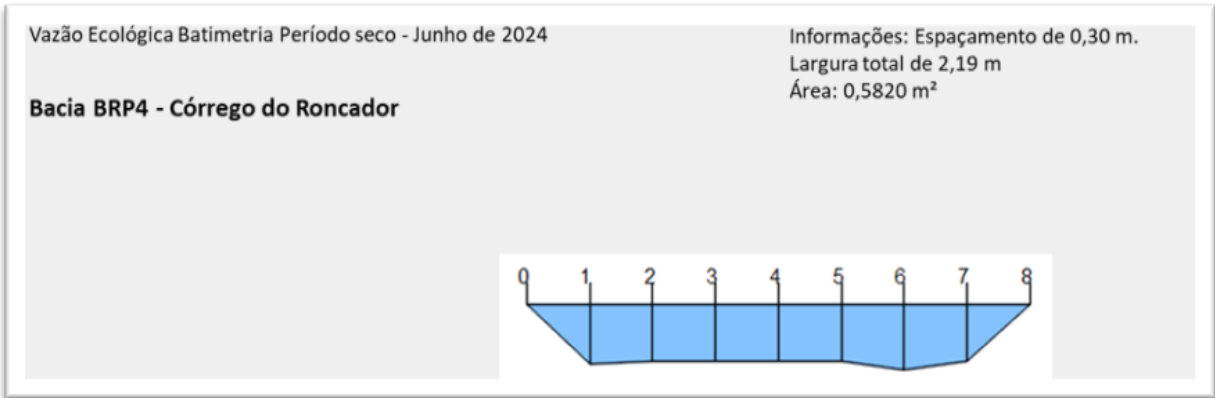
Bacia MRP3 - Rio Manso



Dados de medição de vazão Bacia MRP3 - Rio Manso

Ponto	Distância	Velocidade (m/s)		Velocidade (m/s) a 25 cm do		Vazão (m³/s)
		a 15 cm do Solo	Rotações	Solo	Rotações	
1	0,13	-	-	-	-	
2	0,63	0,129	3	0,387	7	
3	1,13	1,107	18	-	-	
4	1,63	1,109	20	-	-	
5	2,13	1,302	24	-	-	2,2393
6	2,63	1,495	27	-	-	
7	3,13	1,561	28	1,596	29	
8	3,63	1,451	26	1,616	29	
9	4,13	1,616	29	1,596	29	
10	4,63	1,221	22	1,531	28	
11	5,13	1,423	26	-	-	
12	5,35	1,392	25	-	-	
13	5,54	-	-	-	-	

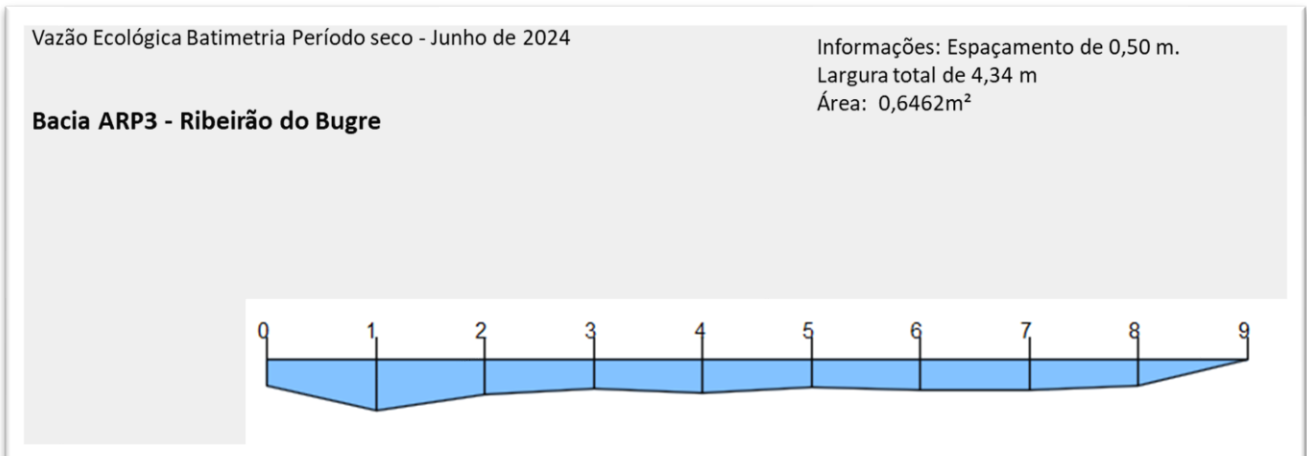
Bacia BRP4 – Córrego do Roncador



Dados de Medição de Vazão – BRP4 Córrego do Roncador

Ponto	Distância	Velocidade (m/s) a 15 cm		Vazão (m ³ /s)
		do Solo	Rotações	
1	0,31	-	-	0,3942
2	0,61	0,385	7	
3	0,91	0,440	8	
4	1,21	0,789	4	
5	1,51	0,820	15	
6	1,81	0,845	15	
7	2,11	0,845	15	
8	2,31	0,617	11	

Bacia ARP3 - Ribeirão do Bugre



Dados de Medição de Vazão – ARP3 – Ribeirão do Bugre

Ponto	Distância	Velocidade (m/s) a 10 cm		Vazão (m ³ /s)
		do Solo	Rotações	
1	0,13	-	-	0,5292
2	0,63	0,612	-	
3	1,13	1,261	-	
4	1,63	1,444	26	
5	2,13	0,497	9	
6	2,63	0,293	5	
7	3,13	1,088	20	

8	3,63	1,230	22
9	4,13	0,126	2

3.2. Procedimentos Metodológicos para a Vazão Ecológica em São Francisco

As avaliações do uso e ocupação do solo nas Bacias Hidrográficas delineadas em São Francisco Xavier, as medições da vazões e os estudos de biodiversidade - ambos em diagnósticos de campo , conduzidos no outono e inverno , somados à dados governamentais e estudos prévios, permitiram, desde a último mês do inverno de 2024, o trabalho da organização dos procedimentos metodológicos em **12 etapas , diversas delas com desenvolvimento simultâneo**, aqui descritos, seguidos de um cronograma de implementação :

Etapa 1:

Montagem e organização série de vazão

Montagem e organização das séries de vazão por meio da coleta e sistematização de dados de fluxo de água em um corpo hídrico ao longo do tempo.

Trata-se de processo crucial na modelagem hidrológica pois permite a análise de padrões históricos de vazão, identificação de tendências e variações sazonais ou anuais.

As informações dos padrões de vazão, permitirão nas diretrizes do zoneamento ecológico - econômico gestores a liberação de água para usos agrícolas ou urbanos com o menor impacto sobre a zona ripária em cada Bacia Hidrográfica delineada.

Etapa 2:

Obter outorgas e gerar a base de dados de vazão consumida

A obtenção de outorgas de uso da água envolve a permissão legal para utilizar recursos hídricos para diferentes finalidades econômica. Nesta etapa organiza-se uma base de dados de vazão consumida que consiste em registrar quanto e onde a água está sendo utilizada.

Permite um balanço hídrico mais preciso, ajudando a evitar o uso excessivo dos recursos disponíveis. Assegura que o uso da água está dentro dos limites legais estabelecidos e subsidia-se novas legislações de uso compatíveis com os estudos de vazão ecológica.

Etapa 3

Montagem e organização de bases de dados climáticos

Montagem e organização de bases de dados climáticos por meio da coleta de informações essenciais, a saber: precipitação, temperatura, umidade, entre outros. Esses dados são fundamentais para a modelagem hidrológica, pois afetam diretamente o ciclo da água. Dados climáticos precisos são essenciais para prever eventos hidrológicos e planejar ações de mitigação. Auxilia a simular diferentes condições climáticas e seus impactos nos recursos hídricos.

Etapa 4

Obtenção das séries de dados climáticos futuros

A obtenção das séries de dados climáticos futuros envolve o uso de modelos climáticos para prever condições futuras. Para tanto realizam-se simulações baseadas em diferentes cenários de emissões de gases de efeito estufa. Auxiliam a antecipar mudanças nos padrões de precipitação e

temperatura, permitindo ajustes nas políticas públicas (municipais, estaduais) de gestão hídrica. Suporta estratégias para lidar com os impactos das mudanças climáticas na disponibilidade da água.

Etapa 5

Base de dados de uso e ocupação do solo e tipos de solos

Bases de dados de uso e ocupação do solo e tipos de solos na agricultura, urbanização e remanescentes de vegetação natural e suas características físicas. Avalia-se a infiltração da água e o escoamento superficial, afetando a disponibilidade hídrica e estima-se os impactos na qualidade dos corpos hídricos, facilitando diretrizes do zoneamento ecológico - econômico.

Etapa 6

Análise de Dados de Biodiversidade

O resultados dos inventários de biodiversidade - flora , mamíferos, aves , anfíbios , peixes e insetos - a biologia de espécies em cada grupo, sua demanda de recursos de alimentação, água e território, seu *status* de conservação , especialmente no âmbito do conjunto das zona ripária são considerados para emissão de outorgas adequadas que garantam tanto a proteção da vida silvestre, como dos serviços ecossistêmicos, especialmente aqueles relacionados à segurança hídrica, produção de alimentos e clima.

Etapa 7

Utilização do modelo WEAP Sistema de Avaliação e Planejamento Hídrico

O conjunto dos dados obtidos nos estudos descritos nos Relatórios deste trabalho, biodiversidade, recursos hídricos e economia circular, estão sendo aplicados no Programa WEAP - Sistema de Avaliação e Planejamento Hídrico organizado pelo Instituto Ambiental de Estocolmo. O WEAP permite organizar base de dados sobre quantidade de oferta e demanda de água em face dos diversos usos georreferenciados para zoneamento ecológico-econômico do Distrito de São Francisco Xavier e cenários políticos.

Etapa 8

Calibração e validação do modelo WEAP

A calibração envolve ajustar o modelo WEAP para integração aos dados históricos. A validação verifica a precisão do modelo ao comparar suas previsões com um conjunto de dados independente. Assegura que o modelo forneça resultados aplicáveis a tomada de decisões.

Etapa 9

Simulação de cenários futuros

Simular cenários futuros inclui a análise de diferentes condições ou políticas que podem afetar os recursos hídricos, como mudanças climáticas ou aumento da população. Permite prever e mitigar impactos de eventos extremos, como secas ou inundações. Fornece uma base para a formulação de estratégias eficazes de gerenciamento de recursos hídricos.

Etapa 10

Índices de sustentabilidade dos recursos hídricos

Organização dos Índices de sustentabilidade para avaliação da saúde dos sistemas aquáticos e da zona ripária considerando fatores como qualidade da água, biodiversidade e disponibilidade

hídrica. Fornece uma visão abrangente sobre o estado dos recursos hídricos. Orienta a implementação de políticas para a proteção e uso sustentável dos recursos hídricos.

Etapa 11

Vazão Ecológica em São Francisco Xavier (VESFX)

A obtenção da vazão ecológica para São Francisco Xavier (VESFX) possibilitará o entendimento da quantidade de água necessária para manter a zona ripária e os ecossistemas aquáticos em equilíbrio e processos ecológicos essenciais. Orientará a alocação de recursos hídricos de forma a manter biodiversidade e serviços ecossistêmicos.

Etapa 12

Relatório Geral Documento contendo a descrição dos métodos, resultados das simulações, análises de cenários e recomendações para a gestão de recursos hídricos e políticas públicas com especial ênfase no município, como parte do Plano de Gestão Distrital a ser organizado pela Prefeitura Municipal com endosso da comunidade em audiências públicas.

3.3. Cronograma das Etapas de Desenvolvimento da Metodologia de Vazão Ecológica SFX 2024 –

Etapa		Última Semana Inverno de 2024	Primavera de 2024	Verão de 2025	Outono de 2025	Inverno de 2025
1	Organização série de vazão					
2	Outorga e vazão consumida					
3	Bases de dados climáticos					
4	Dados climáticos futuros					
5	<i>Dados de uso, ocupação solo e tipos de solos</i>					
6	<i>Análise de dados de Biodiversidade</i>					
7	Construção do modelo no WEAP*					
8	Calibração do modelo WEAP*					
9	<i>Simulação de cenários futuros</i>					
10	<i>Índices de sustentabilidade dos recursos hídricos</i>					
11	Vazão Ecológica SFX					
12	Relatório Geral					

3.4 Cooperação Técnica Plano de Gestão Distrital SFX & Instituto Ambiental de Estocolmo

Entre os dias 15 e 17 de agosto de 2024, o Coordenador do Instituto Ambiental de Estocolmo, David Purkey autor do Programa WEAP (Sistema de Avaliação e Planejamento Hídrico) e equipe, realizaram junto com Coordenador da Câmara Técnica dos Comitês de Bacias PCJ, João Demarchi, visita técnica orientada ao Distrito de São Francisco Xavier para conhecimento das atividades descritas neste Relatório.

Como resultado estabeleceram-se as bases de cooperação técnica entre a Fundação Toyota do Brasil - Fundepag e o Instituto Ambiental de Estocolmo (Stocckholm Environment Institute SEI - América Latina) em sua Unidade de Bogotá para os estudos de vazão ecológica descritos neste Relatório.

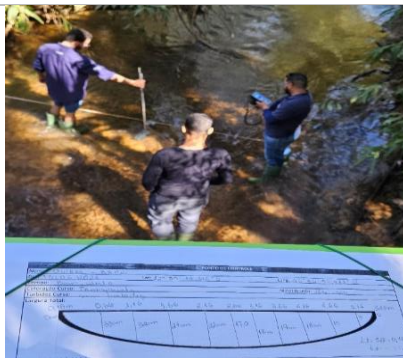
Registro Fotográfico



Micromolinete Hidrométrico



Medição Bacia ARP2



Medição Bacia BRP2



Medição Bacia BRP1



Visita Técnica Instituto Ambiental Estocolmo



Avaliação da Biodiversidade na Zona Ripária

ATIVIDADE 8

Elaborar diretrizes voltadas à estruturação de programas de desenvolvimento econômico e social compatíveis com as características ambientais e culturais dos diferentes grupos de interesse no distrito, tais como: turismo ecológico (turismo de observação, identidade cultural local e tradições), cadeias produtivas sustentáveis (sistemas agroflorestais e agroecológicos, princípios ativos botânicos); saneamento rural modelo; além de políticas e programas setoriais de saúde, assistência social, educação, esportes e cultura, que reflitam em qualidade de vida e de serviços públicos diferenciados à comunidade local.

4. Economia Circular: Valoração de Serviços Ecossistêmicos

O objetivo da organização deste capítulo de Economia do Plano de Gestão Distrital de São Francisco Xavier PGD SFX é formular recomendações para a valoração dos ativos ambientais do Distrito, considerando suas características ecológicas como subsídio para as políticas públicas de desenvolvimento sustentável e do zoneamento ecológico econômico.

Os resultados vinculam-se também ao Programa de Restauração Ecológica e Biocultural do Projeto Águas da Mantiqueira em São Francisco Xavier por meio de parceria com a Fundação Toyota do Brasil - Fundepag & Banco Toyota do Brasil.

O Plano de Gestão Distrital realiza-se com base em um amplo levantamento da biodiversidade dos remanescentes de Mata Atlântica e do desenvolvimento da metodologia de vazão ecológica - sobre os quais são aqui conduzidos a primeira seção de análise econômica do potencial natural do distrito em seu contexto geográfico e cultural.

Este capítulo de Economia do PGD SFX está organizado com mais oito seções:

2ª. apresenta o contexto teórico da valoração ambiental, necessária para a realização das estimativas econômicas dos recursos naturais.

3ª. realiza um levantamento das características de São José dos Campos, com foco em São Francisco Xavier, para que seja possível compreender o contexto do diagnóstico realizado.

4ª. aponta os principais serviços ecossistêmicos associados à proteção da biodiversidade em São Francisco Xavier que serão analisados na presente pesquisa: carbono, recursos hídricos e uso público dos recursos naturais.

5ª, 6ª e 7ª. seções discutem as metodologias de valoração a serem empregadas nos principais serviços ambientais identificados, com estimativas preliminares.

8ª. apresenta uma estimativa dos benefícios fiscais (ICMS Ecológico e ISSQN) obtidos devido à existência de recursos naturais em São Francisco Xavier. A última seção apresenta as considerações finais, com perspectivas de pesquisa futura.

Além dos dados obtidos nos estudos de biodiversidade e vazão ecológica foram aqui utilizadas bibliografias e revisão da literatura de relevância para o diagnóstico apresentado.

4.1. Valoração Ambiental

Pela teoria econômica, algo somente possui valor se proporcionar ao ser humano algum tipo de satisfação (“utilidade”), ainda que seja intangível ou não necessária para a sua sobrevivência. Dessa forma, cria-se um elo entre o elemento físico (“recurso”) e o benefício social (“serviço”) que pode ser obtido pela sua utilização. Por exemplo, a alteração da qualidade da água (recurso) afeta a pesca para consumo humano (serviço). Do mesmo modo, a beleza cênica de uma área de natureza preservada é outra forma de serviço, ainda que seu consumo (apreciação da vista) não implique em nenhuma perda para o recurso, e não tenha sido cobrado. A valoração ambiental busca, então, expressar em unidades monetárias (ou outro numerário) a importância do serviço ambiental para a sociedade, independentemente da existência ou não de um preço de mercado.

Assim, “valorar significa estimar a variação do bem-estar das pessoas devido a mudanças na quantidade ou qualidade de bens e serviços ambientais, seja na apropriação para uso ou não” (Young et al., 2015). Portanto, o valor econômico dos recursos naturais é derivado dos seus

atributos, fluxos de bens e serviços ambientais, que geram satisfação aos indivíduos através do consumo e/ou devido à própria existência do recurso ambiental (Pearce; Moran, 1994).

Normalmente, o serviço ambiental derivado de um recurso natural não apresenta preço de mercado, sendo necessária a utilização de técnicas específicas para estimá-lo. Essas técnicas tratam da utilidade gerada por todos os atributos dos serviços ambientais para a sociedade, relacionados ou não ao uso do recurso natural. Assim, é comum na literatura desagregar o valor econômico do serviço ambiental em valor de uso e valor de não uso. Os valores de uso podem ser ainda subdivididos em valores de uso direto (VUD); valor de uso indireto (VUI); e valor de opção (VO).

O **valor de uso direto** corresponde à utilização/consumo atual e direto do recurso ambiental, como ocorre, por exemplo, com a extração mineral ou pesca. Dessa forma, há clara identificação dos beneficiados pelos serviços ambientais. O **valor de uso indireto**, por sua vez, ocorre quando o benefício gerado pelo recurso ambiental é derivado de funções ecossistêmicas do mesmo, tais como a estabilidade climática decorrente da preservação florestal. Ou seja, apesar de o recurso natural não ser utilizado/consumido diretamente, ele proporciona benefícios para a sociedade, de forma difusa.

O **valor de opção** é o valor atribuído à possibilidade de utilizar um recurso ambiental no futuro, mesmo que não haja uma intenção atual de usá-lo. Um exemplo se refere à preservação da biodiversidade na mata Atlântica. Entende-se que no futuro essa biodiversidade pode ser importante para a descoberta de novos medicamentos (consumo direto e indireto), por mais que no presente não seja utilizada dessa forma.

O **valor de quase opção** é definido como os serviços ambientais que poderão ser gerados no futuro com um conhecimento que hoje ainda não está disponível e, portanto, só poderá ser obtido no futuro (OECD, 2006). No exemplo anterior, o valor de opção dos recursos genéticos presentes na biodiversidade refere-se ao potencial de desenvolvimento de novos produtos e processos com base no conhecimento atual, enquanto o valor de quase opção refere-se ao potencial futuro com novas tecnologias que ainda serão desenvolvidas.

O **valor de não-uso**, por sua vez, refere-se ao valor que indivíduos atribuem a recursos naturais independentemente de qualquer uso direto ou indireto que possam fazer deles. Isso inclui o valor de existência, que é a satisfação de saber que um recurso ou espécie existe; e o valor de legado, que é a importância de preservar o recurso para as gerações futuras (Motta, 1998); e o valor de altruísmo, que é a preocupação com o bem-estar de outros indivíduos ou espécies que se beneficiam do recurso (Loomis, 2000). A tabela 1 apresenta essa taxonomia.

Taxonomia dos valores econômicos ambientais

Valor econômico dos recursos ambientais			
Valor de uso			Valor de não-uso
Valor de uso direto	Valor de uso indireto	Valor de opção	Valor de existência e de legado
Recursos diretamente consumíveis	Benefícios das funções ecossistêmicas	Valores diretos e indiretos futuros	Valor do conhecimento da continuidade da existência
			Valor de altruísmo

Fonte: Adaptado de Pearce; Moran (1994)

Essa divisão dos valores de uso e de não-uso de um recurso natural é fundamental para aplicação das técnicas de valoração, pois permite a identificação dos diversos valores do recurso e o desenvolvimento de meios para captá-los.

No entanto, a escolha da técnica depende do objetivo da valoração, das hipóteses consideradas, da disponibilidade de dados e do conhecimento científico a respeito da dinâmica ecológica do objeto em questão, ou seja, do recurso natural analisado. Sendo assim, nem sempre a técnica de valoração é capaz de estimar todas as dimensões de valor do recurso. Em geral, são valorados os serviços ambientais mais relevantes, por isso os resultados obtidos subestimam o valor total dos mesmos (Laurila-Pant et al., 2015).

Existem duas abordagens na literatura capazes de realizar a valoração econômica de bens ou serviços ambientais, diferenciadas quanto à utilização dos recursos naturais pelos indivíduos:

- Os métodos baseados em **preferências reveladas**, nos quais o indivíduo revela suas preferências através de compras associadas ao uso ou consumo do bem ambiental. Esses métodos captam apenas os valores de uso direto e indireto do recurso ambiental e são ideais para recursos ambientais que são importantes insumos da produção. Esses métodos também são usados quando existem mercados de produtos cuja demanda é influenciada pela disponibilidade ou qualidade do recurso.

- Os métodos baseados em **preferências declaradas**, em que os indivíduos declaram as suas preferências em questionários simulando mercados hipotéticos (método de valoração contingente) ou jogos estruturados (escolha de experimentos). Estes métodos possibilitam a estimação de todas as parcelas que compõem o valor econômico de um recurso ambiental, mas exigem grande esforço de pesquisa de campo, desenvolvimento de questionários, e conhecimento de técnicas econométricas capazes de estimar a função de demanda e as variações de bem-estar (Carson, 2000). Com eles, as preferências individuais são declaradas e não reveladas indiretamente de uma transação efetiva.

Ainda no que se refere aos métodos de valoração ambiental, deve-se ressaltar a diferenciação entre métodos de função de produção e métodos de função de demanda (Motta, 1998).

A função de produção estima o quanto varia a receita líquida de atividades econômicas que dependem de um insumo ambiental, revelando o excedente do produtor. Nesta função, estão incluídos os seguintes métodos (Motta, 1998; OECD, 2006):

- a) **Técnicas de custo evitado (MCE):** estima o valor econômico dos serviços ambientais considerando quanto custaria implementar medidas que prevenissem a perda desses serviços ou restaurassem os ecossistemas para manter suas funções. Ou seja, não se trata de uma valoração direta do dano ambiental, mas do quanto deve-se gastar para que o recurso ambiental se mantenha inalterado, tanto em qualidade, quanto em quantidade, dado um distúrbio ambiental.
- b) **Método de dose-resposta ou da produtividade marginal (MDR ou MPMg):** objetivam estimar o valor monetário da variação dos atributos ambientais através do cálculo da redução da atividade produtiva associada. Em outras palavras, busca-se aferir quanto que uma variação no estoque (quantidade) ou no fluxo (qualidade) do recurso ambiental causa de impacto na produção de um bem ou serviço que possui preços de mercado.
- c) **Método do Custo de Reposição:** Este método consiste em estimar o custo de restaurar ou repor um recurso ambiental danificado, objetivando restabelecer a qualidade ou quantidade do recurso inicialmente existente.

A função de demanda mensura o valor dos recursos ambientais consumidos diretamente pelos indivíduos, revelando sua disposição a pagar, através do excedente do consumidor. Tal função é formada pelos métodos a seguir (Motta, 1998; OECD, 2006):

- a) **Preços hedônicos (MPH) ou do Preço da Propriedade (MPP):** utiliza variações nos preços de bens de mercado (como imóveis) que podem ser atribuídas a diferentes qualidades ambientais. Ou seja, através dele, calcula-se a estimativa de quanto um indivíduo aceitaria pagar por morar em locais com áreas verdes ou níveis de poluição.
- b) **Método do custo de viagem (MCV):** baseia-se na função demanda de famílias e indivíduos por lugares de valor ambiental, estimando-se os custos incorridos para chegar até o local. A ideia central desta técnica é estabelecer a relação entre o benefício proporcionado pela viagem e os custos para fazê-la.
- c) **Método da valoração contingente (MVC):** procura mensurar diretamente a variação do bem-estar dos indivíduos decorrente de uma variação quantitativa ou qualitativa dos bens ambientais. Para tal, identifica quanto os indivíduos estariam dispostos a pagar para obter uma melhoria de bem-estar.

Como é possível verificar, existem diferentes métodos capazes de atribuir valores aos benefícios ou custos ambientais que não são captados pelo mercado. Deve-se também ressaltar que cada uma das metodologias de valoração ambiental apresenta limitações e especificidades que devem ser consideradas no momento da análise.

No que se refere a essa especificidade, é possível apontar que os métodos de valoração econômica ambiental muitas vezes mensuram variáveis distintas. Enquanto o Método de Valoração Contingente (MVC) é capaz, do ponto de vista teórico, de mensurar valores de uso e não-uso, o Método do Custo de Viagem (MCV), capta apenas os valores de uso. Se as estimativas resultantes do uso desses métodos divergem, deve-se questionar, a comparação de resultados obtidos. Por exemplo, o MVC busca medir o total que os indivíduos estão dispostos a pagar pela preservação de

um parque com belos atributos de recreação (refletindo a utilidade ou satisfação que esse traz), enquanto o MCV busca medir o quanto que os indivíduos efetivamente pagaram para usufruir da recreação no parque (o preço de mercado). Neste último caso, o valor tende a ser único, determinado pelas condições de mercado, enquanto no primeiro caso, cada indivíduo pode apresentar uma disposição a pagar bastante diferenciada.

Outra questão relevante é que a disposição a pagar de qualquer indivíduo é definida também em função do orçamento que cada um dispõe para gastar. Assim, atribuir um valor social aos bens e serviços a partir das preferências dos indivíduos - expressas pela disposição a pagar - implica aceitar uma ponderação das preferências individuais pela distribuição de renda. Como o poder de compra dos indivíduos afeta a disposição a pagar por bens e serviços no mercado, ele também afeta as preferências de consumo dos mesmos. No entanto, dizer que a distribuição de renda corrente é uma forma aceitável de ponderar as preferências individuais significa aceitar que a alocação de recursos já se encontra em um nível ótimo. Essa aceitação contrasta com o objetivo do exercício de valoração, que é justamente mostrar que a alocação corrente de recursos é sub-ótima porque desconsidera as externalidades.

Esse problema é tanto maior quanto maior for a dimensão do projeto/evento a ser valorado. Se o projeto é de pequena escala, pode-se aceitar com relativa tranquilidade que as consequências de uma eventual incorporação das externalidades, medidas pelo exercício de valoração, terão pouco impacto no resto da economia. Contudo, se o projeto/evento for de grande porte, a correção de suas externalidades deveria alterar o próprio sistema de preços no qual a valoração é baseada. Ou seja, a “régua” com que se mede a externalidade (sistema de preços) deveria mudar sempre que cada externalidade é incorporada, mas se a régua mudou, o valor da externalidade que foi utilizado para “mudar a régua” deveria também ter mudado, criando um problema de circularidade.

Por essa razão, estudos que pretendem avaliar os custos econômicos de grandes problemas ambientais, como o aquecimento global ou o valor de “todos os serviços ecossistêmicos da Terra”, devem ser vistos com profunda desconfiança. Na prática, apesar de algumas importantes exceções, a valoração segue a regra do “quanto menor, melhor”.

Uma limitação comumente discutida na literatura de valoração está ligada ao mercado de bens não transacionáveis. A crítica apoia-se na ideia de que a troca no mercado de recursos monetários por bens revela as preferências de consumo dos indivíduos, mas não haveria consistência nas medidas de disposição a pagar extraídas de mercados hipotéticos construídos para bens não-transacionados no mercado porque não há comprometimento do respondente diante de uma pergunta hipotética. Esse é o objeto da crítica mais importante ao Método de Valoração Contingente (MVC), e por isso a definição adequada da metodologia é fundamental para garantir credibilidade aos resultados (Motta, 1998).

A dificuldade de se construir um conceito único de valor que dê suporte aos exercícios empíricos esbarra na multiplicidade de significados que o valor pode assumir em pesquisas interdisciplinares em função de sua subjetividade. Assim, faz-se necessário distinguir “valor” e “preço”: segundo a teoria econômica, “valor” refere-se ao benefício obtido (“utilidade”, no jargão da microeconomia) pelo consumo de um determinado bem (produto ou serviço). “Preço” se refere à quantia monetária cobrada a um demandante para que tenha acesso a esse bem. Os exercícios de valoração buscam estimar os valores e os preços dos recursos naturais a partir de diferentes métodos e técnicas. Mas para tal é necessário que se tenha clareza da diferença entre esses termos,

dos objetivos da valoração e do que está sendo valorado. Sem tal clareza a interpretação das estimativas poderá ser bastante prejudicada (Young; Fausto, 1997).

4.2. Caracterização de São José dos Campos e São Francisco Xavier

Como já mencionado, o objetivo do presente relatório é formular recomendações para a valorização dos ativos ambientais do distrito de São Francisco Xavier. Assim, essa seção deve apresentar uma breve caracterização de São José dos Campos, em especial de São Francisco Xavier, de forma a contextualizar as propostas de valoração de seus recursos naturais a serem realizadas nas próximas seções.

São José dos Campos possui uma população estimada de 697 mil habitantes (IBGE, 2022), com uma distância de 88,5 km de São Paulo. Está incluída na Macrometrópole Paulista, composta pela Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (em que São José dos Campos está sediada¹).

A cidade possuía um PIB per capita anual de R\$61.315,88 em 2021, ocupando a 91ª posição de 645 municípios do estado de São Paulo (IBGE, 2021). Também possui diferentes indústrias e empresas como Embraer, Petrobras, Johnson & Johnson, entre outras. Além disso, o município é um polo de inovação, abrigando diversas instituições de pesquisa e desenvolvimento, como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

Em 2021, o salário médio mensal dos joseenses era de 3,4 salários-mínimos, com 30% da população ocupada. Já os domicílios com rendimentos mensais de até meio salário-mínimo por pessoa representavam 32,3%, o que evidencia uma situação de vulnerabilidade e carência em 1/3 da população do município. Por outro lado, 94,3% de domicílios possuem esgotamento sanitário adequado, 94,7% de domicílios urbanos em vias públicas possuem arborização e 66,4% contam com a presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio. Em 2010, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) chegava a 0,807, o que indica um desenvolvimento humano alto.

No que se refere à composição do quadro de pessoal da administração municipal direta, São José dos Campos possui 10.298 funcionários, com 66,8% estatutários e 14% sem vínculos permanentes (MUNIC, 2021). Em sua estrutura, São José dos Campos possui uma Secretaria Municipal de Urbanismo e Sustentabilidade, responsável pelos temas ambientais. De acordo com a MUNIC em 2017 essa secretaria contava com 35 funcionários estatutários e nove funcionários comissionados, além de estagiários.

O município ainda possui um Conselho Municipal de Meio Ambiente, criado pela Lei nº 4617/94, como um órgão autônomo, consultivo e não remunerado. Seu propósito é contribuir para as políticas ambientais do município, colaborar nas ações de educação ambiental e opinar sobre a implantação de empreendimentos potencialmente causadores de degradação ambiental, entre outras funções (SJC, 1994). Em 2023 a Lei nº. 10.796 também atribuiu ao Conselho a administração sobre os recursos do Fundo Municipal de Conservação Ambiental e do Fundo Municipal de Serviços

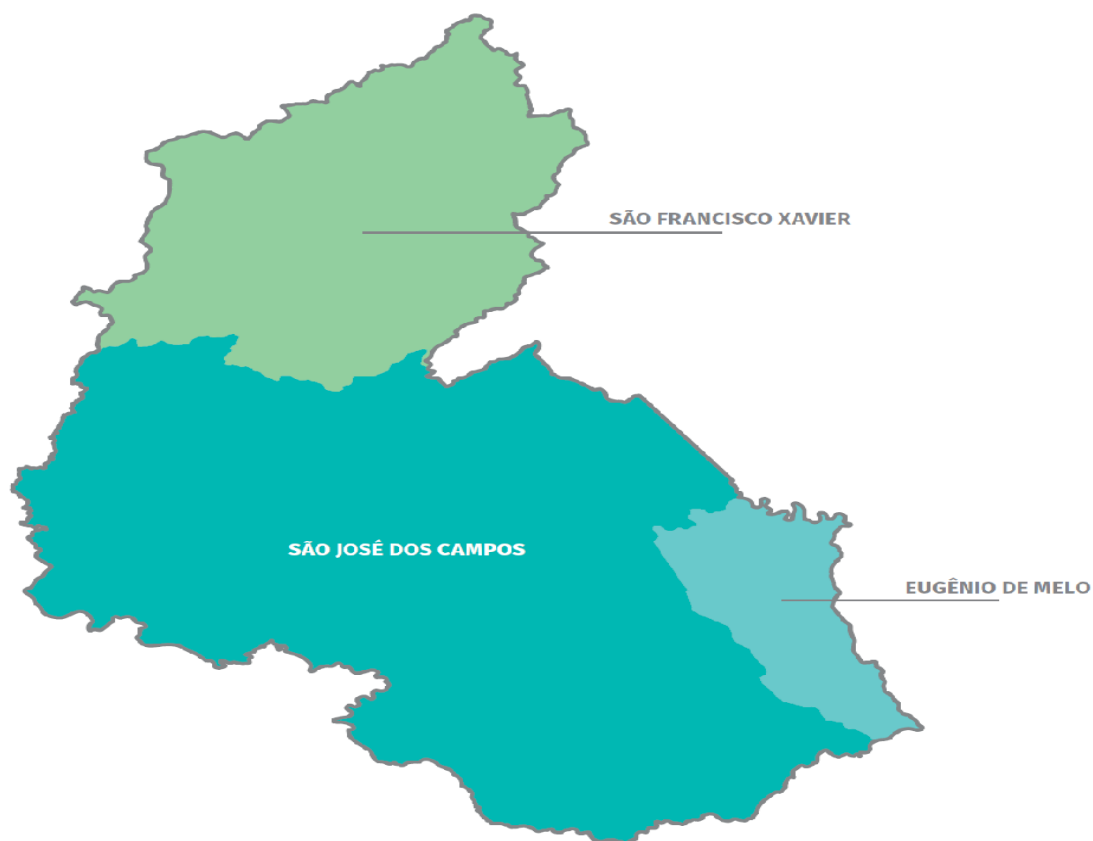
¹ A Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN), hoje parte integrante da chamada macrometrópole paulista, foi criada em 2011 e organizada em cinco sub-regiões. São José dos Campos integra a Sub-região 1 juntamente com Caçapava, Igaratá, Jacareí, Jembeiro, Monteiro Lobato, Paraibuna e Santa Branca. Por meio da Lei Complementar 1.258/2015 foi criada a Agência metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (AGEMVALE)

Ecosistêmicos. Esse Conselho é composto por 10 representantes do poder público e 17 representantes da sociedade civil².

O Fundo Municipal de Conservação Ambiental, instituído pela Lei nº. 4618/94 possui como receita as dotações orçamentárias do município, arrecadação das multas ambientais, transferências de outras esferas federativas e doações. Já o Fundo Municipal de Serviços Ecosistêmicos foi criado pela lei nº. 8905/13, com recursos provenientes de dotações orçamentárias municipais, recursos da cobrança pelo uso da água, multas ambientais, doações, remuneração oriunda da fixação e sequestro de carbono, transferências do ICMS Ecológico e outras fontes.

