

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ,
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL,
CAMPUS DOIS VIZINHOS

CLÉZIO JOSÉ DA MOTA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS MARGENS DO CÓRREGO LAGOA
DA SANTINA VISANDO ESTRATÉGIAS PARA PLANO DE
RECUPERAÇÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2015

CLÉZIO JOSÉ DA MOTA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS MARGENS DO CÓRREGO LAGOA
DA SANTINA VISANDO ESTRATÉGIAS PARA O PLANO DE
RECUPERAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof^a. Dra. Flávia Gizele König Brun

DOIS VIZINHOS

2015



TERMO DE APROVAÇÃO

Título:

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS MARGENS DO CÓRREGO LAGOA DA SANTINA VISANDO ESTRATÉGIAS PARA O PLANO DE RECUPERAÇÃO

por

Clézio José da Mota

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 07 de julho de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Dra. Flávia Gizele König Brun
Orientador(a)

Prof. Dr. Eleandro José Brun
Membro titular (UTFPR)

Prof^a. Dra. Daniela Cleide Azevedo de Abreu
Membro titular (UTFPR)

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso

Dedico este trabalho à minha família que com união priorizou o amor em todos os momentos de minha existência.

AGRADECIMENTOS

As pessoas que me surpreenderam positivamente e que me fizeram acreditar nos seres humanos e em suas relações sociais benéficas, minha eterna gratidão.

Aos meus pais José Ribeiro da Mota e Maria Aparecida P. da Motta, minha irmã e/ou segunda mãe Edilezze L. Mota pelo amor incondicional, respeito as minhas decisões e apoio proporcionado em toda minha constituição enquanto ser humano, que ao lado de meus sobrinhos Matheus, Davi e Estela, constituem meu porto seguro e fonte de amor.

Aos meus amigos Bruno Vasconcelos, Valter Nunes, Isabela Junqueira e Estela Castro pelos longos anos de camaradagem fortalecida pela distância.

Aos amigos Suzamara Biz, Larissa Topanotti, Charles Costa Coelho, Jean Favaro e Paula Pereira, Tamara Botelho, um muito obrigado pela parceria e por facilitarem esta importante etapa de minha jornada, obrigado.

Ao Professor Dr. Américo Wagner Junior, PET Conexões dos Saberes – Agricultura Familiar, por proporcionar a oportunidade de permear entre o ensino, pesquisa e extensão, tripé da universidade brasileira, fundamental ao meu crescimento humano e profissional.

Aos amigos, Ciro Duarte de Paula Costa e Valéria Mariano da Silva pela oportunidade de compartilhar sonhos, uma caminhada iniciada no Centro Acadêmico de Engenharia Florestal Sebastião do Amaral Machado, que permanece na Núcleo Nativa.

Ao Professor Dr. Eleandro José Brun pela ajuda disponibilizada através de caronas e orientações técnicas, fundamentais para a conclusão deste trabalho, e ainda minha gratidão pela confiança e conhecimento ofertado a minha formação profissional.

A Professora Dra. Daniela Cleide Azevedo de Abreu pela parceria e amizade inicializados na “Patagonia” que permeou durante o percurso acadêmico.

Em especial a república H-Romeu e aos amigos, Mauro Paiva, Vitor Mistro, Irinaldo Leite, Paulo Cesar, Lucas Zavoisk, Edson Crovador, Gustavo Pontara, Ivan da Silva, Olivia Fiuza, Camila Czechowski e Eduardo Pin que de alguma forma me ajudaram neste trabalho.

Aos Professores Dr. Laércio Ricardo Sartor, Dra. Daniela Aparecida Estevam, Dra. Maria Madalena Santos da Silva pela ajuda disponibilizada, essenciais para o término desde projeto.

Em especial a orientadora Professora Dra. Flávia Gizele König Brun pela confiança, compreensão, parceria, incentivo e apoio incondicional, fundamentais para minha formação profissional e conclusão do curso, de coração, obrigado!

RESUMO

MOTA, Clézio José. **Diagnóstico Ambiental das Margens do Córrego Lagoa da Santina visando Estratégias para Plano de Recuperação**. 2015. 108 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, PR, 2015.

O presente trabalho teve por objetivo geral realizar um diagnóstico para avaliar os impactos ambientais decorrentes da urbanização na Área de preservação permanente as margens do córrego da Lagoa Santina, Dois Vizinhos - PR, assim definir estratégias para posterior construção de um Plano de Recuperação de Áreas degradadas (PRAD). Visando executar este diagnóstico, foram alocadas 12 parcelas amostrais (10,0x10,0 m cada) as margens do córrego, onde caracterizou-se o nível de degradação da mata ciliar urbana. Avaliando a vegetação arbórea, ainda foram locadas 48 subparcelas amostrais (1,0x1,0 m cada), localizadas nas quatro extremidades de cada parcela para avaliar as plântulas e regeneração, conhecendo a estrutura fitossociológica da mata. Já para as análises químicas e físicas do solo, foram locadas três (3) trincheiras em cada parcela amostral (totalizando 36 trincheiras), nas profundidade de 0-10, 10-20, 20-40 e 40-60 cm, afim de avaliar o níveis de degradação do solo e teores de nutrientes disponíveis para as plantas. Outra metodologia utilizada foi a caracterização do perfil e entendimento socioambiental dos moradores do entorno córrego, através de entrevistas nas residências de 100 famílias, aproximando-os do projeto, buscando transforma-los de agentes degradadores para mitigadores e/ou fiscalizadores do projeto, passando a compreender que os principais beneficiados com o projeto será a própria sociedade. O diagnóstico realizado constatou-se que 90,16% da vegetação são pioneiras, o que caracteriza como uma mata jovem, no entanto, constatou ainda que 57,38% das espécies arbóreas amostradas são exóticas, destaque para as espécies *Hovenia dulcis* e *Ligustrum lucidum*, comprovando que a mata possui um histórico acentuada degradação e que há necessidade de intervenção para o controle de exóticas, aumentando a biodiversidade da área. É possível observar ainda que foram encontrados espécies na regeneração que não foram evidenciados nas espécies arbóreas, sendo que 66,67% da regeneração amostradas são zoocóricas, acredita-se que o aporte de sementes seja oriunda da Área de Preservação Ambiental, fragmento próximo à área de estudo, através da avifauna local. A análises químicas e físicas do solo foram fundamental para a escolha das técnicas de restauração, pois permitiu conhecer os teores de nutrientes e níveis de degradação do solo. A intervenção a ser a realizada as margens do córrego Lagoa da Santina é pertinente, pois identificou-se várias fontes de degradação o que diminui a resiliência da área. Por fim, recomenda-se o uso de técnicas nucleadoras por apresentarem alto índice de biodiversidade e baixo custo para implantação e manutenção.

Palavras chave: Mata ciliar. Córregos urbanos. Qualidade do solo.

ABSTRACT

MOTA, Clézio José. **Environmental assessment of stream margins of Lagoa da Santina aiming strategies for recovery plan**. 2015. Conclusion Paper (Graduation in Forestry) – Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

This program conclusion project had the overall objective of making a diagnosis to assess the environmental impacts of urbanization on Permanent Preservation Area of the stream margins of Lagoa da Santina, Dois Vizinhos – PR, thus proposing a Degraded Areas Recovery Plan (PRAD). Aiming to perform this diagnosis, 12 sample plots were allocated (10,0x10,0 m each) in the stream banks, where the level of degradation of urban riparian area was characterized, assessing vegetation, read up trees and regeneration, seeking assess the vegetation structure of the forest. For the chemical and physical analyzes of soil, 3 trenches were allocated in each sample plot, for the the depth of 0-10, 10-20, 20-40 and 40-60 cm in order to assess soil degradation levels and levels of nutrients available to plants. Another methodology used was the profile characterization and understanding of environmental and social characteristics of the stream surrounding residents through interviews in the homes of 100 families, bringing them closer to the project, transforming them from degrading agents to mitigating and supervising agents of the project, since they understand that the main benefit will be the society itself. The vegetation diagnosis found that 90.16% of the vegetation were pioneer, characterizing the woods as young, however, it was also found that 57.38% of the sampled tree species are exotic, especially the species *Hovenia dulcis* and *Ligustrum lucidum*, proving that the forest has a strong historical degradation and that there is need for intervention to the control of exotic, increasing the area biodiversity. It can also be observed that some species were found in regeneration and were not found within the arboreal species, and 66.67% of the sampled regeneration are zoochoric, it is believed that the contribution of the seeds is derived from the Environmental Preservation Area, fragment spot near to the study area, through the local bird and wildlife. The soil analysis was essential to choose the restoration techniques, due to the fact that it was found different levels of nutrientes and degradation. Finally, the intervention to be performed on the stream banks of Lagoa da Santina is relevant since it was identified many sources of degradation, which reduces the area's resilience.

Keywords: Riparian Forest. Urban streams. Soil quality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 JUSTIFICATIVA	13
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
4.1 RELAÇÃO SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE	15
4.2 RIOS URBANOS E MATAS CILIARES.....	17
4.3 RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E SUA IMPORTÂNCIA	19
5 MATERIAL E MÉTODOS	22
5.1 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL	22
5.1.1 Geomorfologia, solos e aspectos climáticos	25
5.1.2 Caracterização Da Vegetação.....	26
5.1.3 Recursos Hídricos	26
5.2 METODOLOGIA	27
5.2.1 Descrição Das Parcelas Locadas Como Pontos Amostrais E Impactos Ambientais Evidenciados	27
5.2.2 Estudos prévios para o planejamento	35
5.2.3 Mapeamento das margens do córrego Lagoa da Santana	35
5.2.4 Levantamento Fitossociológico das espécies arbóreas da mata ciliar.....	37
5.2.5 Monitoramento de Solos	39
5.2.6 Diagnóstico Social.....	43
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
6.2 FATORES DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DAS MARGENS DO CÓRREGO LAGOA DA SANTINA	48
6.3 LEVANTAMENTO SOCIAL	50
6.4 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS.....	60
6.6 PLÂNTULAS E REGENERAÇÃO	70
6.7 ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO.....	77

6.7.1 Matéria orgânica.....	77
6.7.2 Fósforo	79
6.7.3 Potássio.....	80
6.7.4 pH.....	81
6.7.5 Saturação por base.....	83
6.7.6 Saturação por alumínio	84
6.7.7 Cálcio e magnésio	85
6.8 ANÁLISE FÍSICA DO SOLO	87
7 ESTRATÉGIAS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA PARA AS MARGENS DO CÓRREGO LAGOA DA SANTINA	90
7.1 TECNICAS DE NÚCLEADORAS	91
7.1.1 Poleiros Artificiais.....	91
7.1.2 Abrigos Artificiais para Animais	92
7.1.3 Grupos de Anderson.....	93
8 CONCLUSÃO.....	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
ANEXO 1.....	106

1 INTRODUÇÃO

As perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais estão em contínuo crescimento, sendo um dos maiores desafios da atualidade aliar a conservação da natureza ao desenvolvimento urbano. A degradação dos recursos naturais tem gerado mudanças climáticas consideráveis, assim aumentando a vulnerabilidade de solicitantes de amparo, refugiados, apátridas e deslocados internos em algumas partes do mundo.

O desenvolvimento urbano acelerado propulsiona o surgimento de favelas nas regiões periféricas dos municípios através da ocupação de áreas inadequadas, principalmente em áreas de preservação permanentes (mangues e/ou encostas de alta declividade) prejudicando direta e/ou indiretamente a segurança hídrica (CANHOLI, 2005, p.15).

A desigualdade social ao longo do século XX vem consolidando as favelas como moradias alternativas para as classes sociais menos favorecidas, tendo como consequência a invasão de locais inapropriados, tais como encostas e margens de córregos, locais estes normalmente carentes de saneamento básico, ou seja, de condições mínimas para obtenção de qualidade de vida.

O progresso econômico aliado a urbanização apressada mostra a deficiência do poder público em atuar em projetos de infra-estrutura urbana, onde a falta de planejamento não permite uma relação amigável entre o meio ambiente, desenvolvimento tecnológico e sociedade (FERNANDES 2005, p. 2).

Visando uma maior harmonia entre a prospecção tecnológica e o bem estar sócio ambiental, algumas ações têm sido benquistas por toda a sociedade, sendo estas nomeadas de tecnologias verdes. Como exemplo, pode-se citar a Conferência das Nações Unidas Sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio +20), ocorrido no Brasil no ano de 2012, que dentre as tecnologias citadas e difundidas, a restauração florestal sistêmica teve destaque, o fato de contribuir para a manutenção da qualidade da água e, conseqüentemente, promove a qualidade de vida e o bem estar social.

De acordo com Valcarcel e Silva (1997, p. 101), a tecnologia de recuperação de áreas degradadas encontra-se em prosperidade no país, sendo este serviço ambiental funcional para assegurar a sobrevivência dos seres vivos do planeta.

Devido à necessidade do progresso econômico, há uma demanda por inovações tecnológica em prol do meio ambiente, pois o consumo altíssimo dos recursos naturais exige que a questão ambiental tenha um lugar de destaque nos debates internacionais, onde países pressionados e/ou preocupados com a qualidade de vida da população e o desenvolvimento sustentável visam criar tecnologias que transformem a natureza através dos pilares da sustentabilidade (DAL PIVA et al, 2006, p.2).

O cenário mundial permite que o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) seja uma importante ferramenta para a obtenção de florestais de melhor qualidade, apresentando altos índices de biodiversidade e preservação dos cursos d'água.

Neste contexto, a mata ciliar ocupa um lugar de destaque, pois oferta benefícios como a proteção dos rios, garante alimento e abrigo para a fauna, protegem os solos contra erosões, atuam como barreira de proteção do solo, além de contribuir para direcionar as águas da chuva a lençóis freáticos, o que minimiza problemas devido à instabilidade geológica (KRUPEK e FELSKI, 2009, p.180).

A presença da mata ciliar nas cidades, por exemplo, interfere na quantidade de luminosidade incidente, alterando a temperatura, proporcionando ambientes com sensações térmicas mais agradáveis a população, fortalecendo a harmonia entre sociedade e meio ambiente (RICARDO, 2008, p. 10).

Diante da problemática apresentada e comprovada por trabalhos realizados por PRIMO e VAZ (2006, p.9) constataram que a degradação de uma mata ciliar afeta todo ambiente ao redor, pois prejudica a dinâmica da biodiversidade do local, ocorrendo empobrecimento do solo, mudanças climáticas, erosões, assoreamentos dos rios, podendo até ocasionar a extinção de espécies da fauna e flora e ainda prejudicar o uso dos corpos hídricos.

Assim o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, construído posterior a elaboração desse diagnóstico, visa mitigar o efeito dessa degradação ambiental apresentada nas margens do córrego Lagoa da Santana.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho de conclusão de curso teve por objetivo realizar um diagnóstico ambiental para avaliar os impactos decorrentes da urbanização na Área de preservação permanente as margens do córrego Lagoa da Santina, área localizada ambas nos bairros Concórdia e São Francisco Xavier, Dois Vizinhos – PR, e assim definir estratégias para posterior construção de um plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este trabalho teve por objetivos específicos:

- a) Realizar o mapeamento da área para auxiliar na localização dos pontos amostrais com alto índice de degradação, sendo base para posterior elaboração das estratégias de recuperação da área;
- b) Realizar o levantamento fitossociológico da mata ciliar do córrego Lagoa da Santina, Dois Vizinhos – PR, visando conhecer a composição fitossociológica da mesma, e possibilitar a recomendação de estratégias para a restauração da área em estudo;
- c) Avaliar os impactos urbanos sobre a estrutura química e física do solo das margens do córrego Lagoa da Santina, buscando identificar diferentes níveis de degradação do solo;
- d) Realizar o diagnóstico social dos moradores do entorno da área onde será proposto o Plano de Recuperação a fim de aproximá-los do projeto e desenvolver uma cultura conservacionista.
- e) Apresentar estratégias para compor um plano de recuperação para as margens do córrego.

3 JUSTIFICATIVA

O crescimento acelerado das cidades, a falta de planejamento urbano em conjunto com a ausência de políticas públicas eficientes, torna as margens dos corpos hídricos uma opção de sobrevivência para algumas famílias, na maioria dos casos, para a população de baixa renda. O córrego Lagoa da Santina, aonde realiza-se o diagnóstico para proposição de estratégias de restauração, localiza-se no Bairro Concórdia, na cidade de Dois Vizinhos, mais precisamente no Parque Lago Dourado.