O município de São José dos Campos é constituído por três distritos (mapa 1), com limites estabelecidos pela lei municipal nº. 8.092/1964: sede, Eugênio de Melo e São Francisco Xavier, sendo que esses últimos possuem administradores distritais (SJC, 2023).

Mapa Administrativo de São José dos Campos, 2023



Fonte: São José dos Campos, 2023

O Distrito de São Francisco Xavier, foco do presente estudo, foi criado pela Lei Estadual nº. 59, de 16 de agosto de 1892. Com uma área de 301 quilômetros quadrados, distante 54,8 quilômetros do centro de São José dos Campos. O núcleo do distrito se constitui de um perímetro urbano com uma população de 1.443 pessoas e 754 domicílios (IBGE, 2024).

² Prefeitura de São José dos Campos. Composição: Coordenadores e integrantes. Mandato - maio/23 a maio/25. Disponível em: <https://www.sjc.sp.gov.br/servicos/governanca/portal-da-transparencia/conselhos/meio-ambiente/composicao/>

Em sua origem, São Francisco Xavier era pouso para tropeiros de passagem entre Minas Gerais e São Paulo, sendo sua principal atividade a agricultura de subsistência. Posteriormente, ocorreu a supressão de florestas para a ampliação da produção pecuária leiteira. Mas a produção de leite não prosperou por muito tempo. Um dos motivos seria a formação geográfica que São Francisco possui, com muitas montanhas acentuadas em aclives e declives, pela distância que está dos grandes centros, falta de infraestrutura e investimentos nesta área (Costa, 2015).

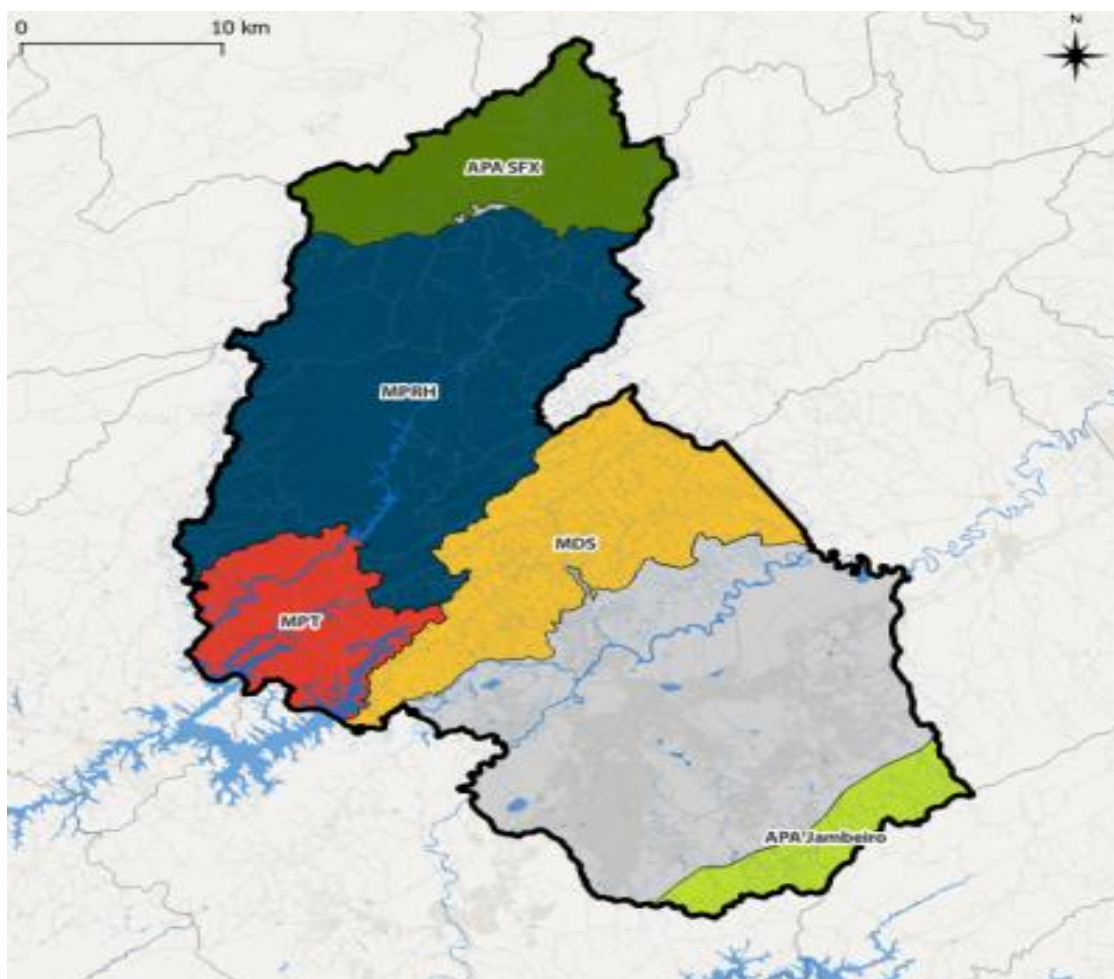
A partir das décadas de 1980-90, devido sua proximidade com a capital paulista, a região passou a ser utilizada como espaço de lazer e turismo, com a ampliação do número de pousadas e construção de segundas residências (Henrique, Toniolo, 2021).

O território de São Francisco Xavier é considerado no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - PDDI (Lei Complementar n. 612/2018). Esse plano definiu os seguintes objetivos de desenvolvimento do município por um período de dez anos:

- a) Aproximar moradia e trabalho;
- b) Induzir o crescimento sustentável da malha urbana;
- c) Combater a especulação imobiliária;
- d) Permitir o pleno acesso aos equipamentos e serviços públicos e;
- e) Estimular o desenvolvimento econômico diversificado.

O PDDI dividiu São José dos Campos em 5 macrozonas rurais com características e propósitos específicos (Mapa 2): a APA de São Francisco Xavier (APA SFX), a APA da Serra de Jambeiro (APA Jambeiro), a Macrozona de Potencial Turístico (MPT), a Macrozona de Desenvolvimento Sustentável (MDS) e a Macrozona de Proteção de Recursos Hídricos (MPRH).

4.2.1. Macrozonas rurais de São José dos Campos



Fonte: São José dos Campos, 2023

A APA de São Francisco Xavier (APA SFX) e a Macrozona de Proteção de Recursos Hídricos (MPRH), estão situados no distrito de São Francisco Xavier. A primeira possui como objetivo disciplinar a utilização dos recursos naturais da região, garantindo qualidade de vida, proteção dos ecossistemas e sustentabilidade, enquanto a segunda (MPRH) possui como objetivo preservar os recursos hídricos, orientar a ocupação e disciplinar as atividades desenvolvidas no território (SJC, 2018).

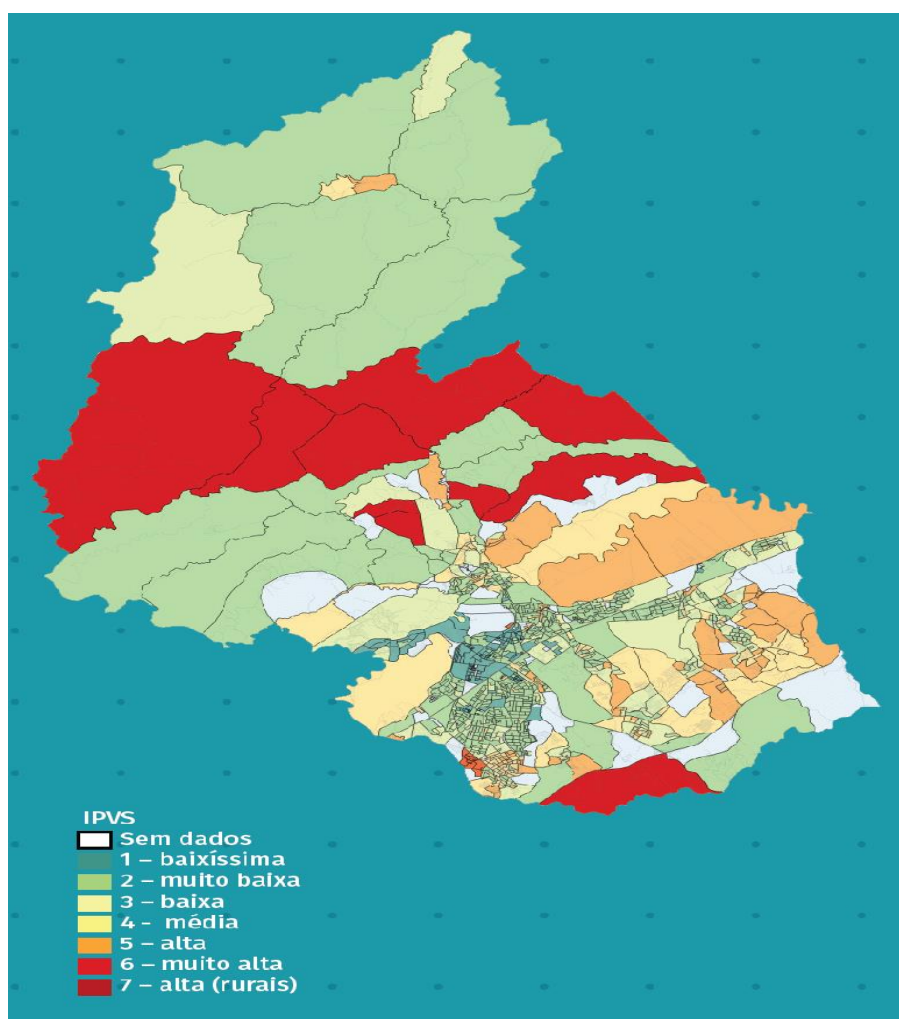
A APA São Francisco Xavier (APA SFX) possui sobreposição jurisdicional com a APA municipal, instituída pela Lei n°. 4212/ 1992, APA estadual estabelecida pela Lei n°. 11.262/ 2002 e federal, autorizada pelo Decreto n°. 87.561/ 1982, reafirmando a importância ambiental do território. Contudo, a APA municipal e a APA federal não dispõem dos instrumentos de gestão e diferentemente da APA estadual, que possui Conselho Gestor (CG) formalizado pela Resolução SMA 30/2004, Plano de Manejo (PM) e Zoneamento Econômico-Ecológico (ZEE) (Henrique, Toniolo, 2021).

A APA estadual de SFX possui muitos atributos ambientais, inclusive um grande número de nascentes e o Rio do Peixe, contribuintes do reservatório Jaguari. Esse reservatório fornece água e energia para a região metropolitana do Vale do Paraíba e litoral norte. Dado a importância estratégica do território ele se encontra no Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental do Governo do Estado de São Paulo (Henrique, Toniolo, 2021). Tendo em vista a importância ambiental do distrito, em 2018 também foi criado o Parque Municipal de São Francisco Xavier, por meio do

Decreto n°. 17.931/18. Com 171.754 metros quadrados, essa área administrada pela Prefeitura é em parte composta por floresta nativa.

No que se refere à vulnerabilidade social, o Governo do Estado de São Paulo criou, em 2002, o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), que é uma tipologia que classifica o território em grupos de vulnerabilidade social a partir da combinação entre as dimensões demográfica e econômica. Ele determina uma escala de vulnerabilidades que vai de baixíssima, para setores em que ela é praticamente inexistente, até muito alta, em setores nos quais os indivíduos, famílias e grupos sociais estão mais expostos às vulnerabilidades. O grupo 7 é reservado para alta vulnerabilidade em setores rurais (SJC, 2023). O mapa 3 mostra o IPVS para São José dos Campos.

Vulnerabilidade social em São José dos Campos.



Fonte: São José dos Campos, 2023.

O mapa 3 mostra que a área de São Francisco Xavier abriga famílias e indivíduos com situação muito baixa, baixa ou média vulnerabilidade social. No entanto, na borda do distrito há grupos populacionais em situação de muito alta vulnerabilidade social, o que pode trazer impactos para a gestão do distrito e seus atributos ambientais (São José dos Campos, 2023).

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - PDDI ainda estabelece São Francisco Xavier como uma das áreas de Desenvolvimento Estratégico em que se deseja promover um desenvolvimento sustentável e diversificado. Nesse caso a intenção é promover o turismo de baixo impacto e agricultura familiar; incentivar atividades que estimulem e preservem as culturas tradicionais do Distrito; qualificar o núcleo urbano promovendo a melhoria da mobilidade local. Há

também a intenção de aperfeiçoar os mecanismos de controle da ocupação do solo na área rural e promover o desenvolvimento social dessa população, além de ampliar os programas de remuneração com base na prestação de serviços ambientais (SJC, 2018). Essas propostas parecem estar de acordo com a ideia da presente pesquisa de valorização dos recursos naturais e promoção do desenvolvimento sustentável.

4.3. Principais serviços ambientais de São Francisco Xavier

A primeira etapa para a elaboração do estudo de valoração de uma determinada área é a identificação da criação ou presença de recursos naturais que gerem benefícios econômicos. Em outras palavras, é preciso identificar serviços ecossistêmicos cuja conservação gere benefícios sociais e que tenham metodologias disponíveis para a literatura, em particular para o Brasil. De acordo com MEA (2005, p. V):

“serviços ecossistêmicos são os benefícios obtidos dos ecossistemas pelas pessoas. Entre esses estão os serviços de provisão, como alimentos, água potável, madeira e fibra; os serviços de regulação, que afetam o clima, inundações, doenças, resíduos e qualidade da água; os serviços culturais, que fornecem benefícios recreativos, estéticos e espirituais e os serviços de suporte, como formação do solo, fotossíntese e reciclagem de nutrientes. A espécie humana, enquanto protegida contra mudanças no meio ambiente através de cultura e tecnologia, é fundamentalmente dependente do fluxo de serviços ambientais”.

A legislação brasileira define serviços ecossistêmicos como “benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais”, bem como estabelece que os serviços ambientais são “atividades individuais ou coletivas que favorecem a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos” (Brasil, 2021, Art. 2°).

O Decreto nº 16086, de 5 de setembro de 2014 de São José dos Campos segue a mesma diretriz da Lei Nacional de PSA, diferenciando serviços ecossistêmicos de ambientais. De acordo com o Art. 2° do referido decreto consideram-se serviços ambientais “iniciativas antrópicas que favoreçam a conservação, manutenção, ampliação, ou a restauração dos serviços ecossistêmicos”. Esses últimos, por sua vez, são considerados como imprescindíveis para a manutenção das condições necessárias à vida, tais como: a) purificação do ar e da água; b) mitigação das enchentes e da seca; c) desintoxicação e a decomposição dos dejetos; d) aeração e renovação do solo e de sua fertilidade; e) polinização das culturas e da vegetação natural; f) controle da maioria das potenciais pragas agrícolas; g) dispersão de sementes e a ciclagem dos nutrientes; h) manutenção da biodiversidade; i) proteção dos raios ultravioleta; j) participação na estabilização do clima; k) suporte para as diversas culturas da civilização humana; l) estímulo estético e intelectual para o espírito humano.

Contudo, a relevância socioeconômica desses serviços pode ser bastante diferenciada. Além disso, a literatura sobre valoração econômica de serviços ecossistêmicos apresenta grande diferenciação na capacidade de propor metodologias para lidar com esses temas, especialmente para os de enunciado bastante genérico, como “suporte para as diversas culturas da civilização humana” e “estímulo estético e intelectual para o espírito humano”.

Por essa razão, o presente relatório concentra-se em alguns serviços que dispõe de metodologias já estabelecidas, embora passíveis de diversas críticas e possibilidades de aprimoramento.

Os serviços ecossistêmicos a serem tratados nesse relatório são:

- Retenção de carbono, relacionado com “participação na estabilização do clima”.
- Proteção do solo e erosão evitada, visando a conservação dos recursos hídricos, relacionado com “água” e “mitigação das enchentes e da seca”.
- Uso público (turismo e visitação por residentes), relacionado com “manutenção da biodiversidade” e “estímulo estético e intelectual para o espírito humano”)

Complementarmente, será analisado também o impacto fiscal das receitas oriundas das ações de conservação, que não se relacionam a serviços individualizados, mas ao benefício proveniente da existência de áreas conservadas.

Para esses serviços, serão apresentadas possibilidades metodológicas de exercícios de valoração. A ideia é demonstrar como as diferentes equipes podem efetuar exercícios de valoração com os dados primários obtidos. Quando possível será feita exemplificação/ estimativa de valores, visando gerar resultados preliminares agregados, através dos parâmetros disponíveis na literatura.

Para os serviços de “polinização das culturas e da vegetação natural” e “controle de potenciais pragas agrícolas”, pretende-se futuramente realizar uma resenha da literatura sobre possíveis metodologias aplicáveis ao caso de SFX. O diálogo com a equipe de pesquisadores do Programa de Restauração Ecológica e Biocultural em São Francisco Xavier, que estão realizando pesquisas de campo, será crucial nesse trabalho de identificação das metodologias mais apropriadas. Isso irá requerer mais tempo e, portanto, não há a pretensão de efetuar exercícios empíricos nesse estágio da pesquisa.

A valoração dos benefícios da pesquisa científica básica e educação ambiental também é possível, mas exige a proposição de caminhos pioneiros. Outro problema está na valoração da biodiversidade. Ainda está longe um consenso para alcançar métricas objetivas, apesar dos esforços de abordagens alternativas para lidar com a questão de forma consistente (Laurila-Pant et al., 2015). A valoração do patrimônio genético e conhecimento tradicional associado possuem igual complexidade. Nesses casos, pretende-se proceder uma profunda revisão bibliográfica e debate com cientistas das áreas relacionadas aos temas para buscar desenvolver maneiras de demonstrar sua importância social e econômica no contexto de SFX, portanto serão alvo de pesquisa posterior.

De qualquer maneira, cada benefício associado ao ecossistema deve ser tratado de forma independente, pois assim ajustes podem ser feitos em uma seção sem afetar as demais. Contudo, é importante evitar dupla contagem, ou seja, que um benefício seja considerado mais de uma vez (Young et al., 2015).

As seções a seguir apresentarão as metodologias de valoração e, quando possível, um exercício de valoração nos temas proteção do solo e erosão evitada, retenção de carbono, uso público (turismo) e benefícios fiscais provenientes dos recursos naturais de São Francisco Xavier.

4.4. Valoração da conservação de carbono florestal

A conservação ambiental pode contribuir significativamente para a redução na concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, sendo sua valoração realizada a partir de três abordagens (Young et al. 2015):

a) Emissões evitadas de carbono por desmatamento e degradação florestal (REDD) - é uma abordagem que visa quantificar e monetizar a quantidade de carbono que não é liberada na atmosfera devido à prevenção do desmatamento e degradação florestal.

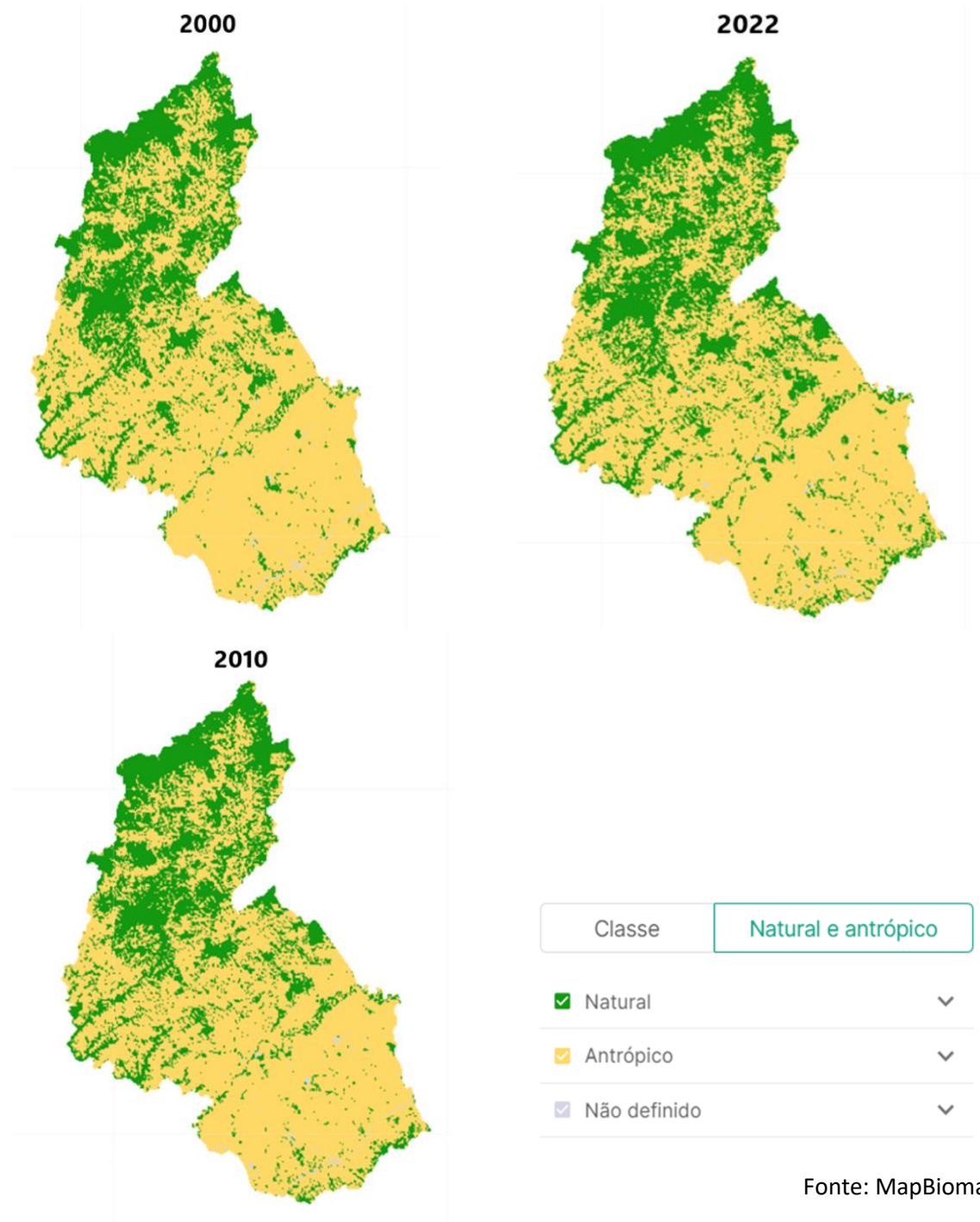
b) Restauração ecológica florestal - envolve a quantificação e monetização do carbono sequestrado durante o processo de restauração de ecossistemas florestais degradados.

c) Emissões evitadas pela remoção da pecuária - envolve calcular e monetizar a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) que resultam da eliminação ou redução significativa das atividades pecuárias em uma área específica.

No caso de São José dos Campos, bem como da região do Vale do Rio Paraíba do Sul paulista, não existe tendência líquida de desmatamento para uso agropecuário. Pelo contrário, há um modesto crescimento líquido positivo da cobertura florestal. A figura 1 mostra a cobertura do uso do solo em São José dos Campos nos anos de 2000, 2010 e 2022, segundo o MapBiomas Brasil³.

³ <https://brasil.mapbiomas.org/>

São José dos Campos - Cobertura e Uso da Terra (Natural e Antrópico), 2000, 2010 e 2022



Fonte: MapBiomias

Em termos absolutos, os dados do MapBiomias apontam para o crescimento das áreas de florestas naturais em São José dos Campos de 29.990 hectares em 2000 para 32.075 hectares em 2010, e 33.811 hectares em 2022. Isso corresponde a um crescimento de 3.821 hectares em 22 anos (média de crescimento de 0,55% ao ano no período). Deve-se ressaltar que parte dessa recuperação florestal ocorreu em São Francisco Xavier, que detém a maioria de áreas de remanescentes florestais em São José dos Campos.

Esses resultados são compatíveis com estudo realizado pelo Conexão Mata Atlântica, que aponta que, com base em dados da Fundação SOS Mata Atlântica, existe desde 1985 um processo de lenta recuperação e regeneração da mata nativa na bacia do rio Paraíba do Sul. O estudo indica

uma redução de 4% da área destinada à agropecuária, e acréscimo de 8% de área de floresta entre 1985 e 2020 (STCP, 2022).

As metodologias de valoração partem do princípio de que, sem ações de conservação, os remanescentes florestais diminuem por causa da conversão da floresta em pastagem ou área de cultivo. Calcula-se a diferença de áreas de remanescentes florestais, que se supõe ter sido desmatada por queimada para conversão em uso agropecuário. Esse valor é multiplicado pela diferença de densidade de carbono, por hectare, entre os tipos de cobertura do solo (tipicamente, a diferença entre a densidade de carbono acima do solo da fisionomia vegetal nativa e a densidade da pastagem plantada). O produto dessa multiplicação é entendido como as emissões resultantes do desmatamento.

Mas como não há tendência líquida de desmatamento na região, a abordagem de cálculo de emissões evitadas de carbono por desmatamento não pode ser aplicada em São Francisco Xavier.

Na região existe, contudo, um problema de degradação florestal causado pela expansão da ocupação para segunda residência. Essa questão, entretanto, não pode ser trabalhada com os métodos usuais de análise das emissões resultantes da conversão do uso do solo para uso agropecuário pois não tratam o problema da degradação florestal. Para uma melhor compreensão do problema, seria necessário entender a variação da composição florestal com esse tipo de ocupação, o que requer estudos de campo que não estão disponíveis (ao menos no momento).

Em São José dos Campos também não se observa tendência de crescimento do rebanho bovino. Os dados do IBGE apontam para uma relativa estabilidade do rebanho bovino no município, em torno de 60 mil cabeças. Por essa razão, também não se deve aplicar a abordagem de cálculo das emissões de metano evitadas pela remoção da pecuária trabalhando valores agregados das pesquisas do IBGE.

Caso tenha ocorrido uma redução no rebanho bovino no entorno das áreas dos projetos de conservação, é hipoteticamente possível calcular a redução das emissões de metano bovino desde que se conheça, em termos quantitativos, qual foi a redução efetiva dos rebanhos nas propriedades envolvidas. Mas como a lógica é calcular a redução total do rebanho, deve-se também eliminar possibilidades de vazamento, ou seja, de que o rebanho tenha apenas se deslocado para outras propriedades. Esse tipo de informação não está disponível, e o esforço de pesquisa para conhecer essa informação pode ser bastante dispendioso para agregar relativamente pouco na análise.

Em função disso, recomenda-se que a pesquisa se concentre no tema de captura de carbono através da restauração ecológica florestal. Nesse caso, é possível analisar a captura do carbono acima e abaixo do solo.

Existem estimativas de captura de carbono abaixo do solo. STCP (2022), por exemplo, fazem uma revisão da literatura a esse respeito, mostrando que o estoque de carbono no solo variou de 81,8 a 318,2 t/ha ao longo do Vale do Paraíba do Sul. STCP (2022) observou que as áreas com os maiores estoques são aquelas onde há maior ocorrência de formação florestal.

Contudo, dada a pouca disponibilidade de dados e tempo de pesquisa, optou-se por não estimar o ganho de carbono capturado no solo pela recuperação florestal. Esta análise merece maior levantamento de informações e aprofundamento para medições adequadas em São Francisco Xavier. A pesquisa de campo relacionada ao projeto será especialmente relevante para essa temática, avançando na discussão sobre a dinâmica de troca de gases quando a planta morre e entra em decomposição.

Já a estimativa da captura de carbono acima do solo é mais simples, com metodologias já estabelecidas. Entretanto, a detalhada e metódica captura de informação sobre a cobertura vegetal nativa também será valiosa para a melhoria das análises. Os estudos empíricos sobre a captura de

carbono pelo crescimento da vegetação quando há recuperação da cobertura florística original são muito escassos e os resultados bastante genéricos. Por essa razão, os estudos de campo sobre cobertura florística podem contribuir significativamente para o detalhamento e compreensão do ciclo do carbono.

a) Sugestão metodológica: carbono acima do solo

A captura de carbono pela recuperação vegetal em ações de conservação consiste no somatório, ao longo do tempo, do crescimento da biomassa vegetal durante a restauração ecológica da área já desmatada anteriormente. A equação 1 sintetiza a metodologia adotada (YOUNG et al. 2015):

$$Y_c = \sum_{i=1}^n P_c \cdot Q_{ic}^c \cdot N_i^c$$

Em que:

Yc: valor pela fixação de carbono (\$/ano)

Pc: preço (\$/t) do carbono fixado

Qic: quantidade de carbono fixado (t/ha/ano)

Ni: número de hectares reconhecidos para a fixação de carbono

i: tipo de vegetação/bioma considerado no serviço de fixação de Gases de Efeito Estufa

O cálculo do crescimento do carbono retido na vegetação natural pode ser obtido a partir de estudos que observem a quantidade de biomassa. Por exemplo, STCP (2022) calculou o carbono estocado nos diferentes usos de solo no vale do Paraíba do Sul considerando o diâmetro à altura do peito (DAP) acima de 10 cm, de modo a englobar árvores, palmeiras e samambaias arborescentes.

A estimativa do carbono acima do solo estocado nos indivíduos foi realizada a partir do cálculo da biomassa, estabelecido pela equação (1). Essa equação é utilizada em fragmentos de Floresta Ombrófila Densa em função da variável DAP.

$$BT = -44,44802 + 0,57853 * DAP^2 \quad (\text{Eq. 2})$$

onde:

BT = biomassa total arbórea de um indivíduo, em kg;

DAP = diâmetro à altura do peito, em cm

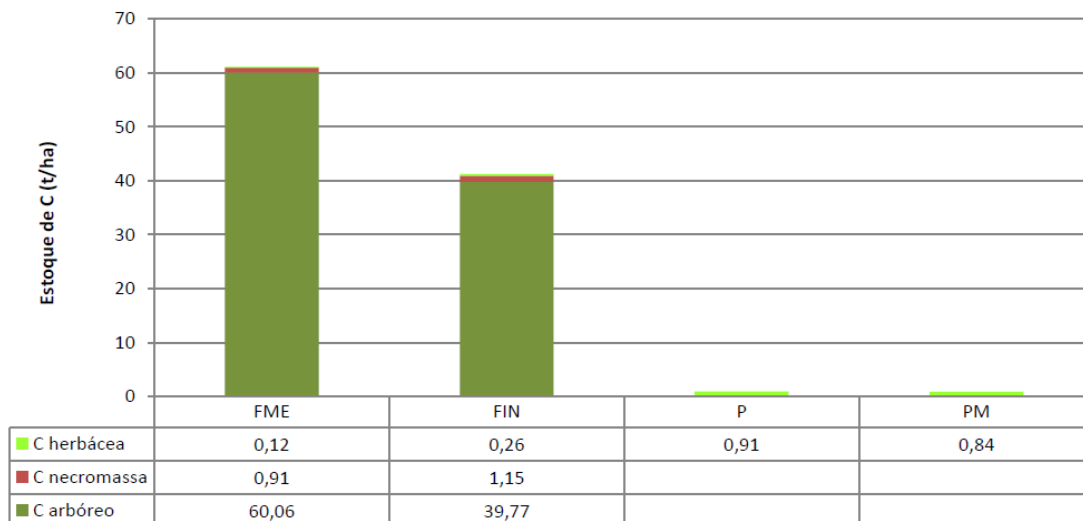
Com base na informação da biomassa total, e também incluindo procedimentos para estimar a necromassa e o carbono estocado pelas plantas herbáceas, STCP (2022) extrapolou os valores estimados em cada unidade amostral realizada em campo para obter um valor médio de t/ha. Uma vez obtidos os valores de biomassa, o carbono estocado acima do solo foi calculado pela multiplicação da biomassa por 0,5, como indicado pelo IPCC, conforme a equação (Eq. 3).

$$\text{Estoque de C} = \text{biomassa} * 0,5 \quad (\text{Eq. 3})$$

Desse modo, STCP (2022) conseguiu obter valores médios da presença de carbono acima do solo em diferentes formações florestais, sendo a média de 51,13 tC/ha para formações florestais (média considerada entre as florestas em estágio inicial e médio ou avançado), e 0,88 tC/ha para a

média entre as pastagens degradadas e manejadas. A figura 2 detalha os valores encontrados por tipo de vegetação.

Valor médio do estoque de carbono acima do solo obtido a partir de dados primários em diferentes formações vegetais



Fonte: STCP (2022)

Desse modo, pode-se estimar a retenção de carbono acima do solo da recomposição florestal pela diferença de carbono contido em cada fisionomia vegetal. Por exemplo, a diferença entre uma formação florestal média (51,13 tC/ha) e pastagem média (0,88 tC/ha) é de 50,25 tC/ha.

Os dados de STCP (2022) referem-se a valores médios. A coleta de dados primários em São Francisco Xavier pode aprofundar essa análise detalhando o conteúdo de biomassa em diferentes estágios de crescimento da vegetação natural, permitindo estimativas mais precisas do que as apresentadas em STCP (2022), que se referem ao Vale do Paraíba do Sul como um todo.

b) Resultados preliminares: carbono acima do solo

Como exemplo dos procedimentos que podem ser efetuados com maior riqueza de informação, foi efetuado um exercício simples de estimativa da captura de carbono florestal acima do solo entre 2000 e 2022 em São Francisco Xavier.

Considerando que a recuperação florestal de 3.821 hectares tenha ocorrido em São Francisco Xavier, e considerando os parâmetros estabelecidos por STCP (2022), pode-se estimar a captura de carbono florestal conforme a equação 4:

$$\text{Captura de carbono acima do solo} = 3.821 \text{ ha} * 50,25 \text{ tC/ha} = 191.989 \text{ tC} \quad (\text{Eq. 4})$$

Portanto, a recuperação florestal ocorrida em São José dos Campos (que se supõe estar fortemente concentrada em São Francisco Xavier) foi 192 mil tC, ou 703.959 tCO₂eq.⁴

Deve-se observar que o valor da densidade utilizado (50,25 tC/ha, ou 184,25/ha tCO₂eq) corresponde a 54% da densidade estimada por Young et al. (2016) para os remanescentes florestais de São José dos Campos (de 342,68 tCO₂eq/ha). Isso se deve ao fato de STCP (2022) considerarem uma média de florestas em diferentes estágios sucessórios, enquanto Young et al. (2016) usam

⁴ Assumindo uma relação de 1 tC = 3,667 tCO₂eq.

valores para florestas consolidadas. Ou seja, quanto mais tempo for dado para a recuperação da floresta, maior será a captura de carbono.

O ideal seria o desenvolvimento de uma função de crescimento anual da captura de carbono através de uma curva logística com base em estudos de campo. O trabalho detalhado da equipe de campo de botânica em São Francisco Xavier pode contribuir nessa direção, através do detalhamento em diferentes fisionomias vegetais. A literatura é extremamente pobre nesse sentido, como exemplificam Young et al. (2016), que utilizam o valor constante de 21,71 tCO₂eq/ha/ano para todo o bioma Mata Atlântica.

c) Valoração do carbono

Para estimar o valor monetário do estoque de carbono são utilizados os preços praticados nos mercados de carbono que transacionam créditos de REDD ou de outras formas de precificação de carbono florestal.

Usando o valor médio de transações de créditos de carbono no mercado voluntário levantados por Ecosystem Marketplace (2023) de US\$ 6,97 por tonelada de CO₂eq/ha/ano, e a taxa de câmbio média de maio de 2024 (R\$ 5,1712/US\$), pode-se estimar que o valor da captura de carbono por recuperação florestal entre 2000 e 2022 em São Francisco Xavier foi de R\$ 3,64 Milhões (ou R\$ 165,5 mil por ano, em média). Por medida de área, isso corresponde em média ao valor de R\$ 953 por hectare.