Este bairro, seguindo negativamente o exemplo das maiorias das cidades brasileiras, teve um crescimento acelerado e sem planejamento, tendo as margens do córrego invadidas por famílias carentes, principalmente.

O parque Lago Dourado, um dos maiores cartões postais da cidade de Dois Vizinhos e região, leva a esta população, dentro do possível, algum lazer e entretenimento, no entanto, ainda deixa a desejar na estrutura e na qualidade de seus ambientes verdes, apresentando baixa quantidade e diversidade, principalmente.

Mas a beleza do parque, aliado a presença de um hotel de luxo em suas proximidades, tem chamado a atenção das pessoas de elevado poder aquisitivo, aumentando a especulação imobiliária da região e atraindo comerciantes e moradores de alto poder aquisitivo.

Assim, surge a necessidade de intervenções no parque e nas áreas verdes de seu entorno para proporcionar lazer e segurança aos moradores e visitantes, promovendo a segurança e qualidade de vida dos mesmos.

Entre as medidas de melhoria plausíveis para o local, encontra-se à recuperação do Córrego Lagoa da Santina, leia-se de suas margens (vegetação e solo) e conseqüentemente uma melhoria da qualidade de suas águas.

Os principais benefícios da mata ciliar em prol da água, é ofertar uma barreira de proteção, pois aumenta a estabilidade física das solo e evita o assoreamento do mesmo, além de evitar que o lixo carregado pelas águas das chuvas tenha como destino principal o córrego Lagoa da Santina que deságua no parque Lago Dourado.

O diagnóstico ambiental e posterior proposição de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), realizado neste trabalho, possui a missão de ser implantado nas margens do córrego Lagoa da Santina. Ao restaurar as margens do córrego em questão

estará contribuindo para a melhoria da qualidade paisagística e aumento das áreas verdes, assim promovendo a segurança hídrica e bem estar da comunidade que vive no seu entorno e visitantes.

A recuperação das margens do Córrego Lagoa da Santina, além de gerar benefícios como os supracitados acima são de suma importância para a preservação e recuperação de parte da biodiversidade local, melhorando a qualidade da água e deixando o ambiente mais agradável, evitando assim que o córrego não seque com o decorrer dos anos, levando a perda do principal cartão postal da cidade de Dois Vizinhos- PR.

O córrego Lagoa da Santina, após desaguar no lago segue até o rio Jirau Alto, responsável por abastecer água a 80% da população Duovizinhense. Assim preservar o córrego é assegurar que a população da cidade tenha acesso a água.

A LEI Nº. 1311/2007 que alterou o plano diretor da cidade de Dois Vizinhos, que estabelece diretrizes para o desenvolvimento do próprio município, no Art. 24 estabelece: “Elaborar e implementar programa de conservação do manancial de abastecimento de Dois Vizinhos” e complementa, no item III, deste mesmo artigo, “Realizar obras de implantação, ações de conservação e proteção dos lagos municipais, equacionando o uso ordenado dos mesmos e de seu entorno em conformidade com a legislação ambiental”, ou seja, o medo da crise hídrica já é uma preocupação do município.

Nesta mesma lei, o parque Lago Dourado é citado como área de preservação e lazer no Município de Dois Vizinhos, no Art. 60.

Diante destas evidências, podemos constatar que a restauração do córrego é uma necessidade e ainda sua conservação é prevista por lei.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 RELAÇÃO SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE

A intensificação do sistema capitalista no Brasil ocorreu em meados de 1950, devido ao desenvolvimento técnico-científico e acúmulo de capital, as cidades tornaram-se a base territorial contemporânea do capitalismo, principalmente por possuírem uma maior concentração de força de trabalho e capital, tornando as cidades aparentemente o local das oportunidades, assim contribuindo com o êxodo rural, aumentando bruscamente à quantidade de pessoas nas cidades (SUERTEGARAY; BASSO; VERDUM, 2000, p.47).

O último censo do Instituto Brasileiro de Geografias e Estatística (IBGE) no ano de 2010, mostrou que 84,4% da população brasileira vive em cidades, sendo que no ano de 1940, a taxa era de apenas 31,0%, evidenciando assim rápido crescimento das cidades. No Estado do Paraná, atualmente, a população urbana supera o nível nacional, com 85,33%, sendo que na cidade de Dois Vizinhos a população urbana encontra-se em 77,0%, comprovando que a população é em grande maioria urbana.

A cidade de Dois Vizinhos possui como principais atrativos aos migrantes as seguintes possibilidades de trabalho: indústrias têxtil, empresas de softwares e serviços, além de ser considerada a capital nacional do frango, possuindo um dos maiores frigoríficos do mundo, o maior da América Latina, assim acreditando em melhores condições de moradia, saúde e educação, a migração para a cidade em busca de novas oportunidades se torna constante.

A busca por melhores condições de moradias e emprego por parte dos moradores do campo nas cidades tem aumentado ainda mais o contraste social, pois os migrantes, na maioria, não conseguem bons lugares para instalar-se com a família, principalmente por não possuir acúmulo de capital, acabam ocupando áreas irregulares. Nas grandes cidades a concentração de pessoas com menor poder aquisitivo localiza-se em regiões ambientalmente irregulares a ocupação humana, pois estas não apresentam a infraestrutura adequada que ofereça uma boa qualidade de vida a essas famílias (REANI SEGALLA, 2006, p. 14).

No século XXI, surge uma nova busca, garantir o direito a cidade por toda a população. No ano de 2001, uma ação a nível nacional, aparece como ferramenta para proporcionar uma melhora nas cidades, surge então o Estatuto da Cidade com a lei nº 10.257. No entanto, mesmo com a aprovação do Estatuto da cidade, há uma preocupação com a lentidão que estes benefícios chegam à população.

As dificuldades encontradas para a implantação de projetos como moradias populares são inúmeras, dentre as principais dificuldades podemos citar: dificuldades na articulação dos poderes municipais, estaduais e federais, falta de capacitação dos envolvidos nos projetos, entre outros. Fatores estes que dificultam ainda mais a relação amigável entre a população e o ambiente urbano (MAIOLINO, 2008, p. 20).

A relação sociedade e ambiente tem sido afetada principalmente pela agressividade da urbanização.

De acordo com Paiva e Gonçalves (2002, p. 11), a paisagem urbana na periferia, se assemelha a paisagem rural, sendo um dos principais motivos a proximidades dos mesmos, entretanto, a intensificação da agressão a estes ambientes de paisagem natural, o distância da vegetação original. Promove problemas ambientais conhecidos por grande parte da população, como: enchentes, contaminação e degradação dos mananciais hídricos, dificuldades em gerir resíduos, entre outros.

Algumas ações têm sido desenvolvida pelo homem em prol da vida, visando facilitar a relação sociedade e ambiente, já que os seres vivos são os mais afetados com a degradação ambiental.

De acordo com Jacobe (2003, p. 189) a educação ambiental tem se destacado como uma eficiente ferramenta para a mitigação de desastres ambientais, pois ao conhecer a dinâmica da natureza o homem pode perceber que o mesmo faz parte daquele ambiente, que atitudes irracionais podem gerar danos irreparáveis ao ambiente e para quem vive nele.

Grande parte das atividades em benefício ao meio ambiente é desenvolvida de forma tradicional e buscam a conscientização da população.

Para Matarezi (2006, p. 185), a educação ambiental deve ser realizada através da reaproximação dos homens com o meio ambiente e seus aspectos naturais, sociais, culturais e históricos, de forma a promover uma reflexão crítica das inter-retro-ações histórica entre sociedade, ambiente e o indivíduo inserido neste meio, elucidando a importância de analisar o ambiente de maneira holística.

Neste sentido cabe destacar que a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento, ou seja, o desenvolvimento sustentável.

A necessidade de harmonizar os processos ambientais com os socioeconômicos, maximizando a produção dos ecossistemas para favorecer as necessidades humanas presentes e futuras, além da incorporação definitiva dos aspectos ecológicos no plano teórico, ela enfatiza a necessidade de inverter a tendência auto destrutiva dos processos de desenvolvimento no seu abuso contra a natureza (JACOBI, 1997; 2003, p. 09).

A necessidade da educação ambiental diferenciada, ou seja, com vivências que ilustrem na prática a realidade e importância da preservação dos recursos naturais, são fundamentais para a manutenção da vida dos seres vivos. Infelizmente as necessidades básicas humanas entram em evidência quando se percebe que esta não pode ser atendida, como exemplo pertinente ao momento, pode-se citar a escassez de água e consequente racionamento da mesma. De acordo com a Folha de São Paulo (2014), o racionamento de água é realidade em pelo menos 142 cidades do Brasil, onde moram em torno de 6 milhões de pessoas. Os motivos para a este problema são atribuídos ao excesso de consumo (o brasileiro consome cerca de 150 litros por dia de água em média), ao descaso com o controle dos vazamentos e/ou fraudes nos hidrômetros, ligações clandestinas e ao descaso com as matas ciliares.

4.2 RIOS URBANOS E MATAS CILIARES

A formação vegetal que ocorre na Zona Ripária ao longo de cursos de água, lagos, superfícies de inundação ou banhados podem caracterizar as matas ciliares (MARTINS, 2005, p. 08). De acordo com a LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012 do Código Florestal Brasileiro define que:

Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

As influências das coberturas vegetais sobre o ciclo hidrológico são gigantescas, independentemente se natural ou cultivada, densidade apresentada, composição florística, quantidade de serapilheira, ou seja, independente do material vegetal, influenciará no escoamento superficial e na capacidade de retenção de água no solo, logo, interferindo diretamente no ciclo hidrológico (DURLO e SUTILI, 2005, p. 73).

As matas ciliares interferem diretamente na qualidade da água, pois possuem a função de tamponamento entre os cursos d'água e as margens, retendo nutrientes (retém cerca de 80,0% de fósforo e 89,0% de nitrogênio) e produtos tóxicos. Os nutrientes fósforo e nitrogênio em grande quantidade nos corpos d'águas provocam o aparecimento de plantas aquáticas e acelera o crescimento das algas, podendo alterar a quantidade de oxigênio disponível na água, dificultando a sobrevivência dos peixes e outros seres vivos aquáticos (SCOLFORO e OLIVEIRA, 2005, p.28).

As matas ciliares atuam em conjunto com os rios, sendo responsável por algumas funções hidrológicas importantíssimas, dentre elas, ofertarem uma barreira de proteção aos rios, evitando que bactérias e vírus sejam carregados junto aos sedimentos, assim diminuindo o número de doenças por disseminação hídrica, e contribuindo para a manutenção dos recursos hídricos (MACHADO, 2002, citado por SANTOS, 2011, p.10).

Instituído pelo Decreto Federal nº 24.643 de 10 de julho de 1934, sendo a primeira lei das águas, estabelece conceitos ligados ao uso diversificado das águas interligando a qualidade da manutenção da água à saúde da população (ROMÉRO; PHILIPPI JR e BRUNA, 2004, p. 12).

A cobertura vegetal também atua na diversificação do caminho percorrido pelas águas, ao atingir a superfície as mesmas podem ficar nas copas das árvores e evaporar, pode ser absorvida pelas copas e precipitar, escorrer pelo tronco, ou chegar diretamente até a cobertura orgânica no solo, podendo escoar entre os detritos ou tocar no solo, assim pode infiltrar pelos canais das raízes e chegar ao lençol freático ou ser absorvida pelas próprias raízes e/ou solo.

A substituição de vegetação por edificações e calçamentos, reduz absorção pelo chão e escoamento superficial, aumentando o escoamento superficial, velocidade e força da água, que arrasta inúmeros resíduos sólidos para dentro dos corpos hídricos, principalmente na ausência de matas ciliares, acarretando no assoreamento dos mesmos (GUERRA, 2011, p. 73).

Quando o uso e manejo do solo não respeitam a fragilidade do ambiente físico, a degradação ambiental pode ser catastrófica, tanto para o próprio ambiente como para a população que habita a área atingida.

A retirada da vegetação, ausência de mata ciliar, é um dos fatores determinantes para o desencadeamento dos processos erosivos, pois provoca mudanças consideráveis na estrutura do solo e na hidrologia local, além deste fator a falta de saneamento básico acelera o processo erosivo pelo escoamento das águas, tanto pluviais como de esgoto (MARÇAL e GUERRA, 2001, p. 28).

4. 3 RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E SUA IMPORTÂNCIA

As matas ciliares são de vital importância para a preservação dos mananciais, pois controlam a entrada dos nutrientes, sedimentos, atuam na infiltração e escoamento superficial, evitando os processos erosivos contribuindo para o equilíbrio térmico da água através da absorção da radiação, assim determina as propriedades químicas, físicas e biológicas da água (LEITE et al, 2004, p. 31).

Os benefícios das margens do córrego (APP) de acordo com Skorupa (2003, p.2) são; a estabilidade do solo através das raízes das plantas, evitando erosão e, por conseguinte protegendo estradas e cursos d'água; atuação das plantas como quebra-ventos das lavouras e impedindo ataque de pragas; evita a compactação do solo de modo que a chuva consiga penetrá-lo e alimentar os lençóis freáticos. Evita também que haja o carreamento de partículas levando consigo possíveis resíduos provenientes de agrotóxicos, os quais viriam a poluir a água e assorear o corpo hídrico.

As áreas de Preservação Permanente ainda exercem a função de ofertar matéria orgânica para as teias alimentares e abrigo a espécies que vivem nos rios, pois os galhos e troncos criam microhabitats dentro dos cursos d'água que protegem indivíduos da fauna e flora. No entanto, as intervenções negativas do homem nestes ambientes podem causar danos irreparáveis, podendo variar desde a extinção de algumas espécies endêmicas, até a total destruição do solo, da água e vegetação. Em locais específicos onde a retirada do fator degradante é possível, aquele ambiente pode voltar a ter as mesmas

características anteriores, no entanto este fato é praticamente impossível, pois normalmente todo o ecossistema é afetado (ATTANASIO et al., 2006, p. 6).

Qualquer atividade que promova a destruição de vegetação nativa depende de autorização do órgão ambiental competente, independentemente do tipo de vegetação, ecossistema e estágio de desenvolvimento, desde o estágio inicial ao clímax. A recuperação de áreas de preservação permanente também precisa de autorizações específicas, bem como o projeto a ser apresentado e autorizado pelo órgão ambiental. A necessidade da aquisição da autorização ambiental está na resolução do CONAMA 237/1997.

De acordo com Gorski (2010. p. 45) as dificuldades de recuperar uma mata ciliar se dá ao fato destes ambientes apresentarem uma riqueza ecossistêmica elevada, principalmente pela diversidade de espécies da fauna e flora, tendo uma associação de espécies vegetais variadas, além de apresentarem condições edafoclimáticas adversas, devido aos diferentes tipos de vegetação existente.

Diante da complexidade das áreas a serem recuperadas é necessário um bom planejamento ambiental, ter uma visão holística e multidisciplinar das diferentes ciências envolvidas neste processo, é necessário ainda observar o comportamento do ambiente e suas principais características, como a geologia, hidrologia, clima, geomorfologia, solos, declividade, capacidade de uso da terra, água, vegetação, fauna, entre outros. Sendo o mapeamento da área uma importante ferramenta para a compreensão da dinâmica do ambiente, logo aumentando o sucesso dos resultados desta interferência para o sucesso da restauração da área (SANTOS, 2004, p.74).

Os fatores ambientais possuem suas especificidades, e são suas variáveis que permitem confrontar as alterações de funcionalidade e comportamento, permitindo avaliar qualitativamente e quantitativamente as oscilações do ambiente em foco de análise, assim visando estabelecer a medida de intensidade de um impacto ambiental através de uma visão ecossistêmica (TAUK - TORNISIELO et al, 1995, p.18).

O diagnóstico ambiental conduzirá basicamente ao plano de ações que resultará a conservação, manejo e restauração ambiental, intitulado de adequação ambiental, tendo como principais beneficiários as Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais, justamente pela legislação vigente, sendo prioridades nas ações de recuperação de áreas degradadas (RODRIGUES et al, 2009, p.91).

O plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD) possui o objetivo de atribuir ao sítio degradado uma função ao uso do solo, através de ações pré determinadas de acordo com um plano, priorizando o equilíbrio do ecossistema. O DECRETO Nº 97.632, DE 10 DE ABRIL DE 1989 considera a degradação como: “os processos resultantes dos danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos recursos”, esse mesmo decreto considera obrigatória a apresentação do PRAD aos empreendimentos que se destinam a exploração dos recursos minerais, entretanto, este documento passou a ser utilizado em projetos realizados em áreas de Preservação Permanente e Reserva legal.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO REGIONAL

O presente diagnóstico ambiental foi desenvolvido na cidade de Dois Vizinhos, PR ao longo do córrego da Lagoa da Santina, em uma extensão de aproximadamente 700 metros, localizado entre a Área de Proteção Ambiental Municipal (APA) Anajara Gazalle e o Parque Municipal Lago Dourado, nas coordenadas de 25°45'89'' de latitude Sul e 53°04'43'' de longitude Oeste (figura 1).



Figura 1 - Localização do córrego da Santina em Dois Vizinhos – PR
Fonte: Google Earth (2006; 2012).

O referido córrego tem sofrido diversos impactos ambientais com o avanço do processo de urbanização desordenado ocorrido na última década, como: erosão, despejo de esgoto doméstico clandestino, modificação do regime de vazão, assoreamento e principalmente redução da cobertura arbórea ciliar, o que tem gerado um profundo

sentimento de descontentamento e até solicitações de canalização do córrego por parte da população do entorno.

A modificação mais evidente na área ocorreu entre os anos de 2007 e 2008, com o barramento para a construção do lago do Parque Municipal Lago Dourado, visando à contenção das inundações que eram frequentes na região, devido à impermeabilização e redução da vegetação nas margens do Córrego da Lagoa da Santana.

O parque Lago Dourado é considerado, atualmente, como um dos maiores cartões postais da cidade, tornando-se cada vez mais atrativo conforme novos empreendimentos vão se instalando em seu entorno e melhorias que ocorrem na própria estrutura do parque.

O parque conta com pista de caminhada, academia de idosos, mina de água onde os moradores do município buscam água e aproveitam para passear, além de possuir uma bela paisagem (Figura 2). Diante deste contexto houve um aumento na especulação imobiliária no torno do parque, assim atraindo hotéis, lanchonetes e residências, ou seja, houve uma valorização do bairro.



Figura 2 - Estrutura imobiliária no entorno do parque Lago Dourado: A) Lanchonete; B) vista do lago e C) Hotel de luxo.

Fonte: O Autor

Ao comparar o bairro antes e depois da construção da barragem e posterior Parque Lago Dourado, pode-se observar, através da figura 3, o aumento significativo de casas e, conseqüentemente, o número de habitantes do bairro.

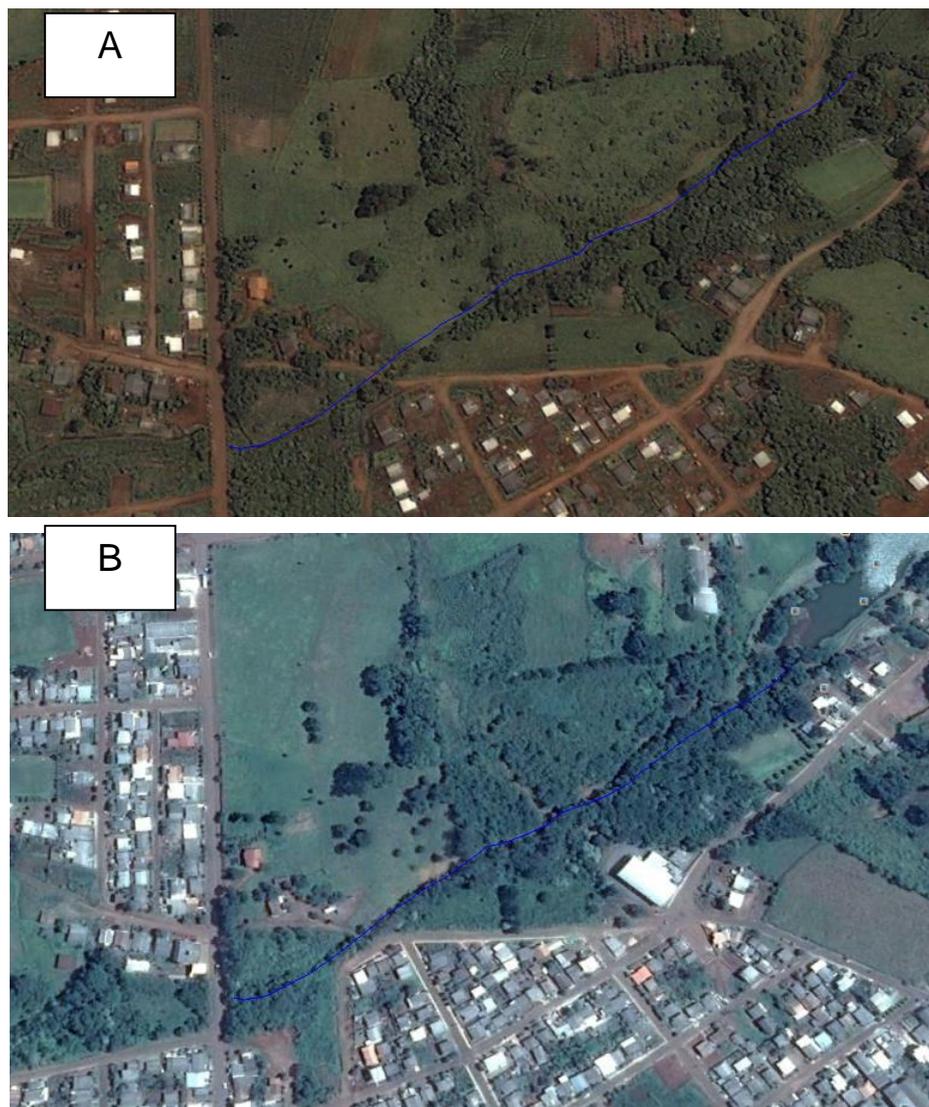


Figura 3 - Localização do córrego da Santina (destacado em azul) em Dois Vizinhos – PR e suas modificações na cobertura arbórea ciliar em função da expansão da urbanização: A) 2006; B) 2012. Fonte: Google Earth (2006; 2012).

O Córrego da Lagoa da Santina é um dos principais veículos de condução de poluição antrópica que deságua no rio Jirau Alto, sendo este o rio utilizado para abastecimento de água para a população e pertencente a Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu, o qual é considerado um dos principais rios do Paraná, cobrindo 55.024 km², e considerando a soma das áreas do Brasil e da Argentina, a bacia do Rio Iguaçu cobre 70.800 km². Sendo que o município de Dois Vizinhos está 100% inserido na bacia do Rio Iguaçu (PEREIRA e SCROCCARO, 2007, p. 7).

5.1.1 Geomorfologia, solos e aspectos climáticos

O planalto basáltico, ou terceiro planalto Paranaense, ou ainda conhecido como planalto de Guarapuava, predominando em sua constituição basalto e rochas ígneas eruptivas, sendo a mais longa unidade de relevo do Paraná. O planalto em questão é constituído por dezoito subunidades morfo-estruturais, a cidade de Dois Vizinhos pertence à subunidade do planalto de Francisco Beltrão e o relevo do município é constituído por planaltos com altitude média de 500 metros, Na subunidade do planalto de Francisco Beltrão destacam-se relevos com as formas de topos alongados, vales em “V” e convexas (TREVISAN, 2013, p. 38).

Os solos encontrados na cidade de Dois Vizinhos são classificados como: Latossolos, Argissolos, Cambissolos e Neossolos Litólicos (PIGOSSO et al., 2009, p. 178).

De acordo com Koeppen o clima na cidade de Dois Vizinhos é classificado como Clima subtropical úmido (Cfa).

5.1.2 Caracterização Da Vegetação

A região Sudoeste do Paraná apresenta dois tipos vegetacionais, a Floresta Estacional Semi Decidual e Floresta Ombrófila Mista, sendo que a fisionomia conta com a predominância da espécie *Araucaria angustifolia*. O município de Dois Vizinhos encontra-se no ecótono entre os dois tipos de vegetação, sendo uma região que apresenta notável desmatamento, justamente por apresentar espécies com alto valor econômico como por exemplo: *Aspidosperma polyneuron*, *Cedrela fissilis*, *Cordia trichotoma*, *Ocotea porosa* e *Araucaria angustifolia* (GORENSTEIN et al, 2010, p.1).

5.1.3 Recursos Hídricos

Em trabalhos realizados por POSSENTI et al (2007, p. 141) pode-se constatar que a precipitação média encontrada na cidade de Dois Vizinhos foi de 2044 mm anuais. Março e agosto foram os meses que apresentaram menor índice pluviométrico e Outubro foi o mês mais chuvoso do ano.

Ao analisarmos os resultados encontrados pelo NURMA (1955, s/p) nas figuras 3 e 4 para a cidade de Francisco Beltrão, localizada a aproximadamente 49 km do município de Dois Vizinhos, constatou-se que os meses de baixo e alto índice pluviométrico são os mesmos, sendo a precipitação média de 2029,6 mm, valores extremamente próximos.

5.2 METODOLOGIA

5.2.1 Descrição Das Parcelas Locadas Como Pontos Amostrais E Impactos Ambientais Evidenciados

5.2.1.1 Parcela 1

Localizada a aproximadamente 100 metros da Lanchonete Recanto do Lago Dourado, as margens esquerda do córrego Lagoa da Santina, esta área apresenta indivíduos arbóreos e arbustos isolados e ainda é possível observar uma vegetação rasteira, entretanto, a parcela em questão apresenta manchas de solos expostos (Figura 4).



Figura 4 - Descrição da parcela um quanto aos aspectos da vegetação e impactos ambientais evidenciados: A) Solos expostos e B) Indivíduos arbóreos isolados.

Fonte: O Autor

5.2.1.2 Parcela 2

Esta área apresenta em sua composição árvores isoladas, sendo destaque na parcela a espécie exótica *Hovenia dulcis* e arbustos isolados, além de grande quantidade de vegetação rasteira como samambaias e pequenas flores da espécie exótica *Impatiens walleriana* (Figura 5). Na parcela dois identificou-se que a mesma encontrava-se em processo de antropização, pois é possível observar que parte da parcela foi soterrada para a construção de uma quadra de futebol, assim resultando em um talude de 35 graus de inclinação aproximadamente.



Figura 5 - Descrição da parcela dois quanto aos aspectos da vegetação e impactos ambientais evidenciados: A) *Impatiens walleriana* e B) Samambaias

Fonte: O Autor

5.2.1.3 Parcela 3

Esta área encontra-se em estágio avançado de degradação, sendo visível a presença de solos expostos em quase a totalidade da parcela. Nesta parcela foram encontrados apenas três indivíduos arbóreos adultos, sendo todos da espécie *Hovenia dulcis* (Figura 6).



Figura 6 - Descrição da parcela três quanto aos aspectos da vegetação e impactos ambientais evidenciados: A) Indivíduos arbóreos isolados e B) Solos e vegetação rasteira.

Fonte: O Autor

5.2.1.4 Parcela 4

A parcela quatro encontra-se na totalidade com solos expostos, sendo visível a presença de pouca ou ausência de vegetação rasteira. A presença de árvores e arbustos isolados estão praticamente escassos. Esta área localiza-se abaixo de uma segunda quadra de esportes, acredita-se que a supressão da vegetação ocorreu a fim de ampliar o local destinado a pratica de esportes, mas atualmente encontra-se em desuso (Figura 7).

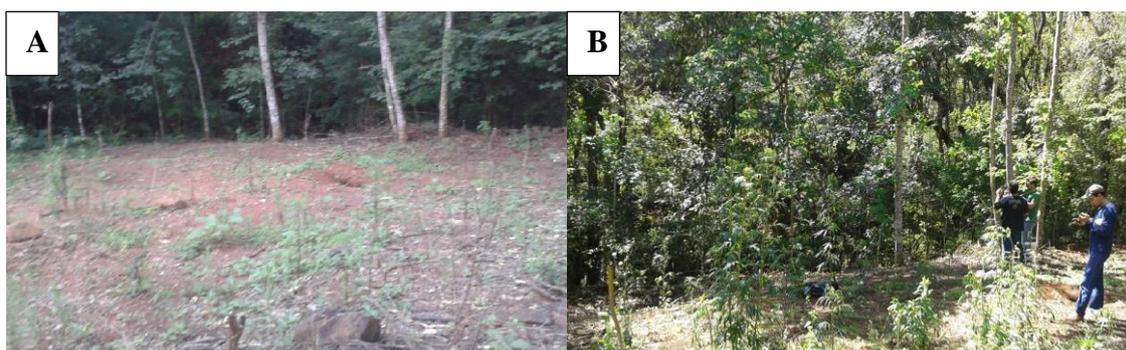


Figura 7 - Descrição da parcela quatro quanto aos aspectos da vegetação e impactos ambientais evidenciados: A) Vegetação suprimida e B) Indivíduos arbóreos isolados.

Fonte: O Autor

5.2.1.5 Parcela 5

A área em questão encontra-se em estágio avançado de degradação, sendo que as margens esquerda do córrego nas proximidades da parcela cinco, principalmente, é praticamente nula de vegetação arbórea e arbustiva. A vegetação rasteira predomina, sendo as gramíneas que apresentam maior destaque (Figura 8). A parcela cinco e seu entorno teve sua vegetação suprimida, sendo um depósito de resíduos sólidos, principalmente oriundo de obras de construção civil soterradas.



Figura 8 - Descrição da parcela cinco quanto aos aspectos da vegetação e impactos ambientais evidenciados: A) Vegetação rasteira e B) Gramíneas.

Fonte: O Autor

5.2.1.6 Parcela 6

A parcela seis se destaca pela presença da espécie arbórea exótica *Ligustrum lucidum* e pelo mau cheiro ocasionado pelo depósito de esgoto e lixo existente no entorno da parcela (Figura 9).



Figura 9 - Descrição da parcela seis quanto aos aspectos da vegetação e impactos ambientais evidenciados: A) Indivíduos arbóreos e B) Estrutura do solo.

Fonte: O Autor

5.2.1.7 Parcela 7

A parcela sete encontra-se na frente da parcela seis, entretanto, localizada a margem direita do córrego. Foram identificados indivíduos arbóreos isolados e arbustos, mas é perceptível o elevado grau de invasão de gramíneas do gênero *Paspalum sp* (Figura 10).



Figura 10 - Descrição da parcela sete quanto aos aspectos da vegetação e impactos ambientais evidenciados: A) Indivíduo arbóreo isolado e B) *Paspalum sp*.

Fonte: O Autor

5.2.1.7 Parcela 8

A parcela oito encontra-se localizada sobre um banhado, apresentando um solo encharcado. Não encontrou-se espécies arbóreas, exceto um indivíduo da espécie *Solanum mauritianum* fumeiro bravo, no interior da parcela, sendo toda a área coberto por gramíneas, com destaque para a espécie capim elefante, pertencente ao gênero *Pennisetum sp* (Figura 11).



Figura 11 - Descrição da parcela oito quanto aos aspectos da vegetação e impactos ambientais evidenciados: A) *Pennisetum sp* e B) *Solanum mauritianum*.

Fonte: O Autor

5.2.1.8 Parcela 9

A parcela nove está localizada no interior de uma área usada para a pecuária, não há nenhuma espécie arbórea ou arbustiva, sendo a *Brachiaria sp* a espécie gramínea predominante. O solo compactado e o terreno pedregoso evidenciam o alto nível de antropização da área (Figura 12).



Figura 12 - Descrição da parcela nove quanto aos aspectos da vegetação e impactos ambientais evidenciados: A) Solo pedregoso e B) *Brachiaria sp*.

Fonte: O Autor

5.2.1.9 Parcela 10

Localizado em um terreno íngreme e pedregoso, a parcela dez se caracteriza pela presença de indivíduos arbóreos e arbustivos isolados próxima ao córrego, pois na parte superior da parcela há uma estrada atualmente abandonada que predomina a presença de vegetação herbácea. Atualmente a estrada é utilizada como caminho para os animais e depósito de pedras (Figura 13).



Figura 13 - Descrição da parcela dez quanto aos aspectos da vegetação e impactos ambientais evidenciados: A) Vegetação herbácea e B) Depósito de pedras.

Fonte: O Autor

5.2.1.10 Parcela 11

A parcela onze é composta por árvores e arbustos isolados, tendo destaque para as samambaias presentes em maior quantidade. Esta área é utilizada para animais terem acesso a água, assim formando uma carreira de solos expostos e compactados desde a estrada abandonada até o córrego (Figura 14).