Deve-se ressaltar que esses números não consideram as alterações no estoque de carbono no solo. A inclusão desse número deve aumentar significativamente o valor da captura total de carbono nas ações de recuperação florestal.

O valor encontrado da captura de carbono por recuperação florestal em São Francisco Xavier deve ser visto como uma primeira aproximação e, como já antecipado, a pesquisa de campo pode contribuir significativamente para seu aprimoramento. Em especial, a literatura carece de estudos de campo que possam avaliar a captura anual de carbono ao longo do ciclo de crescimento natural da floresta em recuperação. Isso se refere tanto ao carbono acima do solo, onde existe alguma literatura sobre o assunto, quanto ao carbono no solo, com grande escassez de estudos que mostrem como variam com a revegetação natural.

4.5. Recursos hídricos e erosão do solo

A conservação e recuperação das áreas naturais de São Francisco Xavier prestam um importante serviço ambiental: a manutenção e proteção de recursos hídricos através da proteção dos solos. Os benefícios da conservação dos recursos hídricos para as sociedades humanas são diversos:

- Usos consuntivos da água, como abastecimento humano (urbano e rural), o abastecimento animal, a indústria de transformação, a mineração, a termoelectricidade, a irrigação e a evaporação líquida de reservatórios artificiais.
- Produção de energia através de hidrelectricidade, que depende do volume de água. Não é classificado como uso não consuntivo, porque devolve a água usada ao meio.
- Outros usos não consuntivos da água, como a navegação, a pesca, o turismo e o lazer, que não afetam diretamente a quantidade de água local, embora dela dependam tanto em quantidade como qualidade.

A região de São Francisco Xavier tem grande importância para a conservação dos recursos hídricos em São José dos Campos e a jusante para o vale do rio Paraíba do Sul. De acordo com Serpa et al. (2023), apenas a APA de São Francisco Xavier possui 1.986 nascentes em 2020. Já o 1º do Plano de Gestão Distrital de São Francisco Xavier Fundação Toyota do Brasil e Fundepag - Fehidro (2024), mensurou 928 km de cursos d'água no distrito, que não se restringem a abastecer à comunidade local, mas também protegem mananciais e bacias de drenagem responsáveis pelo abastecimento de regiões maiores.

Por essa razão, a valoração dos diferentes serviços associados à conservação dos recursos hídricos através da proteção do solo em São Francisco Xavier deve ser encarada como prioridade. Considerando a diversidade desses serviços, a variedade de metodologias de valoração também é grande. A próxima seção apresenta algumas delas.

Metodologias disponíveis na literatura

A literatura apresenta metodologias alternativas para estimar os benefícios econômicos da proteção desses recursos hídricos. O procedimento mais simples é estimar a “função de produção de água” por meio do número de beneficiados pelo abastecimento, multiplicando-se o valor social da água. Uma forma de estimar o valor social da água é através da disposição a pagar por esse recurso, revelada pelo preço praticado pela empresa de abastecimento que atua na região (YOUNG et al., 2015). A tabela 2 apresenta a estrutura de tarifas praticadas em São José dos Campos.

Tarifas dos serviços de fornecimento de água e/ou coleta de esgotos de São José dos Campos (maio /2024)

Classes de consumo m3/mês	Tarifas de água - R\$	Tarifas de esgoto - R\$
Residencial / Social (i)		
0 a 10	11,96 /mês	9,56 /mês
11 a 20	1,86 / m3	1,50 / m3
21 a 30	4,04 / m3	3,20 / m3
31 a 50	5,75 / m3	4,64 / m3
acima de 50	6,85 / m3	5,52 / m3
Residencial / Vulnerável (ii)		
0 a 10	9,12 /mês	7,29 /mês
11 a 20	1,03 / m3	0,83 / m3
21 a 30	3,45 / m3	2,77 / m3
31 a 50	10,42 / m3	8,35 / m3
acima de 50	11,51 / m3	9,23 / m3

Residencial / Normal		
0 a 10	38,34 / mês	30,75 / mês
11 a 20	5,34 / m ³	4,22 / m ³
21 a 50	8,21 / m ³	6,56 / m ³
acima de 50	9,82 / m ³	7,82 / m ³
Comercial / Entidade de Assistência Social (iii)		
0 a 10	38,49 / mês	30,79 / mês
11 a 20	4,60 / m ³	3,61 / m ³
21 a 50	7,63 / m ³	6,07 / m ³
acima de 50	9,54 / m ³	7,71 / m ³
Comercial / Normal		
0 a 10	76,98 / mês	61,58 / mês
11 a 20	9,11 / m ³	7,23 / m ³
21 a 50	15,17 / m ³	12,15 / m ³
acima de 50	19,27 / m ³	15,36 / m ³
Industrial		
0 a 10	76,98 / mês	61,58 / mês
11 a 20	9,11 / m ³	7,23 / m ³
21 a 50	15,17 / m ³	12,15 / m ³
acima de 50	19,27 / m ³	15,36 / m ³
Pública com Contrato (iv)		
0 a 10	57,68 / mês	46,18 / mês

11 a 20	6,79 / m ³	5,47 / m ³
21 a 50	11,35 / m ³	9,15 / m ³
acima de 50	14,46 / m ³	11,57 / m ³
Pública sem Contrato		
0 a 10	76,98 / mês	61,58 / mês
11 a 20	9,11 / m ³	7,23 / m ³
21 a 50	15,17 / m ³	12,15 / m ³
acima de 50	19,27 / m ³	15,36 / m ³

Fonte: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp, 2024.

Deve-se ressaltar que esses valores são uma primeira aproximação do valor social da água na região, uma vez que aplica preços definidos administrativamente pela companhia de abastecimento e saneamento local.

Em tese, o valor do benefício prestado pela conservação florestal para o abastecimento da água pode ser obtido pelo acréscimo estimado da vazão de água que a presença florestal gera. Contudo, é muito difícil calcular a variação de vazão em função da conservação, inclusive porque o efeito pode ser o de estabilização do fluxo hídrico (mais água no período de seca e menos no período de cheia), com efeito médio anual nulo.

Em função dessa dificuldade, em termos práticos, costuma-se adotar o valor total do volume de água que é potencialmente beneficiado pela conservação. Ou seja, o cálculo requer a estimativa da demanda total de água em áreas à jusante das áreas de conservação florestal. A demanda pelos usos consuntivos da água pode ser estimada pelos valores das outorgas de uso de água, registradas na Agência Nacional de Águas (ANA).

O valor social da conservação florestal para o uso consuntivo da água pode ser então calculado pela multiplicação da demanda de água pelo preço médio da cobrança de uso da água associado⁵. Na ausência da informação sobre outorga de água, pode obter o valor de forma indireta, multiplicando a população beneficiada pela média per capita presumida de consumo diário de água, obtido a partir da literatura (YOUNG et al., 2015).

Existem outras possibilidades de cálculo do valor da conservação florestal para a garantia do abastecimento de água:

⁵ Young et al. (2018) utilizam os valores das outorgas de uso de água, registradas na Agência Nacional de Águas (ANA), para calcular a demanda pelos diferentes tipos de uso consuntivo de água. Posteriormente identificaram a parcela oriunda de bacias hidrográficas que possuíam pelo menos 10% de seu território ocupado por Unidades de Conservação. Essa parcela foi denominada de “influenciada por Unidades de Conservação”, e posteriormente multiplicada pelo preço médio da cobrança de uso da água, conforme as Contas Econômicas Ambientais da Água, estimadas pelo IBGE (2018). Trata-se, portanto, da estimativa de toda demanda de água da bacia onde considera-se que a conservação florestal é importante para a manutenção dos recursos hídricos, mas não a estimativa do benefício líquido que ocorre pela presença da conservação florestal (que requer a comparação de dois cenários: vazão com e sem a presença da conservação florestal).

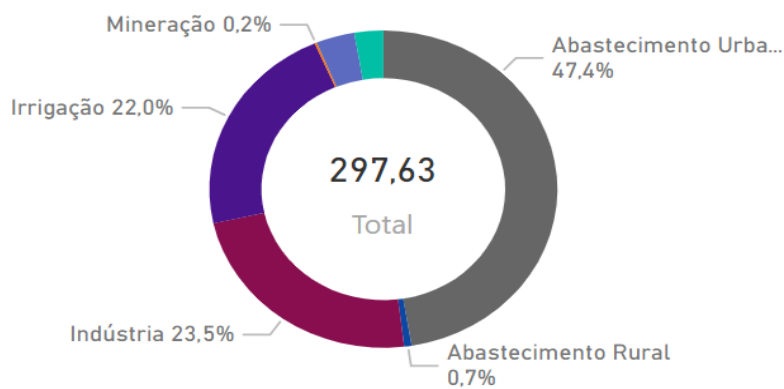
- Método do custo de reposição, que busca estimar quanto custaria recuperar a qualidade ou a quantidade da água, caso houvesse alterações significativas à montante, causadas por degradação ambiental, a fim de garantir o suprimento hídrico regular às comunidades locais (por exemplo, ver Nascimento Jr. & Freire, 2011);
- Método de valoração contingente, estimando o valor atribuído pela população à garantia do abastecimento de água, feito com a aplicação de questionários sobre a disposição a pagar pelo abastecimento (por exemplo, ver Carrera Fernandez e Menezes, 2000).

Esses métodos são, entretanto, menos usuais, sendo que o método de valoração contingente tem um custo de elaboração de estudos consideravelmente maior do que os demais.

A questão hídrica em São José dos Campos

No estado de São Paulo, no ano de 2023, as principais causas de retirada de água foram abastecimento humano, indústria e irrigação (figura 3).

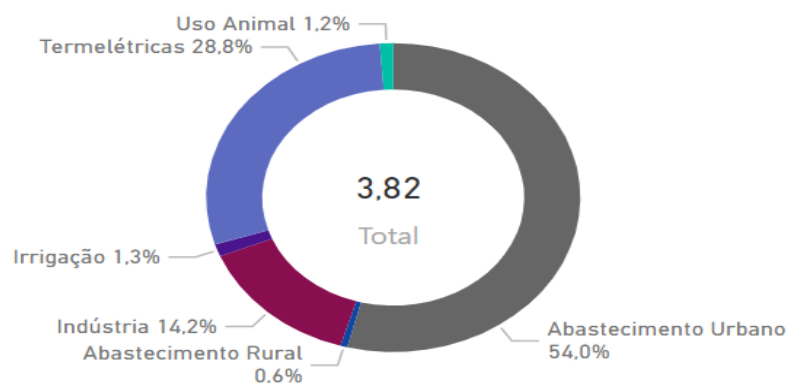
Retirada de água no estado de São Paulo, 2023



Fonte: ANA, 2024

O padrão de retirada de água em São José dos Campos é similar ao estadual. Em 2023, o maior percentual de retirada também foi para abastecimento urbano seguido de termelétricas (figura 4).

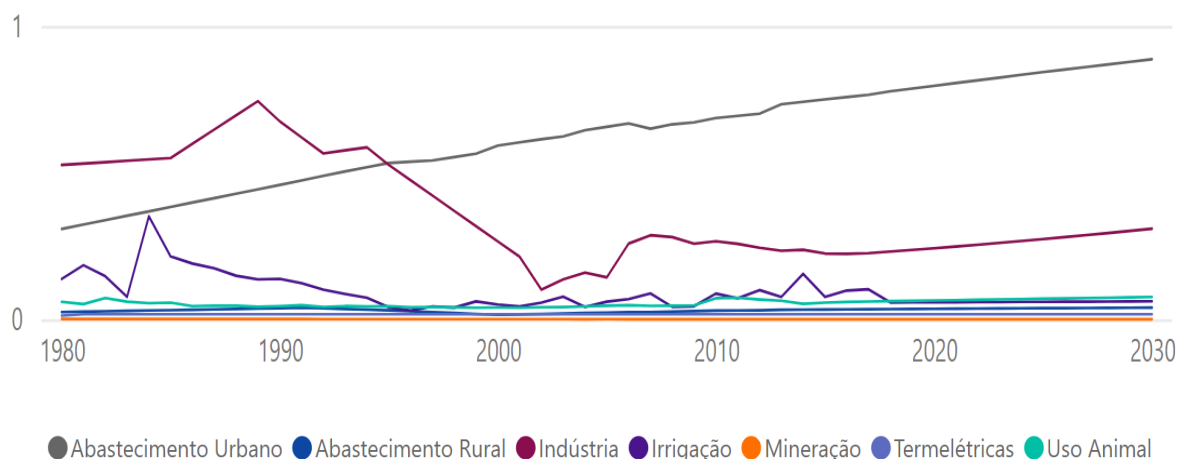
Retirada de água no Município de São José dos Campos, 2023



Fonte: Ana, 2024

Considerando a série temporal de usos consuntivos desde 1980, percebe-se que o consumo de água para abastecimento urbano em São José dos Campos cresce sistematicamente, enquanto o consumo para uso industrial declina (figura 5). Além disso, a ANA (2024) projeta uma manutenção deste crescimento do consumo urbano de água até 2030.

Figura 5. Consumo de água (m³/s) em São José dos Campos.

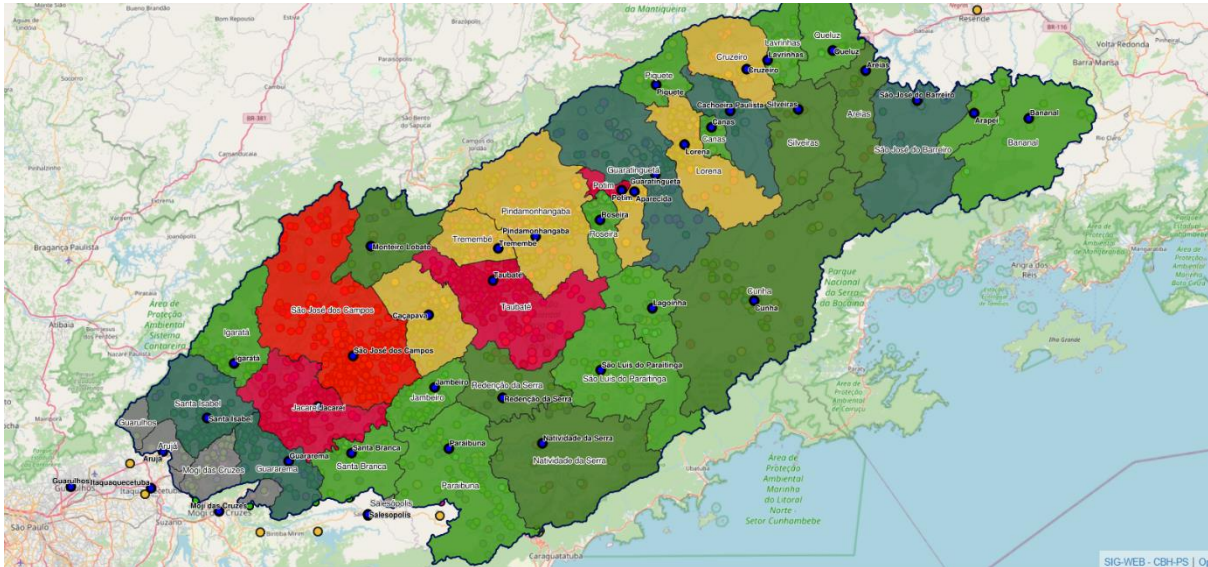


Fonte: Ana, 2024

São José dos Campos está localizado na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, localizada numa área que concentra grande parte da população e atividade econômica do Brasil. O rio Paraíba do Sul corta transversalmente o território do município, sendo que na margem esquerda há afluentes com maior volume de água (tais como o Rio Jaguari e o Rio Buquira), enquanto à direita estão os afluentes que abastecem a zona urbana municipal (como os rios Comprido, Pararangaba e Alambari). No Rio Jaguari há ainda a Usina Hidrelétrica Jaguari, cujo reservatório tem 56 km² de extensão. A Represa do Jaguari é uma importante fonte de abastecimento de água do estado de São Paulo, sendo seu principal afluente é o rio do Peixe.

O comitê de bacia hidrográfica responsável pelos rios da região é o Comitê das Bacias Hidrográficas do rio Paraíba do Sul – CBH-OS, que considera como crítica a disponibilidade de recursos hídricos no município de São José dos Campos (mapa 4).

Disponibilidade de água superficial na bacia do rio Paraíba do Sul



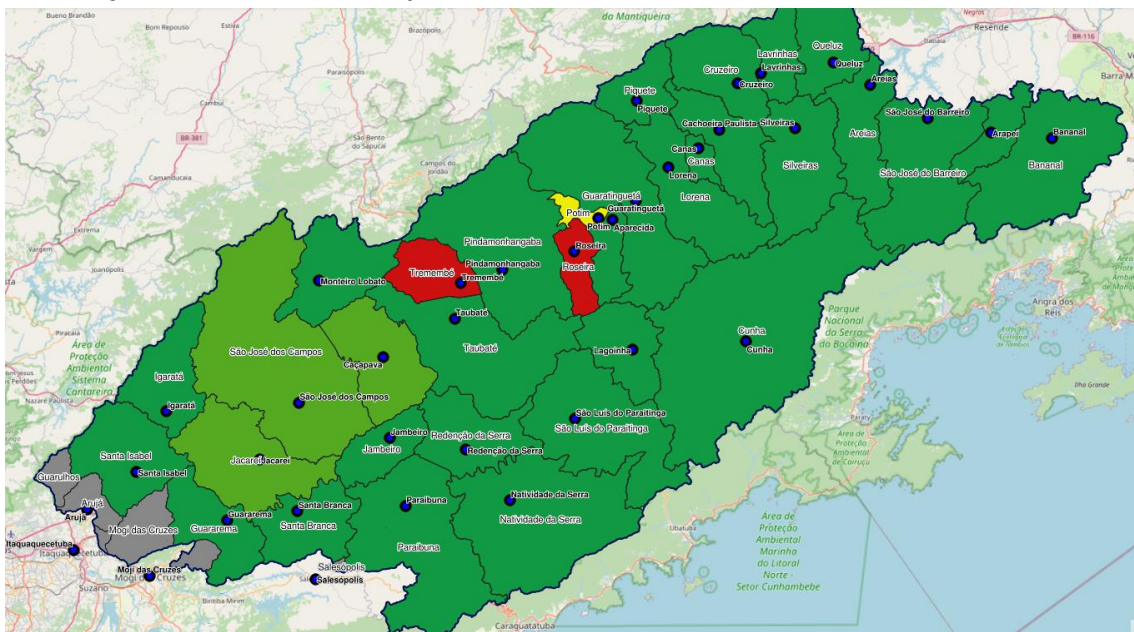
Disponibilidade per capita de água superficial - Qmédio em relação à população total - E.04-A

- Crítica: < 1.500
- Atenção: > 1.500 e ≤ 2.500
- Boa: > 2.500
- sem dados

Fonte: SIGWEB CBH-PS

A qualidade da água no município é considerada boa, pelo SIGWEB CBH-PS. No que se refere ao balanço entre demanda versus disponibilidade incluindo as demandas consuntivas e não consuntivas, verifica-se que São José dos Campos está em uma situação positiva em relação ao resto da bacia (mapa 5).

Relação entre demanda e disponibilidade de recursos hídricos na bacia do rio Paraíba do Sul



Demanda total (superficial e subterrânea) em relação à disponibilidade Q95 - E.07-A

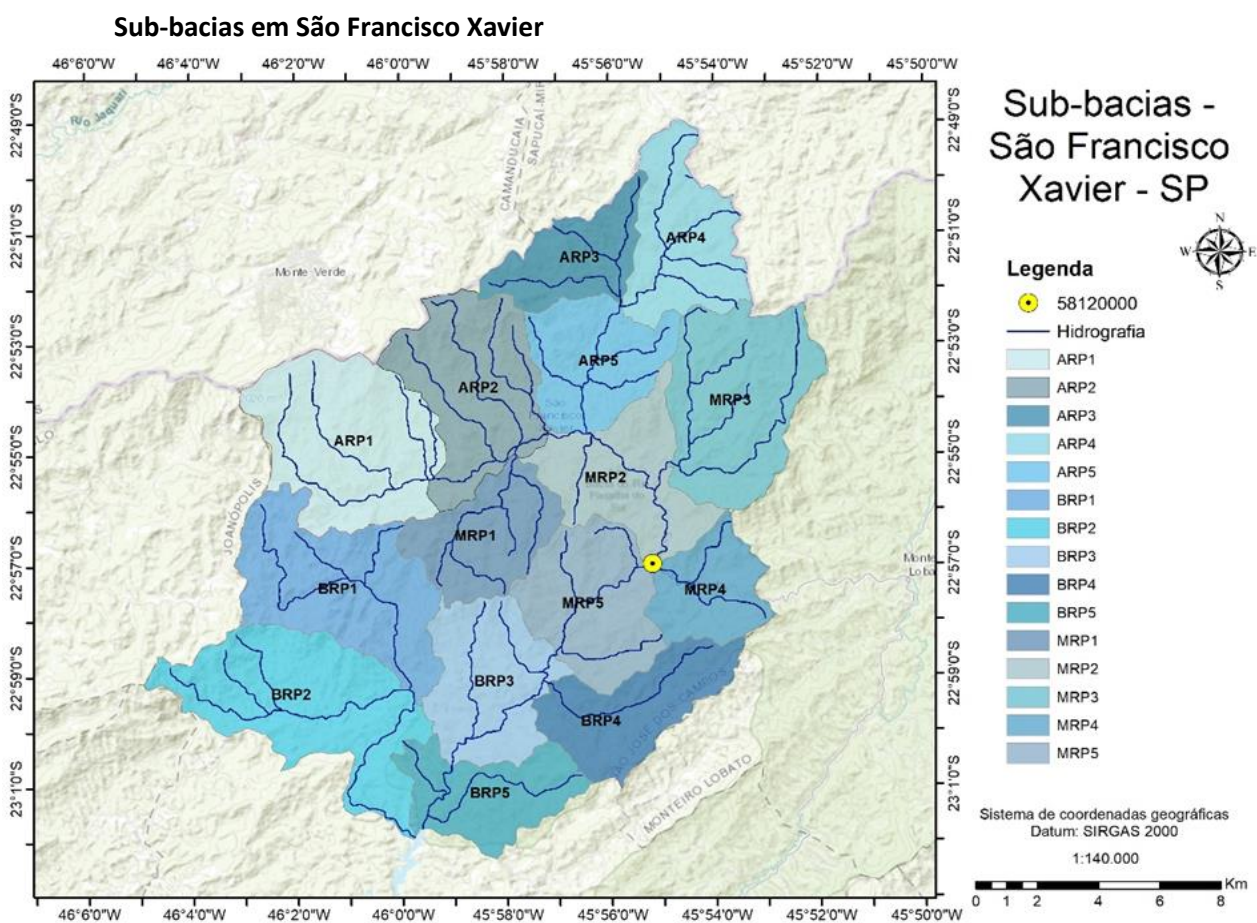
- Boa: $\leq 30\%$
- Atenção: $> 30\%$ e $\leq 50\%$
- Crítica: $> 50\%$
- sem dados

Fonte: SIGWEB CBH-PS

Os estudos de campo de hidrologia em São Francisco Xavier podem contribuir significativamente para uma melhor compreensão do papel da conservação florestal para a estabilização e proteção de recursos hídricos. A avaliação de como a vazão, turbidez e outras

variáveis são afetadas pela alteração da cobertura florestal pode trazer contribuições significativas para a literatura, que carece de estudos empíricos que possam trazer luz para esse importante serviço ecossistêmico.

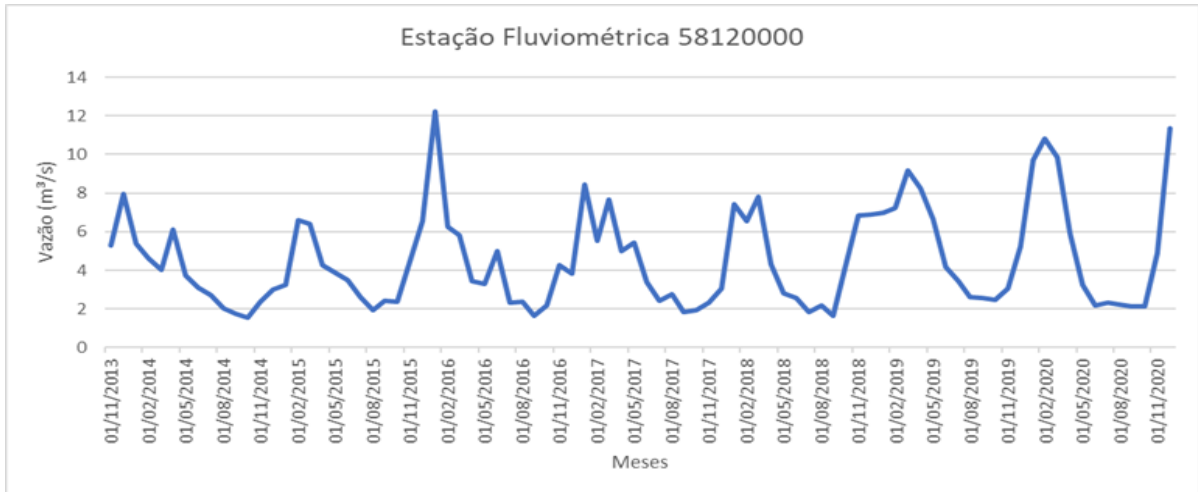
O 1º Relatório para subsídio ao Plano de Gestão Distrital de São Francisco Xavier elaborado pela Fundação Toyota do Brasil & Fundepag (2024), apresenta resultados de um levantamento nas bases de dados da Agência Nacional de Águas – ANA e Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – DAEE. Essas informações podem ser aproveitadas para estudos de valoração se forem cruzadas com informações acerca da demanda de água, que pode ser estimada pelas outorgas concedidas. A figura 6 apresenta a divisão em sub-bacias hidrográficas em São Francisco Xavier.



Fonte: Fundação Toyota do Brasil e Fundepag, 2024

O referido estudo também apresenta dados de uma estação fluviométrica 58120000 da ANA que se situa na interseção entre as sub-bacias MRP2 e MRP5 (figura 6). O relatório considera que a estação 58120000 contempla uma parte importante da bacia Rio do Peixe, com dados consistentes de 2013 a 2020, captando o fluxo superficial ou o escoamento formado a montante (figura 7). Caso seja possível identificar nessa série histórica os efeitos dos esforços de conservação florestal sobre a vazão, pode-se avançar na avaliação dos benefícios da proteção florestal sobre recursos hídricos.

Série histórica da vazão da estação 58120000



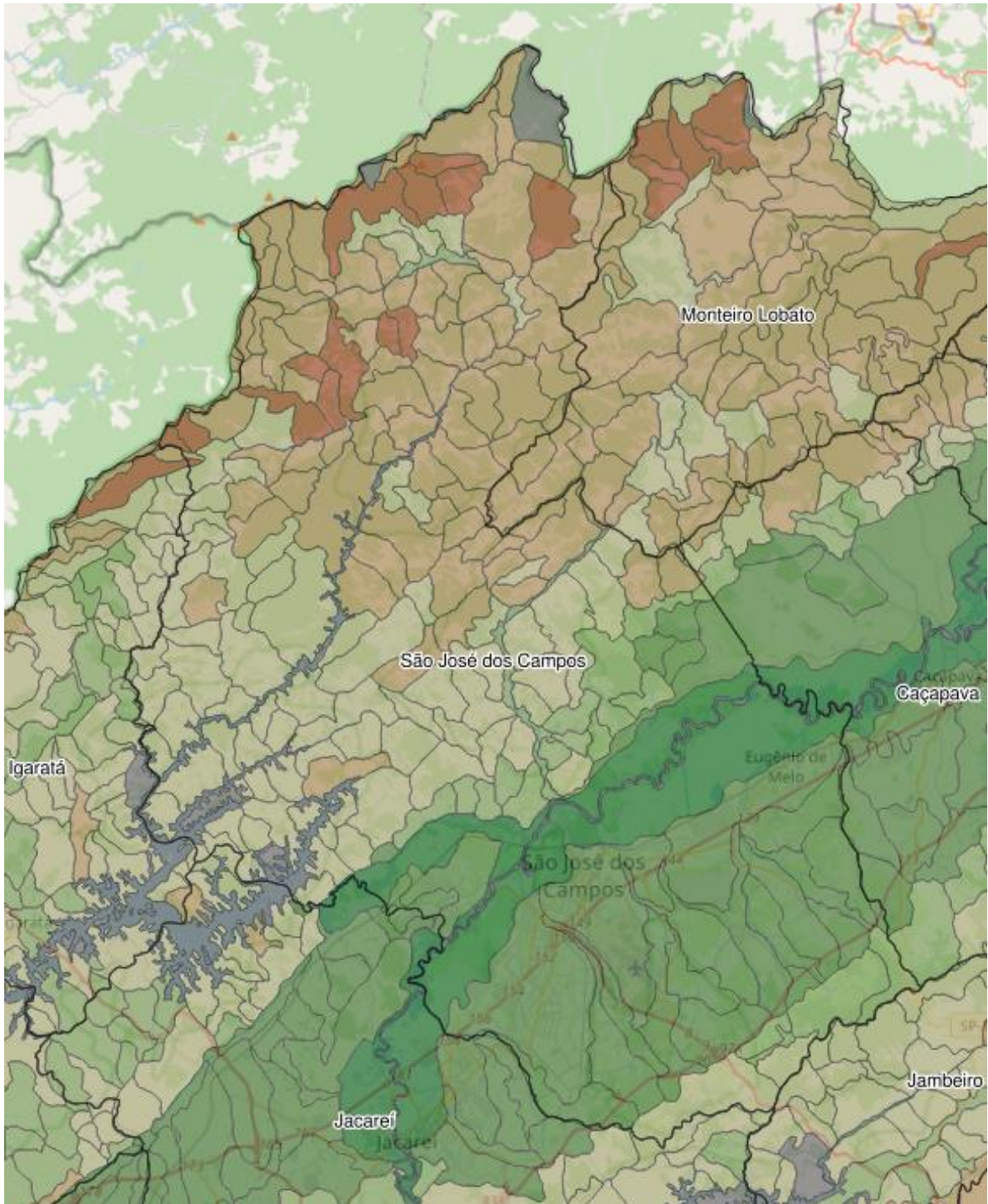
Fonte: Fundação Toyota do Brasil e Fundepag, 2024.

Nesse sentido, o monitoramento das vazões em cada sub-Bacia, segundo a informação do planejamento da medição da vazão em pontos estratégicos de Bacias selecionadas do Rio do Peixe, pode trazer importantes informações para compreender o valor desse serviço ecossistêmico.

Erosão do solo

Outra forma de medir o valor do serviço ecossistêmico que a conservação florestal traz para recursos hídricos é através da estimativa de erosão evitada. Esse ponto é importante para o distrito de São Francisco Xavier considerando a alta declividade e a frequência e intensidade das chuvas na região. O mapa 6 mostra que, segundo o SIGWEB CBH-PS, São Francisco Xavier é a área mais suscetível ao escorregamento no município de São José dos Campos.

Áreas suscetíveis ao escorregamento em São José dos Campos



Áreas suscetíveis a escorregamento

- P0
- P1
- P2
- P3
- P4
- P5
- não classificado

Fonte: SIGWEB CBH-PS

1. Sugestão metodológica: erosão

Para calcular a erosão evitada, pode-se utilizar a metodologia proposta em Young et al. (2015), que utiliza a Equação Universal da Perdas de Solo (USLE). Esse modelo já foi adotado em diversos estudos empíricos para o Brasil (Young et al. 2016; Young et al., 2018). A USLE é descrita pela equação (Eq 5) e permite estimar a erosão do solo em função de parâmetros geográficos e o tipo de cobertura vegetal adotado:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P \quad (\text{Eq 5})$$

onde:

A = perda anual média de solo, ton/ha/ano

R = fator erosividade da chuva, expresso por um índice numérico que estima a capacidade da chuva de provocar erosão, MJ mm ha⁻¹ h⁻¹ ano⁻¹

K = fator erodibilidade do solo, representando a suscetibilidade do solo à erosão, expresso numericamente pela relação entre a perda anual média de solo e o fator erosividade da chuva de uma parcela-padrão com 9% de declividade e 25m de comprimento, mantida continuamente sem cobertura florestal e cultivada morro abaixo, de forma a manter a superfície do solo livre de crostas, em t ha h ha⁻¹ MJ 1 mm⁻¹

L = fator comprimento do declive, que é a relação de perdas de solo entre uma encosta com certo comprimento e a padrão com 25m, sendo as demais condições iguais

S = fator grau de declive, que é a relação de perdas de solo entre uma encosta com certo declive e a padrão com 9%, sendo as demais condições iguais

C = fatores uso e manejo, que são a relação de perdas de solo entre um solo cultivado com determinada cultura e esse mesmo solo mantido constantemente sem cobertura, isso é, nas mesmas condições do fator K

P = fator prática conservacionista, que é a relação de perdas de solo entre um solo com determinada prática de controle da erosão e um solo sem formas de controle

Como os fatores R, K e LS permanecem inalterados (ao menos no curto prazo) com a mudança na forma de ocupação da terra, pode-se estimar a variação da erosão do solo apenas pela variação na forma de ocupação da terra através da diferença dos parâmetros C e P (diferença entre o fator CxP referente a pastagem e o fator CxP referente à floresta), multiplicado pelos demais (constante).

Essa metodologia é usada em diversos programas de pagamentos por serviços ambientais para cálculo do benefício das áreas de remanescentes florestais, incluindo o Programa Produtores de Água, da ANA.

Uma vez obtido a quantidade de erosão do solo (em toneladas ou metros cúbicos) evitada pela conservação florestal, o exercício de valoração requer uma métrica monetária para estimar o valor do serviço ambiental de proteção do solo. Dado que o solo erodido geralmente escoar para corpos hídricos, o método do custo de reposição é comumente utilizado para fornecer essa métrica monetária. Esse método calcula o custo necessário para remover uma tonelada (ou metro cúbico) de sedimentos oriundos de erosão de solo em corpos hídricos assoreados.

2. Valoração da erosão evitada.

Young et al. (2018) trabalharam com a abordagem de custo de reposição, considerando que o custo de remoção de uma tonelada de sedimentos de corpos hídricos era de R\$ 15,94 por tonelada (valores atualizados para preços de 2019).

Trabalhando com abordagem semelhante, Young et al. (2016) estimaram que a transformação de um hectare de floresta em pastagem no município de São José de Campos resulta, em média, em 47,47 toneladas de erosão por hectare. A título de ilustração, considerando esses parâmetros, a recuperação florestal de 3.821 hectares ocorrida entre 2000 e 2022 pode ter resultado em um total de erosão de solo evitada de 181 mil toneladas anuais de sedimentos.

$$\text{Erosão do solo evitada} = 3.821 \text{ ha} * 47,47 \text{ t/ha} = 181.382,9 \text{ t}$$

Assumindo o valor de R\$ 16/t para o custo de desassoreamento, o serviço de proteção do solo da área de floresta recuperada em São José dos Campos entre 2000 e 2022 (3,8 mil hectares) valeria em torno de R\$ 2,89 milhões anuais (considerando que a floresta já esteja em um estágio avançado de recuperação).

Esse valor, entretanto, supõe simplificações bastante significativas, incluindo a premissa de que todo sedimento erodido necessariamente vai ser acumulado em corpos hídricos e que precisam ser desassoreados. Essa questão carece de maiores análises a serem realizadas com modelos específicos de carreamento de sedimentos e acumulação em corpos hídricos.

Uma forma de tratar essa questão foi abordada por UFRJ (2018) no estudo de valoração de bens e serviços ecossistêmicos associados a projetos de recuperação e conservação ambiental em reservatórios hidrelétricos. O estudo estabeleceu uma metodologia pioneira que associa alterações no uso do solo (no caso, programas de reflorestamento) com benefícios de erosão evitada através da USLE (como proposto acima), mas posteriormente estimou o impacto que essa erosão evitada gera para a maior vida útil do reservatório ao reduzir o assoreamento.