Figura 14 - Descrição da parcela onze quanto aos aspectos da vegetação e impactos ambientais evidenciados: A) Solos expostos e B) Caminho de dessedentação para animais.

Fonte: O Autor

5.2.1.11 Parcela 12

A parcela doze é dividida em duas áreas distintas, aproximadamente 5 metros é utilizada como pastagem e os demais 5 metros destinado a mata ciliar, separados por uma cerca, assim é possível observar a presença de indivíduos arbóreos, arbustos e plantas de regeneração paralelo a pastagem de braquiária (Figura 15).



Figura 15 - Descrição da parcela doze quanto aos aspectos da vegetação e impactos ambientais evidenciados: A) *Brachiaria sp* e B) Vegetação arbórea.

Fonte: O Autor

5.2.2 Estudos prévios para o planejamento

Nesta etapa desenvolveram-se estudos prévios dos principais impactos ambientais (solo e vegetação ciliar) gerados pela urbanização desordenada, sobre o Córrego Lagoa da Santina ao longo do trecho que compreende a APA Anajara Gazzale e o Parque Municipal Lago Dourado.

O diagnóstico ambiental, pois posteriormente será possível propor um PRAD, sendo esta uma atividade multidisciplinar, que objetivou avaliar as fontes de degradação, os principais elementos afetados com a perturbação e, principalmente, a resiliência do ambiente, identificando o estágio sucessional da floresta e possíveis fontes de propágulos no interior e entorno.

Esta etapa de reconhecimento da área é de suma importância para compreender a dinâmica do ecossistema em questão, pois permite encontrar os principais fatores degradantes da área, permitindo assim intervenções pontuais que busquem garantir o sucesso da recuperação e consequente resposta benéfica do ambiente para o próprio ambiente e sociedade.

É imprescindível para a recuperação de qualidade avaliar sistematicamente a interação existente no próprio ecossistema, tanto com os fatores externos, como as interações existentes internamente no ambiente em análise.

5.2.3 Mapeamento das margens do córrego Lagoa da Santina

O mapeamento da área que abrange desde a APA Anajara Gazzale até o Parque Municipal Lago Dourado foi realizado com o GPS geodésico. Para a realização do georrefenciamento da área em questão, a atividade teve início com a instalação da base do GPS topográfico num ponto de coordenada conhecida da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos, onde posicionou-se o equipamento sobre o tripé, devidamente nivelado conforme “nível de bolha” e ao campo levou-se o GPS geodésico GTR-G2 - TechGeo e a antena para demarcar a localização das coordenadas geográficas da área.

Para ilustrar o contorno do córrego utilizou-se a metodologia de caminhada contínua, ou seja, caminhou-se nas margens do córrego, com passadas lentas e constantes segurando o equipamento a 1,30 metros do chão, possibilitando assim ilustrar o perfil do córrego, perímetro e a largura do mesmo. Para o georreferenciamento das trincheiras, coletou-se pontos a zero (0), cinco (5) e dez (10) metros de distância do córrego, usou a metodologia de coleta de pontos estáticos, permanecendo no ponto por três (3) minutos (figura 16), afim de obter maior precisão da localização das trincheiras. Para obter o perímetro das parcelas, utilizou-se os mesmos pontos coletados para as trincheiras, pois as mesmas estão localizadas no interior das parcelas a zero (0), cinco (5) e dez (10) metros, sempre nas regiões centrais.



Figura 16 - Uso do GPS para captação das coordenadas dos pontos onde localizam-se as trincheiras a 0, 5 e 10 m distantes do córrego.

Fonte: O Autor

Os dados foram manipulados e processados no laboratório de Geoprocessamento da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos, no programa AutoCAD 2010, onde elaborou o mapa de localização das parcelas, trincheiras e percurso natural do córrego Lagoa da Santina.

5.2.4 Levantamento Fitossociológico das espécies arbóreas da mata ciliar

5.2.4.1 Porte arbóreo

Para o levantamento fitossociológico das espécies de porte arbóreo foram demarcadas doze (12) parcelas amostrais, seis (6) a margem esquerda e seis (6) a margem direita, a demarcação das mesmas ocorreu de acordo com a visita a campo de toda a área a ser diagnosticada, onde priorizou as áreas que melhor representassem as margens do córrego. As parcelas selecionados encontram-se onde há conflito no uso e ocupação da mata ciliar, sendo parcelas de 10,0 x 10,0 metros (100,0 m²).

A largura das margens a ser contemplada no projeto é de 10,0 m, pois acredita-se que esta faixa das margens do córrego seja a mais sensível aos agentes degradadores, área está o dobro do recomendado pelo código Florestal Lei 12651/2012, que determina a rios menores de 10 metros de largura, inseridos em propriedades de zero (0) a um (1) módulo fiscal (20 hectares) a recuperação de 5 metros as margens direita e esquerda do córrego.

O córrego Lagoa da Santina possui em média três (3) metros de largura e encontra-se localizado no interior de pequenas propriedades (menores que 20,0 ha), entretanto, escolheu-se realizar a intervenção em dez metros de suas margens, justamente pelo excesso de fontes de despejo de lixo, assoreamento do córrego e principalmente por desaguar no lago utilizado para pesca por moradores do entorno do parque, além de ser um afluente do rio Jirau Alto.

Nas parcelas (10,0 x10,0 metros) foram identificados e avaliados os parâmetros de 100,0% das espécies de porte arbóreo adultos, ou seja, árvores com DAP maior que 5,0 cm. Identificou-se o nome popular, origem (nativa ou exótica), altura total (m) medida com hipsômetro VERTEX IV, CAP (cm) e área de copa (m²) aferidas com trena métrica.

Visando averiguar a diversidade de espécies nas parcelas locadas as margens foram calculadas de acordo com metodologia de Mueller Dombois e Ellenberg (1974) apud Donadio, Paula e Galbiatti (2009, p.78), densidade absoluta (DA) e relativa (DR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR), dominância absoluta (DOA) e relativa (DOR),

índice de valor de cobertura (IVC), Índice de valor de importância (IVI), índice de diversidade de Shannon e Índice de Impacto Ambiental de Exóticas (IIAE).

5.2.4.2 Plântulas e regeneração

A análise das plântulas menor que 30 cm de altura) e regeneração (maior que 30 cm de altura e CAP inferior a 15 cm) foi realizado em quatro subparcelas de 1,0 x 1,0 metro (1,0 m²), totalizando 4 m² por parcela, sendo estas localizadas nas extremidades das parcelas locadas para o levantamento fitossociológico, onde identificou-se as espécies e realizou a medição da altura das plântulas, já a regeneração mediu-se a altura e diâmetro da base (figura 17).



Figura 17 - Aferição dos parâmetros dendrométricos das plântulas e regeneração
Fonte: O Autor

As duas primeiras subparcelas foram locadas as margens do córrego (0 a 1m de distância do córregos) e duas nas extremidades (4 a 5 m distante do rio) buscando

conhecer a regeneração das margens (lê-se esquerda e direita), onde identificou-se os indivíduos existentes bem como a altura do mesmo.

Visando averiguar a diversidade de espécies nas parcelas locadas as margens calcularam-se os mesmos parâmetros para as espécies de porte arbóreo, exceto Dominância Absoluta (DA) e relativa (DR), devido à baixa área basal ocupada pelas plântulas e regeneração.

Para as espécies (porte arbóreo, regeneração e plântulas) não identificadas no campo, foram coletados materiais botânicos e conduzidos ao laboratório de Ecologia da UTFPR, utilizando como suporte para identificação materiais bibliográficos e o herbário da própria UTFPR-DV. Posteriormente, em escritório, os dados foram tabulados numa planilha no Microsoft Excel®, assim permitindo posterior interpretação e usando-o para a elaboração do PRAD, juntamente em conjunto com os parâmetros aferidos com a análise química e física do solo e identificando as fontes de degradação, possibilitando assim a identificação dos pontos críticos onde ocorre o maior índice de degradação da área, como pontos de erosão, despejo de esgoto e acúmulo de resíduos sólidos as margens do córrego.

5.2.5 Monitoramento de Solos

5.2.5.1 Análise física do solo

As amostras de solo com estrutura indeformada para análise das propriedades físicas foram realizadas para observar a densidade e porosidade (macro, micro e porosidade total).

As trincheiras foram feitas no interior das parcelas locadas para o levantamento fitossociológico (três (3) trincheiras em cada parcela).

No interior de cada parcela, as trincheiras foram locadas a zero (barranco), a cinco e dez metros de distância do córrego, em diferentes profundidades, de 0-10, 10-20, 20-40, 40-60 cm.

A coleta dos solos para análise das propriedades físicas se deu através da abertura de trincheiras de 60 cm de profundidade e 30 cm de largura, onde foram extraídos anéis volumétricos e identificados (Figura 18).



Fonte: O Autor

Figura 18: Extração de anéis volumétricos nas trincheiras

As amostras foram acondicionadas em potes plásticos devidamente tampados e encaminhadas para o laboratório de solos da Universidade Tecnológica do Paraná – Dois Vizinhos (UTFPR-DV), onde foram analisadas conforme os procedimentos de Embrapa (1997, p. 3).

Primeiramente, o conteúdo de solos presentes nos anéis foram raspados, para que o volume de solos fosse igual ao volume do anel, realizando a limpeza do material, na sequência a parte inferior do anel recebeu um tecido, firmado com elástico, para evitar a dispersão do solo (Figura 19).



Fonte: O Autor

Figura 19 - Procedimentos de raspagem dos anéis volumétricos em laboratório

Para obter a porosidade do solo os anéis com as amostras foram saturados dentro de bandejas com água, conteúdo suficiente para cobrir o anel, por 48 horas (Figura 20).



Fonte: O Autor

Figura 20 - Procedimentos de saturação das amostras de solos para obter a porosidade do solo.

Após o período de saturação, as amostras foram encaminhadas para a mesa de tensão onde foram drenadas no potencial equivalente a $-0,006$ Mpa por 48 horas. Novamente as amostras retiradas da mesa de tensão foram pesadas, permitindo assim, a obtenção dos valores da macroporosidade através da subtração do peso da amostra saturada pelo peso da amostra pós mesa de tensão (Figura 21).



Fonte: O Autor

Figura 21 - Procedimentos de drenagem das amostras de solos em mesa de tensão para obter a porosidade do solos.

Por fim, retiraram-se os panos e elásticos, que foram devidamente pesados, e as amostras foram encaminhadas para a estufa a temperatura de 105° C, onde permaneceram por 36 horas, ou até o peso das amostras ficarem constantes, obtendo assim a microporosidade e porosidade total após a pesagem final.

Os valores obtidos, foram digitalizados em microcomputador, mais especificamente em uma planilha da Microsoft Excel®. Após realizados os cálculos, aplicou-se o teste de Tukey ($p < 0,05$), para a comparação das médias das variáveis, analisadas no software Assistat v. 7. visando assim conhecer os diferentes graus de compactação do solo da área em questão, e a partir destes dados, implantar-se-á espécies na margem do Córrego a fim de recuperá-la e evitar o carreamento de partículas para o interior do córrego, assoreando-o, principalmente.

5.2.5.2 Análise química do solo

A coleta foi realizada nas mesmas trincheiras feitas para a obtenção da amostra física, também coletadas em diferentes profundidades, de 0-10, 10-20, 20-40, 40-60 cm.

As amostras de terra foram (torrões) coletadas no campo com auxílio de uma espátula e acondicionadas em sacos plásticos, depois de devidamente etiquetadas foram encaminhadas ao laboratório de Solos da UTFPR – Campus Dois Vizinhos onde foram trituradas em moinho e posteriormente encaminhadas ao laboratório de solos da UTFPR – Campus Pato Branco para realizar análise química completa, conforme metodologia descrita por Tedesco et al. (1995, p.13).

Avaliou-se os atributos Matéria Orgânica (método de digestão úmida); Fósforo (P) e Potássio (K) foram extraídos com solução de Mehlich -1; pH foi extraído em solução de CaCl_2 . Alumínio trocável (Al^{3+}), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) foram extraídos com KCl 1mol.L^{-1} ; SB (Soma de Bases); V (Saturação de Bases %), CTC (Capacidade de Troca de Cátions).

Após tabulados numa planilha no Microsoft Excel® os dados oriundos da análise, foram submetidos a teste estatístico para verificar a interação entre as parcelas e as profundidades, aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Sendo assim, as análises estatísticas foram aplicadas usando o software Assisat v. 7.

5.2.6 Diagnóstico Social

O estudo de avaliação da percepção dos moradores ao entorno da mata ciliar onde se pretende propor o PRAD é de suma importância para a garantia do sucesso da implantação e estabelecimento das mudas de espécies nativas no local. Primeiramente é uma excelente ferramenta para aproximar a população do projeto, para mostrar que os principais beneficiados com este serão os próprios moradores e assim se sentirem parte do processo, conseqüentemente auxiliando tanto na implantação como no monitoramento pós - implantação.

A área onde se pretende implantar o PRAD antecede o Parque Lago Dourado, uma importante área de Lazer tanto para os moradores do entorno quanto aos visitantes, restaurar a mata ciliar é visar uma melhor qualidade do parque, sendo impossível desvincula-los, assim o diagnóstico de percepção abrangeu perguntas relacionados ao parque e mata ciliar.

Aplicaram-se 100 questionários nas próprias casas dos moradores nos horários das 14 às 18 horas, sempre aos sábados e domingos durante todo o mês de Setembro de 2014, sendo o critério de seleção a presença dos moradores no momento da entrevista e a disponibilidade dos mesmos para a recepção dos entrevistadores.

Os questionários foram aplicados nas casas localizadas nas ruas Santos Dumont, Rio Branco, Amazônia, Mato Grosso, Mal. Rondon, F, H, E, J, C e Avenida México, como ilustra a figura 22.



Fonte: Google Earth (2014)

Figura 22 - Linhas em branco representam as ruas onde foram aplicados os questionários.

Visando obter dados do perfil dos entrevistados e seu entendimento quanto a qualidade ambiental do local em que vivem e ainda a satisfação quanto a estrutura e conservação ambiental do Parque Lago Dourado e de suas proximidades, foram realizadas perguntas mistas, ou seja, perguntas abertas e fechadas e elaboradas de forma que o entrevistado explanasse o assunto de acordo com a disposição para responder, e ao

mesmo tempo o informasse a respeito do projeto que pretende-se implantar, enriquecendo assim a discussão do trabalho com os argumentos e visões dos próprios moradores (Figura 23).



Fonte: O Autor

Figura 23 - Entrevista com os moradores no entorno do parque Lago Dourado e mata ciliar do córrego Lagoa da Santina, em suas respectivas residências.

O questionário foi adaptado de trabalhos realizados por MOTA et al (2014, p.2) que entrevistaram 110 frequentadores do parque em questão.

O questionário continha questões sobre o perfil do entrevistado, grau de escolaridade, quanto tempo reside no local, se a residência é própria, cedida ou alugada, além de questões quanto a qualidade da estrutura do parque e qualidade ambiental do mesmo e de suas proximidades (mata ciliar), sempre priorizando a opinião dos entrevistados e o nível de conhecimento referente aos assuntos abordados.

A compilação dos dados coletados e elaboração dos gráficos para análises foram realizadas por meio de planilha Excel Microsoft®.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Mapeamento do córrego Lagoa Santana

Para a localização espacial dos pontos amostrais do presente trabalho elaborou-se o mapa 1 onde é possível visualizar as trincheiras (40x40x60 cm) para coleta de solos (leia-se química e física), parcelas para avaliação da vegetação arbórea (10,0x10,0 m), e ainda o percurso natural do córrego Lagoa da Santana.



Mapa 1: Localização das parcelas, trincheiras e percurso natural do córrego Lagoa da Santina – Dois Vizinhos PR.

Fonte: O autor

6.2 FATORES DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DAS MARGENS DO CÓRREGO LAGOA DA SANTINA

Após avaliar o diagnóstico socioambiental realizado constatou que os causadores e responsáveis pelos processos degradadores e contaminadores principais identificados foram: Habitações, atividades de lazer, pecuária, geração de resíduos e depósitos de esgoto.

Devido as condições precárias de redes de esgotos e sistemas de drenagem, as habitações são consideradas relevantes fatores de degradação ambiental, aliado ao descaso de alguns moradores que indiscriminadamente lançam lixos domésticos no entorno e no próprio córrego, evidenciando a ausência de conscientização ambiental por partes destes infratores, pois o lançamento de lixos nas margens do córrego pode ser considerado crime ambiental de acordo com a lei 2.089/96, o artigo 7º que proíbe jogar lixo ou entulho em lugares não adequados.

A presença de mata ciliar atua como uma barreira de proteção do córrego, pois evita que grande parte do lixo chegue aos corpos hídricos, assim contribuindo para a qualidade da água. Outra importante função da mata ciliar é frear a velocidade da água das chuvas e dar estabilidade física ao solo. Em vários pontos ecótonos entre o córrego Lagoa da Santina e suas margens, identificou-se pontos de erosão por toda a extensão, onde há instabilidade do solo, o desmoronamento de terras é constante, assim contribuindo com o alagamento de outras áreas, assoreando o córrego e conseqüentemente o lago do parque, fatos estes identificados no diagnóstico visual, como podemos observar na figura 24.

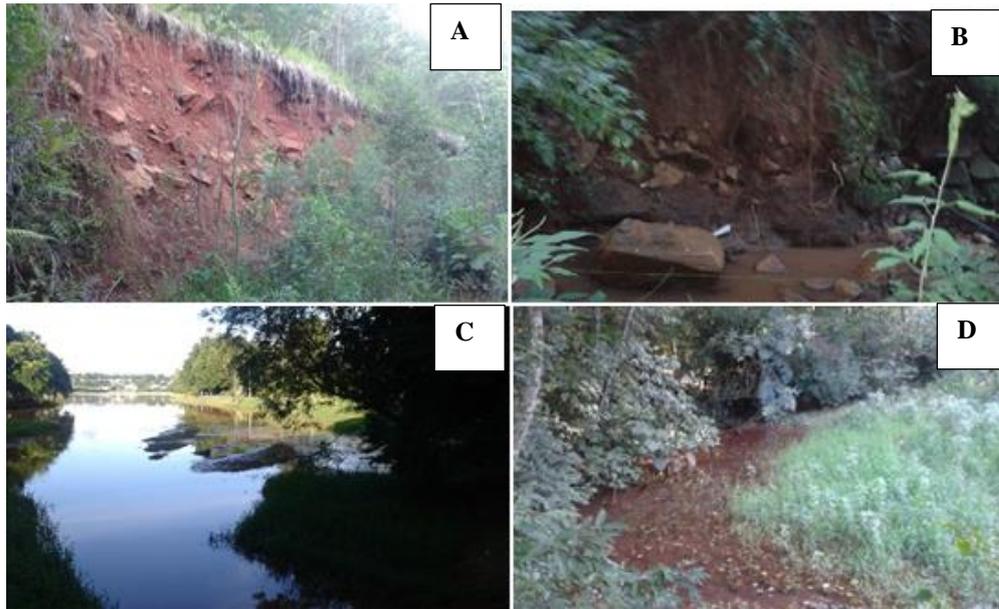


Figura 24 – A e B) Erosão as margens do córrego e C e D) Assoreamento do córrego Lagoa da Santina e assoreamento do lago.

Fonte: O Autor

Outros fatores que contribuíram para a degradação do córrego, foi a construção de duas quadras de esportes nas áreas irregulares (figura 25), para tal feito foram suprimidas as vegetações do local as quadras, estacionamentos e lanchonetes, e uma parte significativa abaixo da quadra, assim apropriando-se de uma área as margens do córrego e contribuindo para o carregamento de partículas para o interior do córrego.

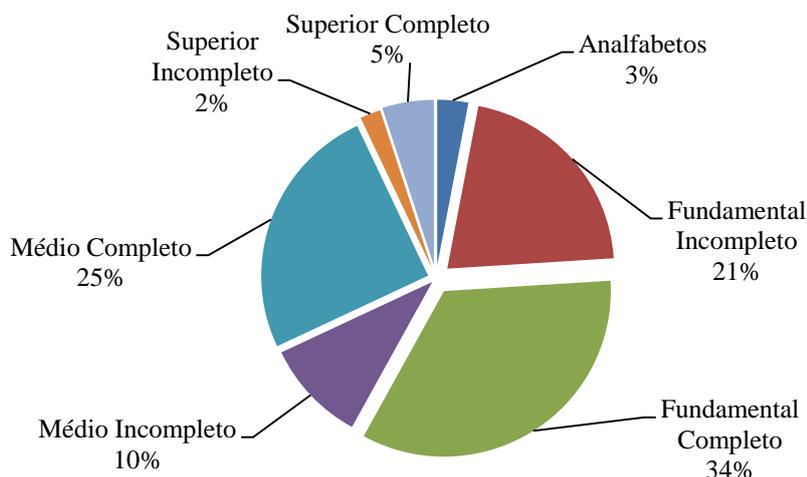


Figura 25 - Quadras de esportes construídas as margens do córrego Lagoa da Santina.

Fonte: O Autor

6.3 LEVANTAMENTO SOCIAL

Aproximar a população dos projetos de restauração aumenta a chance de sucesso de implantação, estabelecimento e manutenção do mesmo, pois a própria população se sente parte do projeto, adotando-o. Pensando neste propósito se faz necessário caracterizar o perfil dos moradores e verificar o nível de entendimento dos benefícios que o parque e a mata ciliar proporcionam aos próprios moradores. O gráfico 1 evidencia o grau de escolaridade dos moradores a fim de caracterizar o perfil dos mesmos.



Fonte: O Autor

Gráfico 1 - Grau de escolaridade dos moradores do entorno do parque Lago Dourado

Através da aplicação do questionário de percepção buscou-se avaliar o grau de escolaridade dos moradores do entorno do parque entrevistados (Gráfico 1), assim evidenciou que 3,0% são analfabetos, 21,0% possuem o curso fundamental incompleto, 34,0% fundamental completo e 10,0% médio incompleto, 25,0% médio completo, 2,0% superior incompleto e apenas 5,0% possui o curso superior completo. Através destes resultado é possível observar a baixa escolaridade dos moradores, sendo 68,0% dos entrevistados nem se quer concluíram o ensino médio e apenas 7,0% tiveram acesso ao ensino superior. Em entrevistas realizadas com os frequentadores do parque por Mota et

al (2013, p.3) constatou-se que 28,0% não concluíram o ensino médio e que 22,0% dos entrevistados tiveram acesso ao ensino superior, dentre estes 4,0% possui pós graduação. Assim acredita-se que o acesso ao lazer é mais procurado por pessoas com grau de escolaridade maior, devido ao conhecimento adquirido referente aos benefícios que parques e ambientes verdes ofertam as pessoas.

No entanto, um ambiente bem cuidado pode ser um instrumento utilizado para o descanso independente da classe social, pois todos os cidadãos possuem direito a um lugar ambientalmente adequado.

Ao avaliar a frequência que os moradores visitam o parque, constatou-se que 22,0% dos moradores disseram que frequentam diariamente e 35,0% pelo menos uma vez por semana, ou seja 57,0% dos entrevistados visitam o parque com uma frequência significativa, pois de acordo com uma pesquisa realizada em 40 parques na cidade de São Paulo por SANTOS (2005, p. 49) constatou-se que 47,0% dos entrevistados visitam os parques com uma intensidade semelhante aos moradores entrevistados, evidenciando a boa procura do parque Lago Dourado pela população do bairro (gráfico 2).

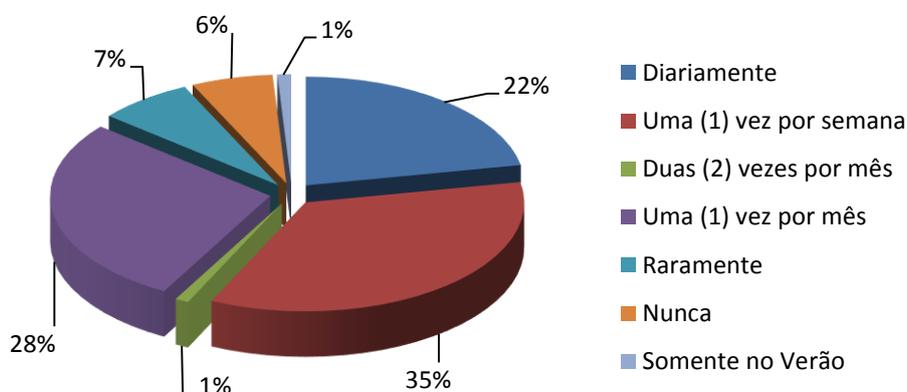
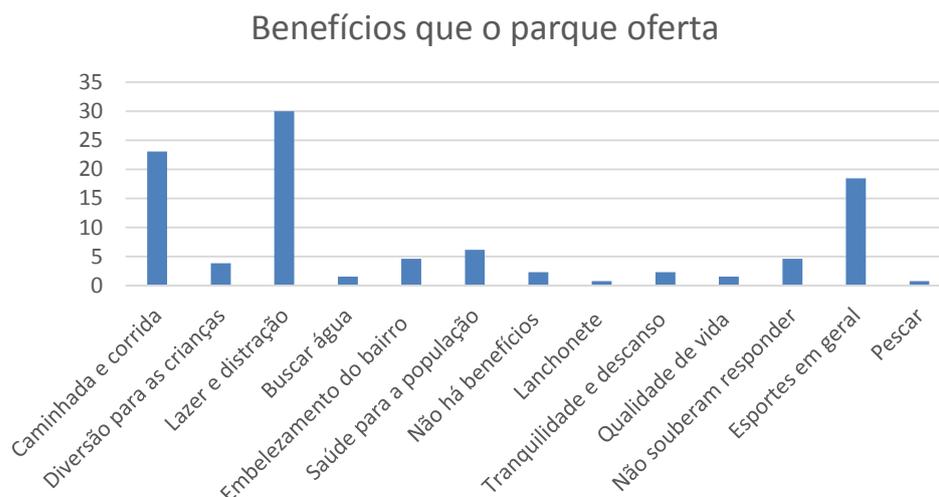


Gráfico 2 - Frequência que os entrevistados visitam o parque.

Fonte: O Autor

Através de perguntas do tipo aberta, questionou-se a população quanto aos principais benefícios ofertados pelo parque (gráfico 3), sendo os elementos mais citados foram lazer e distração, caminhada e corrida e práticas de exercícios físicos e esportes em geral, citados por 30, 23 e 19% das pessoas respectivamente.



Fonte: O Autor

Gráfico 3 - Principais benefícios ofertados a população através do parque Lago Dourado

Atividades como caminhada, corrida e pratica de esportes em geral eram esperadas que fossem citadas, pois o parque oferta uma pista no entorno de todo o perímetro do lago e academia para idosos, ofertando um bom espaço para que os frequentadores possam realizar diferentes atividades físicas, sendo famoso na cidade de Dois Vizinhos e região por ofertar estes espaços.

Mesmo apresentando uma estrutura relativamente boa, alguns problemas estruturais são visíveis, como por exemplo o abandono da quadra (figura 26) existente nas dependências do próprio parque, que a população mais jovem aguarda a restauração da mesma para que possam usufruir de mais este benefício.



Figura 26 - Quadra poliesportiva abandonada
Fonte: O Autor

O parque ainda possui lanchonetes, banheiros públicos e espaços de convivência para os frequentadores. Os elementos citados podem ser observados nas figura 27.



Figura 27 - Estrutura do parque Lago Dourado Disponibilizado aos visitantes e moradores do entorno do parque.
Fonte: O Autor

Através da gráfico 4 pode-se observar os problemas socioambientais encontrados no parque de acordo com os moradores, sendo a presença de lixo destacado por 31,7% dos entrevistados, também destacaram-se água parada e depósitos de esgoto 9,7%, vandalismos e presença de usuários de drogas 7,3%, entre outros. Sendo que 17,9% disseram não há problemas socioambientais no parque.

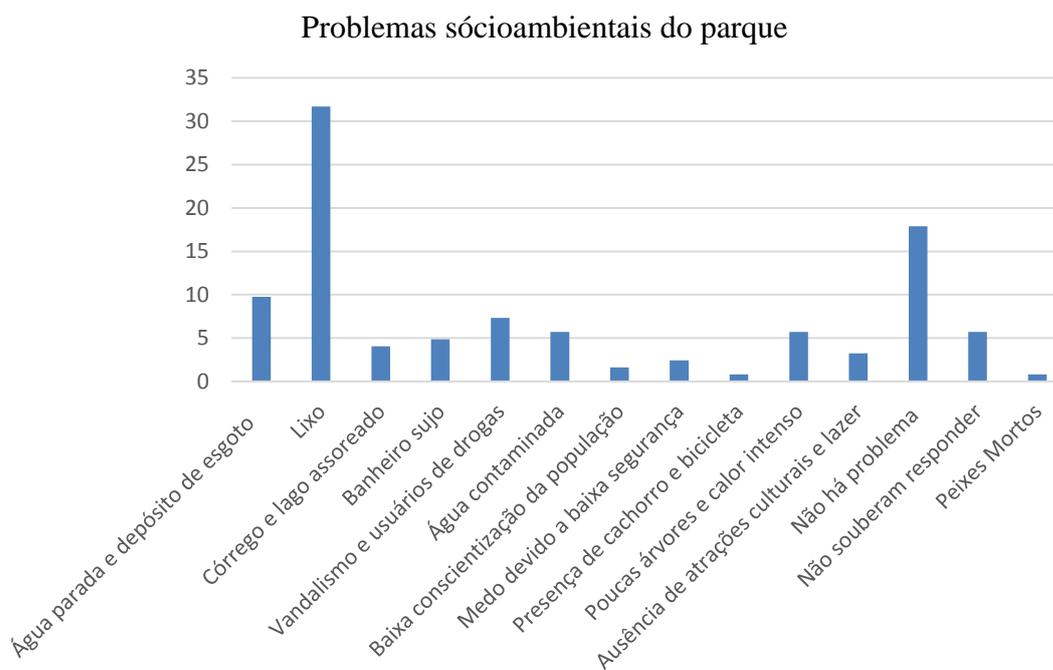


Gráfico 4 - Problemas sócioambientais encontrados no parque.

Fonte: O Autor

A figura 28 representa os locais do parque mais citados pelos moradores, localizados próximo ao quiosque Recanto Lago Dourado, pois o mau cheiro provocado pela água praticamente estática do local oriunda do córrego Lagoa da Santina, atribui um aspecto visual desagradável aos frequentadores, intensificado pela presença constante de lixo e o visível assoreamento do lago.

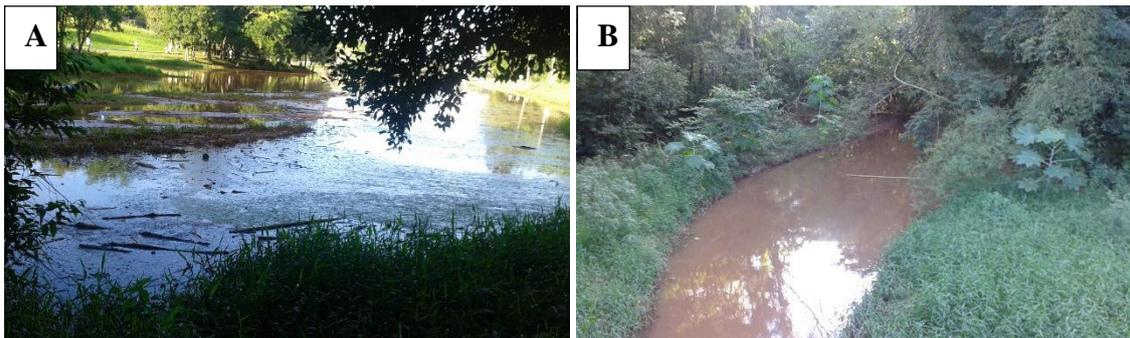


Figura 28 - Pontos degradados nas dependências do parque.
Fonte: O autor

A presença de lixo no parque aliado a insegurança dos moradores, diante da presença acentuada de usuários de drogas, foram citados em diferentes momentos das entrevistas, estes fatos foram comprovados em um diagnóstico visual em toda a extensão do parque e da mata ciliar do córrego Lagoa da Santina, identificando vários pontos de depósito de lixo (figura 29a) e encontrou-se também no interior na mata uma barraca improvisada (figura 29b), que de acordo com um dos moradores entrevistados, local usado por viciados em drogas como Craque e cocaína, caso restaurado a mata ciliar do córrego e investido em uma melhor estrutura para o parque, o mesmo se tornará mais atrativo, obtendo maior fluxo de visitantes, o que pode repelir os usuários de drogas e atrair maior investimento público e privado na segurança do local.