Assim, UFRJ (2018) integraram modelos de erosão e assoreamento através da USLE com modelos de estimativa de impactos da capacidade de acumulação dos reservatórios (com o auxílio do software Acquanet). Para alimentar os modelos, foram efetuadas simulações do grau de recuperação florestal e seus impactos sobre a erosão e assoreamento, e posteriormente o efeito sobre a vida útil do reservatório. O valor econômico do benefício da conservação florestal foi medido pelo ganho de vida útil do reservatório, estabelecido em termos de geração hidrelétrica, pela redução do assoreamento.

O detalhado estudo que está sendo feito em São Francisco Xavier pode, caso recursos específicos sejam alocados para isso, avançar nesse tipo de modelagem, que vai além das estimativas de erosão e projeta simulações de assoreamento evitado em corpos hídricos a partir das ações de recuperação florestal.

4.6. Uso público dos recursos naturais

A contemplação da paisagem, a prática de atividades ao ar livre, a observação de fauna e flora e outras atividades de bem-estar praticadas em áreas de conservação demonstram empiricamente a importância que as sociedades humanas atribuem para a conservação da natureza. A literatura é consistente em apontar o crescimento das atividades ligadas ao turismo de natureza, em suas diversas modalidades, como uma das principais contribuições econômicas da conservação de áreas naturais (Costa, 2022).

A literatura também é clara sobre a importância de considerar os efeitos positivos que a visita traz para o aumento da atividade econômica. Mas deve-se atentar que, embora a maioria dos estudos enfoque o aumento de renda trazido pelos visitantes oriundos de outras localidades, incluindo os que possuem uma segunda residência na região do atrativo natural, os benefícios de bem-estar das áreas conservadas também se estendem aos moradores locais. Por isso, utiliza-se o termo “uso público” por considerar os benefícios para todos os visitantes, turistas ou não, que frequentam o local.

1. Metodologias de valoração

No que se refere à valoração da atividade turística envolvendo a natureza é possível mencionar diferentes métodos:

a) Método da função de produção (produtividade marginal) adaptado às atividades de visita, através do cálculo do impacto econômico sobre a geração de renda e emprego local. Esse método pode ser utilizado para entender como o gasto efetuado pelos visitantes para conhecer o atrativo resulta em um aumento da atividade econômica na região em torno do atrativo.

b) Método do custo de viagem: estimativa do bem-estar (excedente do consumidor) implícito na função de demanda para a visita, calculada pelos custos incorridos para o deslocamento até o local, estadia (alimentação e hospedagem) e outros gastos associados (guias, passeios, souvenirs, etc.).

c) Método da valoração contingente (MVC): estimativa do bem-estar (excedente do consumidor) implícito na função de demanda para a visita, calculada diretamente pela declaração dos indivíduos acerca da máxima disposição a pagar para fazer a visita.

A grande maioria dos estudos realizados no Brasil segue a abordagem proposta em (a) buscando avaliar o impacto econômico do uso público na economia local. Para isso, considera-se os gastos que os visitantes efetuam e o efeito multiplicador que isso propicia sobre as cadeias produtivas.

A razão pela qual esse tipo de modelo baseado na metodologia *Money Generation Model* (MGM) é mais frequente está ligada à simplicidade dos procedimentos estatísticos, à possibilidade de uso de parâmetros estimados em outros estudos para definir os valores de gasto médio dos visitantes e o efeito multiplicador⁶, e à facilidade de interpretação dos resultados. Pode-se citar, entre outros, os seguintes estudos utilizando essa abordagem, como Medeiros e Young (2011), Souza (2016), Souza et al. (2017, 2018), Young et al. (2018), Spanholi et al. (2022), Spanholi e Young (2023).

A modelagem para essa valoração mais comum no Brasil e países em desenvolvimento é baseada na metodologia *Money Generation Model* (MGM), que estima a ativação na economia local ocasionada pelos gastos dos visitantes. Segundo esse modelo, o impacto econômico da visita deve considerar, além do valor direto do gasto (número de visitantes multiplicado pelo gasto médio que efetuam), o efeito multiplicador que causam na economia local. O efeito multiplicador refere-

⁶ Os gastos dos visitantes iniciam uma sucessão de efeitos econômicos secundários através do aumento de gastos induzidos pelo aumento de renda na economia local. Isto é, os gastos dos visitantes representam uma renda para os seus fornecedores, e a renda destes será, em parte, gasta na aquisição de outros bens e serviços, representando, deste modo, uma renda adicional aos fornecedores destes itens; e assim por diante. Na literatura econômica, esse efeito é conhecido como multiplicador do emprego e da renda.

se ao ciclo de aumento do poder de compra dos agentes econômicos locais induzido pelo gasto inicial efetuado pelo visitante, expandindo a demanda efetiva da economia local.

O valor total do impacto econômico causado pelos visitantes pode ser estimado pela seguinte equação:

$$\text{IMPACTO ECONÔMICO} = \text{número de visitantes} \times \text{média de gastos por visitante} \times \text{multiplicador}$$

Não há um procedimento único para definição do valor do multiplicador. De forma geral, pode-se dizer que seu valor depende da complexidade da economia local, sendo menor em economias pouco complexas e maior em economias mais complexas. Os valores do multiplicador costumam variar entre 1,3 e 3,7, dependendo das premissas adotadas e o grau de otimismo acerca do efeito expansivo dos gastos. Spanholi e Young (2023), baseados em Young et al. (2018), trabalham com multiplicadores entre 1,50 (valor pessimista) e 3,66 (valor otimista), utilizando 1,70 como valor de referência.

Portanto, para estimar o impacto econômico do uso público é preciso coletar informações sobre o gasto médio por visitante e o número de visitantes ao ano. É importante frisar que não devem ser considerados os gastos dos moradores do próprio município, pois considera-se que esses gastos não são ativadores adicionais na economia local.

Essa abordagem é mais simples e requer menos informações do que os demais métodos, que requerem pesquisa de campo detalhada *in situ* com entrevistas aos visitantes dos atrativos estudados acerca dos gastos efetuados (custo de viagem) ou da disposição a pagar para visitar (valoração contingente). Isso torna as demais abordagens mais caras e bastante dependentes da qualidade da pesquisa de campo efetuada. Um aspecto adicional acerca do método de valoração contingente é que encontra muita resistência por ter interpretação complexa, visto que se baseia nas declarações acerca da hipotética disposição a pagar dos visitantes (e não do gasto efetivamente ocorrido, como é no custo de viagem). Uma vez que as respostas são hipotéticas, o estudo deve ser muito claro em seus resultados acerca da seriedade e compreensão dos entrevistados acerca da metodologia e objetivo da pesquisa.

É importante ressaltar que todos esses estudos requerem estatísticas do número dos visitantes, seu perfil socioeconômico e, no caso dos métodos da função de produção e custo de viagem, o gasto médio efetuado pelos visitantes. Esses aspectos são essenciais e podem ser aprofundados em estudos de campo na região de São Francisco Xavier.

2. *Uso público em São José dos Campos e São Francisco Xavier*

Em São José dos Campos a gestão do turismo é realizada pela Secretaria de Inovação e Desenvolvimento Econômico através do Departamento de Turismo. O município também conta com um Conselho Municipal de Turismo (COMTUR), composto por 30 representantes titulares do poder público, sociedade civil e iniciativa privada. É regido pela Lei 10.188, de 18 de setembro de 2020 e atua como órgão colegiado de caráter permanente, deliberativo, consultivo, fiscalizador das atividades turísticas desenvolvidas no município.

O município também conta com um Fundo Municipal de Turismo (FUNTUR), que foi instituído pela Lei Municipal n. 5.636, de 17 de maio de 2000, e alterado pela Lei n.8997, de 7 de outubro de 2013. Além dos recursos orçamentários municipais, contam como principais recursos do fundo a arrecadação dos preços públicos cobrados pela cessão de bens municipais sujeitos à administração da Secretaria de Turismo; receitas de eventos realizados com a finalidade específica

de auferir recursos para os programas turísticos; e receitas oriundas de permissões, concessões ou locações de áreas turísticas, com objetivo de desenvolvimento turístico (SJC, 2000; SJC, 2013).

Em 2022, a lei complementar n°. 659, de 21 de outubro de 2022 instituiu o Plano Diretor de Turismo Sustentável de São José dos Campos. De acordo com essa Lei, o turismo é um importante fator de desenvolvimento sustentável, de distribuição de renda, de geração de emprego e da conservação do patrimônio natural e cultural do Município. Uma das vocações observadas pela gestão municipal é o turismo ecológico, sendo que, no referido plano, o turismo deve ter a característica de ser sustentável e incentivar a formulação de políticas ambientais e de preservação, que tenham como objetivo maior o uso consciente e responsável dos recursos do município (SJC, 2022).

Para a construção do Plano Diretor de Turismo Sustentável de São José Dos Campos foi contratada uma consultoria, realizada pela Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades (2022). Essa consultoria realizou uma pesquisa nos meios de hospedagens, restaurantes e atrativos do município para compreender as principais características dos seus visitantes.

Assim, foram aplicados questionários físicos e online, disponíveis por QR Code, obtendo uma amostra de 142 respondentes, entre os anos de 2020, 2021 e 2022. A análise buscou diferenciar os dados do turismo praticado no município de São José dos Campos e do distrito de São Francisco Xavier. Deve-se ressaltar, entretanto, que os autores mencionaram a dificuldade na realização da pesquisa, devido ao fato de ela ter sido conduzida durante o período da pandemia de COVID-19 (Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022).

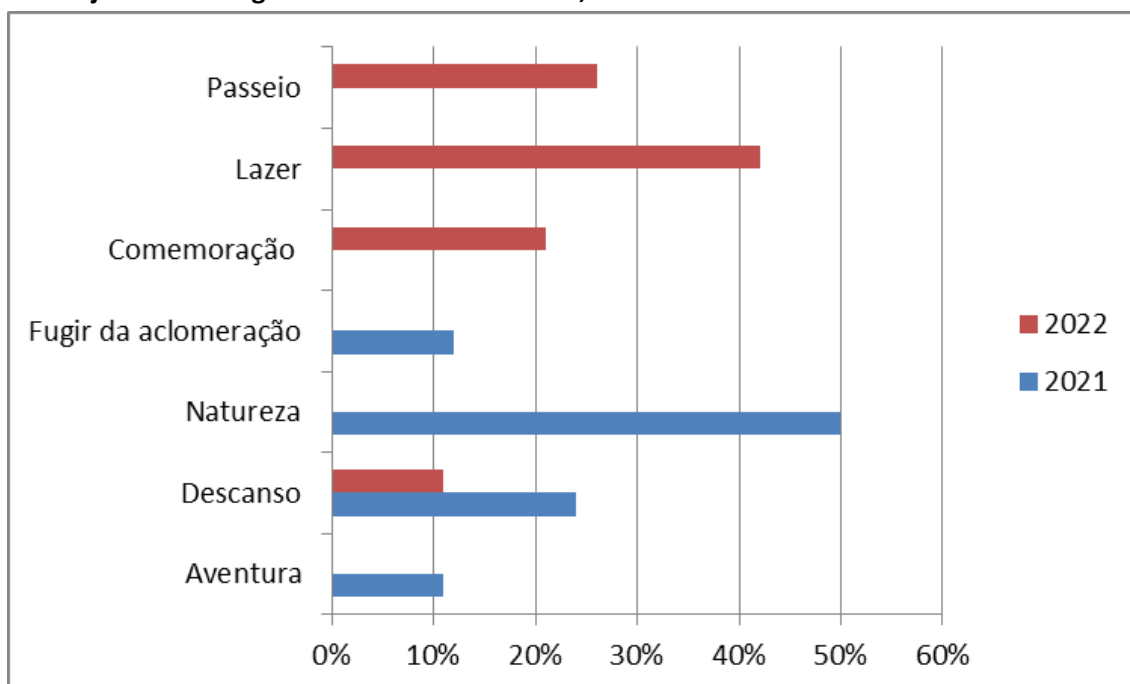
Em relação à cidade de origem dos entrevistados, apresenta-se 39 localidades diferentes, sendo que a maior parte dos entrevistados são oriundos das cidades que compõem a região metropolitana de São Paulo, com distâncias inferiores a 200 km de São José dos Campos (Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022).

No caso específico de São Francisco Xavier a pesquisa revela que a maior parte dos turistas são provenientes da Cidade de São Paulo (com 37%, em 2021 e 79% em 2022) o que está relacionado com o fato de os automóveis/motocicletas próprios serem os principais meios de locomoção dos turistas que visitam, bem como ao fenômeno da segunda residência, que se observa no distrito (Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022).

Ao tratar do período de permanência do turista, a pesquisa identificou que em 2021, 50% dos visitantes de São Francisco Xavier permanecem por dois dias. Já em 2022, 37% dos turistas permaneceu por três dias, 21% permaneceram por quatro dias e 16% esteve no Distrito por dois dias (Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022). Isso parece indicar que os visitantes estão passando mais dias no distrito.

Sobre os objetivos da viagem a São Francisco Xavier, os respondentes apontaram motivos diferentes em 2021 e 2022 (Figura 8).

Objetivos da viagem a São Francisco Xavier, 2021 e 2022



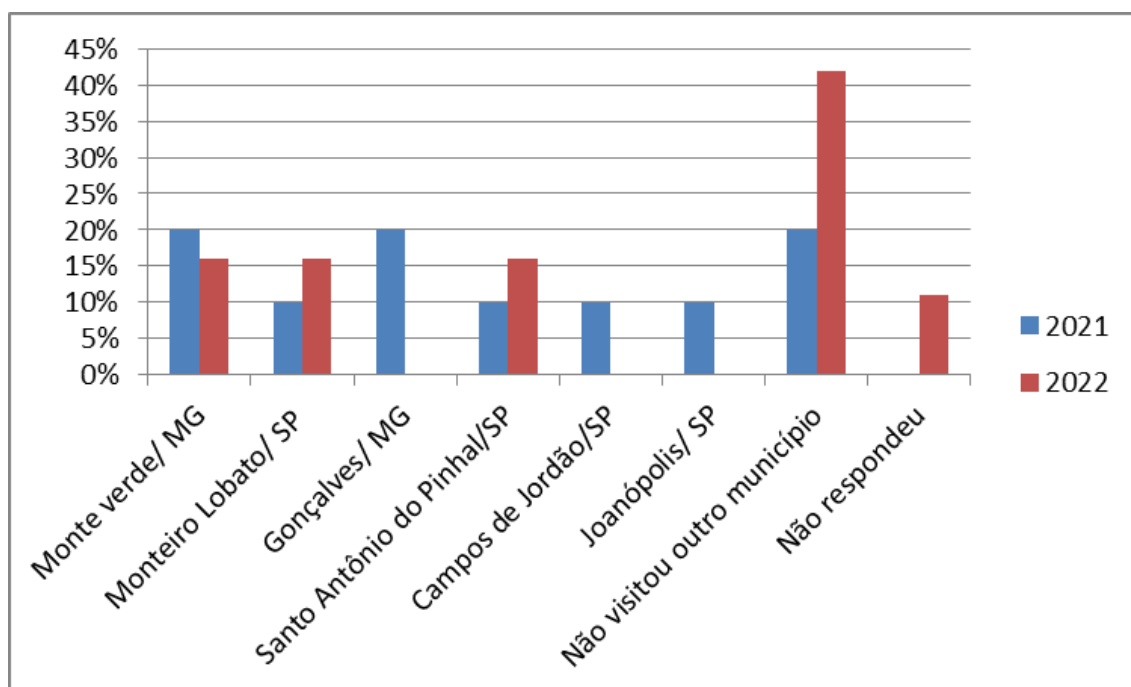
Fonte: Elaboração própria a partir de Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades (2022).

Em 2021, 23% dos visitantes de São José dos Campos declararam que visitaram o município buscando passeio/ aventura, 5% buscando descanso e 5% natureza. No ano de 2022, 6% dos entrevistados buscavam descanso, 6% aventura e 3% natureza (Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022).

O estudo realizado pela Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades (2022) também investigou o gasto médio diário dos visitantes nos destinos turísticos. Em 2020, os entrevistados que visitaram São José dos Campos e São Francisco Xavier relataram um gasto médio de R\$450,00. Em 2021, os gastos variaram entre R\$300,00 e R\$500,00 em São José dos Campos, e foram de aproximadamente R\$200,00 em São Francisco Xavier. Já em 2022, os visitantes de São José dos Campos registraram gastos diários de até R\$1.000,00, enquanto em São Francisco Xavier os valores foram inferiores a R\$800,00. Em adição, em 2022, a maioria dos entrevistados que visitaram São José dos Campos e São Francisco Xavier declarou ter se hospedado em hotéis, enquanto uma pequena parte optou por ficar em casas de parentes.

São Francisco Xavier faz parte do chamado 'Circuito Mantiqueira', cuja missão é viabilizar o desenvolvimento do turismo regional nas cidades Campos do Jordão, Monteiro Lobato, Pindamonhangaba, Piquete, Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí, além do distrito de São Francisco Xavier. Desta forma, estudo realizado pela Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades (2022) questionou quais municípios também foram visitados pelo turista que buscou São Francisco Xavier como destino em 2021 e 2022 (Figura 9).

Municípios que também foram visitados pelo turista que buscou SFX como destino, 2021 e 2022

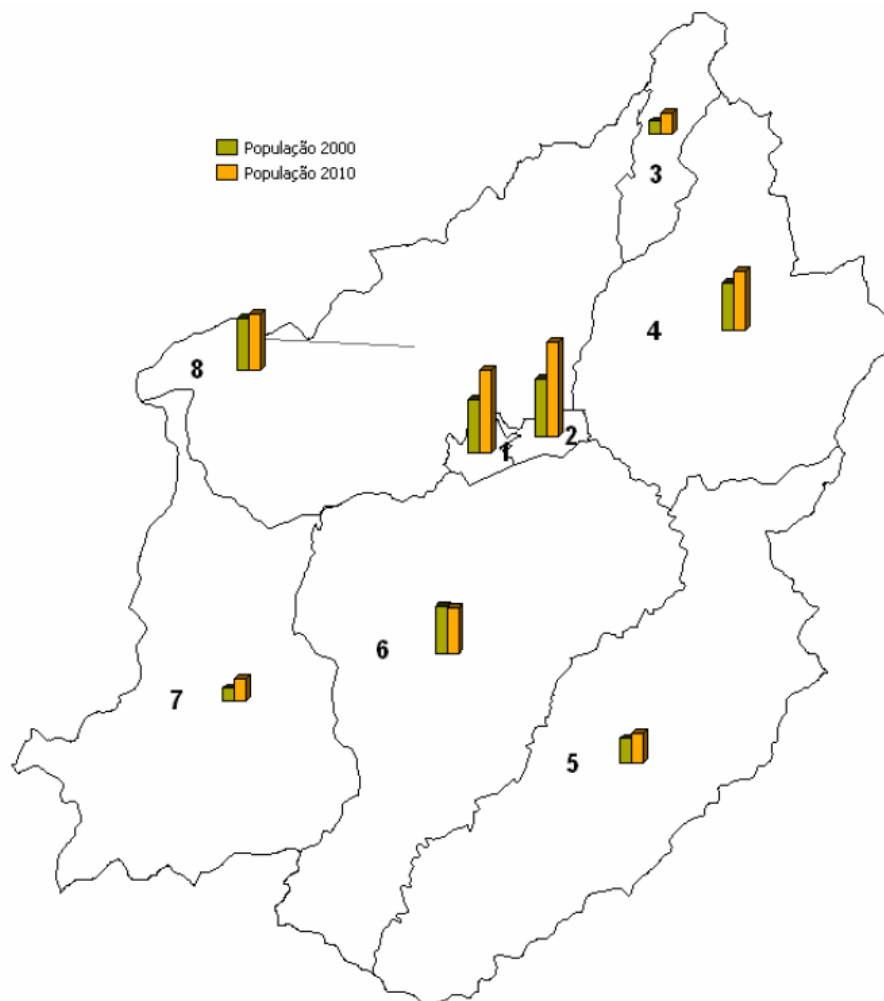


Fonte: Elaboração própria a partir de Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades (2022).

Pela pesquisa realizada é possível afirmar que vem sendo crescente o interesse do visitante de São Francisco Xavier em ficar no local. Além disso, é possível imaginar que se o turista de São Francisco Xavier visita um desses locais, é possível sugerir que os turistas destes outros municípios também visitem São Francisco Xavier.

No que se refere à segunda residência, a pesquisa de Marques (2014) aponta um aumento no número de domicílios de uso ocasional em São Francisco Xavier. Sua análise é realizada a partir dos dados do Censo do IBGE em que o distrito de São Francisco Xavier abrange oito setores censitários: 0001, 0002, 0003, 0004, 0005, 0006, 0007 e 0008, sendo dois situados em área urbana (0001 e 0002) e os demais em área rural (Figura 10).

Domicílios de uso ocasional em SFX, dados do Censo de 2000 e 2010.

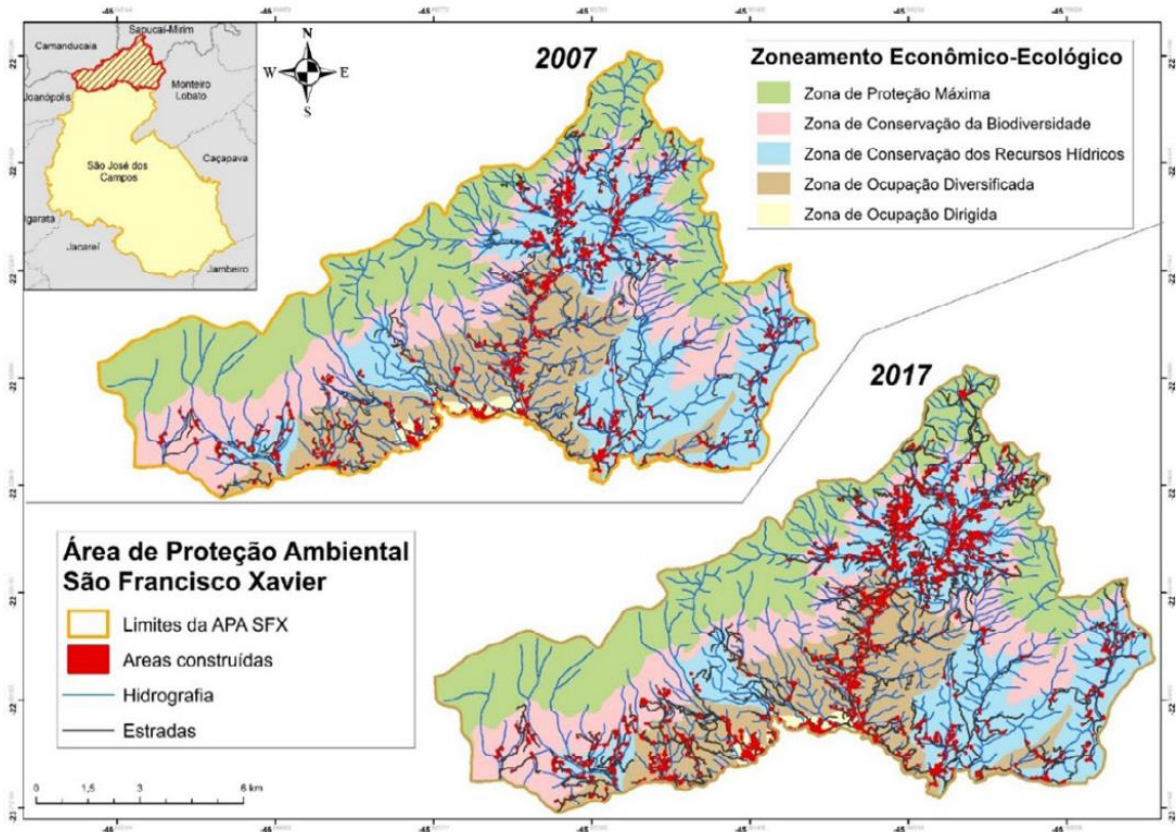


Setor censitário	Domicílios de uso ocasional (CENSO 2000)	Domicílios de uso ocasional (CENSO 2010)	% de crescimento dos domicílios de uso ocasional entre os Censos 2000 e 2010.
001	30	47	56,67
002	21	63	152,38
003	35	78	122,86
004	82	92	12,20
005	79	77	-2,53
006	109	121	11,01
007	38	63	65,79
008	21	156	642,86

Fonte: Marques, 2014.

De acordo com Marques (2014) dos 687 domicílios de uso ocasional, somente 100 estão localizados em área urbana e, portanto, 587 estão em área rural, sendo que houve um incremento de 66% em domicílio de uso ocasional do Censo de 2000 ao de 2010. Já Henrique (2018) realizou um levantamento da abertura de estradas e novas áreas construídas entre os anos de 2007 e 2017 apenas na APA de São Francisco Xavier, como mostra o mapa 7.

Avanço de áreas construídas e aberturas de estradas na APA de São Francisco Xavier de 2007 a 2017



Fonte: Henrique, 2018.

O mapa 7 evidencia um aumento da área construída na região de aproximadamente 82,43% no período (Henrique e Toniolo, 2021). Essas áreas se expandiram principalmente sobre as zonas de conservação de recursos hídricos e sob a zona de proteção máxima na porção norte do território da APA. Em pesquisa de campo, Henrique e Toniolo (2021) identificaram que tais áreas são mais procuradas para a construção da segunda residência, justamente pela visão panorâmica e recursos hídricos abundantes. Isso resulta em um alto preço da terra com terrenos supervalorizados.

Entretanto, os atores mencionados também identificaram um processo de revegetação no período estudado, já apontado pela presente pesquisa, sendo esse processo causado por uma redução nas áreas agrícolas (Marques, 2014). Mas enfatizaram que o aumento no número de propriedades e estradas causou um maior parcelamento do solo. Esse parcelamento pode provocar uma desestabilização de solo em áreas de declive acentuado, a fragmentação de corredores ecológicos e um maior uso dos recursos hídricos para uso humano (Henrique e Toniolo, 2021).

Além disso, a maior frequência e ampliação do fenômeno de segunda residência, gera impactos positivos, como maior dinamismo econômico e ampliação de atividades como prestação de serviços na construção civil local, caseiros, manutenção das chácaras, entre outros. Mas também gera impactos negativos como exaustão dos recursos naturais, expulsão dos moradores pela especulação imobiliária e rompimento com as atividades econômicas e modos de vida tradicionais (Marques, 2014; Henrique e Toniolo, 2021).

Contudo, a valoração econômica e a avaliação do impacto da segunda residência em São Francisco Xavier apresentam um desafio significativo, devido à ausência de métodos claros de valoração que considerem tanto os aspectos positivos quanto os negativos desses domicílios.

Portanto, a pesquisa de campo pode oferecer uma contribuição metodológica valiosa, visto que a literatura existente raramente aborda essa questão de forma abrangente.

Ao tratar especificamente sobre hospedagem, o MTur (2023) contabilizou 2.926 hospedagens e 5.136 leitos em São José dos Campos. Para São Francisco Xavier, o estudo realizado pela Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades (2022) contabilizou 32 empreendimentos e 109 leitos. Isso mostra um crescimento significativo se comparado com 2002, quando havia registro de apenas 17 estabelecimentos desta natureza.

O MTur (2023) ainda disponibilizou dados gerais sobre turismo em 2023 em São José dos Campos: 1.051 funcionários no setor de hospedagem; 8.655 empresas formais do setor do turismo; 10.741 empregos gerados no setor de turismo; e R\$ 9,4 milhões em receita tributária das atividades turísticas. A alíquota média do ISS no município para o setor de turismo (serviços relativos a hospedagem, turismo, viagens e congêneres) é de 3% (MTUR, 2023).

3. Benefícios econômicos do turismo em São Francisco Xavier

Embora os estudos sobre visitação em São José dos Campos e São Francisco Xavier apresentem dados relevantes sobre a tipificação dos visitantes, gastos médios e motivação da viagem, faltam informações sobre dois elementos importantes para a estimativa dos benefícios econômicos do turismo de natureza:

- O número de turistas, especialmente em São Francisco Xavier
- Estimativa do número de visitas em residências de segunda moradia.

A determinação do número de visitantes é fundamental para os métodos de valoração, inclusive para o modelo MGM que é de aplicação relativamente simples. A estimativa de número de dias em residências de segunda moradia também é crucial para se compreender a importância econômica da conservação. A hipótese é de que a razão fundamental pela escolha de São Francisco Xavier como local de segunda moradia é exatamente sua qualidade ambiental, e o aumento da atividade econômica derivada dessas ações deve ser considerado também, a despeito de pouca literatura teórica e estudos empíricos que considerem esse aspecto.

Por essa razão, sugere-se pesquisa de campo que efetue o levantamento do número de visitantes (medido em dias de visita) e locais de visitação, com discriminação dos locais de interesse associados à qualidade ambiental. Essa pesquisa deve ser feita por questionários diretos a serem preenchidos pelos visitantes, e complementada com questionários encaminhados aos aparelhos de turismo (hotéis, pousadas, imobiliárias, restaurantes, serviços de guia) beneficiados por essas viagens.

A pesquisa deve incluir uma avaliação específica para os visitantes que possuem segundo domicílio em São Francisco Xavier, mas não são residentes permanentes. O impacto desse segmento é importante para a atividade econômica do distrito e de todo o município, e deve ser agregado à contribuição econômica dos visitantes eventuais. Por tratar-se de escolha voluntária a ida a São Francisco Xavier (visto não ser a residência principal), identificar a motivação dessa visita é necessária para delimitar a importância da conservação da natureza para essa decisão. Quantificar os gastos locais efetuados pelos visitantes que demandam conservação (e seu efeito multiplicador) é logicamente análogo a medir o mesmo tipo de procedimento com visitantes ocasionais, que não possuem segunda residência no distrito.

Como ilustração, pode-se pensar em um exercício com as informações encontradas acerca do número de leitos (109) em estabelecimentos de turismo identificados no inventário de oferta (Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022) e a taxa média de ocupação dos

estabelecimentos de hospedagem no Brasil (59% em 2022, segundo FOHB, 2023). A equação abaixo apresenta a estimativa de dias de visita por turistas hospedados em São Francisco Xavier em 2022:

$$\text{Dias de visita} = \text{Número de leitos} \cdot \text{Taxa de ocupação} = 109 \times 365 \times 0,6 = 23.473 \text{ dias}$$

O estudo da Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades (2022) apresenta uma estimativa média de gasto dos visitantes em São Francisco Xavier de R\$ 450/dia⁷. Assumindo o multiplicador de 1,7 adotado como referência por Spanholi e Young (2023) para Bonito (e próximo ao valor central de referência adotado em Young et al., 2018), é possível estimar o impacto econômico dos visitantes que ficaram hospedados em São Francisco Xavier como:

$$\text{Impacto da visita} = \text{R\$ 450/dia} \times 23473 \text{ dias} \times 1,7 = \text{R\$17.956.960}$$

Com o exposto, o impacto anual do turismo em São Francisco Xavier, considerando apenas a estimativa dos que ficam hospedados no local, é de cerca de R\$ 18 milhões anuais. Importante ressaltar, novamente, que essa é uma primeira estimativa baseada numa hipotética taxa de ocupação de 59% dos leitos de hospedagem no distrito, sem considerar visitantes ocasionais que não se hospedam em pousadas ou hotéis (ficam em residências de outras pessoas, ou passam apenas o dia). É, portanto, uma subestimativa do valor correto.

Embora nem todo visitante vá a São Francisco Xavier necessariamente por razões ambientais, é inegável que o fator preponderante que caracteriza o turismo no local é a qualidade da conservação florestal e dos atrativos naturais que isso garante. Portanto, como primeira aproximação, pode-se dizer que o benefício econômico da conservação da natureza impulsiona, pelo menos, R\$ 18 milhões na economia local.

O principal setor econômico beneficiado pela visita é o de serviços. Como será visto na próxima seção, esse gasto tem importante efeito positivo nas finanças públicas municipais através do aumento na arrecadação do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), que é de competência municipal.

Entretanto, esses números devem ser percebidos com extrema cautela, visto ser uma primeira aproximação, com dados incompletos substituídos por *proxies* baseadas na literatura. Pesquisa de campo detalhando o impacto da visita, tanto de turistas ocasionais quanto de visitantes frequentes que dispõem de segundo domicílio no distrito, podem assegurar resultados empíricos mais robustos acerca da efetiva importância da conservação ambiental para as cadeias produtivas locais.

Por fim, é importante destacar que a visita pode também trazer efeitos negativos, inclusive para a conservação ambiental. Não foi feita na análise nenhuma consideração sobre impactos negativos que formas inadequadas de visita podem trazer ao meio ambiente, inclusive se ocorrer (como alguns dados sugerem) uma expansão de construção de segundos domicílios em áreas sensíveis de remanescentes florestais. Esse tema também merece consideração e aprofundamento em estudos específicos.

⁷ Esse valor é bastante próximo ao valor de R\$ 480/dia adotado por Spanholi e Young (2023) em estudo similar para Bonito (MS).

4.7. Contribuição da conservação ambiental para as finanças públicas municipais (ICMS Ecológico e ISSQN)

1. ICMS Ecológico e gastos municipais com a função ambiental

O ICMS Ecológico (ICMS-E) é uma política regulatória implementada em 17 estados brasileiros com o propósito de estabelecer critérios ambientais para a distribuição da cota-parte do ICMS destinada aos municípios. Não se trata de um novo imposto, mas sim um incentivo fiscal para os municípios engajados em ações ambientalmente responsáveis (Castro et al., 2019).

O estado de São Paulo criou o ICMS-E com a Lei 8.510, de 29 de dezembro de 1993. Na ocasião, dois critérios se relacionavam aos recursos ambientais: a transferência de 0,5% para municípios que contivessem em seu território reservatórios de água destinados à geração de energia elétrica e 0,5% em função de espaços territoriais especialmente protegidos existentes em cada município e no Estado. Mas apenas esse último critério (transferências devido à existência de áreas protegidas) foi considerado como ICMS-E no estado. Em adição, como o reservatório de energia elétrica que gera repasses ao município de São José dos Campos está fora do distrito de São Francisco Xavier, a presente pesquisa não abordará esse critério.

Ao tratar especificamente dos critérios referentes às áreas especialmente protegidas incidentes no território municipal, a Lei nº 8.510/1993, em seu anexo, determinava que eles fossem calculados considerando os seguintes parâmetros:

(i) Área total, em hectares, considerado como espaço territorial especialmente protegido no Município, conforme definido no artigo 1.º da Lei;

(ii) Percentual de área sob proteção legal do Estado em relação a área territorial do Município;

(iii) Valor adicionado municipal;

(iv) O inverso da receita municipal per capita, composta pela soma dos recursos provenientes do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), cota-parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) e Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS), dividida pela população do município.

Desta forma, verifica-se que a Lei N.º. 8.510/1993 estabeleceu critérios ambientais (existência de áreas protegidas) e econômicos para definir o repasse de ICMS-E para os municípios. Deve-se enfatizar, no entanto, que os critérios econômicos possuem um peso de 15% no cálculo da parcela a ser transferida aos municípios a título de ICMS-E no estado, enquanto os critérios de áreas protegidas possuem um peso combinado de 85%.

Por quase 30 anos, esses critérios para o cálculo do ICMS-E em São Paulo permaneceram inalterados e possuíam caráter essencialmente compensatório, em decorrência das restrições de uso impostas pela instituição de áreas legalmente protegidas pelo Estado no território municipal (GESP, 2022).