Figura 29 - Pontos nas margens do córrego Lagoa da Santina usado para depósito de lixo e local usado por viciados em drogas.
Fonte: O Autor

Ainda através do diagnóstico visual constatou-se a presença de um animal em processo de decomposição (Figura 30) também nas margens do córrego, contribuindo

para o cheiro desagradável que se percebe em alguns pontos da mata ciliar e do parque, mau cheiro que incomoda parte dos moradores e frequentadores do parque.



Figura 30 - Animal em processo final de decomposição encontrado as margens do córrego Lagoa da Santina.

Fonte: O Autor

Visando avaliar o nível de satisfação dos moradores quanto as estruturas ofertadas nos quesitos Iluminação, Segurança, Lazer e Limpeza, foram atribuídos conceito como bom, regular e ruim. Dentre os elementos avaliados o Lazer e a iluminação se destacaram positivamente, sendo que o lazer obteve 60,0% dos conceitos atribuídos como bom, 29,0% regular, 8,0% ruim e 3,0% não souberam responder.

A Iluminação teve o conceito bom para 57,0%, 34,0% regular, 7,0% ruim e apenas 2,0% não souberam responder, no entanto, o baixo uso do espaço no período noturno pode ter tendenciado as respostas.

O item limpeza foi considerado regular para a 48,0% dos moradores entrevistados, boa para 36,0%, ruim para 23,0% e 1,0% não souberam responder, pois o parque mesmo apresentando amontoados de lixos isolados, mas a bela paisagem pode distrair o olhar dos visitantes do parque.

O quesito segurança foi avaliado com o maior índice de insatisfação pelos moradores no entorno do parque, sendo que 51,0% atribuíram conceito ruim, 25,0% bom,

23,0% regular, 1,0% não souberam responder (Gráfico 5), fato esperado, pois o medo é frequente no período noturno nas proximidades do parque por parte dos moradores, principalmente, pois o parque é pouco visitado no período noturno, justamente pela falta de segurança que há no local.

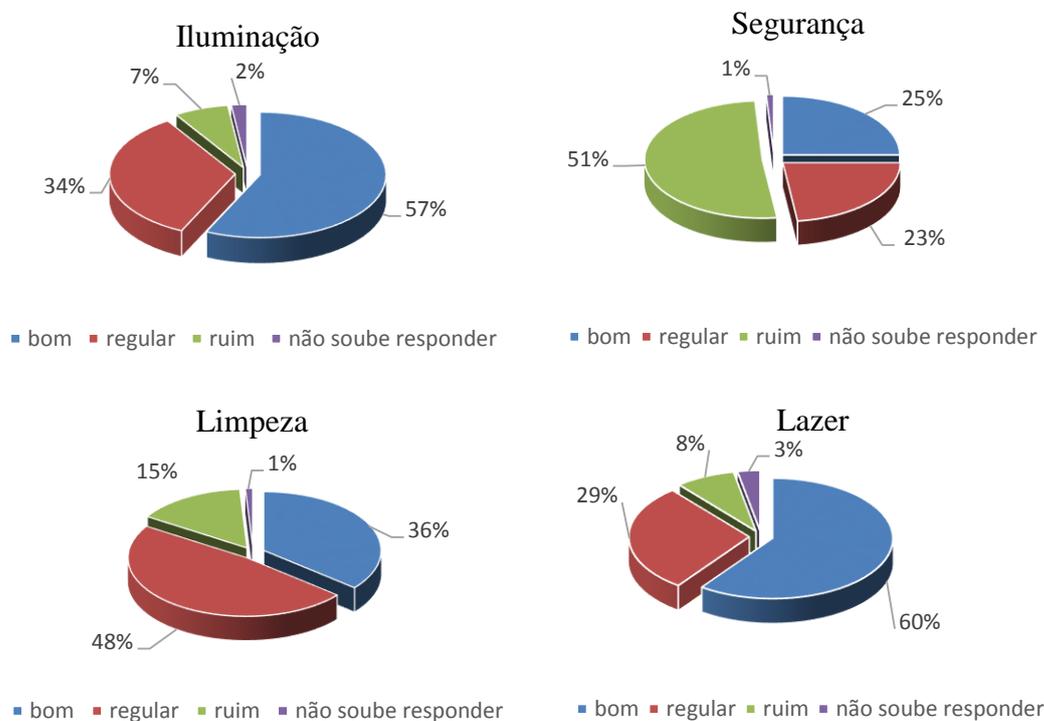


Gráfico 5 - Satisfação dos moradores quanto a Iluminação, Segurança, Limpeza e Lazer encontrados no parque por parte dos moradores do entorno do parque

Fonte: O Autor

MOTA et al (2013, p.5) obteve esta mesma ordem de satisfação quando entrevistou os frequentadores do parque, entretanto, os frequentadores do parque se mostraram mais insatisfeitos com a qualidade da estrutura em questão, mas a diferença no nível de insatisfação com a segurança foi mais acentuada, onde 70,0% dos entrevistados se mostraram insatisfeito com a segurança do local, 14,0% regular e apenas 13,0% bom, sendo que 3,0% não souberam responder, acredita-se que a maior insatisfação por parte dos frequentadores do parque seja oriunda da maior demanda pelo espaço.

O quesito segurança é uma preocupação constante por parte dos moradores do entorno e visitantes do parque, diante deste contexto se faz necessário que as autoridades locais tomem medidas urgentes para sanar este problema.

A própria população solicita a presença constante e urgente de guardas municipais no local, pois principalmente no período noturno o parque se transforma em ponto de encontro de marginais, o que assusta os moradores do entorno e repelem os visitantes do parque.

Para verificar a aceitação de projetos de restauração em matas ciliares urbanas buscou-se identificar através dos moradores nas proximidades onde será proposto o PRAD quais os principais benefícios que a mata ciliar próxima proporciona de acordo com a vivência de cada entrevistado.

O benefício mais lembrado pelos moradores foi o conforto climático e sombra, sendo citado por 65,0% entrevistados, o ar puro foi lembrado por 45%, a qualidade da água por 23,0% e saúde e bem estar foi citado por 9,0%.

Benefícios como contenção de enchentes, embelezamento do local, redução de assoreamento do córrego, entre outros, foram lembrados por uma pequena parcela dos entrevistados (16%), como se pode observar no gráfico 6.

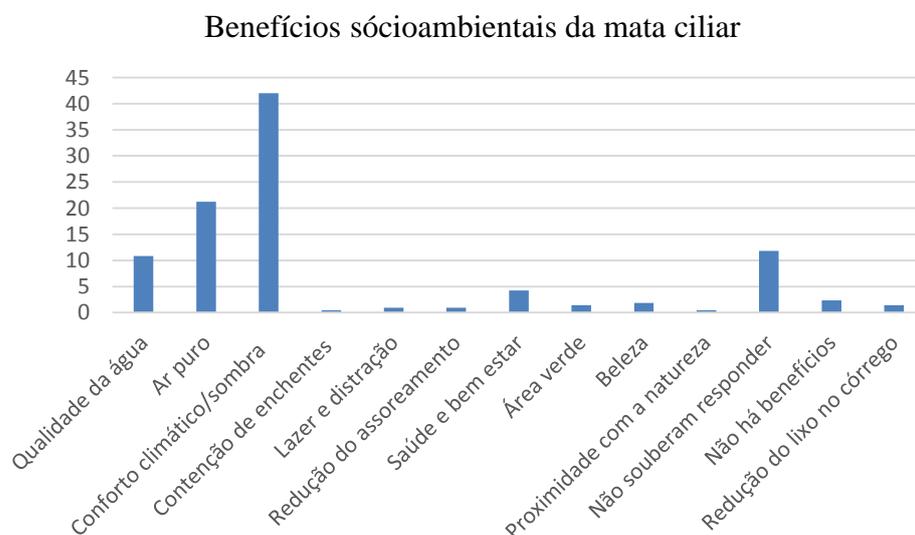


Gráfico 6 - Benefícios socioambientais ofertados aos moradores do entorno do parque Lago Dourado por parte da mata ciliar do córrego Lagoa da Santana.

Fonte: O Autor

No geral 70,0% dos entrevistados apontaram pelo menos um (1) benefício, entretanto, 5,0% disseram que não há benefício, e ainda estes mesmos entrevistados citaram que a vegetação deixa o local mais perigoso, além de atrair animais peçonhentos

e mosquitos, o restante dos entrevistados (25,0%) não souberam responder, a baixa escolaridade evidencia no presente estudo pode justificar este fato.

Assim constatou-se que há uma necessidade de atividades que aproximem os moradores do projeto e que deixem claramente expostos que os pontos negativos da presença da mata ciliar em ambientes urbanos é irrelevante diante dos benefícios, e que é possível a vivência em harmonia entre o homem e áreas verdes urbanas.

Para promover a harmonia entre áreas verdes e sociedade é possível desenvolver atividades de educação ambiental, tais como palestras, workshops, atividades educacionais como jardins sensoriais e cinemas a céu aberto, temas pertinentes ao meio ambiente, realizados no próprio parque, tendo como público alvo os moradores e visitantes do parque, aproximando-os em pró do meio ambiente.

Taípe - Lagos e Natal (2003, p. 275) em estudos realizados no Parque Tiête, no município de Guarulhos – SP, em áreas próximas a córregos poluídos por espaços habitados, evidenciaram a presença de diversos vetores transmissores de doenças como dengue, malária, filariose, entre outras. Neste contexto, as atividades de educação ambiental podem atuar de maneira preventiva informando a população destes riscos e mostrando a importância de não jogar lixo nas margens de córregos, buscando capacitar novos fiscais ambientais de seus próprios lares e vizinhança.

A figura 31 ilustra crianças brincando no córrego Lagoa da Santina, assim elucidando a necessidade de intervenção do poder público para criar programas como o PRAD que melhore a qualidade da água do córrego e conseqüentemente diminua os danos maléficis a saúde dos moradores do entorno do parque. O córrego e o lago são usados por parte dos moradores para se refrescarem e atividades como a pesca.



**Figura 31 - Crianças se refrescando no córrego Lagoa da Santina, Dois Vizinhos - PR.
Fonte: O Autor**

6.4 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS

As margens do Córrego Lagoa da Santina apresentam uma vegetação que se encontra fortemente perturbada. No local foi observado a ocorrência de 61 ind.0,12 ha⁻¹, estes localizados dentro de 12 parcelas no total, sendo que a parcela um (1) se destacou com a presença de 13 indivíduos, apresentando um dossel formado, seguido da parcela 12, 10 árvores, parcela 2, 7 e 10 com 7 indivíduos e as demais parcelas apresentaram menos de 7 árvores

A espécie mais presente foi a *Hovenia dulcis* (Uva do Japão) que foi encontrada em 7 das 12 parcelas levantadas, totalizando 24 indivíduos na área. A segunda espécie que também se destacou foi o *Ligustrum lucidum* (Ligustro), que esteve presente em 3 parcelas, sendo que na parcela 6 todos os indivíduos encontrados foram da espécie *Ligustrum lucidum*, no total foram encontradas 11 árvores dessa espécie, a síndrome de dispersão zoocórica pode ser a possível explicação por essa dominância. Essa dominância dessas duas espécies refletiu na distribuição das famílias botânicas, onde as famílias mais representativas foram a família Rhamnaceae (39,34%), que é a família da Uva do Japão, e a família Oleaceae (18,03%), representada pelo Ligustro.

A família Fabaceae (ou Leguminosae), subfamília Caesalpinoideae, também teve uma boa representatividade (9,84%), sendo esta família representada pelas espécies Sibipiruna (*Poincianella pluviosa*), e Canafístula (*Peltophorum dubium*), ambas com um total de 4 indivíduos e 2 indivíduos, respectivamente. A *Poincianella pluviosa* não é normalmente encontrada as margens de córregos, no entanto, acredita-se que estas tenham sido plantadas por moradores.

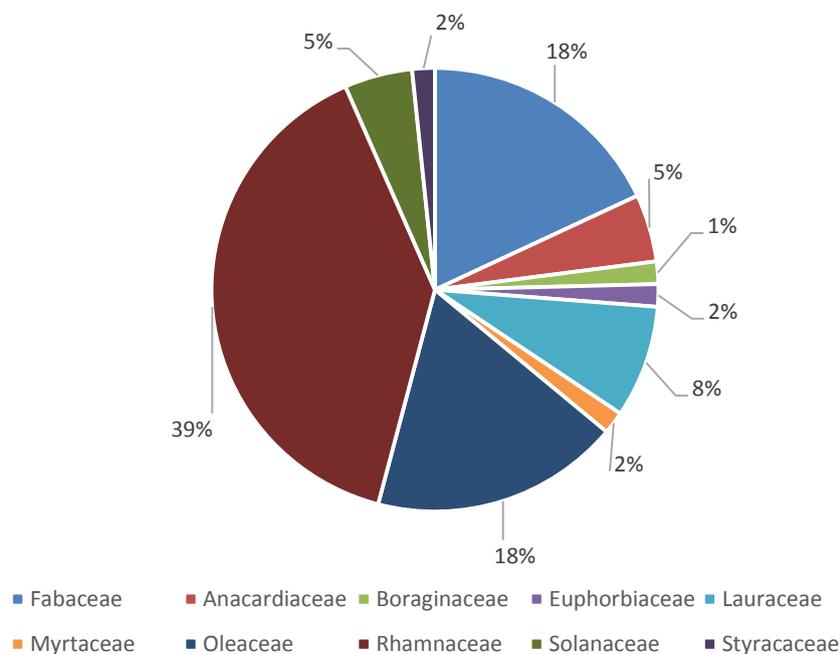


Gráfico 7 – Distribuição das famílias que ocorreram no levantamento das árvores as margens do córrego Lagoa da Santina, Dois Vizinhos – PR.

Fonte: O autor.

Quanto à origem das espécies presentes na área, pode-se observar que espécies com origem exótica dominam o local, (57,38%) enquanto que as nativas representam somente 42,62% (Gráfico 8). A diminuição da diversidade também é ocasionada pela grande quantidade de espécies exóticas com alto potencial invasor, que é um fator bem preocupante, pois conforme Instituto Hórus (2014, p. 1), esses indivíduos com potencial invasor passam a competir com espécies nativas e elimina-as dos ambientes naturais por meio de dominância, o que leva a uma redução na disponibilidade de recursos alimentares para a fauna nos ambientes invadidos.

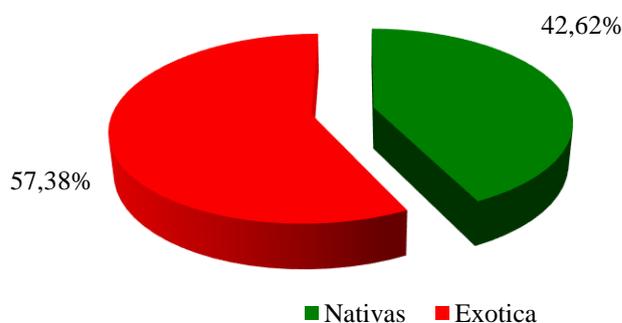


Gráfico 8 – Distribuição quanto a origem das espécies encontradas no levantamento das árvores no entorno do Córrego Lagoa da Santina, na cidade de Dois Vizinhos – PR.

Fonte: O autor.

Das espécies encontrados no entorno do Córrego da Lagoa da Santina, 78,69% são dispersadas de forma zoocórica, ou seja, pela avi-fauna do local, 19,97% é dispersada pelo vento e somente 1,64% é dispersada pela água (Gráfico 9). Krefta et al (2012, p. 6), em estudo desenvolvido no sub-bosque de um plantio de Eucalipto, verificou que 79.41% das espécies também apresentaram dispersão zoocórica, evidenciando a importância de fragmentos conservados próximos ofertando aporte de sementes para a área a ser restaurada, facilitando a regeneração natural da floresta. Sendo a zoocoria a técnica de dispersão adotada pela grande maioria de espécies tropicais (PINA-RODRIGUES et al., 1990 *apud* NUNES et al., 2003, p.221).

Segundo Machado et al. (2006, p.4), a interação planta-animal é fundamental para manutenção da biodiversidade por meio do fluxo gênico que acontece pela polinização e dispersão de sementes.