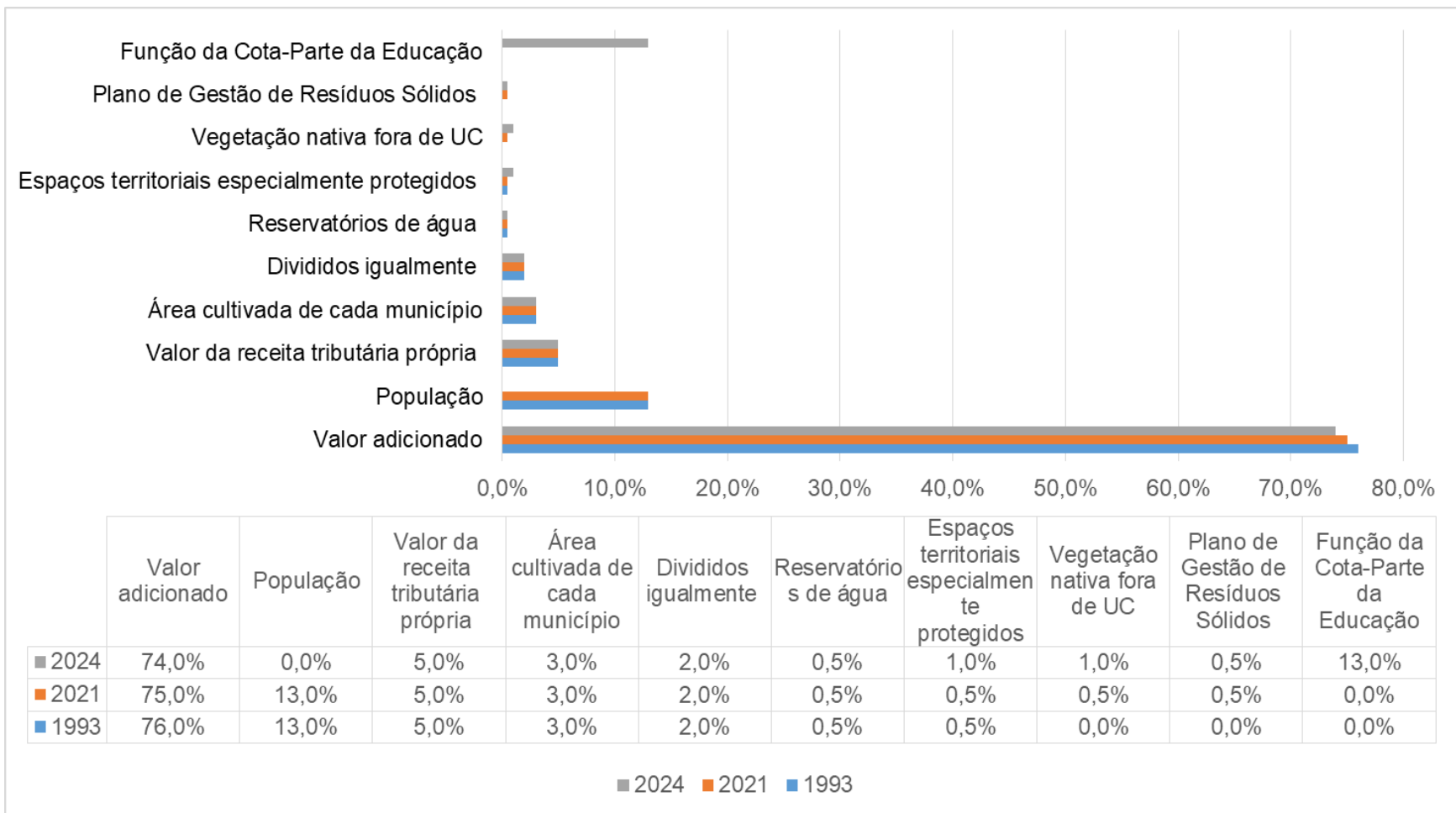
Em 2021 a legislação vigente foi alterada pela Lei nº 17.348. De acordo com essa lei os 25% da cota parte do ICMS do estado destinados aos municípios são distribuídos da seguinte maneira:

- 75% com base na relação percentual entre o valor adicionado em cada município e o valor total do Estado nos dois exercícios anteriores ao da apuração;
- 13% com base no percentual entre a população de cada município e a população total do Estado;
- 5 % com base no percentual entre o valor da receita tributária própria de cada município e a soma da receita tributária própria de todos os municípios paulistas;

- 3% com base no percentual entre a área cultivada de cada município, no ano anterior ao da apuração, e a área cultivada total do Estado;
- 2% divididos igualmente entre todos os municípios do estado;
- 0,5% com base no percentual entre a área total, no Estado, dos reservatórios de água destinados à geração de energia elétrica e abastecimento humano;
- 0,5% em função de espaços territoriais especialmente protegidos existentes em cada município e no Estado;
- 0,5% em função de espaços territoriais cobertos por vegetação nativa, em áreas situadas fora de unidades de conservação, que correspondam, no exercício anterior, ao mínimo de 30% da área total do município, ou em áreas situadas em Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais ou áreas situadas dentro de Área de Preservação Ambiental – APA;
- 0,5% em função da existência de Plano de Gestão de Resíduos Sólidos e do enquadramento em índices de desempenho de aproveitamento e destinação de resíduos sólidos.

Essa legislação foi novamente alterada em 2024, pela Lei nº 17.892. A nova legislação prevê que o critério relacionado ao valor adicionado seja reduzido em 1%, passando para 74% até 2025. Já o critério relacionado à população (13%) será extinto até 2028 e substituído pelo rateio em função da Cota-Parte da Educação. Os percentuais repassados para os municípios em função de espaços territoriais especialmente protegidos e dos espaços territoriais cobertos por vegetação nativa, em áreas situadas fora de unidades de conservação de proteção integral chegarão a 1% cada em 2025. A figura 11 apresenta as diferenças nos percentuais dos critérios para a distribuição da cota parte do ICMS para os municípios do Estado de São Paulo.

Distribuição do ICMS Ecológico no estado de São Paulo de acordo com a Lei 8.510, de 29 de dezembro de 1993, Lei nº 17.348, de 12 de março de 2021 e Lei nº 17.892, de 02 de abril de 2024.

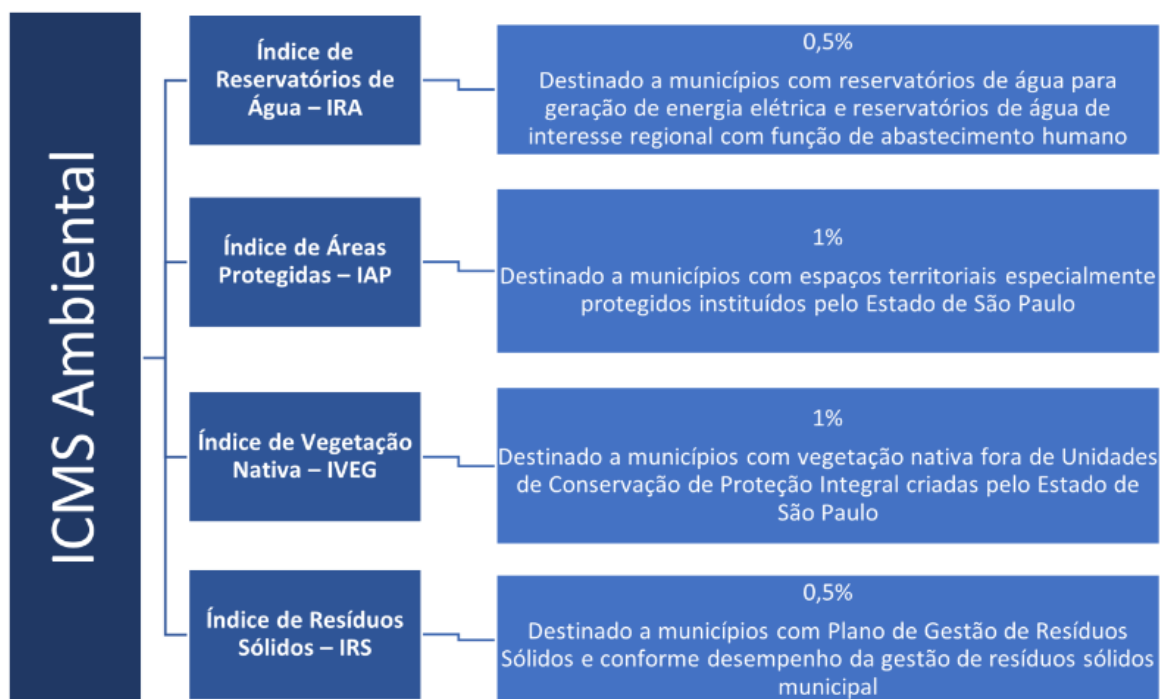


Fonte: Elaboração própria com base nas Leis nº 8.510 de 29 de dezembro de 1993, nº 17.348, de 12 de março de 2021 e nº 17.892, de 02 de abril de 2024.

Os novos critérios ambientais estabelecidos tendem a favorecer o município de São José dos Campos, justamente pelos ativos ambientais presentes em São Francisco Xavier. As mudanças previstas nas leis de 2021 e 2024 passaram a considerar as áreas de vegetação nativa fora de Unidades de Conservação, bem como ampliou as categorias de Unidades de Conservação consideradas. Assim, o município tem espaço para ampliar a sua arrecadação recuperando áreas de vegetação nativa, ao mínimo de 30% da área total do município (presente inclusive nas áreas de APA).

Na nova configuração do ICMS-E paulista, São José dos Campos deve receber o Índice de Área Protegida (referente à área coberta pela APA), e também o Índice de Vegetação Nativa sobre a vegetação nativa dentro da APA em seu território. Ao contabilizar a APA nos dois índices do ICMS-E o estado busca incentivar a manutenção da vegetação nativa nas APAs, que é uma categoria de conservação mais frágil⁸. A figura 12 evidencia as regras atuais do ICMS Ecológico do Estado de São Paulo será aplicada no cálculo de 2024, ano base 2023 (valores repassados em 2025).

Novo ICMS Ecológico do Estado de São Paulo (Lei nº 17.892, de 02 de abril de 2024)



Fonte: SEMIL, s/d.

Diante do exposto, foi realizada uma estimativa das transferências de ICMS-E para São José dos Campos ao longo do tempo, buscando identificar o impacto fiscal das receitas oriundas das áreas conservadas no município. Como os novos critérios de distribuição do ICMS Ecológico no estado de São Paulo só foram implementados em 2023, o montante transferido para São José dos Campos entre 2014 e 2022 se pautou pela Lei nº 8.510, de 29 de dezembro de 1993. Já as transferências de ICMS-E de 2023 foram calculadas de acordo com os novos critérios estabelecidos pela Lei nº 17.348/2021.

⁸ Informação obtida por e-mail da Coordenadoria do Instituto de pesquisas ambientais da SEMIL, em 05/06/2024.

Os montantes transferidos à título de ICMS-E pelo Estado de São Paulo para o município de São José dos Campos foram comparados com as despesas totais e os gastos do município com a Função Gestão Ambiental. Também foram comparados com as receitas totais brutas, com a transferência da cota parte do ICMS e com a arrecadação total de Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza - ISSQN no Município de São José dos Campos.

Os montantes transferidos a título de ICMS-E pelo Estado de São Paulo foram identificados em documentos da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL) do Estado de São Paulo. As demais informações foram obtidas no Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (Siconfi).

Os gastos com "Função", de acordo com o Manual Técnico de Orçamento (Brasil, 2017), são o maior nível de agregação das diversas áreas de atuação do setor público, sendo essa classificação utilizada por todos os entes federativos. As despesas com a "Função Gestão Ambiental" agregam todos os programas e ações realizados para a área, de despesas comuns até obrigatórias, incluindo salários e contribuições sociais de servidores públicos, e englobam as seguintes subfunções: 541 – Preservação e Conservação Ambiental; 542 – Controle Ambiental; 543 – Recuperação de Áreas Degradadas; 544 – Recursos Hídricos; 545 – Meteorologia (Portaria N°. 42/1999). No caso de São José dos Campos só foram identificados gastos com a subfunção 541 - Preservação e Conservação Ambiental, sendo o mesmo montante gasto com a Função Gestão Ambiental.

Tabela 3**Despesas Totais e Despesas com a Função Gestão Ambiental no Município de São José dos Campos, 2014-2023, valores corrigidos pelo IPCA, 2023.**

Tipo de despesa	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Despesas totais (Exceto Intraorçamentárias) (mil R\$)	3.200.597	3.064.575	3.364.806	3.010.457	3.409.329	3.610.310	3.566.437	3.514.041	3.774.914	4.005.422
Gastos com Gestão Ambiental (mil R\$)	36.061	40.799	40.303	28.639	706	1.531	1.678	2.515	2.953	2.694
Gastos Gestão ambiental/ despesas totais (%)	1,13%	1,33%	1,20%	0,95%	0,02%	0,04%	0,05%	0,07%	0,08%	0,07%
Repasse de ICMS-E para SJC (mil R\$)	818,84	749,92	703,31	745,49	751,13	764,44	739,97	855,27	831,91	243,45
ICMS-E/ Gastos com a Função gestão Ambiental	2,27%	1,84%	1,75%	2,60%	106,34%	49,92%	44,09%	34,01%	28,17%	9,04%

Fonte: Elaboração própria a partir de SICONFI.

Tabela 4. Receitas Totais Brutas, transferência da cota parte do ICMS, transferência de ICMS-E a Arrecadação total de Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza - ISSQN no Município de São José dos Campos, 2014-2023, valores corrigidos pelo IPCA, 2023.

Receitas transferências^e	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Receitas Totais Brutas (mil R\$)	4.123.720	3.914.070	4.322.270	3.934.850	3.686.830	3.838.570	3.954.970	4.056.500	4.285.160	4.265.110
Cota-Parte do ICMS (mil R\$)	1.237.820	1.202.230	1.111.790	1.157.650	1.200.160	1.234.490	1.157.360	1.345.590	1.326.300	1.223.360
Cota parte do ICMS/ Receitas Totais Brutas	30%	31%	26%	29%	33%	32%	29%	33%	31%	29%
Repasso de ICMS-E para SJC (mil R\$)	818,84	749,92	703,31	745,49	751,13	764,44	739,97	855,27	831,91	243,45
ICMS-E/ Cota parte de ICMS	0,07%	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%	0,02%
Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza – ISSQN (mil R\$)	397,49	367,10	352,63	379,93	404,36	455,86	424,55	425,26	494,95	548,05
ICMS-E/ ISSQN	0,21%	0,20%	0,20%	0,20%	0,19%	0,17%	0,17%	0,20%	0,17%	0,04%

Fonte: Elaboração própria a partir do SICONFI e SEMIL/SP.

A tabela 3 evidencia que os gastos com a Função Gestão Ambiental caíram significativamente no período de 2014-2023, com destaque para o ano de 2018, quando representou 0,02% dos gastos totais do município. Entretanto, a partir de então, esses gastos passaram a subir novamente chegando a 0,08% dos gastos totais em 2022. É possível que a queda abrupta nos gastos com a função ambiental a partir de 2018 seja um erro no repasse de informação para o SICONFI. Mas, na ausência de mais explicações sobre o problema, a análise doravante segue com a premissa de que as informações do SICONFI estão corretas.

Ao comparar esses dados com os montantes obtidos a título de ICMS Ecológico, verifica-se que, nos anos de menor gasto com a Função Gestão Ambiental, as transferências de ICMS-E foram mais relevantes, chegando a exceder 100% desses gastos. Embora o repasse do ICMS-E seja não vinculado, permitindo à prefeitura utilizar esses recursos em qualquer área, essa comparação destaca o volume de recursos obtidos pelo município devido à existência de áreas protegidas em relação aos seus gastos ambientais.

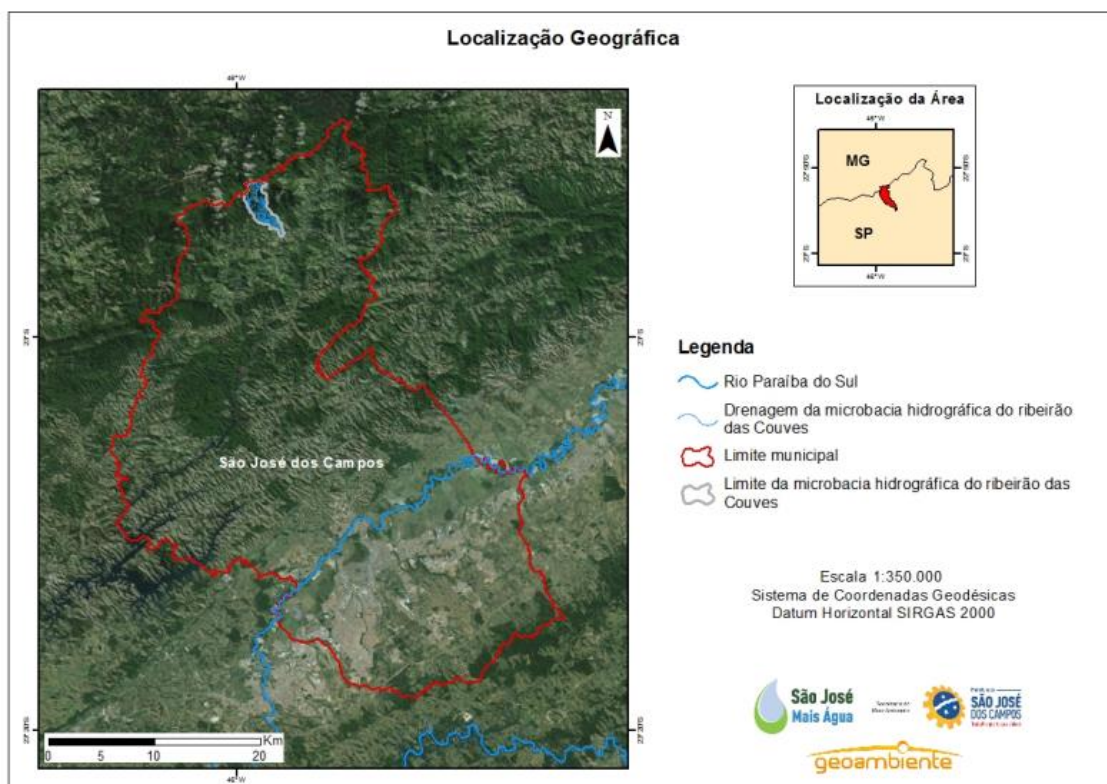
Deve-se enfatizar que entre 2014 e 2023 São José dos Campos recebeu de forma acumulada R\$ 7,2 milhões em ICMS-E. Esses montantes tiveram pouca representatividade quando comparados com o valor total de ICMS transferido para o município (cota parte), ficando em torno de 0,06%.

Outra informação que merece destaque é o repasse de ICMS-E para o município em 2023. Conforme mencionado, a partir deste ano a Lei nº 17.348, de 12 de março de 2021 entrou em vigor, sendo o repasse orientado pelos novos critérios. Diferentemente do que se poderia imaginar, nesta nova configuração o repasse de ICMS-E pelo critério áreas protegidas caiu consideravelmente, de R\$ 831.912 em 2022 para R\$ 243.452 em 2023. No entanto, a política de ICMS-E do estado, a partir de 2021, passou a considerar outros critérios, como áreas de vegetação nativa fora de Unidades de Conservação e gestão de resíduos sólidos que não estão contabilizados no presente exercício. Assim, sugere-se que a prefeitura avalie os novos critérios estabelecidos pelo estado e verifique a possibilidade de melhorar o seu desempenho no ranking do ICMS-E no estado.

Em 2016 a Lei nº 9457, de 21 de dezembro autorizou o poder público municipal a repassar automaticamente os recursos provenientes do ICMS Ecológico ao Fundo Municipal de Serviços Ecológicos - FMSE/SJC. Esse fundo realiza diferentes programas com o recurso, como o Serviço de Tomografia em Árvores e o Programa Observa (Contrato Monitoramento por Satélite).

Além desses programas mencionados, o FMSE abrigou o programa municipal de pagamento por serviços ambientais (PSA) na microbacia do ribeirão das Couves (mapa 8). Esse programa foi desenvolvido pela prefeitura de São José dos Campos, em parceria com a Agevap/Ceivap (Agência e Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul), dado a importância das zonas de conservação de recursos hídricos no Distrito de São Francisco Xavier.

Localização geográfica da microbacia hidrográfica do Ribeirão das Couves alvo do programa municipal de PSA de São José dos Campos



Fonte: Renk et al. (2017).

Esse programa teve início em 2015 com o objetivo de promover a conservação florestal de 493,77 ha e restauração florestal de 50,48 ha em áreas de mananciais da microbacia. Isso ocorreu a partir do acordo estabelecido com quatro proprietários que permitiram o plantio de mudas e sua adubação, estabelecimento de cercas, manutenção dos aceiros e implantação do sistema de monitoramento hidrológico. Para tal foram pagos diretamente aos proprietários aproximadamente R\$ 117,7 mil, enquanto foram destinados para as atividades de isolamento das áreas, ações de restauração florestal e manutenção e conservação das áreas R\$ 1,5 milhões (Renk et al., 2017).

2. Arrecadação de ISSQN por serviços associados ao turismo de natureza

Além das transferências fiscais garantidas pelo ICMS Ecológico, outra contribuição da conservação ambiental para as finanças públicas é através da arrecadação do ISSQN em atividades induzidas pelo turismo de natureza. Como explicado na seção 7, os gastos das pessoas que visitam São José dos Campos, e em particular São Francisco Xavier, por causa da qualidade ambiental contribuem para o aumento da atividade econômica.

Esse aumento é amplificado pelo chamado efeito multiplicador da renda e do emprego. Ou seja, o impacto total vai além do total gasto direto efetuado pelos visitantes: deve-se considerar o aumento induzido de consumo local por causa do acréscimo de renda percebido pelas pessoas ocupadas diretamente em atividades ligadas à visitação.

Embora parte desse gasto possa ser direcionado a bens (cuja tributação é de natureza estadual ou federal), a maior parte dos gastos é direcionada para o setor de serviços. A tributação dos serviços é de competência municipal através do imposto sobre serviços que, como visto na tabela 4, possui papel bastante relevante para as finanças públicas de São José dos Campos (representa mais de 10% das receitas totais).

Estimar a parcela de arrecadação do ISSQN que está associada à conservação da natureza é uma forma de demonstrar como a qualidade ambiental pode contribuir para as finanças públicas. Estudo específico pode ser realizado nessa direção, buscando identificar a arrecadação nas atividades sensíveis à qualidade ambiental, como por exemplo alimentação e hospedagem em São Francisco Xavier, bem como atividades associadas ao turismo de natureza (guias, transporte e afins).

A ausência dessas informações impede a elaboração de cálculos mais precisos acerca dessa contribuição. Mas a título de ilustração, pode-se estimar um caso hipotético de aumento da arrecadação de ISSQN derivado da visitação de pessoas que se hospedam em São Francisco Xavier, conforme desenvolvido ao final da seção 7.

O exercício simulou o volume de 23.743 dias de visitação em São Francisco Xavier, a partir de uma suposta taxa de ocupação de 59% dos leitos de hospedagem no distrito. Considerando um gasto médio de R\$ 450/dia e um multiplicador de 1,7, o volume de produção induzido pela visitação em São Francisco Xavier é de R\$17.956.960 anuais.

Apesar da existência de diversas categorias de gastos, o setor mais afetado é o de serviços. Por efeito de simplificação, considera-se que todo gasto induzido é efetuado em serviços e, portanto, a tributação indireta associada é através do ISSQN, com alíquota de 3%.

Dessa forma, a arrecadação induzida pela visita à São Francisco Xavier, que presume-se ser consequência da qualidade ambiental do distrito, seria de R\$ 538.709 anuais. Deve-se lembrar que esse valor subestima o impacto total da visitação pois não considera visitantes que não tenham se hospedado em hotéis e pousadas em São Francisco Xavier, incluindo visitantes que possuem segundo domicílio no local ou ficam em casas de residentes. É interessante notar que esse valor é próximo a receita obtida com o ICMS Ecológico, demonstrando que a importância da conservação ambiental para as finanças públicas transcende aquele instrumento.

O detalhamento do impacto de arrecadação fiscal derivado da visitação motivada pela qualidade ambiental deve ser perseguido com o objetivo de melhor compreender essa importante contribuição da conservação para a economia local.

Conclusão

O presente relatório - parte do Capítulo de Economia Circular do Plano de Gestão Distrital de São Francisco Xavier - tem como objetivo formular recomendações para exercícios de valoração das ações de conservação florestal no distrito.

A valoração econômica dos recursos ambientais é essencial para entender e expressar a importância dos serviços ecossistêmicos em termos monetários, mesmo que não tenham preços de mercado. Isso ajuda a criar um elo entre os recursos naturais e os benefícios sociais que proporcionam, permitindo uma melhor tomada de decisão em políticas ambientais, inclusive na formulação de políticas de pagamentos por serviços ambientais.

Não há fórmula única de valoração ambiental, mas diferentes métodos capazes de atribuir valores aos benefícios ou custos ambientais que não são captados pelo mercado. Deve-se também ressaltar que cada uma das metodologias de valoração ambiental apresenta limitações e especificidades que devem ser consideradas no momento da análise.

Apesar de ser caracterizada e reconhecida a relevância ambiental e social de São José dos Campos e, mais especificamente, de São Francisco Xavier, não é possível valorar todos os serviços ecossistêmicos existentes. Por isso, recomenda-se concentrar em serviços que dispõe de metodologias já estabelecidas, embora passíveis de possibilidades de aprimoramento:

- Retenção de carbono, relacionado com “participação na estabilização do clima”.
- Proteção do solo e erosão evitada, visando a conservação dos recursos hídricos, relacionado com “água” e “mitigação das enchentes e da seca”.
- Uso público (turismo e visitação por residentes), relacionado com “manutenção da biodiversidade” e “estímulo estético e intelectual para o espírito humano”.
- Impacto fiscal da conservação, a partir de repasses de ICMS Ecológico e do ISSQN arrecadado a partir do gasto em visitação.

No caso do carbono, recomenda-se que os exercícios de valoração tenham foco na restauração ecológica, dado que São José dos Campos e São Francisco Xavier têm apresentado um crescimento líquido positivo da cobertura florestal. Assim, a valoração econômica da captura de carbono pode ser realizada por estudos que meçam o aumento do adensamento de biomassa nas áreas de recuperação florestal considerando tanto o carbono acima do solo (mais facilmente identificado na literatura) quanto no solo. Uma vez calculada a captura de carbono, pode estimar o valor monetário a partir de preços praticados nos mercados de créditos de carbono.

Para exemplificar, foi feito um exercício ilustrativo estimando o benefício da captura de carbono acima do solo na área de 3.821 hectares de recuperação florestal entre 2000 e 2022 em São José dos Campos, preponderantemente em São Francisco Xavier. Utilizando parâmetros da literatura, estimou-se a captura de cerca de 704 mil toneladas de CO₂eq, com um valor conservador em torno de R\$ 3,6 milhões. A coleta de dados primários detalhados sobre a biomassa e o carbono no solo, combinados com um levantamento mais profundo da bibliografia, pode gerar valores mais precisos dos benefícios da recuperação da cobertura vegetal nativa na captura de carbono, inclusive contribuindo para melhorar a compreensão do ciclo do carbono na Mata Atlântica (especialmente no solo).

Este trabalho também apontou a relação entre a conservação das áreas naturais de São Francisco Xavier e a manutenção e proteção dos recursos hídricos, beneficiando diretamente São José dos Campos e as regiões a jusante, como o vale do rio Paraíba do Sul. A diversidade de usos consuntivos e não consuntivos da água ressalta a importância dos serviços ecossistêmicos prestados pela proteção do solo na região.

Nesse sentido, foram apresentadas algumas metodologias de valoração econômica, como a estimativa da função de produção de água e o método do custo de reposição, que permitem

quantificar os benefícios da conservação florestal. O desenvolvimento da metodologia de vazão ecológica descrita neste Relatório, poder incluir a coleta de informações que ajudem a estimar a contribuição da conservação florestal para os diferentes usos da água, para evitar a erosão do solo e assoreamento dos corpos hídricos.

Nesse caso, também foi realizado um exercício de exemplificação com base nos 3.821 hectares de recuperação florestal identificados em São José dos Campos e São Francisco Xavier. Com base em parâmetros da literatura, estimou-se que a recuperação florestal teria evitado 181 mil toneladas de erosão. Utilizando o método do custo de reposição (desassoreamento) usado em outros estudos para o Brasil, estimou-se em R\$ 2,9 milhões anuais o serviço de proteção do solo realizado pela recuperação florestal. Novamente ressalta-se a necessidade de levantamentos de dados de campo e modelagem específica para as sub-bacias de São Francisco Xavier para a realização de exercícios de valoração mais acurados.

A literatura enfatiza a contribuição da visita para contemplação da natureza para a geração de renda e emprego em áreas de conservação florestal. Existem metodologias estabelecidas para cálculo dessa contribuição, baseadas no produto dos gastos com visita e o efeito multiplicador associado. Uma estimativa preliminar considerando apenas visitantes que tenham se hospedado em hotéis e pousadas estimou em R\$ 18 milhões anuais o aumento induzido de atividades econômicas na região. Esse número possivelmente subestima o impacto econômico total. Entretanto, deve-se aprofundar no estudo do volume de visitantes em São Francisco Xavier que são motivados pela conservação, incluindo visitantes que têm segunda residência no local, seus impactos positivos e negativos.

Demonstrou-se ainda que a conservação florestal pode resultar em benefícios fiscais, tanto pelo ICMS Ecológico quanto pela arrecadação do ISSQN. O município recebeu mais de R\$ 7,2 milhões (a preços de 2023) acumulados de ICMS-E (aproximadamente R\$ 700 mil por ano), considerando o critério relacionado à existência de áreas protegidas estaduais. Deve-se ressaltar que a maior parte do território coberto por unidades de conservação está em São Francisco Xavier.

Embora represente uma parcela pequena da receita fiscal (o ICMS Ecológico representa apenas 0,06% do repasse total de ICMS para o município), esse instrumento tem importância para políticas públicas locais porque existe destinação automática de recursos do ICMS Ecológico ao Fundo Municipal de Serviços Ecológicos (FMSE/SJC). Esse fundo financia programas como pagamento por serviços ambientais (PSA), como o estabelecido na microbacia do Ribeirão das Couves, visando a conservação e a restauração ambiental. Um estudo mais detalhado pode estimar a contribuição de cada área protegida estabelecida em São Francisco Xavier para as transferências recebidas por ICMS Ecológico considerando os novos critérios estabelecidos na legislação estadual.

Outra contribuição da conservação ambiental para a arrecadação tributária municipal é através do aumento de ISSQN induzido pelos gastos em visita. Para isso, deve-se utilizar as estimativas de indução de atividade econômica por uso público e multiplicar pela alíquota presumida para essas atividades. Um exemplo foi efetuado considerando a arrecadação induzida de 3% de ISSQN por visitantes que tenham se hospedado em hotéis e pousadas de São Francisco Xavier. O valor estimado foi de R\$ 539 mil anuais, e que subestima o impacto total da visita pois não considera visitantes que possuem segundo domicílio no local ou ficam em casas de residentes. É interessante notar que esse valor é próximo ao da receita obtida com o ICMS Ecológico, demonstrando a importância da conservação ambiental para as finanças públicas.

Por outro lado, causa preocupação a redução dos gastos municipais com a Função Gestão Ambiental de acordo com os dados do SICONFI. Segundo os dados informados, nos últimos anos (a partir de 2018) o gasto total do município não alcança R\$ 3 milhões anuais. É possível que esses números estejam incorretos visto representar um declínio considerável nos gastos com a função

gestão ambiental do período anterior. Assim, existe a necessidade de conhecer melhor a estrutura desses gastos, e detalhar informações para o distrito de São Francisco Xavier. Para superar essa limitação, são necessários estudos de campo com levantamentos específicos, que possam fornecer dados mais precisos e segmentados, permitindo uma avaliação mais acurada das características de cada área analisada em São Francisco Xavier.

Os estudos de campo em biodiversidade e recursos hídricos em desenvolvimento ainda podem contribuir para identificar as características específicas de São Francisco Xavier. Isso porque verificou-se uma considerável dificuldade em separar os dados de São José dos Campos e do distrito de São Francisco Xavier pois, geralmente, as informações obtidas são agregadas para o município como um todo. Essa agregação impede uma análise detalhada e diferenciada das especificidades de cada localidade, com dados mais precisos e segmentados, permitindo uma avaliação mais acurada das características e necessidades de cada área.

ATIVIDADE 4

Realizar oficinas participativas para apresentação e avaliação coletiva dos resultados dos diagnósticos, visando coletar impressões e organizar caminhos estratégicos para solução dos principais problemas, lacunas, demandas e pontos positivos a serem reforçados, de forma a subsidiar a proposição e priorização de ações e inovações para os programas de diversos temas, em complemento à pesquisa realizada em campo com a população

5. Oficinas das Bacias Hidrográficas

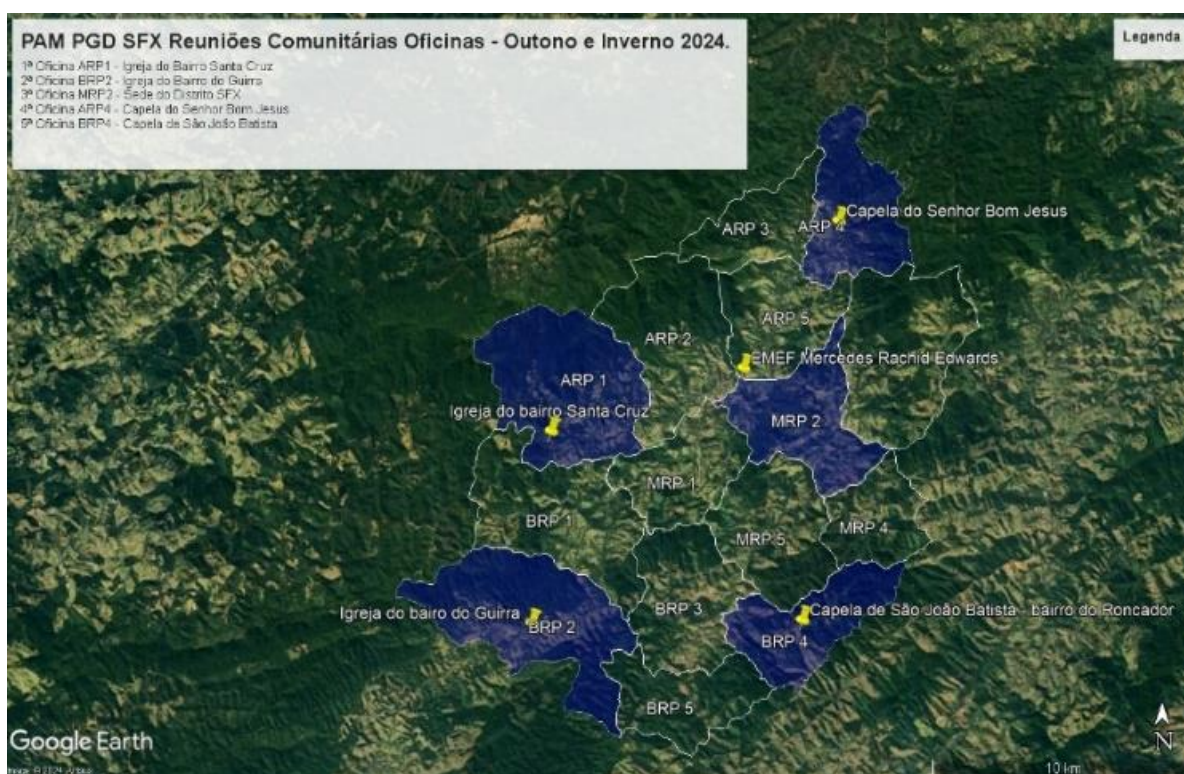
Conforme exposto no Relatório anterior, os resultados progressivos dos estudos de biodiversidade, recursos hídricos e economia circular, realizados desde 2023 em São Francisco Xavier, no contexto geográfico e cultural da Serra da Mantiqueira, foram apresentados a comunidade por meio de reuniões abertas denominadas *Oficinas do Plano de Gestão Distrital*.