Desta forma é necessário garantir abrigo e qualidade ambiental, não só no local, mas como em fragmentos de vegetação próximos, para que os animais possam circular por esses ambientes chamados de corredores ecológicos, realizando esse importante papel na manutenção na diversidade que é a distribuição das sementes.

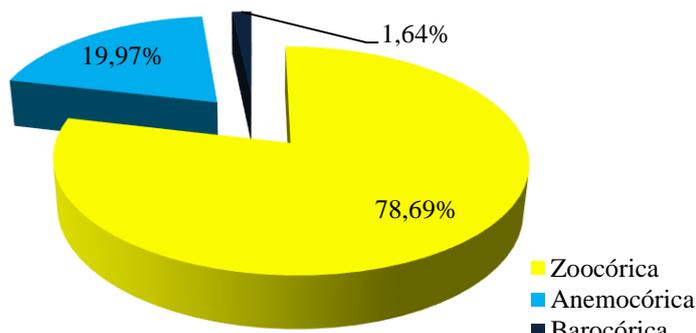


Gráfico 9 – Distribuição quanto a forma de dispersão das árvores levantadas no entorno do Córrego Lagoa da Santina, na cidade de Dois Vizinhos – PR.

Fonte: O autor.

Observa-se que a vegetação existente no entorno do córrego é uma vegetação ainda jovem, onde 90,16% das espécies são pioneiras, 8,20% são secundárias iniciais e secundárias tardias (gráfico 10). Sendo assim, devido ao fato de que este fragmento apresenta um grande número de espécies de regeneração inicial, o mesmo se encontra em estágio successional, ou seja, a floresta está se reestabelecendo após grandes perturbações advindas do processo de urbanização do município, sendo considerada uma floresta jovem.

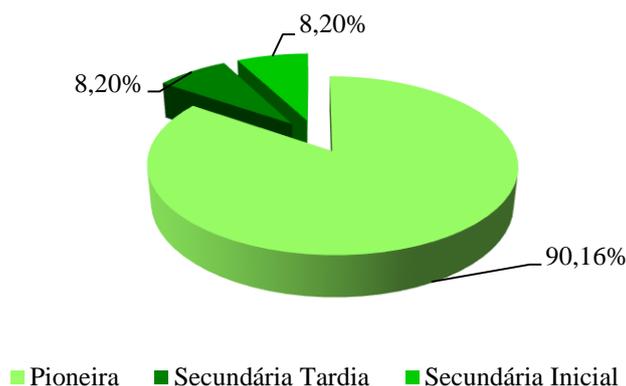


Gráfico 10 – Classificação sucessional das espécies encontradas no levantamento no entorno do Córrego Lagoa da Santina, na cidade de Dois Vizinhos – PR.

Fonte: O autor.

Outro fato que comprova que o fragmento ainda é jovem são as alturas das árvores mensuradas, onde o indivíduo mais alto encontrado apresentou 20,0 m de altura (*Hovenia dulcis*), e as outras árvores presentes na área apresentaram altura igual ou inferior a 19,0 m, mesmo em uma área de aproximadamente 700 m de comprimento e 10 m de largura das margens do córrego, não há dossel formado em boa parte do fragmento em questão.

Com relação às médias de altura total, DAP, área basal, volume e área de copa, as espécies em destaque foram Uva do Japão (*Hovenia dulcis*), Canela Amarela (*Nectandra nitidula*) e Angico (*Parapiptadenia rigida*). A média das alturas das árvores variou de 4,5 m (Canafístula) a 19,0 m (Chá de Bugre e Canela Amarela), conforme pode ser observado na tabela 2.

Tabela 1: Médias estimadas para NI (Número de indivíduos amostrados, altura total (m), DAP (m), área basal (m²), volume (m³) e área de copa (m²) para espécies encontradas as margens do córrego Lagoa da Santina, com os nomes populares regionais e científico.

Nome Popular	Nome científico	NI	Altura Total (m)	DAP (m)	Área Basal (m ²)	Volume (m ³)	Área de copa (m ²)
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	4	8,75	17,95	0,04	0,40	22,76
Chá de Bugre	<i>Cordia sellowiana</i>	1	19,00	12,10	0,01	0,22	13,85
Capinchingi	<i>Croton floribundus</i>	1	8,00	11,14	0,01	0,08	15,55
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	1	9,00	25,15	0,05	0,45	17,72
Uva do Japão	<i>Hovenia dulcis</i>	24	12,60	37,59	0,22	2,55	33,01
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	11	9,50	15,02	0,12	4,24	21,98
Rabo de Bugil	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	3	9,17	9,97	0,01	0,09	34,03
Canela Bosta	<i>Nectandra grandiflora</i>	2	6,75	8,12	0,01	0,04	11,69

Canela	<i>Nectandra lanceolata</i>	2	9,25	17,27	0,12	5,22	32,88
Canela Amarela	<i>Nectandra nitidula</i>	1	19,00	38,83	0,12	2,25	36,85
Angico	<i>Parapiptadenia rígida</i>	2	15,50	30,08	0,07	1,11	24,83
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	2	4,50	6,37	0,00	0,02	11,50
Aroeira Salsa	<i>Schinus molle</i>	3	5,33	8,70	0,01	0,04	14,57
Fumeiro	<i>Solanum mauritianum</i>	3	6,43	6,90	0,00	0,03	21,20
Limoeiro	<i>Styrax ferrugineus</i>	1	5,60	35,26	0,10	0,55	9,35

A espécie de maior ocorrência no entorno do Córrego Lagoa da Santana, foi a *Hovenia dulcis* com 24 indivíduos, seguida do *Ligustrum lucidum* atingindo 11 árvores. Estas duas espécies ainda apresentaram dominância relativa de 39,3% e 18,03% de cada uma respectivamente, e esta grande dominância dessas duas espécies se apresenta como um risco para a biodiversidade local, pois ambas são exóticas com um alto potencial invasor e tendem a ocupar o lugar das espécies nativas (Krefta et al., 2012, p. 5; Silva et al., 2007, p. 103), sendo observado no local que elas vem ocupando o espaço das espécies nativas que não apresentaram mais que 6% de dominância cada.

A Uva do Japão é uma espécie exótica invasora na região Sul do Brasil (KREFTA et al., 2012, p. 5) e se encontra amplamente distribuída na região. Em estudo feito por Bertolini et al. (2009, p. 3) em um fragmento da floresta estacional semidecidual em Dois Vizinhos, PR, foram observados 911 indivíduos por hectare na parte de regeneração e 111 adultos por hectare, demonstrando o potencial invasor de *H. dulcis*.

Da mesma forma o Ligustro vem apresentando o mesmo problema, devido principalmente a inserção desta espécie na arborização das cidades realizadas por profissionais e moradores sem as devidas qualificações técnicas. De acordo com Blum et al. (2008, p. 88), muitos moradores utilizam essa espécie acreditando que a mesma seja uma espécie nativa devido a sua intensa utilização.

Além disso, Ligustro foi introduzido no Sul do Brasil nos anos 60 e 70 como uma ótima escolha para a arborização urbana, tendo em vista que a planta apresenta crescimento rápido e é resistente ao frio, mas com o passar dos anos, a espécie começou a se proliferar muito rapidamente e agora tornou-se um problema de invasão biológica (GUILHERMETTI et al., 2013, p. 172).

Vale considerar também que Ligustro tem uma excelente taxa de germinação e crescimento em diferentes ambientes, sendo encontrado em muitos fragmentos próximos ou dentro de centros urbanos (GUILHERMETTI et al., 2013, p. 172).

A espécie também apresenta algumas associações com a fauna, sendo que Scheibler e Melo-Júnior (2003, p. 90) citaram que várias espécies de aves se alimentam dos frutos de *L. lucidum*, e que os frutos dessa planta se apresentam como uma fonte alternativa ou adicional de alimento para pássaros do gênero *Terodus* spp (sabiás).

Isso se deve ao fato de a espécie apresentar frutos carnosos e frutificar entre o outono e inverno (época de escassez de alimentos para a fauna), onde as aves encontrarão

alimentos e, ao mesmo tempo, agirão como disseminadores da planta (GUILHERMETTI et al., 2013, p. 172), amplificando seu potencial de invasão.

O índice de diversidade de shannon calculado para a área foi de 2,084, valor relativamente pequeno quando comparado aos valores encontrados na região, indicando que há predominância de uma ou mais espécies sobre as demais encontradas na mata em questão, resultando em uma equabilidade de 0,769, estes valores indicam que há baixa diversidade e riqueza entre as espécies, e ainda representa o elevado grau de perturbação da mata urbana. Em uma mata ciliar do rio Chopin na cidade de São Jorge do Oeste, Estevan et al. (2011, p. 82) encontraram o valor de índice de shannon de 3,71, e uma equabilidade de 0,86, valores relativamente altos quando comparados aos valores encontrados no presente trabalho. Em comparação com outro estudo desenvolvido por Cielo Filho e Santin (2002, p. 293) em um bosque urbano na cidade de Campinas, SP, os autores encontraram um índice de Shannon no valor de 3,45, bem superior ao encontrado no presente trabalho.

Ao comparar ainda com trabalhos realizados por Gorenstein et al. (2010, p.2) também na cidade de Dois Vizinhos, onde encontrou o valor de 2,886 para o índice de shannon, resultando em uma equabilidade de 0,887, pode-se constatar a baixa riqueza e diversidade que a mata ciliar do córrego Lagoa da Santina apresenta e ainda evidencia a necessidade do controle de espécies exóticas invasoras que interferem diretamente no estabelecimento de outras espécies nativas, que conseqüentemente irá aumentar o índice de Shannon e equabilidade. O quadro 1 mostra os parâmetros fitossociológicos encontrados para as espécies amostradas.

Quadro 1: Estimativas de parâmetros fitossociológicos encontrados por espécies na amostrados. NI = Número de indivíduos; DA = Densidade absoluta; DR = Densidade relativa; UA = Unidade Amostral; FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência relativa; DomA = Dominância absoluta; DomR = Dominância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância; IVC = Índice de Valor de Cobertura.

Espécies amostradas	NI	DA	DR	UA	FA	FR	DomA	DomR	IVI	IVC
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	4	33,33	6,56	1,00	8,33	3,57	1,41	1,62	3,92	3,04
<i>Cordia sellowiana</i>	1	8,33	1,64	1,00	8,33	3,57	0,10	0,11	1,77	0,21
<i>Croton floribundus</i>	1	8,33	1,64	1,00	8,33	3,57	0,08	0,09	1,77	0,17
<i>Eugenia uniflora</i>	1	8,33	1,64	1,00	8,33	3,57	0,41	0,48	1,90	0,89
<i>Hovenia dulcis</i>	24	200,00	39,34	7,00	58,33	25,00	43,93	50,44	38,26	94,37
<i>Ligustrum lucidum</i>	11	91,67	18,03	3,00	25,00	10,71	30,52	35,05	21,27	65,57
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	3	25,00	4,92	2,00	16,67	7,14	0,22	0,26	4,11	0,48
<i>Nectandra grandiflora</i>	2	16,67	3,28	1,00	8,33	3,57	0,10	0,11	2,32	0,21
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	16,67	3,28	2,00	16,67	7,14	6,97	8,01	6,14	14,98
<i>Nectandra nitidula</i>	1	8,33	1,64	1,00	8,33	3,57	0,99	1,13	2,11	2,12
<i>Parapiptadenia rígida</i>	2	16,67	3,28	2,00	16,67	7,14	1,19	1,36	3,93	2,55
<i>Peltophorum dubium</i>	2	16,67	3,28	1,00	8,33	3,57	0,05	0,06	2,30	0,12
<i>Schinus molle</i>	3	25,00	4,92	1,00	8,33	3,57	0,18	0,21	2,90	0,39
<i>Solanum mauritianum</i>	3	25,00	4,92	3,00	25,00	10,71	0,11	0,13	5,25	0,24
<i>Styrax ferrugineus</i>	1	8,33	1,64	1,00	8,33	3,57	0,81	0,93	2,05	1,75
Total geral	61				233,33		87,09	100	100	187,09

Ao observar o gráfico 11, pode-se constatar que as espécies *Hovenia dulcis* e *Ligustrum lucidum*, ambas exóticas, apresentaram o IVI de 38,26 e 21,27% respectivamente, somando 59,53% do índice.

Os elevados valores encontrados se deve ao fato dessas espécies apresentarem maiores valores de densidade, frequência e dominância, além de apresentar indivíduos de grande e médio porte, conseqüentemente com altos índices de área basal, principal elemento na composição do IVI.

Dentre as espécies nativas, não houve diferença significativa para as espécies amostradas. *H. dulcis* também se destacou quanto ao valor de importância em trabalho realizado por Krefta et al. (2012, p. 3), obtendo um índice de 10,65%. *N. lanceolata* teve um índice de 5,87% no mesmo trabalho, valor semelhante ao encontrado no presente estudo.

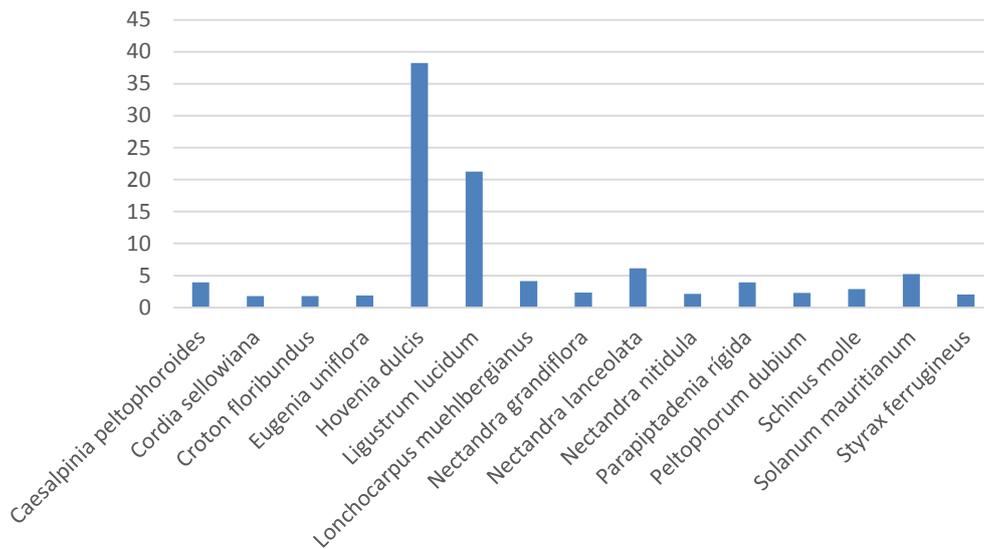


Gráfico 11 - Índice de Valor de Importância das espécies arbóreas encontradas na mata ciliar do córrego Lagoa da Santana.

Fonte: O autor.

O Índice de Impactos Ambiental Exóticas (IIAE) foi outro índice calculado para a mata ciliar do córrego Lagoa da Santana, onde o valor encontrado foi de 0,190, confirmando assim, a presença de espécies exóticas, pois este índice quantifica a área que se encontra dominada pela presença de exóticas, variando de -1 a 1, sendo -1 a ausência plena de nativas e 1 significa que há presença somente de espécies nativas (SANTANA E ENCINAS, 2008, p. 31).

Segundo Andrade et al. (2010, p. 253), valores de IIAE menores que 0,8 já revelam um problema para comunidades autóctones, então, considerando a capacidade de regeneração da área e melhorias na biodiversidade do local, um plano de remoção de espécies exóticas precisa ser elaborado e executado.

O fragmento florestal das margens do córrego Lagoa da Santana encontra-se em uma área urbana, que devido a ações antrópicas, deixou o ambiente em estado de emergência, ou seja, a área precisa urgentemente de um plano de recuperação, pois o elevado índice de invasão biológica coloca em risco a biodiversidade do local, tornando-se uma preocupação pertinente para a realidade que se encontra a área em questão.

A invasão de ambientes naturais por espécies exóticas é considerada a segunda principal causa da perda de biodiversidade no mundo, ficando atrás apenas da

fragmentação de habitats naturais pela ação direta do homem (RODOLFO et al. 2008, p. 9).

Bechara (2003 p. 1) afirmou que espécies exóticas invasoras são espécies que, pelo processo de contaminação biológica, se tornam dominantes, alterando a fisionomia e a função dos ecossistemas naturais, levando as populações nativas à perda de espaço e ao declínio genético.