As Oficinas, com duração média de 5 horas, consistiram em uma **Exposição Dialogada**, conduzidas pela Equipe Técnica deste trabalho - Parceria Fundação Toyota do Brasil & Fundepag e Secretaria Municipal de Urbanismo e Sustentabilidade da Prefeitura Municipal de São José dos Campos com apresentação dos resultados de diagnósticos físicos, biológicos, territoriais, sociais, das políticas públicas e legislação do município, com ênfase no perímetro de cada uma de suas 15 bacias hidrográficas.

O **diálogo** que se estabeleceu, facilitou a construção coletiva e a difusão do conhecimento do Plano de Gestão Distrital, buscando-se potenciais de desenvolvimento econômico e social por meio da análise coletiva do *status* de conservação do território, seus recursos singulares, os impactos da conversão da paisagem em áreas agrícolas e urbanizadas ao longo da história (**inclusive informações das comunidades humanas do neolítico**) os valores da natureza e da cultura na Serra da Mantiqueira e os caminhos atuais para e efetiva a sustentabilidade e qualidade de vida.

Durante o outono e inverno de 2024 (e parte da primavera) realizaram 6 Oficinas em espaços comunitários rurais e urbanos nas seguintes Bacias :

- Bacias do Alto Curso do Rio do Peixe **ARP1; ARP4 e ARP5**
- Bacias do Médio Curso do Rio do Peixe **MRP2**
- Bacias do Baixo Curso do Rio do Peixe **BRP2 e BRP4**



O Programa de cada Oficina é apresentado a seguir:

- **Abertura**

Apresentação dos Participantes e Instituições Parceiras

- **1ª. Hora**

Exposição Dialogada: Os Resultados do trabalho de elaboração do Plano de Gestão Distrital nas Bacias Hidrográficas de São Francisco Xavier

- **2ª Hora**

Interpretação de Remanescentes de Vegetação Natural e Áreas Convertidas em Espaços Rurais e Urbanizados - apresentação de experimento e práticas de manejo do território de SFX para a restauração ecológica como modelo de sustentabilidade

- Intervalo para Café

- **3ª. Hora**

Exposição Dialogada: **Oitiva das** Demandas de Desenvolvimento Econômico e Social da Comunidade Residente em Cada Bacia Hidrográfica de SFX e seu entendimento dos princípios de sustentabilidade

- **4ª. Hora**

Exposição de Fotografias de grafismos rupestres na Serra da Mantiqueira. Registros da Ocupação Humana Regional datado de 3.500 anos, denominado **Janelas do Passado: Sustentabilidade no Século XXI** do fotojornalista Flávio Torres.

- **5ª. Hora**

- Almoço

- **Avaliação e Conclusão**

Como resultado obteve-se uma participação média de 30 integrantes da comunidade por Oficina (representado 6 % da população residente) que expressaram de forma unânime em sua receptividade às diretrizes de planejamento resultantes dos diagnósticos apresentados para o necessário zoneamento ecológico - econômico.

Nas exposições dialogadas, tanto nos espaços de reuniões, como nas práticas de interpretação da paisagem conduzidas os participantes expressaram principalmente à busca de esclarecimentos nos seguintes tópicos.

1. Segurança Hídrica em face as mudanças climáticas;
2. Diretrizes eficazes - sustentabilidade e viabilidade econômica para a agricultura;
3. Infraestrutura para brigadas de incêndio compatíveis com as características ambientais do Distrito;
4. Diretrizes para a implementação eficaz de esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos
5. Pavimentação alternativas de perenização das estradas rurais
6. Incentivos ao turismo ecológico e limites a urbanização
7. Instalação de equipamentos de atividades recreativas e educacionais: trilhas em passarela de madeira suspensa.
8. Implantação de transporte coletivo.
9. As espécies nativas e exóticas e a fauna associada das formações de vegetação natural de São Francisco Xavier e
10. Procedimentos e metodologia do Programa de Restauração Ecológica e benefícios ambientais (recursos hídricos e polinizadores principalmente); e os benefícios econômicos por meio de pagamento de serviços ambientais.

Relatório Fotográfico: Oficina Bacia Alto Curso do Rio do Peixe ARP1



Relatório Fotográfico: Oficina Bacia do Baixo Curso do Rio do Peixe - BRP2



Relatório Fotográfico: Oficina Bacia do Médio Curso do Rio do Peixe - MRP2



ATIVIDADE 13

Revisar e consolidar uma proposta de estruturação do PAM PGD-SFX

6. Diretrizes para o Zoneamento Ecológico - Econômico de São Francisco Xavier (ZEE SFX)

O delineamento do território de 29.509 hectares e 928 km de rios de São Francisco Xavier em 15 Bacias com a média de 1967 hectares e 61 km de rios por bacia, facilitou a condução de estudos de biodiversidade, recursos hídricos e economia circular.

Mais da metade da área do Distrito - 18.000 hectares, 60 % - são formados de remanescentes de vegetação natural onde habitam a fauna maioria das espécies de Mata Atlântica.

A gestão sustentável de São Francisco Xavier demanda prioritariamente a estruturação do zoneamento ecológico - econômico (**ZEE SFX**) de forma a garantir a proteção destes remanescentes e o conjunto de espécies silvestres em condições adequadas de salubridade por seu direto benefício no provimento de serviços ambientais especialmente relacionados à **segurança hídrica e clima**.

Para tanto, conduziram-se análises e considerações sobre a biologia de espécies da fauna de mamíferos, aves, anfíbios, peixes e insetos, selecionadas do conjunto inventariado e georreferenciado em cada Bacia apresentado neste Relatório **para sua proteção e referência nas estimativas de vazão ecológica**.

Estes dados enquadram-se nas políticas públicas de sustentabilidade delineadas nas Metas de Aichi para a proteção da biodiversidade e utilização de seus benefícios e nas diretrizes do Zoneamento Ecológico - Econômico do Estado de São Paulo.

I. As Metas de Aichi para a Proteção da Biodiversidade

Em 2010, na Província de Aichi, onde Sakichi e Kiichiro Toyoda criaram o método inovador de gerenciar conhecimentos e equipes, líderes de quase todos os países do mundo firmaram o Plano Estratégico de Biodiversidade durante a 10ª Conferência das Partes sobre a Diversidade Biológica (COP 10).

Como resultados foram estabelecidos as 20 Metas de Aichi organizadas em cinco (5) grandes objetivos de importância global:

1. tratar das causas fundamentais de perda de biodiversidade, através da conscientização do governo e sociedade das preocupações com a biodiversidade;
2. reduzir as pressões diretas sobre a biodiversidade e promover o uso sustentável;
3. melhorar a situação da biodiversidade, através da salvaguarda de ecossistemas, espécies e diversidade genética;
4. aumentar os benefícios de biodiversidade e serviços ecossistêmicos para todos; e
5. aumentar a implantação, por meio de planejamento participativo, da gestão de conhecimento e capacitação.

Do total das 20 Metas de Aichi, 19 estão contempladas no Plano de Gestão Distrital de São Francisco Xavier (**Anexo 10**)

II. O Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de São Paulo

Por meio do Decreto Estadual nº 67.430, de 30 de dezembro de 2022, institui-se no Estado de São Paulo o Zoneamento Ecológico - Econômico (ZEE-SP) norteado por 5 (cinco) diretrizes estratégicas a saber:

1. Resiliência às Mudanças Climáticas;
2. Segurança Hídrica;

3. Salvaguarda da Biodiversidade;
4. Economia Competitiva e Sustentável e
5. Redução das Desigualdades Regionais

Para atender estas **diretrizes de sustentabilidade no zoneamento ecológico-econômico**, serão avaliados os limites sustentáveis do uso e ocupação do solo futuro e as medidas mitigadoras na presente ocupação, em face da flora dos remanescentes de formações florestais e campestres e a fauna dos seguintes grupos inventariados no outono & primavera:

Mamíferos

O Zoneamento Ecológico - Econômico **ZEE SFX** deverá, em face ao grupo da fauna de mamíferos considerar, preliminarmente, o seguinte:

1. Área de vida para a proteção de todos os remanescentes de vegetação nativa
2. Avaliar o impacto de barreiras artificiais sobre o movimento de mamíferos terrestres
3. Avaliar a adequação de técnicas de cercamento de propriedades
4. Avaliar o impacto de espécies exóticas

Espécies de mamíferos e algumas considerações para o **ZEE SFX**:

- O javali (*Sus scrofa*) foi a espécie mais abundante, com 43 registros. Esta espécie exótica é considerada um sério problema de invasão biológica, pois não possui predadores, se reproduzem exponencialmente e causam grandes alterações ambientais, desde predação de espécies nativas, supressão de vegetação nativa, aterramento de nascentes e interferência na dinâmica comportamental e ecológica das espécies nativas, como o cateto (*Dicotyles tajacu*) e o queixada (*Tayassu pecari*), já que os superaram em força, peso e quantidade.
- O cateto - uma espécie nativa e ameaçada foi registrada em duas bacias do Alto Curso do Rio do Peixe (**ARP 1 & ARP 4**), somando 13 registros. A sobreposição de ocorrência com o javali foi observada nestas duas áreas.
- Dentre as espécies ameaçadas registradas, destaca-se a onça-parda (*Puma concolor*) na Bacia do Alto Curso do Rio do Peixe **ARP 4** com áreas de vida que variam conforme relevo e extensão de remanescentes de vegetação natural. Como referência estima-se 7.500 hectares o que equivaleria a 3 Bacias Hidrográficas.
- Uma outra também ameaçada é gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), com uma população estimada em menos de 6,047 indivíduos na natureza brasileira.
- A presença de predadores de topo, considerado vulnerável a extinção no estado de São Paulo, indica que ainda existem requisitos ecológicos suficientes para a ocorrência de outras espécies mais sensíveis e que foram registradas pelas câmeras, como a irara (*Eira barbara*) e a paca (*Cuniculus paca*), que atualmente possuem populações em declínio em toda sua área de ocorrência.
- O cachorro-doméstico (*Canis lupus familiaris*) também foi registrado em áreas de vegetação natural com impactos de predação de espécies nativas.

Aves

O Zoneamento Ecológico - Econômico ZEE SFX deverá, em face ao grupo da fauna de aves considerar, preliminarmente, o seguinte:

1. Avaliar o impacto de espécies exóticas
2. Avaliar o impacto da remoção da vegetação de sub-bosque
3. Avaliar o impacto de agrotóxicos
4. Avaliar o impacto de fiação elétrica aérea

- **Macuco (*Tinamus solitarius*):** É uma espécie muito visada por caçadores, que forrageia no solo de florestas bem conservadas a procura de sementes e insetos. Evita borda florestal, se abrigando apenas no interior das matas, raramente visto atravessando uma estrada um pouco mais larga ou visitando áreas menos sombreadas. Possui alta sensibilidade a alterações ambientais no sub-bosque. Dorme empoleirado em seu tarso.

- **Gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*):** Espécie de rapinante que plana sob a floresta a procura de um bom local de forrageio. É encontrado inclusive dentro da mata, acompanhando correições de formiga, capturando grandes insetos, pequenos roedores, serpentes, anuros desalojados pelas formigas. Também já foi visto acompanhando grupos de macacos-prego com o intuito de capturar eventuais pequenos vertebrados que sejam desalojados de bromélias. A espécie não costuma ser vista além de cerca de 900m de altitude, preferindo as áreas mais baixas, porém já foi observada acima de 1.000m em muitos locais (Parque Nacional do Itatiaia), e em São Francisco Xavier foi observada cerca de 07:40 da manhã, sobrevoando uma mata a cerca de 1.100m de altitude. A espécie se distingue de outras semelhantes pela faixa preta em sua cauda, pelo porte pequeno comparada a suas semelhantes, pelo ambiente que utiliza e tipo de voo. É comumente confundida por *birdwatchers* com o gavião-de-rabo-branco (*Geranoaetus albicaudatus*) embora não ocupem mesmo ambiente, e o gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*).

- **Arapaçu-de-garganta-branca (*Xyphocolaptes albicollis*):** É uma espécie de arapaçu de grande porte, que forrageia no extrato médio e alto/dossel das florestas. É um grande explorador de bromélias e outras epífitas em grandes árvores, sendo encontrada dentro de florestas bem conservadas.

- **Araponga (*Procnias nudicollis*):** Esta ave é facilmente identificada a longa distância por seu canto característico. É uma grande dispersora de frutos, que aparece nas áreas da Serra da Mantiqueira com a frutificação do palmito, realizando uma migração altitudinal para a Serra do Mar e matas de baixada/restinga durante o outono e inverno.

- **Pavó (*Pyroderus scutatus*):** Espécie frugívora de grande porte, discreta, que atua no pequeno grupo de aves que promove a dispersão de sementes de maior porte da floresta. Depende de grandes áreas florestais para se manter, e pode se ausentar em determinadas épocas do ano, sendo seus movimentos migratórios ainda pouco conhecido.

- **Caneleirinho-de-chapéu-preto (*Piprites pileata*):** É um frugívoro de pequeno porte, endêmico e pouco abundante, que vive no extrato médio das florestas mistas, em áreas de maior altitude. Sua presença é indicativa de que a qualidade ambiental local é boa, e subsidia a ocorrência de diversas outras espécies de aves sensíveis a perturbações, como o corte seletivo, rareamento do sub-bosque e empobrecimento da diversidade vegetal.

- **Papo-branco (*Biatas nigropectus*):** Esta ave é associada aos taquarais nativos no interior de florestas bem conservadas. Embora a taquara nativa seja abundante em muitos locais onde abre-se clareiras que beneficia seu crescimento, o papo-branco não é uma ave que acompanha este processo, se limitando a explorar apenas os taquarais dentro das matas. Também acompanha correições de formigas no sub-bosque. É considerada rara e pouco abundante naturalmente, sendo ameaçada de extinção.
- **Curió (*Sporophila angolensis*):** Esta espécie é muito conhecida pelo seu canto complexo e marcante, o que a torna muito visada por colecionadores de aves. Vive em áreas semiabertas e campestres e sua presença é considerada uma boa notícia para fins de conservação, que demonstra pouca pressão de caça e captura no local.

Anfíbios

O Zoneamento Ecológico - Econômico **ZEE SFX** deverá, em face ao grupo da fauna de anfíbios considerar, preliminarmente, o seguinte:

1. Avaliar o impacto de espécies exóticas
 2. Avaliar o impacto da remoção da vegetação de sub-bosque
 3. Avaliar o impacto de agrotóxicos
 4. Avaliar impacto de alteração da qualidade da água
- Dentre as espécies registradas cabe ressaltar aquelas das famílias Brachycephalide (*Ichnocnema izecksohni*, *I. juipoca* e *I. spanios*) e Craugastoridae (*Haddadus binotatus*), as quais possuem desenvolvimento direto, não apresentando fase larval e metamorfose. As espécies destas famílias, depositam seus ovos no solo da floresta, por isso necessitam de ambientes úmidos, sombreados e com bastante serrapilheira. Estas características ambientais são encontradas em áreas florestadas, **com excepcional qualidade ambiental**.
 - Também foram observados anuros com hábitos exclusivamente florestais e dependentes de corpos d'água localizados em bordas ou interiores de fragmentos de mata, como por exemplo: *Aplastodiscus leucopygius*, *Bokermannohyla luctuosa* e *Scinax crospedospilus* (Toledo et. al, 2021).
 - Vale ressaltar que todas as espécies encontradas são endêmicas do bioma Mata Atlântica (Toledo et. al, 2021).

Peixes

No Zoneamento Ecológico - Econômico **ZEE SFX**, em face ao grupo da fauna de **peixes** deve considerar-se, preliminarmente, o seguinte:

1. Avaliar o impacto de espécies exóticas
 2. Avaliar o impacto da remoção da vegetação ciliar
 3. Avaliar a necessidade de proteção da zona ripária no conjunto de rios
 4. Avaliar o impacto de agrotóxicos
 5. Avaliar impacto de alteração da qualidade da água
 6. Avaliar a utilização do grupo para o monitoramento da qualidade da água
- No outono foram registrados 42 peixes totalizando nas identificações presentes 7 espécies.

- A ictiofauna inventariada caracteriza-se por peixes característicos de água corrente e bem oxigenada, tais como os loricariidae, trichomycteridae e os crenuchidae.
- O acará-azul (*Geophagus brasiliensis*) por sua vez é comum em ambientes lênticos e, por este motivo, foi registrada apenas nos reservatórios da Bacia MRP5. Outra espécie típica de ambientes lênticos registrada foi a tilápia (*Oreochromis niloticus*), espécie exótica considerada invasora com alto grau de agressividade e competitividade, original da África.
- Quanto aos parâmetros físico-químicos da água, todos os corpos d'água são de águas neutra e mole, com excelente oxigenação, principalmente nos ambientes lóticos.
- No inverno foram registrados um total de 82 indivíduos identificados até o presente em 10 espécies, incluindo *Pareiorhina rudolphi*, espécie ameaçada.
- A ictiofauna encontrada foi em sua maioria formada por peixes característicos de água corrente e bem oxigenada, tais como os loricariidae, trichomycteridae e os crenuchidae.
- Estes peixes geralmente são encontrados em águas com qualidade melhor do que as encontradas em ambientes urbanizados, muitas das espécies de trichomycteridae por exemplo são encontradas apenas nas áreas mais próximas das nascentes das bacias, onde os níveis de oxigênio são elevados e há uma ausência de contaminantes como pesticidas e poluentes domésticos ou industriais. Já o acará-azul (*Geophagus brasiliensis*) e o acará-camaleão (*Australoheros facetus*) são comuns em ambientes lênticos e, por este motivo, foram registradas apenas no reservatório da Bacia MRP1.
- Por fim, é interessante notar a presença dos barrigudinhos nacionais (*Phalloceros* sp.) e a ausência em todos os pontos amostrados até o momento do barrigudinho exótico (*Poecilia reticulata*), que costuma substituir o nativo conforme a qualidade da água vai se perdendo, visto que são muito mais resistentes quanto aos parâmetros físico-químicos da água, tolerando uma ampla variação de pH e dureza, baixa oxigenação, são mais prolíficos e menos exigentes quanto à alimentação. **A ausência desta espécie, já amplamente distribuída em todo o país, pode ser mais um indicativo da qualidade do ecossistema local.**
- Quanto aos parâmetros físico-químicos da água, todos os corpos d'água são de águas neutra e mole, com excelente oxigenação, principalmente nos ambientes lóticos.

Insetos

O Zoneamento Ecológico - Econômico **ZEE SFX** deverá, em face ao grupo da fauna de insetos considerar, preliminarmente, o seguinte:

1. Avaliar o impacto de espécies exóticas
 2. Avaliar o impacto da remoção da vegetação de sub-bosque
 3. Avaliar o impacto de agrotóxicos
 4. Avaliar o impacto de alteração da qualidade da água
 5. Avaliar o biomonitoramento com insetos
- O biomonitoramento pode ser definido como o uso sistemático das respostas de organismos vivos para avaliar a degradação ambiental por qualquer impacto induzido pela sociedade humana. Como os rios estão sujeitos a inúmeras perturbações, a biota aquática reage a esses estímulos, sejam eles naturais ou antropogênicos. O uso de parâmetros biológicos para medir

a qualidade da água se baseia nas respostas dos organismos em relação ao meio ambiente onde vivem. Cabe ressaltar que a ausência de uma espécie em um ambiente pode ser determinada por fatores naturais tais como a competição alimentar ou a ausência dos organismos dos quais se nutre, sendo também ótimas todas as outras condições. Por último, é importante lembrar que a análise biológica não substitui as análises químicas e físico-químicas, mas gera informações complementares fornecendo a avaliação dos efeitos da perturbação, e que as análises químicas e físico-químicas fornecem indicações das causas. Em alguns casos, o uso de análise biológica pode fornecer informações relativas as perturbações ambientais não detectáveis pelas análises químicas e físico-químicas como, por exemplo, o efeito de alterações físicas de uma área a montante (desmatamento, retificação do rio, concretagem das margens etc.).

- Os insetos aquáticos estão entre os organismos mais utilizados como bioindicadores. As ordens **Ephemeroptera**, **Plecoptera** e **Trichoptera**, reconhecidas pela sua sensibilidade às variações ambientais, vêm sendo amplamente empregadas para identificar boa qualidade da água (ROSENBERG e RESH, 1993). No Brasil são empregadas, por exemplo, na métrica porcentagem de Ephemeroptera, Plecoptera e Ephemeroptera (% EPT) e no índice BMWP-CETEC, baseado na presença de grupos sensíveis a mudanças do ambiente (JUNQUEIRA e CAMPOS, 1998; FERREIRA et al., 2011).

Abelhas como Polinizadores.

- As abelhas, pertencentes à ordem Hymenoptera, são importantes polinizadores que mantêm a produção de flores e frutos na agricultura, auxiliando o Homem e principalmente a manter nossas florestas nativas. Dentro desse grupo de insetos, temos abelhas que vivem em sociedade e outras que são solitárias, sendo a maioria, em alguns casos, vivem em pequeno grupo. O grupo dos meliponíneos, que são as abelhas-sem-ferrão, também chamadas como abelhas-indígenas são representadas por mais ou menos 300 espécies no Brasil, sendo o país com maior número de espécies. Realizam os serviços ecossistêmicos com excelência, como excepcionais polinizadores de áreas com grande biodiversidade e podem ser usados em programas de restauração ambiental para o resgate da flora original. As abelhas-sem-ferrão são importantes ecológica e economicamente, pois são essenciais não só em ecossistemas naturais, mas também na agricultura, seja em campo aberto ou em estufas. Elas são agentes importantes na polinização de inúmeras culturas agrícolas – café, tomate, urucum, abacate, manga, coco, morango, pepino, pimentão, carambola – contribuindo anualmente com bilhões de dólares na economia da região tropical. Esses insetos são os principais polinizadores que habitam nosso ecossistema, mas vai um alerta, estão correndo sérios riscos de extinção, devido as queimadas, o desmatamento e o uso de agrotóxicos, que esse último, causam danos neurológicos às abelhas, que se esquecem dos caminhos que as levam de volta aos ninhos e colmeias.
- As abelhas do gênero *Bombus*, conhecidas popularmente como mamangavas atuam como importantes polinizadores, tanto para flora natural como para plantas de interesse econômico e o declínio dessas espécies pode acarretar a sérios prejuízos em vários setores da economia. Diversos estudos na Europa e nos Estados Unidos documentaram o recente declínio de muitas espécies de *Bombus*, observado principalmente em áreas nas quais ocorreram mudanças no habitat por ação antrópica, como intensificação da

agricultura e urbanização. No Brasil e na América do Sul, pouco se sabe sobre o *status* das populações das abelhas desse gênero e, como consequência, não há uma política de proteção e manejo para esses polinizadores.

- Conhecidas como “abelhas das orquídeas”, o grupo Euglossini, apesar do nome, também poliniza outras plantas. As espécies da tribo possuem essa identidade, pois os machos do grupo são polinizadores de orquídeas na região neotropical e coletam as substâncias aromáticas dessas flores. Além disso, as abelhas são famosas por sua coloração metálica, que variam em tons de verde, azul, roxo, amarelo e vermelho e acredita-se que essa característica ajuda na camuflagem e na comunicação entre os parceiros e outras espécies, e para evitar predadores. Quando estão em busca dos aromas, estes indivíduos entram em contato com o pólen e carregam de flor em flor, se tornando assim importantes polinizadores das orquídeas e das plantas que visitam.
- Mais de 250 abelhas fazem parte do grupo Euglossini e são divididas em cinco gêneros: *Aglae*, *Eufriesea*, *Euglossa*, *Eulaema* e *Exaerete*. As espécies podem ser encontradas em vários tipos de habitats, mas geralmente são mais diversas nas florestas tropicais úmidas, como a Mata Atlântica e a Amazônia. No Brasil, existem representantes de todos os gêneros endêmicos, com exceção a *Aglae*. Não existem espécies da “abelha das orquídeas” incluídas na lista vermelha de espécies ameaçadas, mas por ocorrerem em biomas muito explorados, há um grande risco.

Borboletas como Bioindicadores e Polinizadores

- Borboletas são bioindicadores importantes e fazem parte da ordem Lepidoptera, sendo o segundo maior grupo dos insetos, com cerca de 170.000 espécies catalogadas, incluindo as mariposas. Temos cerca de 3.500 espécies de borboletas representadas no Brasil. A diversidade e abundância de borboletas em um ecossistema podem fornecer informações valiosas sobre a saúde ambiental, uma vez que são sensíveis a mudanças no habitat e nas condições climáticas. Alterações na população de borboletas podem sinalizar perturbações ambientais, como poluição, desmatamento e alterações climáticas. Ao monitorar essas populações, é possível detectar e responder a essas mudanças de maneira mais eficaz. Inventários fornecem dados essenciais para a criação de planos de conservação. Conhecendo as espécies presentes em uma área, suas necessidades específicas e seus habitats preferenciais, é possível desenvolver estratégias de manejo e conservação mais direcionadas e eficazes. Inventários podem servir como uma ferramenta educativa, aumentando a conscientização sobre a importância da conservação da biodiversidade. Projetos de monitoramento de borboletas podem envolver a comunidade local, educando sobre a importância das borboletas e os desafios da conservação. Esses lepidópteros também realizam uma função importante nos ecossistemas, a polinização, atuam como importantes visitantes florais e contribuem imensamente nos serviços ecossistêmicos.

11. Conclusão

Conduziram-se no período de outono e inverno, as atividades descritas neste Relatório em conformidade ao planejamento apresentado ao Fundo Estadual de Recursos Hídricos - Fehidro.

O conjunto deste trabalho, lastreia-se em estudos de biodiversidade como base para as estimativas de vazão ecológica que por sua vez determina as possibilidades da economia circular para o desenvolvimento econômico e social sustentável.

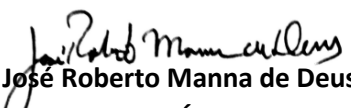
Estas atividades e seus resultados se efetivarão em um território planejado em conformidade ao Zoneamento Ecológico - Econômico que considere a complexidade ambiental e cultural de São Francisco Xavier.

Os diagnósticos mostram que estas diretrizes são possíveis, **pois 19 das 20 Metas de Aichi** - o acordo internacional para a proteção e utilização racional da biodiversidade - **são contempladas neste trabalho de subsídios ao Plano de Gestão Distrital.**


São José dos Campos torna-se assim uma referência na gestão dos recursos naturais dentre os municípios brasileiros ao se tornar um dos primeiros no país a cumprir a integralidade destas Metas.

São Francisco Xavier, 24 de fevereiro de 2025.

Ricardo Mariano Marcondes Ferraz
Responsável Técnico


José Roberto Manna de Deus
Coordenador Projeto Águas da Mantiqueira
Fundação Toyota do Brasil & Fundepag

pp Átila Bankuti
Responsável Administrativo - Fundepag


Sueli Antônia Nicolau
Coordenadora de Estudos Territoriais
Fundação Toyota do Brasil & Fundepag

Anexo 1. Flora da Bacia Alto Curso Rio do Peixe - **ARP1:** Outono & Inverno de 2024

Família	Espécie	Hábito	Nome Popular	Status de Conservação
<i>Samambaias e Licófitas</i>				
Cyatheaceae	<i>Cyathea cf. atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	arborescente	samambaiçu	endêmica do Brasil
	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	arborescente	samambaiçu	NE
<i>Gimnopermas</i>				
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	árvore	araucária	EN
<i>Angiospermas</i>				
Acanthaceae	<i>Thunbergia grandiflora</i> Roxb.	trepadeira	tumbergia-azul	exótica invasora
Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	árvore	liquidâmbar	exótica
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	árvore	pindaíba	Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
Apocynaceae	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	árvore	guatambu	Endêmica Mata Atlântica
Araliaceae	<i>Didymopanax calvus</i> (Cham.) Decne. & Planch.	árvore		NE
Arecaceae	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> (H.Wendl.) H.Wendl. & Drude	palmeira	seafórtia	exótica invasora
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmeira	palmito-doce	VU
	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	palmeira	guaricanga	Endêmica Mata Atlântica
Asparagaceae	<i>Dracaena reflexa</i> Lam.	arbusto	dracena-malaia	exótica
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	árvore	carobinha	endêmica da Mata Atlântica e Cerrado
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	epífita	bromélia	Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
	<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	epífita	bromélia	Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	epífita	bromélia	NE
	<i>Vriesea bituminosa</i> Wawra	epífita	bromélia	endêmica Mata Atlântica
	<i>Vriesea carinata</i> Wawra	epífita	bromélia	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Wittrockia cyathiformis</i> (Vell.) Leme	epífita	bromélia	endêmica Mata Atlântica
Clusiaceae	<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	árvore	azedinha	endêmica Mata Atlântica
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidaefolia</i> Müll.Arg.	árvore	tapiá	NE
	<i>A. triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	árvore	tanheiro	NE
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	árvore	capixingui	NE
	<i>C. organensis</i> Baill.	árvore		Endêmica Mata Atlântica
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	árvore	angico-branco	NE
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	arvoreta	pata-de-vaca	NE
	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	arvoreta	rabo-de-bugio	NE
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	arvoreta	timbozinho	Endêmica Mata Atlântica

	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	árvore	suinã	NE
	<i>Inga marginata</i> Willd.	árvore	Ingá-feijão	NE
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	árvore	ingá	Endêmica do Brasil
	<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W.Grimes	árvore	sucupira	Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
Lauraceae	<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	arvoreta	louro	NE
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	arvoreta	canela-frade	NE
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	árvore	canela-ferrugem	NE
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	árvore		Em Perigo
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	árvore	jequitibá-branco	NE
Magnoliaceae	<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre	árvore	magnolia-amarela	exótica invasora
Malvaceae	<i>Callianthe macrantha</i> (A. St.-Hil.) Donnell	arvoreta		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	árvore	imbuçu	Endêmica da Mata Atlântica
Marantaceae	<i>Ctenanthe</i> cf. <i>lanceolata</i> Petersen	herbácea	caetê	Endêmica da Mata Atlântica
Melastomataceae	<i>Leandra carassana</i> (DC.) Cogn.	arvoreta	pixirica	NE
	<i>Meriania clausenii</i> (Naudin) Triana	árvore		Endêmica Mata Atlântica
	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	arvoreta	cabucu-de-folha-miúda	NE
	<i>Pleroma sellowianum</i> (Cham.) P.J.F.Guim. & Michelang.	árvore		Endêmica da Mata Atlântica
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	árvore	canjarana	
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp			
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	árvore	soroco	NE
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp	arvoreta		
	<i>Eucalyptus</i> sp	árvore	eucalipto	exótica
	<i>Myrceugenia</i>	arvoreta		
	<i>Myrcia hartwegiana</i> (O.Berg) Kiaersk.	arvoreta		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC	árvore		NE
	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	árvore	cataia	NT
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	árvore	maria-mole	NE
Orchidaceae	<i>Dichaea brevicaulis</i> Cogn.	epífita	orquídea	Endêmica da Mata Atlântica
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	árvore	sapateiro	NE
Picramniaceae	<i>Picramnia glazioviana</i> Engl.	arvoreta	café-bravo	Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp	epífita		
Piperaceae	<i>Piper cernuum</i> Vell.	arvoreta		NE
	<i>Piper</i> sp	arvbusto		
Poaceae	<i>Chusquea</i> cf. <i>leptophylla</i> Nees	bambu		Endêmica Mata Atlântica
	<i>Merostachys brevigluma</i> Send.	bambu		Endêmica Mata Atlântica

Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	árvore	capororoca	NE
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	arvoreta	nêspera	exótica invasora
	<i>Rubus erythroclados</i> Mart. ex Hook.f	trepadeira	amora-do-mato	Endêmica do Brasil
	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	subarbusto	morango silvestre	NE
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	árvore	fumão	NE
	<i>Coccocypselum condalia</i> Pers.	herbácea		NE
	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg			
Sabiaceae	<i>Meliosma itatiaiae</i> Urb.	árvore	ameixa-brava	VU
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.			
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	arvoreta	baga-de-morcego	NE
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	árvore	camboatá-vermelho	NE
	<i>Matayba cf. elaeagnoides</i> Radlk.	árvore		NE
Solanaceae	<i>Solanum inodorum</i> Vell.	trepadeira		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Solanum granuloseprosum</i> Dunal	árvore		
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	herbácea	bastão	exótica invasora

Legenda: **NE** = espécie não avaliada quanto à ameaça; **LC** = menos preocupante; **DD** = Dados insuficientes; **NT**= Quase ameaçada; **VU**= Vulnerável; **EN** = Em Perigo de Extinção.

Anexo 2. Flora da Bacia Alto Curso Rio do Peixe – **ARP2:** Outono & Inverno de 2024

Família	Espécie	Hábito	Nome Popular	Status de Conservação
<i>Samambaias e Licófitas</i>				
Cyatheaceae	<i>Cyathea cf. atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	arborescente	samambaiaçu	endêmica do Brasil
	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	arborescente	samambaiaçu	NE
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	arborescente	xaxim-verdadeiro	EN
Nephrolepidaceae	<i>cf. Nephrolepis pectinata</i> (Willd.) Schott	herbácea	samambaia-paulista	exótica invasora
<i>Gimnospermas</i>				
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	árvore	araucária	EN
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	árvore	cedrinho	exótica
<i>Angiospermas</i>				
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	árvore	pindaíba	Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
Apocynaceae	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	árvore	guatambu	Endêmica M. Atlântica
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	árvore	erva-mate	NE
Araliaceae	<i>Didymopanax calvus</i> (Cham.) Decne. & Planch.	árvore		NE
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	palmeira		Endêmica M. Atlântica
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	árvore	carobinha	Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	epífita	bromélia	Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
	<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	epífita	bromélia	Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	epífita		NE
	<i>Vriesea bituminosa</i> Wawra	epífita	bromélia	Endêmica M. Atlântica
Clusiaceae	<i>Witrockia cyathiformis</i> (Vell.) Leme	epífita	bromélia	Endêmica M. Atlântica
	<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	árvore		Endêmica M. Atlântica
Ericaceae	<i>Rhododendron indicum</i> var. <i>simsii</i> (Planch.) Maxim.	arbusto	azaléia	exótica
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp	arbusto		
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidaefolia</i> Müll.Arg.	árvore	tapiá	NE
	<i>A. triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	árvore	tanheiro	NE
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	árvore	capixingui	NE
	<i>Euphorbia milii</i> Des Moul.	arbusto	coroa-de-cristo	exótica
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	árvore	angico-branco	NE
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	arvoreta	pata-de-vaca	NE
	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	arvoreta	rabo-de-bugio	NE
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	arvoreta	timbozinho	Endêmica M. Atlântica

	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	árvore	suinã	NE
	<i>Inga marginata</i> Willd.	árvore	ingá-feijão	NE
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	árvore	ingá	endêmica do Brasil
Gesneriaceae	<i>Nematanthus fornix</i> (Vell.) Chautems	epífita		Endêmica M. Atlântica
	<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	epífita		LC
Hydrangeaceae	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	subarbusto	hortênsia	exótica
Lauraceae	<i>N. oppositifolia</i> Nees & Mart.	árvore	canela-ferrugem	NE
	<i>Ocotea cf. diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	árvore		NE
	<i>O. puberula</i> (Rich.) Nees	árvore		NT
Magnoliaceae	<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre	árvore	magnolia-amarela	exótica invasora
Malvaceae	<i>Callianthe macrantha</i> (A. St.-Hil.) Donnell	arvoreta		Endêmica M. Atlântica
	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	árvore	imbiruçu	Endêmica M. Atlântica
Melastomataceae	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	arvoreta	cabuçu-de-folha-miúda	NE
	<i>Pleroma fothergillii</i> (Schrank et Mart. ex DC.) Triana	arbusto		Endêmica M. Atlântica
	<i>Pleroma sellowianum</i> (Cham.) P.J.F.Guim. & Michelang.	árvore		Endêmica M. Atlântica
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	árvore	canjarana	
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	árvore	cedro-rosa	VU
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp			
Myrtaceae	<i>Campomanesiasp</i>	arvoreta		
	<i>Eucalyptus</i> sp	árvore		exótica
	<i>Myrceugenia</i> sp	arvoreta		
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC	árvore		NE
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	árvore	maria-mole	NE
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp	epífita		
	<i>Piper</i> sp	arvbusto		
Poaceae	<i>Chusquea cf. leptophylla</i> Nees	bambu		Endêmica M. Atlântica
	<i>Merostachys</i> sp	bambu		Endêmica M. Atlântica
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	árvore	capororoca	NE
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	árvore	carvalho-vermelho	NE
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	arvoreta	nêspera	exótica invasora
	<i>Rubus erythroclados</i> Mart. ex Hook.f	trepadeira	amora-domato	Endêmica do Brasil
	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	subarbusto	morango silvestre	NE
Rubiaceae	<i>Coccocypselum condalia</i> Pers.	herbácea		NE
	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg			
Rutaceae	<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck	arbusto	limão-cravo	exótica invasora
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.			
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	árvore	camboatá-vermelho	NE
	<i>Matayba cf. elaeagnoides</i> Radlk.	árvore		NE

Solanaceae	<i>Solanum inodorum</i> Vell.	trepadeira		Endêmica M. Atlântica
	<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	árvore		
Styracaceae	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	árvore		NE
Typhaceae	<i>Typha sp</i>	herbácea	taboa	
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	herbácea	bastão	exótica invasora

Legenda: **NE** = espécie não avaliada quanto à ameaça; **LC** = menos preocupante; **DD** = Dados insuficientes; **NT**= Quase ameaçada; **VU**= Vulnerável; **EN** = Em Perigo de Extinção.

Anexo 3. Flora da Bacia Médio Curso Rio do Peixe – **MRP2:** Outono & Inverno de 2024

Família	Espécie	Hábito	Nome Popular	Status de Conservação
<i>Samambaias e Licófitas</i>				
Cyatheaceae	<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	arborescente	samambaiçu	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	arborescente	samambaiçu	NE
	<i>Cyathea</i> sp	arborescente	samambaiçu	
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	herbácea	xaxim-mirim	NE
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota			
	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	epífita	samambaia	NE
<i>Gimnospermas</i>				
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	árvore	cedrinho	exótica
<i>Angiospermas</i>				
Acanthaceae	<i>Justicia carnea</i> Lindl.	arbusto		NE
	<i>Thunbergia grandiflora</i> Roxb.	liana	tumbérgia-azul	exótica invasora
Apocynaceae	<i>Allamanda polyantha</i> Müll.Arg.	arbusto	alamanda-cerca	exótica regional
Araceae	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	herbácea		NE
	<i>Philodendron</i> cf. <i>appendiculatum</i> Nadruz & Mayo	hemiepífita	tucuá	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	trepadeira	singônio	exótica invasora
Araliaceae	<i>Heptapleurum arboricola</i> Hayata	arbusto	cheflera	exótica
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmeira	palmito-doce	VU
	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	palmeira	guaricanga	Edêmica Mata Atlântica e Pampa
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	palmeira	jeriva	NE
Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A.Chev.	arbusto	dracena-vermelha	exótica
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	arbusto	girassol-mexicano	exótica invasora
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	herbácea	´maria-sem-vergonha	exótica invasora
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	liana	cipó-de-gato	NE
Bromeliaceae	<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	epífita	bomélia	Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	epífita	bromélia	Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	epífita	bromélia	NE
	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	epífita		NE
	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	epífita	bromélia	NE
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i> sp	epífita	cacto	
Campanulaceae	<i>Siphocampylus macropodus</i> (Thunb.) G.Don	herbácea		Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	herbácea	caeté	NE
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	árvore		Endêmica Mata Atlântica

Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	liana		NE
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidaefolia</i> Müll.Arg.	árvore	tapiá	NE
	<i>A. triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	árvore	tapiá-mirim	NE
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	árvore	capixingui	NE
	<i>Ricinus communis</i> L.	arbusto	mamona	exótica invasora
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	árvore	leitera	NE
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	árvore	angico-branco	NE
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	arvoreta	pata-de-vaca	NE
	<i>Inga marginata</i> Willd.	árvore	Ingá-feijão	NE
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	árvore	ingá	endêmica do Brasil
	<i>Machaerium</i> sp	árvore		
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	árvore	pau-jacaré	NE
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	árvore	aleluia	NE
Gesneriaceae	<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.	epífita		Endêmica da Mata Atlântica
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	arvoreta	canela-frade	NE
	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	árvore	canela-amarela	endêmica do Brasil
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	árvore	canela-branca	NE
	<i>Ocotea cf. puberula</i> (Rich.) Nees	árvore	canela-sebosa	NT
	<i>Ocotea</i> sp	árvore	canela	
	<i>Persea americana</i> Mill.	árvore	abacateiro	exótica
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	arbusto		exótica
	<i>Pseudobombax cf. grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	árvore	imbruzu	Endêmica da Mata Atlântica
Marantaceae	<i>Ctenanthe cf. lanceolata</i> Petersen	herbácea	caetê	Endêmica da Mata Atlântica
Melastomataceae	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	arvoreta	cabuçu-de-folha-miúda	NE
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	arvoreta	jacatirão	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Pleroma granulorum</i> (Desr.) D. Don	arvoreta	quaresmeira-roxa	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Pleroma sellowianum</i> (Cham.) P.J.F.Guim. & Michelang.	árvore	quaresmeira	Endêmica da Mata Atlântica
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	árvore	canjarana	NE
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	árvore	cedro-rosa	VU
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	árvore	catiguá	NE
	<i>Trichilia cf. elegans</i> A.Juss.	arvoreta	catiguá	NE
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	árvore	figueira	NE
	<i>Morus nigra</i> L.	árvore	amora-preta	exótica invasora
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	árvore	falsa-espinheira-santa	NE
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	herbácea	bananeira	exótica
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	arvoreta	sete-capotes	NE
	<i>Eucalyptus</i> sp	árvore	eucalipto	exótica
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC	árvore	guamirim	NE

	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	arvoreta		NE
	<i>Psidium guajava</i> L.	arvoreta	goiaba	exótica invasora
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp	epífita		
	<i>Piper aduncum</i> L.	arbusto		NE
	<i>Piper cernuum</i> Vell.	arvoreta		NE
	<i>Piper</i> sp	arbusto		
Poaceae	<i>Bambusa multiplex</i> (Lour.) Raeusch. ex Schult. & Schult.f.	bambu	taquara	exótica
	<i>Chusquea</i> sp	bambu		
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	árvore	capororoquinha	NE
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	árvore	capororoca	NE
Rosaceae	<i>Rubus erythroclados</i> Mart. ex Hook.f	trepadeira	amora-do-mato	Endêmica do Brasil
	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	subarbusto	morango silvestre	NE
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	árvore	fumão	NE
	<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	herbácea	piririca	NE
	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg	arbusto	cafezinho-roxo-da-mata	NE
	<i>Palicourea sessilis</i> (Vell.) C.M.Taylor	arvoreta		NE
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	árvore	guaçatonga	NE
Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp	arbusto		
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	árvore	camboatá-vermelho	NE
	<i>Cupania</i> sp	árvore		
Solanaceae	<i>Iochroma arborescens</i> (L.) J.M.H. Shaw	arbusto	fruta-de-sabiá	NE
	<i>Solanum granuloseprosum</i> Dunal	árvore		LC
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	arbusto	assa-peixe	NE
	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	árvore	embaúba-branca	Endêmica da Mata Atlântica
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i> Lindl.	arbusto	cambará	NE
Vochysiaeeae	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	árvore	pau-de-tucano	NE
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	herbácea	bastão	exótica invasora

Legenda: NE = espécie não avaliada quanto à ameaça; LC = menos preocupante; DD = Dados insuficientes; NT= Quase ameaçada; VU= Vulnerável; EN = Em Perigo de Extinção.

Anexo 4. Flora da Bacia Médio Curso Rio do Peixe – **MRP4:** Outono & Inverno de 2024

Família	Espécie	Hábito	Nome Popular	Status de Conservação
<i>Samambaias e Licófitas</i>				
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	arborescente	samambaiaçu	NE
	<i>Cyathea</i> sp	arborescente	samambaiaçu	
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	herbácea	<i>xaxim-mirim</i>	NE
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota			
	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	epífita	samambaia	NE
	<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	epífita		NE
	<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota.	epífita		
<i>Gimnospermas</i>				
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	árvore	cedrinho	exótica
<i>Angiospermas</i>				
Acanthaceae	<i>Justicia carnea</i> Lindl.	arbusto		NE
	<i>Thunbergia grandiflora</i> Roxb.	liana	tumbérgia-azul	exótica invasora
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	árvore	pindaiba	VU
Araceae	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	herbácea		NE
	<i>Philodendron</i> cf. <i>appendiculatum</i> Nadruz & Mayo	hemiepífita	tucuá	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	trepadeira	singônio	exótica invasora
Araliaceae	<i>Didymopanax calvus</i> (Cham.) Decne. & Planch.	árvore		NE
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmeira	palmito-doce	VU
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	palmeira	jeriva	NE
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	arbusto	girassol-mexicano	exótica invasora
	<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob.	árvore		NE
Begoniaceae	<i>Begonia incisoserrata</i> (Klotzsch) A.DC.	herbácea	begônia	Endêmica da Mata Atlântica
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	liana	cipó-de-gato	NE
Bromeliaceae	<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	epífita	bomélia	Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	epífita	bromélia	Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	epífita	bromélia	NE
	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	epífita		NE
	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	epífita	bromélia	NE
	<i>Wittrockia cyathiformis</i> (Vell.) Leme	epífita	bromélia	Endêmica da Mata Atlântica
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i> sp	epífita	cacto	
Campanulaceae	<i>Siphocampylus macropodus</i> (Thunb.) G.Don	herbácea		Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidaefolia</i> Müll.Arg.	árvore	tapiá	NE
	<i>A. triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	árvore	tapiá-mirim	NE

	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	árvore	capixingui	NE
	<i>Ricinus communis</i> L.	arbusto	mamona	exótica invasora
Fabaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	árvore	leitera	NE
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	árvore	angico-branco	NE
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	arvoreta	pata-de-vaca	NE
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	árvore	suinã	NE
	<i>Inga marginata</i> Willd.	árvore	Ingá-feijão	NE
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	árvore	ingá	endêmica do Brasil
	<i>Machaerium</i> sp	árvore		
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	árvore	pau-jacaré	NE
	<i>Senna</i> cf. <i>multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	árvore	aleluia, canafistula	NE
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	árvore	guapuruvu	NE
Gesneriaceae	<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	epífita		Endêmica da Mata Atlântica
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	arvoreta	canela-frade	NE
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	árvore	canela-branca	NE
	<i>Ocotea</i> sp	árvore	canela	
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia polyantha</i> Delpino	liana		Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
Marantaceae	<i>Ctenanthe</i> cf. <i>lanceolata</i> Petersen	herbácea	caetê	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Ctenanthe setosa</i> (Roscoe) Eichler	herbácea		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Goepertia</i> sp	herbácea		
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	arvoreta	jacatirão	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Miconia formosa</i> Cogn.	árvore		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Pleroma fothergillii</i> (Schrank et Mart. ex DC.) Triana	arvoreta		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Pleroma sellowianum</i> (Cham.) P.J.F.Guim. & Michelang.	árvore	quaresmeira	Endêmica da Mata Atlântica
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	árvore	canjarana	NE
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	árvore	cedro-rosa	VU
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	árvore	catiguá	NE
Moraceae	<i>Trichilia</i> sp	arvoreta	catiguá	
	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	árvore	figueira	NE
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	árvore	falsa-espinaheira-santa	NE
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	arvoreta	sete-capotes	NE
	<i>Eucalyptus</i> sp	árvore	eucalipto	exótica
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC	árvore	guamirim	NE
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	arvoreta		NE
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	arbusto		NE
Orchidaceae	<i>Epidendrum armeniacum</i> Lindl.	epífita		NE
	<i>Gomesa recurva</i> R.Br.	epífita	parasita-da-capoeira	NE

	<i>Leptotes bicolor</i> Lindl.	epífita		LC
	<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & Sweet	epífita		NE
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp	epífita		
	<i>Piper cernuum</i> Vell.	arvoreta		NE
	<i>Piper</i> sp	arbusto		
Poaceae	<i>Bambusa multiplex</i> (Lour.) Raeusch. ex Schult. & Schult.f.	bambu	taquara	exótica
	<i>Chusquea</i> sp	bambu		
Primulaceae	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	arvoreta	capororoca	NE
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	árvore	capororoca	NE
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	árvore	pessegueiro-do-mato	NE
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	árvore	fumão	NE
	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg	arbusto	cafezinho-roxo-da-mata	NE
	<i>Palicourea sessilis</i> (Vell.) C.M.Taylor	arvoreta		NE
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	árvore	guaçatonga	NE
Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp	arbusto		
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	árvore	camboatá-vermelho	NE
Solanaceae	<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	arbusto	coerana	NE
	<i>Solanum granuloseprosum</i> Dunal	árvore	fumo-bravo	LC
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	arbusto	assa-peixe	NE
	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	árvore	embaúba-branca	Endêmica da Mata Atlântica
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	arvoreta	lixreira	NE
Vochysiaeeae	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	árvore	pau-de-tucano	NE
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	herbácea	bastão	exótica invasora

Legenda: NE = espécie não avaliada quanto à ameaça; LC = menos preocupante; DD = Dados insuficientes; NT= Quase ameaçada; VU= Vulnerável; EN = Em Perigo de Extinção.

Anexo 5. Flora da Bacia Baixo Curso Rio do Peixe – **BRP1:** Outono & Inverno de 2024

Família	Espécie	Hábito	Nome Popular	Status de Conservação
<i>Samambaias e Licófitas</i>				
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	arborescente	samambaiaçu	NE
	<i>Cyathea</i> sp	arborescente	samambaiaçu	
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	herbácea	<i>xaxim-mirim</i>	NE
<i>Gimnospermas</i>				
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	árvore	cedrinho	exótica
<i>Angiospermas</i>				
Acanthaceae	<i>Justicia carnea</i> Lindl.	arbusto		NE
	<i>Ruellia macrantha</i> (Mart. ex Nees) Hiern	arbusto		Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	árvoreta	jasmim-de-leite	Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	trepadeira	singônio	exótica invasora
Araliaceae	<i>Didymopanax calvus</i> (Cham.) Decne. & Planch.	árvore		NE
	<i>Heptapleurum arboricola</i> Hayata	arbusto	cheflera	exótica
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmeira	palmito-doce	VU
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	palmeira	jeriva	NE
Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A.Chev.	arbusto	dracena- vermelha	exótica
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	árvore	canela-podre	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	arbusto	girassol- mexicano	exótica invasora
	<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob.	árvore		NE
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	herbácea	´maria-sem- vergonha	exótica invasora
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	liana	cipó-de-gato	NE
Bromeliaceae	<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	herbácea	gravatá	exótica regional - NE
	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	epífita	bromélia	Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	epífita	bromélia	NE
	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	epífita		NE
Cactaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	epífita	bromélia	NE
	<i>Rhipsalis</i> sp	epífita	cacto	
Campanulaceae	<i>Siphocampylus macropodus</i> (Thunb.) G.Don	herbácea		Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	árvore		Endêmica Mata Atlântica
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	liana		NE
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidaefolia</i> Müll.Arg.	árvore	tapiá	NE
	<i>A. triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	árvore	tapiá-mirim	NE
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	árvore	capixingui	NE
	<i>Ricinus communis</i> L.	arbusto	mamona	exótica invasora

	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	árvore	leitera	NE
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	árvore	angico-branco	NE
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	árvore	angelim-amargoso	Endêmica do Brasil
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	arvoreta	pata-de-vaca	NE
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	árvore	suinã	NE
	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	arvoreta	mulungu-do-litoral	exótica regional
	<i>Hymenaea</i> cf. <i>altissima</i> Ducke	árvore	jatobá	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	árvore	ingá	endêmica do Brasil
	<i>Machaerium</i> sp	árvore		
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	árvore	pau-jacaré	NE
	<i>Senna</i> cf. <i>multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	árvore	aleluia, canafistula	NE
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	árvore	guapuruvu	NE
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	arvoreta	canela-frade	NE
	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	árvore	canela-amarela	endêmica do Brasil
	<i>Ocotea</i> sp	árvore	canela	
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	árvore	paineira	NE
	<i>Pseudobombax</i> cf. <i>grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	árvore	imbiçu	Endêmica da Mata Atlântica
Marantaceae	<i>Ctenanthe</i> cf. <i>lanceolata</i> Petersen	herbácea	caetê	Endêmica Mata Atlântica
Melastomataceae	<i>Miconia</i> cf. <i>albicans</i> (Sw.) Steud.	arbusto		NE
	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	arvoreta	cabuçu-de-folha-miúda	NE
	<i>Pleroma granulorum</i> (Desr.) D. Don	arvoreta	quaresmeira-roxa	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Pleroma sellowianum</i> (Cham.) P.J.F.Guim. & Michelang.	árvore	quaresmeira	Endêmica da Mata Atlântica
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	árvore	canjarana	NE
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	árvore	cedro-rosa	VU
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	árvore	catiguá	NE
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	árvore	amora-preta	exótica invasora
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	herbácea	bananeira	exótica
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	arvoreta	sete-capotes	NE
	<i>Eucalyptus</i> sp	árvore	eucalipto	exótica
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC	árvore	guamirim	NE
	<i>Psidium guajava</i> L.	arvoreta	goiaba	exótica invasora
Piperaceae	<i>Piper</i> sp	arbusto		
Poaceae	<i>Bambusa multiplex</i> (Lour.) Raeusch. ex Schult. & Schult.f.	bambu	taquara	exótica
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	árvore	capororoca	NE
Rosaceae	<i>Rubus erythroclados</i> Mart. ex Hook.f	trepadeira	amora-do-mato	Endêmica do Brasil
	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	subarbusto	morango silvestre	NE
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	árvore	fumão	NE

	<i>Palicourea sessilis</i> (Vell.) C.M.Taylor	arvoreta		NE
Rutaceae	<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck	arbusto	limão-cravo	exótica invasora
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	árvore	mamica-de-porca	NE
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	árvore	guaçatonga	NE
Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp	arbusto		
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	árvore	camboatá-vermelho	NE
	<i>Cupania</i> sp	árvore		
	<i>Matayba cf. elaeagnoides</i> Radlk.	árvore		NE
Solanaceae	<i>Lochroma arborescens</i> (L.) J.M.H. Shaw	arbusto	fruta-de-sabiá	NE
	<i>Solanum granuloseprosum</i> Dunal	árvore	fumo-bravo	LC
	<i>Solanum sellowii</i> Dunal	arbusto		Endêmica Mata Atlântica
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	arbusto	assa-peixe	NE
	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	árvore	embaúba-branca	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	árvore	embaúba-branca	NE
	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	árvore	mata-pau	endêmica do Brasil
	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	árvore	figueira	NE
	<i>Lantana camara</i> L.	arbusto	camara	exótica invasora
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i> Lindl.	arbusto	cambará	NE
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	árvore	pau-de-tucano	NE
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	herbácea	bastão	exótica invasora

Legend: **NE** = espécie não avaliada quanto à ameaça; **LC** = menos preocupante; **DD** = Dados insuficientes; **NT**= Quase ameaçada; **VU**= Vulnerável; **EN** = Em Perigo de Extinção.

Anexo 6. Flora da Bacia Baixo Curso Rio do Peixe – **BRP2:** Outono & Inverno de 2024

Família	Espécie	Hábito	Nome Popular	Status de Conservação
<i>Samambaias e Licófitas</i>				
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	arborescente	samambaiçu	NE
	<i>Cyathea sp</i>	arborescente	samambaiçu	
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	herbácea	xaxim-mirim	NE
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum</i>	epífita		
Pteridaceae	<i>Doryopteris sp</i>	terrestre		
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota			
	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	epífita	samambaia	NE
	<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	epífita		NE
	<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota.	epífita		
<i>Gimnospermas</i>				
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	árvore	cedrinho	exótica
<i>Angiospermas</i>				
Acanthaceae	<i>Justicia carnea</i> Lindl.	arbusto		NE
	<i>Ruellia macrantha</i> (Mart. ex Nees) Hiern	arbusto		Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
	<i>Thunbergia grandiflora</i> Roxb.	liana	tumbérgia-azul	exótica invasora
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	árvore	pindaiba	VU
Apocynaceae	<i>Allamanda polyantha</i> Müll.Arg.	arbusto	alamanda-cerca	exótica regional
	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	árvore	guatambu	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	arvoreta	jasmim-de-leite	Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
Araceae	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	herbácea		NE
	<i>Philodendron renauxii</i> Reitz	herbácea	imbê-rasteiro	exótica regional - Santa Catarina
	<i>Philodendron cf. appendiculatum</i> Nadruz & Mayo	hemiepífita	tucuá	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	trepadeira	singônio	exótica invasora
Araliaceae	<i>Didymopanax calvus</i> (Cham.) Decne. & Planch.	árvore		NE
	<i>Heptapleurum arboricola</i> Hayata	arbusto	cheflera	exótica
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmeira	palmito-doce	VU
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	palmeira	jeriva	NE
Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A.Chev.	arbusto	dracena- vermelha	exótica
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	árvore	canela-podre	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	arbusto	girassol- mexicano	exótica invasora
	<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob.	árvore		NE
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	herbácea	´maria-sem- vergonha	exótica invasora

Begoniaceae	<i>Begonia incisoserrata</i> (Klotzsch) A.DC.	herbácea	begônia	Endêmica da Mata Atlântica
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	liana	cipó-de-gato	NE
	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	árvore	carobinha	endêmica da Mata Atlântica e Cerrado
Bromeliaceae	<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	herbácea	gravatá	exótica regional - NE
	<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	epífita	boméia	Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	epífita	broméia	Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	epífita	broméia	NE
	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	epífita		NE
	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	epífita	broméia	NE
	<i>Vriesea ensiformis</i> (Vell.) Beer	epífita	broméia	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Vriesea cf. friburgensis</i> Mez	epífita	broméia	LC
	<i>Wittrockia cyathiformis</i> (Vell.) Leme	epífita	broméia	Endêmica da Mata Atlântica
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i> sp	epífita	cacto	
Campanulaceae	<i>Siphocampylus macropodus</i> (Thunb.) G.Don	herbácea		Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	arvoreta		Endêmica do Brasil
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	árvore		Endêmica Mata Atlântica
	<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	árvore	azedinha	Endêmica Mata Atlântica
Costaceae	<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	herbácea	cana-do-brejo	NE
Cyclanthaceae	<i>Asplundia brachypus</i> (Drude) Harling	hemiepífita	timpopeba	Endêmica da Mata Atlântica
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir.	liana		NE
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	árvore	ouriceiro	Endêmica da Mata Atlântica
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidaefolia</i> Müll.Arg.	árvore	tapiá	NE
	<i>A. triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	árvore	tapiá-mirim	NE
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	árvore	capixingui	NE
	<i>Ricinus communis</i> L.	arbusto	mamona	exótica invasora
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	árvore	leitera	NE
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	árvore	angico-branco	NE
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	arvoreta	pata-de-vaca	NE
	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	arvoreta	rabo-de-bugio	NE
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	arvoreta	timbozinho	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	árvore	suinã	NE
	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	arvoreta	mulungu-do-litoral	exótica regional
	<i>Inga marginata</i> Willd.	árvore	Ingá-feijão	NE
	<i>Inga cf. virescens</i> Benth.	árvore	inga-verde	Endêmico do Brasil
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	árvore	ingá	endêmica do Brasil
	<i>Machaerium</i> sp	árvore		

	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	árvore	pau-jacaré	NE
	<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i> (Benth.) Rauschert	árvore		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	árvore	aleluia	NE
	<i>Senna cf. multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	árvore	aleluia, canafistula	NE
Gesneriaceae	<i>Besleria grandifolia</i> Schott	subarbusto		Endêmica da Mata Atlântica
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	arvoreta	canela-frade	NE
	<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	arvoreta	canela	NE
	<i>Nectandra grandiflora</i>	árvore		
	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	árvore	canela-amarela	endêmica do Brasil
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	árvore	canela-branca	NE
	<i>Ocotea cf. puberula</i> (Rich.) Nees	árvore	canela-sebosa	NT
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	arvoreta	inhumirim	NE
	<i>Ocotea</i> sp	árvore	canela	
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	árvore	paineira	NE
	<i>Pseudobombax cf. grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	árvore	imbuçu	Endêmica da Mata Atlântica
Marantaceae	<i>Ctenanthe cf. lanceolata</i> Petersen	herbácea	caetê	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Goeppertia</i> sp	herbácea		
Melastomataceae	<i>Leandra carassana</i> (DC.) Cogn.	arvoreta	pixirica	NE
	<i>Miconia cf. albicans</i> (Sw.) Steud.	arbusto		NE
	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	arvoreta	cabuçu-de-folha-miúda	NE
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	arvoreta	jacatirão	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Miconia formosa</i> Cogn.	árvore		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Pleroma fothergillii</i> (Schrank et Mart. ex DC.) Triana	arvoreta		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Pleroma granulorum</i> (Desr.) D. Don	arvoreta	quaresmeira-roxa	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Pleroma sellowianum</i> (Cham.) P.J.F.Guim. & Michelang.	árvore	quaresmeira	Endêmica da Mata Atlântica
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	árvore	canjarana	NE
	<i>Cabralea cf. canjerana</i> subsp. <i>polytricha</i> (A.Juss.) T.D.Penn.	árvore		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	árvore	cedro-rosa	VU
	<i>Guarea cf. kunthiana</i> A.Juss.	árvore		NE
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	árvore	catiguá	NE
	<i>Trichilia cf. elegans</i> A.Juss.	arvoreta	catiguá	NE
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp			
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	árvore	figueira	NE
	<i>Morus nigra</i> L.	árvore	amora-preta	exótica invasora
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	árvore	falsa-espinheira-santa	NE
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	herbácea	bananeira	exótica

Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	árvore	bicuiba	Em Perigo (EN)
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	arvoreta	sete-capotes	NE
	<i>Eucalyptus</i> sp	árvore	eucalipto	exótica
	<i>Myrcia hartwegiana</i> (O.Berg) Kiaersk.	arvoreta		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC	árvore	guamirim	NE
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	arvoreta		NE
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	arvoreta		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Psidium guajava</i> L.	arvoreta	goiaba	exótica invasora
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	arbusto		NE
Orchidaceae	<i>Dichaea brevicaulis</i> Cogn.	epífita	orquídea	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Epidendrum pseudodiforme</i> Hoehne & Schltr.	epífita	orquídea	Endêmica da Mata Atlântica
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp	herbácea	cruz-de-malta	
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp	epífita		
	<i>Piper cernuum</i> Vell.	arvoreta		NE
	<i>Piper cf. tectoniifolium</i> Kunth	arbusto		Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
	<i>Piper</i> sp	arbusto		
Poaceae	<i>Bambusa multiplex</i> (Lour.) Raeusch. ex Schult. & Schult.f.	bambu	taquara	exótica
	<i>Lasiacis cf. ligulata</i> Hitchc. & Chase	herbácea		NE
	<i>Merostachys</i> sp	bambu		
Primulaceae	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	arvoreta	capororoca	NE
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	árvore	capororoca	NE
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	árvore	carvalho-vermelho	NE
Rosaceae	<i>Rubus erythroclados</i> Mart. ex Hook.f	trepadeira	amora-do-mato	Endêmica do Brasil
	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	subarbusto	morango silvestre	NE
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	árvore	fumão	NE
	<i>Coccocypselum condalia</i> Pers.	herbácea	piririca	NE
	<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	herbácea	piririca	NE
	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg	arbusto	cafezinho-roxo-da-mata	NE
	<i>Palicourea sessilis</i> (Vell.) C.M.Taylor	arvoreta		NE
Rutaceae	<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck	arbusto	limão-cravo	exótica invasora
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	árvore	mamica-de-porca	NE
Sabiaceae	<i>Meliosma itatiaiae</i> Urb.	árvore	ameixa-brava	VU
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	árvore	guaçatonga	NE
Sapindaceae	<i>Allophylus</i> sp	arbusto		
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	árvore	camboatá-vermelho	NE
	<i>Cupania</i> sp	árvore		
	<i>Matayba cf. elaeagnoides</i> Radlk.	árvore		NE

Solanaceae	<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	arbusto	coerana	NE
	<i>Lochroma arborescens</i> (L.) J.M.H. Shaw	arbusto	fruta-de-sabiá	NE
	<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	árvore	fumo-bravo	LC
	<i>Solanum sellowii</i> Dunal	arbusto		Endêmica da Mata Atlântica
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	arbusto	assa-peixe	NE
	<i>Cecropia</i> cf. <i>glaziovii</i> Sneathl.	árvore	embaúba-vermelha	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	árvore	embaúba-branca	Endêmica da Mata Atlântica
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i> Lindl.	arbusto	cambará	NE
Vochysiaeeae	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	árvore	pau-de-tucano	NE
Zingiberaceae	<i>Hedygium coronarium</i> J.Koenig	herbácea	bastão	exótica invasora

Legenda: **NE** = espécie não avaliada quanto à ameaça; **LC** = menos preocupante; **DD** = Dados insuficientes; **NT**= Quase ameaçada; **VU**= Vulnerável; **EN** = Em Perigo de Extinção.

Anexo 7. Flora da Bacia Baixo Curso Rio do Peixe – **BRP3:** Outono & Inverno de 2024

Família	Espécie	Hábito	Nome Popular	Status de Conservação
<i>Samambaias e Licófitas</i>				
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	arborescente	samambaiçu	NE
	<i>Cyathea</i> sp	arborescente	samambaiçu	
Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	herbácea	xaxim-mirim	NE
<i>Gimnospermas</i>				
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	árvore	cedrinho	exótica
Pinaceae	<i>Pinus</i> sp	árvore	pinus	exótica invasora
<i>Angiospermas</i>				
Acanthaceae	<i>Justicia carnea</i> Lindl.	arbusto		NE
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	árvore	pindaiba	VU
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	árvoreta	jasmim-de-leite	Endêmica Cerrado e Mata Atlântica
Araceae	<i>Philodendron propinquum</i> Schott	hemiepífita		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	trepadeira	singônio	exótica invasora
Araliaceae	<i>Didymopanax calvus</i> (Cham.) Decne. & Planch.	árvore		NE
Arecaceae	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> (H.Wendl.) H.Wendl. & Drude	palmeira	seafórtia	exótica invasora
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmeira	palmito-doce	VU
	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	palmeira		Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	palmeira	jeriva	NE
Asteraceae	<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera	árvore		
	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	árvore	canela-podre	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	arbusto	girassol-mexicano	exótica invasora
	<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob.	árvore		NE
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	herbácea	‘maria-sem-vergonha	exótica invasora
Begoniaceae	<i>Begonia fruticosa</i> (Klotzsch) A.DC.	herbácea	begônia	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Begonia</i> cf. <i>luxurians</i> Scheidw.	subarbusto	begônia	Endêmica da Mata Atlântica
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	liana	cipó-de-gato	NE
Bromeliaceae	<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	herbácea	gravatá	exótica regional - NE
	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	epífita	bromélia	Endêmica Mata Atlântica e Cerrado
	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	epífita	bromélia	NE
	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	epífita		NE
	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	epífita	bromélia	NE
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i> sp	epífita	cacto	

Campanulaceae	<i>Siphocampylus macropodus</i> (Thunb.) G. Don	herbácea		Endêmica Cerrado e Mata Atlântica	
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	árvore		Endêmica Mata Atlântica	
Costaceae	<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	herbácea	cana-do-brejo	NE	
Cyclanthaceae	<i>Asplundia brachypus</i> (Drude) Harling	hemiepífita	timpopeba	Endêmica da Mata Atlântica	
Ericaceae	<i>Rhododendron indicum</i> var. <i>simsii</i> (Planch.) Maxim.	arbusto	azaléia	exótica	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidaefolia</i> Müll. Arg.	árvore	tapiá	NE	
	<i>A. triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	árvore	tapiá-mirim	NE	
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	árvore	capixingui	NE	
	<i>Euphorbia milii</i> Des Moul.	arbusto	coroa-de-cristo	exótica	
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	árvore	leitera	NE	
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	árvore	angico-branco	NE	
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	árvore	angelim-amargoso	Endêmica do Brasil	
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	arvoreta	pata-de-vaca	NE	
	<i>Bauhinia</i> cf. <i>longifolia</i> (Bong.) Steud.	arvoreta		LC	
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	árvore	ingá	endêmica do Brasil	
	<i>Machaerium</i> sp	árvore			
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	árvore	pau-jacaré	NE	
	<i>Senna</i> cf. <i>multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	árvore	aleluia, canafistula	NE	
	Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	arvoreta	canela-frade	NE
		<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	árvore	canela-amarela	endêmica do Brasil
<i>Ocotea</i> sp		árvore	canela		
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	árvore	paineira	NE	
	<i>Pseudobombax</i> cf. <i>grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	árvore	imbiuruçu	Endêmica da Mata Atlântica	
Marantaceae	<i>Ctenanthe</i> cf. <i>lanceolata</i> Petersen	herbácea	caetê	Endêmica Mata Atlântica	
Melastomataceae	<i>Miconia</i> cf. <i>albicans</i> (Sw.) Steud.	arbusto		NE	
	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	arvoreta	cabuçu-de-folha-miúda	NE	
	<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	arvoreta	quaresmeira-roxa	Endêmica da Mata Atlântica	
	<i>Pleroma sellowianum</i> (Cham.) P.J.F. Guim. & Michelang.	árvore	quaresmeira	Endêmica da Mata Atlântica	
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	árvore	canjarana	NE	
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	árvore	cedro-rosa	VU	
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	árvore	catiguá	NE	
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	árvore	amora-preta	exótica invasora	
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	herbácea	bananeira	exótica	
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	arvoreta	sete-capotes	NE	
	<i>Eucalyptus</i> sp	árvore	eucalipto	exótica	
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC	árvore	guamirim	NE	
	<i>Psidium guajava</i> L.	arvoreta	goiaba	exótica invasora	
Orchidaceae	<i>Zygopetalum maxillare</i> Lodd.	epífita	orquídea	NE	

Piperaceae	<i>Piper cernuum</i> Vell.	arvoreta		NE
	<i>Piper cf. rivinoides</i> Kunth	arbusto		Endêmico do Brasil
	<i>Piper sp</i>	arbusto		
Poaceae	<i>Bambusa multiplex</i> (Lour.) Raeusch. ex Schult. & Schult.f.	bambu	taquara	exótica
	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C.Wendl.	bambu	bambu-grosso	exótica
	<i>Cenchrus purpureus</i> (Schumach.) Morrone	herbácea	'capim-elefante	exótica invasora
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	árvore	capororoca	NE
Rosaceae	<i>Rubus erythroclados</i> Mart. ex Hook.f	trepadeira	amora-do-mato	Endêmica do Brasil
	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	subarbusto	morango silvestre	NE
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	árvore	fumão	NE
	<i>Palicourea sessilis</i> (Vell.) C.M.Taylor	arvoreta		NE
	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	arbusto	cafezinho-roxo-do-mato	NE
Rutaceae	<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck	arbusto	limão-cravo	exótica invasora
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	árvore	mamica-de-porca	NE
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	árvore	guaçatonga	NE
Sapindaceae	<i>Allophylus sp</i>	arbusto		
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	árvore	camboatá-vermelho	NE
	<i>Cupania sp</i>	árvore		
Solanaceae	<i>Lochroma arborescens</i> (L.) J.M.H. Shaw	arbusto	fruta-de-sabiá	NE
	<i>Solanum granuloseprosum</i> Dunal	árvore	fumo-bravo	LC
	<i>Solanum sellowii</i> Dunal	arbusto		Endêmica Mata Atlântica
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	arbusto	assa-peixe	NE
	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	árvore	embaúba-branca	Endêmica da Mata Atlântica
	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	árvore	mata-pau	endêmica do Brasil
	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	árvore	figueira	NE
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i> Lindl.	arbusto	cambará	NE
Vochysiaeeae	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	árvore	pau-de-tucano	NE
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	herbácea	bastão	exótica invasora

Legenda: NE = espécie não avaliada quanto à ameaça; LC = menos preocupante; DD = Dados insuficientes; NT= Quase ameaçada; VU= Vulnerável; EN = Em Perigo de Extinção.

Anexo 8 – Tabela Mamíferos

Tabela 2 Espécies de mamíferos registradas durante o diagnóstico da fauna de médio e grandes mamíferos no Distrito de São Francisco Xavier, município de São José dos Campos, SP. ARP = Bacias do Alto Rio do Peixe. Dieta: In= insetívoro, On= onívoro, Fr= frugívoro, Ca= carnívoro. Status conservacionista: VU = vulnerável a extinção, LC= pouco preocupante, N/A = sem informações. CITES: I= espécies ameaçadas de extinção que o comércio pode ser permitido em alguma circunstância especial; II =Espécies que o comércio deve ser controlado de maneira a evitar o uso não compatível com a sobrevivência da espécie na natureza; III = Espécies protegidas endêmicas que requerem autorizações especiais para o comércio.

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	Status conservacionista				Dieta	Tendência	Bacias					
				SMA (2018)	ICMBio (2022)	IUCN (2023)	CITES			ARP 01	ARP 02	ARP 03	ARP 04	ARP 05	Total
Rodentia	Cricetidae	-	rato-do-mato					Hb	-					1	1
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasybus (Dasybus) novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha			LC	-	In/On	estável		1				1
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca			LC	III	Fr/Hb	estável		5		6		11
Artiodactyla	Suidae	<i>Dicotyles tajacu</i> Cuvier, 1816	cateto			LC		On	declínio	6		7			13
Artiodactyla	Suidae	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	javali					On	ascensão	21	2	10	3	7	43
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara, papa-mel			LC	III	Fr/On	declínio		6	4			10
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato, graxaim, raposa			LC	II	In/On	estável			1			1
Carnivora	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	cachorro-doméstico					Ca	-		1	3	5		9
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)	gato-do-mato-pequeno	VU	VU	VU	I/II	Ca	declínio	1	1	4	1	1	8
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	puma, onça parta, suçuarana, leão-baio	VU		LC	I/II	Ca	declínio				1		1

Anexo 9 - Tabela de Aves

Tabela 3. Lista das espécies de Aves registradas na campanha de inverno no Distrito de São Francisco Xavier, município de São José dos Campos, SP, durante o levantamento da Avifauna do Projeto Águas da Mantiqueira, realizado no mês de setembro de 2024. Legenda: Endemismos: BR – Brasil; MA – Mata Atlântica; CER – Cerrado. Sensibilidade (Stotz et al. 1996): A – Espécies de elevada sensibilidade aos distúrbios de origem antrópica, M - Espécies de média sensibilidade aos distúrbios de origem antrópica; L - Espécies de baixa sensibilidade aos distúrbios de origem antrópica. **ARP = Bacias do Alto Rio do Peixe; MRP = Bacias do Médio Rio do Peixe; BRP = Bacias do Baixo Rio do Peixe.**

Ordem	Família	Nome do Táxon com descritor	Nome em Português	Sensibilidade	Endemismo	SP (2018)	BR (2022)	IUCN (2024)	ARP 01	ARP 02	MRP 01	BRP 02	Inverno 2024
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambuagaçu	Baixa					5	2		1	8
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	Baixa							1		1
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	Baixa					1		2		3
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	Média							3		3
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	Média					5	6	14	6	31
Galliformes	Odontophoridae	<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	uru	Alta	MA				3	3		3	9
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	Baixa	Exo.						10		10
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	Média					38	33	65	16	152
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	Média						3	10	2	15
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	Alta					4	2			6
Columbiformes	Columbidae	<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	Média					3	2		2	7
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	Baixa						3	20	2	25
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	Média					5	6		8	19
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	Baixa							8		8
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	Baixa					6	2	8		16
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	Baixa						14	10	12	36
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	Baixa						13	13		26
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	Baixa						3	1	1	5
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	Baixa							1		1
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	Média						1			1
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	Baixa						2			2

Ordem	Família	Nome do Táxon com descritor	Nome em Português	Sensibilidade	Endemismo	SP (2018)	BR (2022)	IUCN (2024)	ARP 01	ARP 02	MRP 01	BRP 02	Inverno 2024
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	Baixa						14		13	27
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	Baixa					14	17	16	20	67
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	Média	MA				1	1	1		3
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	Baixa					1	1	3		5
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada	Média	MA				3	2			5
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliathryx auritus</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-bochecha-azul	Média					1	1			2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	Baixa						1	1	1	3
Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliodoxa rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	beija-flor-rubi	Média	BR, MA					1		1	2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	Baixa						1			1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	Baixa						1	3	2	6
Apodiformes	Trochilidae	<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	Média	MA				2	2	1	2	7
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	Baixa					1	1	2	1	5
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	Baixa						1		1	2
Apodiformes	Trochilidae	<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	Baixa	MA					1	1	1	3
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	Baixa					3	1	1	1	6
Gruiformes	Rallidae	<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	Média							4		4
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	Média	MA						6		6
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	Baixa						4	18		22
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	Baixa							1		1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	Baixa							26		26
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	Média						1	2		3
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	Baixa						2	3		5
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-preto	Baixa					8	15	12	12	47
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	Baixa					2	8	8	10	28
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	Média							1		1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	Média					2				2
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	Baixa							1		1
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	Baixa					2	2	2	2	8
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	Baixa						1			1

Ordem	Família	Nome do Táxon com descritor	Nome em Português	Sensibilidade	Endemismo	SP (2018)	BR (2022)	IUCN (2024)	ARP 01	ARP 02	MRP 01	BRP 02	Inverno 2024
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	Baixa						2			2
Strigiformes	Strigidae	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucutu-de-barriga-amarela	Alta	MA					1			1
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucua-variado	Média	MA				4	1		1	6
Coraciiformes	Momotidae	<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruba	Média	MA				9	4		6	19
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	Baixa							2		2
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	Baixa						1	1		2
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	Média	BR, MA			NT		1		1	2
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	Média					1	2	4	2	9
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	Média	MA				6	4		2	12
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	Baixa					6		8	4	18
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	Baixa							5		5
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	pica-pau-verde-carijó	Média	MA				10	8	8	6	32
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	Média	MA							1	1
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	Baixa					1	1			2
Piciformes	Picidae	<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	Média					2	1	1	2	6
Piciformes	Picidae	<i>Piculus aurulentus</i> (Temminck, 1821)	pica-pau-dourado	Média	MA					1			1
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	Baixa						1		1	2
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	Baixa					2	2	4		8
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	Média							4		4
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	Baixa							1		1
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	Média					1	1			2
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	Baixa					2	2	2	2	8
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	Baixa							1		1
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	Baixa						1			1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rico	Baixa	BR, MA				8				8
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	Média							14		14
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú	Média	MA				4				4
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	Média					12	4		2	18
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	Baixa							8	12	20

Ordem	Família	Nome do Táxon com descritor	Nome em Português	Sensibilidade	Endemismo	SP (2018)	BR (2022)	IUCN (2024)	ARP 01	ARP 02	MRP 01	BRP 02	Inverno 2024
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha	Média	MA				12	52	29	22	115
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	Média						1			1
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Stadius Muller, 1776)	periquitão	Baixa					28	16	44	22	110
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Rhopias gularis</i> (Spix, 1825)	choquinha-de-garganta-pintada	Média	BR, MA				3				3
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	Média					6	2	4	2	14
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	Baixa						2	4	4	10
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Hypodaedalus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	Alta	MA				2	2			4
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Batara cinerea</i> (Vieillot, 1819)	matracão	Média						2			2
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	Média	MA				1				1
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	Média	MA				10	4	3	2	19
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901)	choquinha-dublê	Média	MA				3				3
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó	Média	MA						1		1
Passeriformes	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	Média	MA				2		2	2	6
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Eleoscytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho	Média	BR, MA			NT		2			2
Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus speluncae</i> (Ménétries, 1835)	tapaculo-preto	Média	BR, MA				2				2
Passeriformes	Formicariidae	<i>Chamaeza ruficauda</i> (Cabanis & Heine, 1859)	tovaca-de-rabo-vermelho	Alta	MA				3				3
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	Média					4	4	6	3	17
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	Média					1	1			2
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	Média	MA				2				2
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	Alta	MA				4	3		2	9
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	Média							1		1
Passeriformes	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	Média					2	1			3
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	Baixa						2	2	2	6
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	Média					4	2	6		12
Passeriformes	Furnariidae	<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816)	trepador-coleira	Alta	BR, MA				2	2			4
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendroma rufa</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	Média					22	12	24	10	68
Passeriformes	Furnariidae	<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	Média	MA				2		4	2	8
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	arredio-pálido	Média	BR, MA				12				12
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	Média	MA				10	4	2	2	18

Ordem	Família	Nome do Táxon com descritor	Nome em Português	Sensibilidade	Endemismo	SP (2018)	BR (2022)	IUCN (2024)	ARP 01	ARP 02	MRP 01	BRP 02	Inverno 2024
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	Baixa						8	8	4	20
Passeriformes	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	Baixa	MA				30	16	13	10	69
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	Baixa							2	2	4
Passeriformes	Cotingidae	<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga	Média	MA	QA		VU		3			3
Passeriformes	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	Média	MA				2	1		1	4
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	Média						3			3
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyrampus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	Média					2	8		6	16
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyrampus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	Baixa						1	2		3
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyrampus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	Média							2		2
Passeriformes	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	Média					4	3	2	2	11
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	Média	MA				3		2	1	6
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	Média					3	3	3	2	11
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	Média					1				1
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	Média					6	3	5	5	19
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	Baixa	BR, MA				8	4	10	2	24
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	Baixa							1		1
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	Média					2		3	3	8
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	Baixa	MA				1		2		3
Passeriformes	Rhynchocyclidae	<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	Média	MA				5			1	6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	Baixa					2	2	2		6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyranniscus burmeisteri</i> (Cabanis & Heine, 1859)	piolhinho-chiador	Média					1	1			2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	Baixa					4	6	7	2	19
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	Baixa						6	8		14
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	Média					1	1		1	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso	Média	MA				2				2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	Média						1		2	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	capitão-de-saíra	Média	BR, MA				4	6	6	2	18
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	Baixa					1	1	1	1	4
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	Baixa						2			2

Ordem	Família	Nome do Táxon com descritor	Nome em Português	Sensibilidade	Endemismo	SP (2018)	BR (2022)	IUCN (2024)	ARP 01	ARP 02	MRP 01	BRP 02	Inverno 2024
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	Baixa					1	1			2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	Baixa					10	17	19	9	55
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	Baixa							2		2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Stadius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	Baixa					2	4	4	2	12
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	Baixa					2		3	2	7
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	Baixa					2	6	4		12
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	Baixa						4	6	2	12
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	Baixa						2		2	4
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	Baixa					2	2	4	2	10
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	Baixa						2	2		4
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscipira vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	Média	MA					3			3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i> (Stadius Muller, 1776)	filipe	Baixa							2	1	3
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	Média					1	2	1	2	6
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	Baixa					2				2
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	Média						1	1		2
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	Baixa					3	3	15	2	23
Passeriformes	Vireonidae	<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado	Média	MA				4	3	2	2	11
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	Média	CER				5	5		5	15
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	Baixa					36	35	24		95
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	Baixa						2	2		4
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	Baixa					6	10	13	9	38
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	Média					35	10		9	54
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	Baixa					16	12	9	7	44
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	Baixa					6	3	5	8	22
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	Baixa						3		3	6
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	Média					2	1		1	4
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	Baixa					8	4			12
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	Baixa	Exo.						13		13
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	Baixa						8		5	13

Ordem	Família	Nome do Táxon com descritor	Nome em Português	Sensibilidade	Endemismo	SP (2018)	BR (2022)	IUCN (2024)	ARP 01	ARP 02	MRP 01	BRP 02	Inverno 2024
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	Baixa						6	10	4	20
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro	Baixa					2	2			4
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	ferro-velho	Média	MA				3	2		1	6
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	Baixa							1		1
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	Baixa					16	20	8	2	46
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	Baixa						2		3	5
Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	tecelão	Média					4	4		2	10
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	Baixa						6	5		11
Passeriformes	Icteridae	<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	Baixa					1	3	3		7
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	Baixa						2	1	1	4
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	Média					6	3	1	2	12
Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	Média	MA				14	12	13	9	48
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	Média					24	14	14	14	66
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando	Alta	MA				4				4
Passeriformes	Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	Baixa							8		8
Passeriformes	Thraupidae	<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	Baixa	BR, MA				4	1			5
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	Baixa					9	2	10	4	25
Passeriformes	Thraupidae	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	Baixa					4	2	1		7
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	Baixa					1	3	2	3	9
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator maxillosus</i> Cabanis, 1851	bico-grosso	Média	MA				2	1			3
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	Baixa					16	9	4	2	31
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	Baixa						6	2	1	9
Passeriformes	Thraupidae	<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	Média					6		2	2	10
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	Baixa	MA				6	2	7	1	16
Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus bresilia</i> (Linnaeus, 1766)	tiê-sangue	Baixa	BR, MA						2		2
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	Baixa					2	11	2	6	21
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	Baixa								1	1
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thlypopsis pyrrhocomma</i> Burns, Unitt & Mason, 2016	cabecinha-castanha	Média	MA	QA			4	2			6
Passeriformes	Thraupidae	<i>Microspingus lateralis</i> (Nordmann, 1835)	quete-do-sudeste	Média	BR, MA					2			2

Ordem	Família	Nome do Táxon com descritor	Nome em Português	Sensibilidade	Endemismo	SP (2018)	BR (2022)	IUCN (2024)	ARP 01	ARP 02	MRP 01	BRP 02	Inverno 2024
Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	Baixa					9	18	6	4	37
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	Baixa					6	4	10	10	30
Passeriformes	Thraupidae	<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	Média	MA				10	12		7	29
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	Baixa					11	4		2	17
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	sanhaço-frade	Média						3			3
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	Baixa					18	26	26	12	82
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis ornata</i> (Sparrman, 1789)	sanhaço-de-encontro-amarelo	Média	BR, MA				18	14	8	2	42
Passeriformes	Thraupidae	<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	Média					15	15	4	5	39
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara cyanoventris</i> (Vieillot, 1819)	saíra-douradinha	Média	BR, MA					4	14	10	28
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	saíra-lagarta	Média	BR, MA				22	20			42

ANEXO 10.

As Metas da Aichi
Plano de Gestão Distrital e Zoneamento Ecológico - Econômico
São Francisco Xavier
2024 - 2025

Objetivo	Metas de Aichi	Descrição das Atividades do Plano de Gestão Distrital
<p>Objetivo estratégico A. <i>Tratar das causas fundamentais de perda de biodiversidade fazendo com que preocupações com biodiversidade permeiem governo e sociedade</i></p>	<p>1. Conscientizar as pessoas sobre o valor da biodiversidade</p>	<p>As Oficinas nas Bacias Hidrográficas apresentam os valores econômicos, psicológicos e intrínsecos da biodiversidade de SFX no contexto da Mantiqueira.</p>
	<p>2. Integrar os valores da biodiversidade no desenvolvimento</p>	<p>Os valores da biodiversidade estão no âmbito das propostas de estratégias locais de desenvolvimento no turismo ecológico, bioeconomia e planejamento territorial.</p>
	<p>3. Eliminar incentivos lesivos e implementar incentivos positivos</p>	<p>Os capítulos de bioeconomia compatibilizam-se com as diretrizes de zoneamento ecológico econômico como incentivo positivo à proteção da biodiversidade</p>
	<p>4. Produção e consumo sustentáveis</p>	<p>O capítulo da metodologia de vazão ecológica é essencial à construção de medidas e planos para produção e consumo sustentáveis restringindo os impactos da utilização de recursos naturais dentro de limites ecológicos seguros.</p>
<p>Objetivo estratégico B. <i>Reduzir as pressões diretas sobre a biodiversidade e promover o uso sustentável</i></p>	<p>5. Reduzir a perda de habitat nativos</p>	<p>As diretrizes de planejamento do uso e ocupação do território no PGD SFX busca proteger todos os remanescentes de vegetação natural e ampliar o programa de restauração ecológica para corredores, reduzindo o impacto da degradação e fragmentação.</p>
	<p>6. Pesca sustentável</p>	<p>No capítulo de biodiversidade são delineadas diretrizes de proteção da comunidade aquática por meio da restauração da vegetação ciliar e diretrizes para controle na produção de espécies exóticas como <i>truta</i> e <i>tilápia</i> de forma que os ecossistemas permaneçam dentro de limites ecológicos seguros.</p>

	<p>7. Sustentabilidade da agricultura, piscicultura e silvicultura</p>	<p>No capítulo de bioeconomia as práticas de utilização sustentável de recursos vegetais, concatena-se com a necessidade de planejamento criterioso da piscicultura e cuidados com monocultura de eucalipto que assegurem a conservação de biodiversidade.</p>
	<p>8. Controle da poluição das águas</p>	<p>No capítulo vazão ecológica são organizadas justificativas adicionais para o esgotamento sanitário adequado que evite o excesso de nutrientes a níveis não prejudiciais ao funcionamento de ecossistemas e da biodiversidade.</p>
	<p>9. Controle de espécies exóticas invasoras</p>	<p>No capítulo de biodiversidade: a paisagem de SFX no século XXI, os estudos florísticos e fauna associada permitiram identificar as espécies exóticas que estão sendo manejadas nas áreas de Restauração Ecológica em Parceria com o Banco Toyota.</p>
	<p>10. Redução das pressões sobre os recifes de coral</p>	<p>Não se aplica ao PGD SFX.</p>
<p>Objetivo estratégico C: <i>Melhorar a situação da biodiversidade protegendo ecossistemas, espécies e diversidade genética</i></p>	<p>11. Expandir e implementar sistemas de áreas protegidas</p>	<p>Na organização das diretrizes do Zoneamento Ecológico Econômico de SFX, com base nos estudos de biodiversidade, reitera-se a importância da APA SFX, das RPPN's e justifica-se a ampliação e a criação de novas unidades de conservação públicas e privadas.</p>
	<p>12. Evitar as extinções das espécies</p>	<p>Os estudos de biodiversidade do PGD SFX que subsidiam as atividades do Programa de Restauração Ecológica em desenvolvimento, centra-se em práticas de conservação e manejo que melhoram habitats e minimizam ameaça de extinção de espécies.</p>
	<p>13. Conservação da agrobiodiversidade</p>	<p>O Capítulo de Bioeconomia identifica a importância central da organização de um Banco de Sementes Rústicas de SFX para resguardar a variabilidade genética e contribuir com a segurança alimentar.</p>

<p>Objetivo estratégico D: <i>Aumentar os benefícios de biodiversidade e serviços ecossistêmicos para todos</i></p>	<p>14. Restauração de ecossistemas provedores de serviços essenciais</p>	<p>Desde 2022 desenvolve-se em 4 Bacias Hidrográficas o Programa de Restauração Ecológica e Biocultural em Áreas de Preservação Permanente para a melhoria da qualidade e quantidade de água e outros serviços ambientais.</p>
	<p>15. Recuperação dos ecossistemas degradados para mitigação e adaptação às mudanças climáticas</p>	<p>Por meio de parcerias locais, inicia-se no 2º semestre de 2018, Projeto de Restauração Ecológica de Áreas de Preservação Permanente na Bacia do Machadinho.</p>
	<p>16. Implementação do Protocolo de Nagoya</p>	<p>As Metas do Protocolo de Nagoya sobre Acesso a Recursos Genéticos e a Repartição Justa e Equitativa dos Benefícios estão na Base do Capítulo de Bioeconomia.</p>
<p>Objetivo estratégico E. <i>Aumentar a implementação por meio de planejamento participativo, gestão de conhecimento e capacitação</i></p>	<p>17. Elaboração e implementação da Estratégia Nacional de Biodiversidade</p>	<p>Os dados de biodiversidade para o Zoneamento Ecológico Econômico de SFX estabelecem as bases para uma estratégia regional de biodiversidade aplicável as Bacias Hidrográficas da Mantiqueira e do Paraíba do Sul e plano de ação efetiva, participativa e atualizada para a conservação.</p>
	<p>18. Respeito às populações e conhecimentos tradicionais</p>	<p>Os conhecimentos relacionados a conservação de sementes crioulas, práticas de horticultura tradicional na Mantiqueira estão na base dos capítulos de bioeconomia.</p>
	<p>19. Ciência e tecnologia para a biodiversidade</p>	<p>O conhecimento da base científica relacionadas à biodiversidade, seus valores e potenciais econômicos são a base do capítulo de bioeconomia.</p>
	<p>20. Mobilização de recursos financeiros</p>	<p>Por meio de parcerias Fundação Toyota do Brasil, Fundepag e Fehidro são providos recursos financeiros para a implementação efetiva ações de conservação da Biodiversidade.</p>

Anexo 11. Referências Bibliográficas

Agência Nacional de Águas (ANA). Usos Consuntivos da água no Brasil (1931-2030. Consulta por UF e município. 2024. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaW50O0WE4LTkyNzEtOTk2MTY4MTQzMjIiIiwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTkyNzIjZDFiYWY4OCJ9>>

Araújo, RSP. **Contradições do Planejamento Territorial do Turismo no Brasil-O Distrito de São Francisco Xavier, São José dos Campos (SP)**. 2012. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Geografia), Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

Brasil. **Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nos 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14119.htm

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Secretaria de Orçamento Federal. **Manual Técnico de Orçamento - MTO**. Edição 2018. Brasília, 2017.

Castro, Biancca Scarpeline de; Costa, Lucas de Almeida Nogueira; Costa, Daniel Sander, Young, Carlos Eduardo F. **O ICMS Ecológico como uma política de incentivo dos gastos ambientais municipais**. Instituições parceiras do INCT/PPED: UFRJ, UFF, UFRRJ, UFJF, UNICAMP e UERJ, p. 181, 2019.

Carson, R.T. Contingent Valuation: A User's Guide. **Environ. Sci. Technol.** **34** (8), p. 1413-1418. 2000.

Carrera-Fernandez, J.; Menezes, W. A avaliação contingente e a estimativa da função de demanda por água potável. **Revista Econômica do Nordeste**, vol. **31**, nº 1, 2000. p 8-34.

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp. Comunicado - 1/24. **Tabelas tarifárias com vigência a partir de 10/05/2024**. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/tabelas_tarif%C3%A1rias/Comunicado%201-24%20.pdf>

Costa, Amanda. **Ecoturismo se consolida como tendência no pós-pandemia**. Portal do Ministério do Turismo (MTur). Publicado em 03/06/2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/ecoturismo-se-consolida-como-tendencia-no-pos-pandemia>>

Costa, Ricardo Lopes Aires. **A importância de projetos públicos de turismo: um estudo de caso no distrito de São Francisco Xavier**. Monografia de Especialização apresentada ao Departamento Acadêmico de Gestão e Economia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2015.

Empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades Ltda. **Plano diretor de turismo sustentável de São José dos Campos**, SP. Prefeitura Municipal de São José dos Campos – SP, 2022.

Ecosystem Marketplace. Report: Voluntary carbon markets demand in **2023 is concentrating around pricier, high-integrity credits**. 28 November 2023. Disponível em: <https://www.forest-trends.org/pressroom/report-voluntary-carbon-markets-demand-in-2023-is-concentrating-around-pricier-high-integrity-credits/>

Fiore, Fabiana Alves; Bardini, Vivian Silveira Dos Santos; Cabral, Paula Cristina Pereira. **Arranjos institucionais para a implantação de programa municipal de pagamento por serviços ambientais hídricos: estudo de caso de São José dos Campos (SP)**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 25, p. 303-313, 2020.

Fundação Toyota do Brasil & Fundepag. 2023 | 2024. **1º Relatório do Plano de Gestão Distrital de São Francisco Xavier**. Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade, Prefeitura Municipal de São José dos Campos. Fundo Estadual de Recursos Hídricos - Fehidro. 95p.

Governo do Estado de São Paulo. **Lei 8.510, de 29 de dezembro de 1993**. (DOE 30-12-1993). Altera a Lei 3.201, de 23 de dezembro de 1981, que dispõe sobre a parcela pertencente aos municípios do produto da arrecadação do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS. Disponível em: <<https://legislacao.fazenda.sp.gov.br/Paginas/lei8510.aspx>>

Governo do Estado de São Paulo. **LEI Nº 17.892, DE 02 DE ABRIL DE 2024**. Dá nova redação a dispositivos da Lei nº 3.201, de 23 de dezembro de 1981, que dispõe sobre a parcela, pertencente aos municípios, do produto da arrecadação do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2024/lei-17892-02.04.2024.html>>

Governo do Estado de São Paulo. **LEI Nº 17.348, DE 12 DE MARÇO DE 2021**. Altera a Lei nº 3.201, de 23 de dezembro de 1981, que dispõe sobre a parcela, pertencente aos municípios, do produto da arrecadação do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2021/lei-17348-12.03.2021.html>>

Governo do Estado de São Paulo. **Lei Nº 3.201, de 23 de dezembro de 1981**. (Retificação DOE 13-01-1982). Dispõe sobre a parcela, pertencente aos municípios, do produto da arrecadação do Imposto de Circulação de Mercadorias. Disponível em: <<https://legislacao.fazenda.sp.gov.br/Paginas/lei3201.aspx>>

Henrique, Raquel. **Área de Proteção Ambiental (APA) como instrumento de planejamento territorial e regional para o desenvolvimento sustentável: o caso da APA de São Francisco Xavier. São José dos Campos**. Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, 2018

Henrique, Raquel; Toniolo, Maria Angélica. Planejamento Territorial e Desenvolvimento Sustentável: Um Estudo de Caso da APA São Francisco Xavier-SP. **Ambiente & Sociedade, v. 24**, p. e00411, 2021.

Laurila-Pant, M.; Lehtikoinen, A.; Uusitalo, L.; Venesjärvi, R. How to value biodiversity in environmental management? **Ecol. Indic. 55**, p. 1–11. 2015.

Loomis, J. B. (2000). "Environmental Valuation Techniques in Water Resource Decision Making: Implications for Watershed Management." **Journal of the American Water Resources Association**.

Mananciais de abastecimento de São Paulo: <<https://semil.sp.gov.br/sma/portalmananciais/>>

MAPBIOMAS. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>

Marques, Alexandre R. **Ordenamento e governança territorial: estratégias para proteção ambiental na APA de São Francisco Xavier - São José Dos Campos – SP**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, SP, 2014

MEA - **Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Island Press, Washington, DC. 2005

MEDEIROS, R; YOUNG, C.E.F. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional**. Relatório Final. Brasília: UNEP-WCMC, 2011

Ministério do Turismo (MTUR). **Relatório de atividades turísticas. São José dos Campos**. Sistema de informações do mapa do turismo brasileiro, SISMAPA, 2023.

MOTTA, R. Seroa da. **Manual para Valoração econômica de Recursos Ambientais**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal/PNUD/CNPq. 1998.

MUNIC. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais. Panorama: São José dos Campos**, 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-jose-dos-campos/panorama>

MUNIC. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais. São José dos Campos**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-jose-dos-campos/pesquisa/1/74454?ano=2017>

MUNIC. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais. São José dos Campos**, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-jose-dos-campos/pesquisa/1/74454?ano=2021>

Júnior, Eurípedes Rosa Nascimento; De Souza Freire, Fátima. Valoração de danos ambientais: estudo aplicado à poluição da água via esgotamento sanitário. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2011.

OCDE - Organização Para a Cooperação E Desenvolvimento Económico. Total Economic Value. In: **Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments**, OECD Publishing, Paris, 2006.

Pearce, D.; Moran, D. **The Economic Value of Biodiversity**. IUCN — The World Conservation Union, 1994. Disponível em: <http://69.90.183.227/financial/values/g-economicvalue-iucn.pdf>. Acesso em mar. 2016.

Prefeitura de São José dos Campos. **Composição: Coordenadores e integrantes. Mandato - maio/23 a maio/25**. Disponível em: <https://www.sjc.sp.gov.br/servicos/governanca/portal-da-transparencia/conselhos/meio-ambiente/composicao/>

Renk, Jennifer; Santos, Dione; Dzedzej, Maíra. **Consultoria especializada para acompanhamento, vistoria e análise técnica dos projetos de pagamentos por serviços ambientais com foco em recursos hídricos – PSA hídrico**. Produto 3.1 – padronização projeto. Versão 02. São José dos Campos, 07 de fevereiro de 2017.

São José dos Campos, **Lei complementar n. 659, de 21 de outubro de 2022**. Institui o Plano Diretor de Turismo Sustentável de São José dos Campos, define as atribuições da Administração Pública Municipal no planejamento, desenvolvimento e estímulo ao setor turístico e dá outras providências. Disponível em:

<https://servicos.sjc.sp.gov.br/Legislacao/Arquivos/LeisComplementares/2022/LC_2022_00000659.pdf>

São José dos Campos, **Lei nº 8997, de 7 de outubro de 2013**. Altera a lei nº 5.636, de 17 de maio de 2000, que "institui junto à secretaria de desenvolvimento econômico o fundo municipal de turismo de São José dos Campos, e dá outras providências.", e dá outras providências. Disponível em:

<<https://camarasempapel.camarasjc.sp.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/L89972013.html?identificador=330035003100320030003A004C00>>

São José dos Campos. **DECRETO N. 15.922 de 5 de junho de 2014**. Regulamenta o Fundo Municipal de Serviços Ecológicos, e dá outras providências. Disponível em: <https://servicos.sjc.sp.gov.br/Legislacao/Arquivos/Decretos/2014/DE_2014_00015922.pdf>

São José dos Campos. **Lei Nº 5636/00 de 17 de maio de 2000**. Institui junto à Secretaria de Desenvolvimento Econômico o Fundo Municipal de Turismo - FUNTUR de São José dos Campos e dá outras providências. Disponível em: <https://servicos.sjc.sp.gov.br/Legislacao/Arquivos/Leis/2000/LE_2000_00005636.pdf>

São José dos Campos. **Lei nº 8905 de 21 de fevereiro de 2013**. cria o Fundo Municipal de Serviços Ecológicos - FMSE -, abre crédito adicional especial à Secretaria de Meio Ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <https://servicos.sjc.sp.gov.br/Legislacao/Arquivos/Leis/2013/LE_2013_00008905.pdf>

São José dos Campos. **Lei nº. 10.796, de 14 de novembro de 2023**. Altera a Lei n. 4.617, de 12 de setembro de 1994, que "Reformula o Conselho Municipal de Meio Ambiente- COMAM e dá outras providências". Disponível em: <https://servicos.sjc.sp.gov.br/Legislacao/Arquivos/Leis/2023/LE_2023_00010796.pdf>

São José dos Campos. **Lei nº. 4617 de 12 de setembro de 1994**. Reformula o Conselho Municipal de Meio Ambiente - COMAM e dá outras providências. Disponível em: <https://servicos.sjc.sp.gov.br/Legislacao/Arquivos/Leis/1994/LE_1994_00004617.pdf>

São José dos Campos. **Lei nº. 4618 de 12 de setembro de 1994**. Dispõe sobre o Fundo Municipal de Conservação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <https://servicos.sjc.sp.gov.br/Legislacao/Arquivos/Leis/1994/LE_1994_00004618.pdf>

São José dos Campos. **Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade. São José em dados: 2023** / organizado por Augusto Maganha... [et. al.] – São José dos Campos, Comum Design, 2023

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística; Coordenadoria de Planejamento Ambiental (SEMIL/CPLA). **Estimativa de valores, em reais correntes, repassados aos municípios em 2022. ICMS Ecológico** - Lei Estadual nº 8.510, de 29/12/1993, art. 1º e anexo.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística; Coordenadoria de Planejamento Ambiental (SEMIL/CPLA). **Estimativa de valores, em reais correntes, repassados aos municípios em 2021. ICMS Ecológico** - Lei Estadual nº 8.510, de 29/12/1993, art. 1º e anexo.

Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). **ICMS Ambiental**. s/d. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/icms-ambiental/#1705515455178-3d9a4a6a-d96f>

Serpa, Eliane de Souza; Estevam, Franciele Marilies; Silva, Renata Adriana Garbossa; Paz, Otacílio Lopes de Souza da. APA de São Francisco Xavier e seus Recursos Hídricos. **XVIII Encontro de Iniciação Científica e Fórum científico; IX Seminário PIBID-RP**. 2023.

SIGWEB CBH – PS. Metadados. Disponível em:
<http://200.98.113.169:8081/?bl=mapnik&st=&l=Sedes%20Municipais%20CUGRHI%2002&t=qgis_mapserv.fcgi%3FSERVICE%3DWMS%26VERSION%3D1.3.0%26REQUEST%3DGetFeatureInfo%26FI_LINE_TOLERANCE%3D50%26FI_POINT_TOLERANCE%3D50%26FI_POLYGON_TOLERANCE%3D10&e=299950%2C7376818%2C640230%2C7530786>

Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SICONFI).
Disponível em:
<https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf;jsessionid=Elx66tfzvhlr6Oai5dRb98hQ.node4>

SOUZA, T.V.S.B. **Recreation Classification, Tourism Demand and Economic Impact Analyses of the Federal Protected Areas of Brazil.** University of Florida, Gainesville, 2016.

SOUZA, T. V. S. B.; THAPA, B.; RODRIGUES, C. G. O.; IMORI, D. **Contribuições do Turismo em Unidades de Conservação Federais para a Economia Brasileira - Efeitos dos Gastos dos Visitantes em 2015:** Sumário Executivo. ICMBio. Brasília, 2017.

SOUZA, T. V. S. B.; THAPA, B.; RODRIGUES, C. G. O.; IMORI, D. Economic impacts of tourism in protected areas of Brazil. **Journal of Sustainable Tourism**, 2018. DOI: 10.1080/09669582.2017.1408633.

SPANHOLI, M. L.; MENDES, F. E.; COSTA, L. A. N.; FARES, L. R.; YOUNG, C. E. F. Benefícios ecossistêmicos e econômicos do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. **Revue franco-brésilienne de géographie - Confins**, n.54, 2022.

SPANHOLI, Maira Luiza; YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann. Quanto Vale Bonito (MS): a contribuição da conservação florestal para a economia regional. **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 16, n. 5, 2023.

STYNES, D.; PROPST, D.; CHANG, W.; SUN, Y. **Estimating National Park Visitor Spending and Economic Impacts;** The MGM2 Model. Michigan State University, 2000

STCP Consultoria engenharia gerenciamento. **Mapeamento atualizado dos estoques de carbono para a bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.** Projeto 03fin0120 Produto 8.3. Curitiba – PR. Novembro/2022.

UFRJ. **Metodologia de valoração de bens e serviços ecossistêmicos associados a projetos de recuperação e conservação ambiental em reservatórios hidrelétricos.** Relatório Final de Projeto. 2018.

Young, C. E. F.; Fausto, J. R. B. **Valoração de Recursos Naturais como Instrumento de Análise da Expansão da Fronteira Agrícola na Amazônia.** Brasília e Rio de Janeiro, IPEA. 1997.

Young, Carlos Eduardo Frickmann; Bakker, Leonardo Barcellos de; Buckmann, Mônica Frickmann Young; Matos, Claudio Henschel de; Takahashi, Leide; Silva, Marion Letícia Bartolamei. **Roteiro para a valoração de benefícios econômicos e sociais de unidades de conservação.** Curitiba: Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, 2015.

Young, Carlos Eduardo Frickmann; MEDEIROS, Rodrigo. **Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras.** Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018.

Young, C. E. F. (Coord.). **Estudos e produção de subsídios técnicos para a construção de uma Política Nacional de Pagamento por Serviços.** Relatório Final. Instituto de Economia, UFRJ, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 93. 2016.