A suscetibilidade de uma área vegetal à invasão por espécies exóticas representa a fragilidade de um ambiente.

Diante da realidade apresentada na área recomenda-se que seja realizado estratégias de controle dessas espécies exóticas.

Bertolini et al. (2009, p. 4) sugerem a eliminação das árvores matrizes (produtoras de sementes) através do corte direcional (de modo a danificar o mínimo possível a vegetação nativa existente nos arredores) e inibição da luz aos tocos por meio de uso de uma lona preta e cobertura dos mesmos com terra ou serrapilheira. No entanto para as margens do córrego Lagoa da Santana Recomenda-se o anelamento e controle mecânico que envolve a remoção manual de plantas por meio de técnicas como arranquio, corte e roçada, são medidas aconselhadas diante da atual situação de perturbação da área. Por ser uma mata ciliar, o uso de herbicidas não são recomendados devido ao risco de contaminação do córrego.

6.6 PLÂNTULAS E REGENERAÇÃO

Foram encontradas 18 espécies nas unidades amostrais de regeneração, sendo estas pertencentes a 12 famílias botânicas diferentes. Fabaceae apresentou o maior número de espécies, 4, seguida Lauraceae, com 3 espécies e Sapindaceae, com 3 espécies. As demais famílias tiveram uma espécie cada.

A espécie que apresentou maior número de indivíduos foi o *Allophylus edulis*, com 17 indivíduos, seguido pela *Hovenia dulcis*, com 14 indivíduos e *Ligustrum lucidum*, com 10 indivíduos. Consequentemente, essas três espécies apresentaram os índices densidade absoluta e relativa: o vacum teve um valor de 3541,67 ind.ha⁻¹ para densidade absoluta e 22,37% para densidade relativa; a Uva-do-Japão apresentou uma densidade absoluta de 2916,67 n° ind.ha⁻¹ e uma densidade relativa de 18,42%; e o Ligustro alcançou

um índice de 2083,33 ind.ha⁻¹ para densidade absoluta e 13,16% relativa. Neste caso recomenda-se o arranquio mecânico das espécies do ligustro e uva do japão, a fim de permitir o estabelecimento de espécies pioneiras como o vacum, e o surgimento de espécies secundárias, espécies de maior longevidade na composição da mata ciliar. A tabela dois mostra as espécies encontradas nas subparcelas de regeneração natural das margens do córrego Lagoa da Santina.

Tabela 2: Espécies encontradas nas subparcelas de regeneração natural às margens do Córrego da Santina, Dois Vizinhos, PR.

Nome científico	Nome comum	NI	DA	DR	UA	FA	FR
<i>Allophylus edulis</i>	Vacum	17	3541,67	22,37	10	20,83	19,1
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	1	208,33	1,32	1	2,08	1,96
<i>Cabralea canjerana</i>	Cangerana	1	208,33	1,32	1	2,08	1,96
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	5	1041,67	6,58	5	10,42	9,80
<i>Cordia sellowiana</i>	Chá de bugre	1	208,33	1,32	1	2,08	1,96
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá vermelho	1	208,33	1,32	1	2,08	1,96
<i>Dalbergia frutescens</i>	Rabo de bugiu	1	208,33	1,32	1	2,08	1,96
<i>Erythroxylum deciduum</i>	Cocão	2	416,67	2,63	1	2,08	1,96
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	3	625,00	3,95	2	4,17	3,92
<i>Hovenia dulcis</i>	Uva do Japão	14	2916,67	18,42	8	16,67	15,69
<i>Impatiens walleriana</i>	Beijinho	3	625,00	3,95	1	2,08	1,96
<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustro	10	2083,33	13,16	6	12,50	11,76
<i>Nectandra grandiflora</i>	Canela bosta	4	833,33	5,26	2	4,17	3,92
<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela	2	416,67	2,63	2	4,17	3,92
<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela preta	7	1458,33	9,21	6	12,50	11,76
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafistula	2	416,67	2,63	1	2,08	1,96
<i>Poincianela pluviosa</i>	Sibipiruna	1	208,33	1,32	1	2,08	1,96
<i>Senecio brasiliensis</i>	Flor das almas	1	208,33	1,32	1	2,08	1,96
Total		76		100		106,25	100

DA= Densidade absoluta (n° ind.ha⁻¹); DR = Densidade relativa (%); UA = Unidade Amostral; FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência relativa (%)

O Vacum esteve presente em 10 unidades amostrais, enquanto que a Uva-do-Japão esteve presente em 08, o Ligustro em 06 e a *Nectandra megapotamica* ou Canela preta em 06 unidades amostrais também.

Dessa maneira, o *A. edulis* apresentou a maior frequência, ocorrendo em 20,83% das unidades amostrais estudadas, enquanto que *H. dulcis* ocorreu em 16,67% das unidades amostrais e *L. lucidum* e *N. megapotamica* em 12,50% das unidades amostrais.

Ao mencionar a estratégia de dispersão utilizada pelas espécies amostradas, 12 das 18 espécies, o que corresponde a 66,67%, são espécies zoocóricas, enquanto que 16,67% (3 espécies) são autocóricas e outras 3 espécies (16,67%) são anemocóricas, acredita-se que a proximidade com fragmentos florestais ofertem aporte de sementes, através de animais dispersores, no caso desta área acredita-se que a APA Anajara Gazalle exerça esta função, o que explica a predominância da estratégia de dispersão zoocórica, observada nesse trabalho (Gráfico 12).

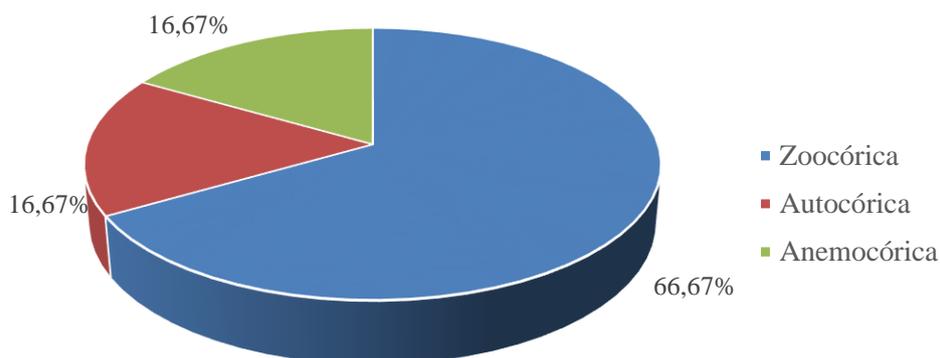


Gráfico 12 – Síndrome de dispersão das espécies encontradas no levantamento de regeneração no entorno do Córrego Lagoa da Santina, na cidade de Dois Vizinhos – PR.

Fonte: O autor.

Entre as plântulas, foram encontradas 17 espécies como plântulas distribuídas em 14 famílias botânicas diferentes. A família botânica com maior número de espécies foi a família Lauraceae, com 4 diferentes espécies, seguida pela família Sapindaceae com 2 espécies. As demais famílias apresentaram 1 espécie cada.

Da mesma maneira que a regeneração, a espécie com maior número de indivíduos foi o *A. edulis* com 13 plantas, seguido pelo *L. lucidum* com 05 plantas e pela *I.*

walleriana com 04 indivíduos. Consequentemente, essas espécies foram as espécies com maior densidade absoluta e relativa, conforme exposto na Tabela 3, abaixo.

Assim como na regeneração, a espécie que apresentou maior distribuição nas unidades amostrais foi o *A. edulis*, presente em 07 unidades amostrais.

Em seguida, aparece *L. lucidum* que esteve presente em 04 unidades amostrais e *Bauhinia forficata* e *Nectandra grandiflora* que estiveram presentes em 02 unidades amostrais. Dessa maneira, essas espécies apresentaram maior frequência absoluta e relativa.

Tabela 3: Espécies encontradas nas subparcelas consideradas para análise das plântulas às margens do Córrego da Santina, Dois Vizinhos, PR. DA= Densidade absoluta (n° ind.ha⁻¹); DR = Densidade relativa (%); UA = Unidade Amostral; FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência relativa

Nome científico	Nome comum	NI	DA	DR	UA	FA	FR
<i>Allophylus edulis</i>	Vacum	13	2708,33	30,95	7	14,58	25,00
<i>Amaranthus sp</i>	Amaranto	1	208,33	2,38	1	2,08	3,57
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	Alecrim-do-campo	1	208,33	2,38	1	2,08	3,57
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	3	625,00	7,14	2	4,17	7,14
<i>Casearia sylvestris</i>	Chá de bugre	1	208,33	2,38	1	2,08	3,57
<i>Croton floribundus</i>	Capinchingi	1	208,33	2,38	1	2,08	3,57
<i>Erythroxylum deciduum</i>	Cocão	1	208,33	2,38	1	2,08	3,57
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	1	208,33	2,38	1	2,08	3,57
<i>Handroanthus albus</i>	Ipe-amarelo	1	208,33	2,38	1	2,08	3,57
<i>Hovenia dulcis</i>	Uva-do-japão	2	416,67	4,76	1	2,08	3,57
<i>Impatiens walleriana</i>	Beijinho	4	833,33	9,52	1	2,08	3,57
<i>Ligustrum lucidum</i>	Ligustro	5	1041,67	11,90	4	8,33	14,29
<i>Nectandra grandiflora</i>	Canela bosta	2	416,67	4,76	2	4,17	7,14
<i>Nectandra lanceolata</i>	Canea	1	208,33	2,38	1	2,08	3,57
<i>Nectandra megapotomica</i>	Falsa canela	3	625,00	7,14	1	2,08	3,57
<i>Ocotea puberula</i>	Canela Guaicá	1	208,33	2,38	1	2,08	3,57
<i>Solanum americanum</i>	Maria Pretinha	1	208,33	2,38	1	2,08	3,57
Total		42		100		58,33	100

Ao se referir à estratégia de dispersão adotada pelas espécies de plântulas, 70,59% das espécies são zoocóricas, 11,76% são anemocóricas, 11,76% são autocóricas 5,88% têm a dispersão desconhecida (gráfico 13).

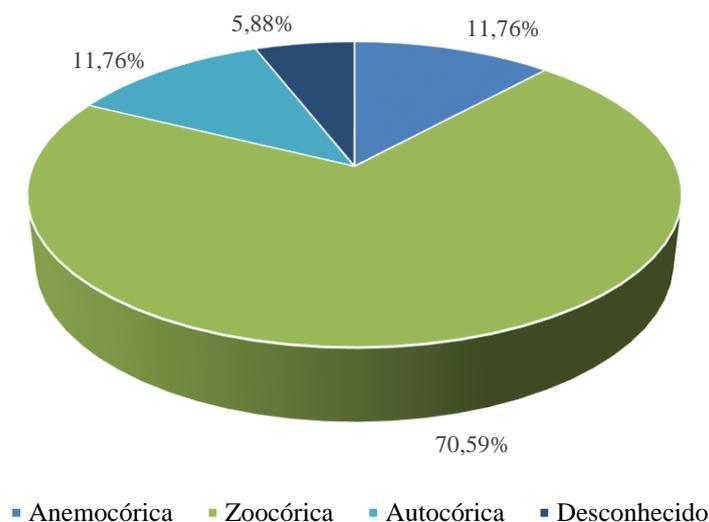


Gráfico 13 – Síndrome de dispersão das espécies encontradas no levantamento de plântulas no entorno do Córrego Lagoa da Santina, na cidade de Dois Vizinhos – PR.

Fonte: O autor.

Os índices de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou foram semelhantes entre a regeneração e as plântulas, para as plantas de regeneração o índice de Shannon foi de 2,41 e o de equabilidade de Pielou foi de 0,83 e para as plântulas, o índice de Shannon foi de 2,40 e o índice de equabilidade de Pielou foi de 0,85.

Esses índices foram significativamente maiores que os índices encontrados para as arbóreas no presente trabalho, onde o índice de Shannon foi de 2,084 e o de equabilidade foi de 0,769.

Isso indica que há uma melhor heterogeneidade de espécies na regeneração e plântulas do que dentre as arbóreas uma vez que o número de espécies é maior na regeneração e plântulas do que nas arbóreas, indicando a ocorrência de chuva de sementes de outros locais e ainda elucidando que a mata em questão mesmo apresentando elevado índice de degradação, encontra-se em processo de desenvolvimento sucessional eficiente, um indicador que a área possui boa capacidade de resiliência.

Os valores encontrados para a regeneração e plântulas são semelhantes aos obtidos por Gorenstein et al. (2010, p.2) também na cidade de Dois Vizinhos, onde os autores obtiveram um valor de 2,886 para o índice de shannon, resultando em uma equabilidade de 0,887.

Com relação a origem das espécies, tanto entre as espécies encontradas na regeneração quanto entre as espécies amostradas nas plântulas, a maioria das espécies são nativas, 83,33% das espécies na regeneração e 82,35% nas plântulas.

Foram verificadas apenas 3 espécies exóticas, e as mesmas ocorreram tanto nas plântulas quanto na regeneração: *H. dulcis*, *L. lucidum* e *Impatiens walleriana*, o Beijinho. *H. dulcis* e *L. lucidum*, conforme citado acima, são espécies exóticas que vêm se proliferando rapidamente no Brasil e são consagradas como invasoras, um problema pertinente em ambientes urbanos (ZILLER, 2001, p. 5). Além disso, como ambas as espécies são zoocóricas, essa estratégia de dispersão torna o processo de invasão muito mais agressivo (VIGILATO e ZAMPAR, 2011, p. 32).

Comparando-se os dados obtidos quanto à vegetação arbórea, regeneração e plântulas, observa-se que em todos os estratos vegetacionais, a maioria das espécies é zoocórica: 78,69% das espécies nas arbóreas, 66,67% das espécies na regeneração e 70,59% das plântulas usam essa estratégia de dispersão de sementes. Alves e Metzger (2006, p. 8) verificaram em seu estudo que as plantas mais abundantes no estrato de regeneração eram todas zoocóricas.

Krefta et al. (2012, p. 6), em estudo sobre a regeneração natural em sub-bosque de *Eucalyptus* spp, observaram que 79,41% das espécies apresentavam dispersão zoocórica. Stefanello et al. (2010, p. 141) também observaram que a síndrome de dispersão com maior expressividade era a zoocoria (86% do total de espécies).

Conforme citado por Stefanello et al. (2010, p. 141), a síndrome de dispersão de sementes mais comum nas florestas tropicais é a zoocoria, um dos fatores que justifica a necessidade de conservar fragmentos florestais capazes de formar corredores ecológicos, permitindo o trânsito de animais bem como sua habilidade em dispersar sementes (SARAVY et al., 2003, p. 10).

Comparando-se a ocorrência das plantas de regeneração e plântulas com a vegetação arbórea alocada nas parcelas, foi possível verificar que a proximidade de árvores matrizes influencia consideravelmente a regeneração, uma vez que *L. lucidum* é encontrado em grande quantidade na área como plantas adultas e produtoras de sementes e, por sua vez, são indivíduos em grande abundância na regeneração e como plântulas, já o *H. dulcis* não foi encontrado nas parcelas amostrais como indivíduo arbóreo, mas é possível observar sua ocorrência na mata em questão.

Na cidade de Cotia – SP, mais especificamente na Reserva Florestal do Morro Grande, Alves e Metzger (2006, p.8) ao estudar a regeneração natural desta área concluíram a densidade e riqueza de plântulas no sub-bosque evidenciam a importância dos fragmentos florestais do entorno como fonte de propágulos, bem como a manutenção de condições abióticas necessárias para o estabelecimento de novos indivíduos.

Todavia, é possível observar que há um aporte externo de sementes na área, uma vez que *A. edulis* não foi verificado nas parcelas de arbóreas nas proximidades e foi a espécie com maior número de indivíduos tanto na regeneração quanto nas plântulas. Como essa espécie é zoocórica, é possível afirmar que a atividade da avifauna local contribui significativamente na dispersão de sementes.

Uma das espécies dispersoras do *A. edulis* é *Turdus rufiventris*, o sabiá-laranjeira, que foi identificado por Fadini e Marco Jr (2004, p. 101) como um dos agentes dispersores dessa espécie em Minas Gerais.

É importante salientar que existe uma APA bem próximo às unidades amostrais, o que indica a presença de árvores matrizes na região, servindo como uma fonte de alimento para a avifauna e facilitando a dispersão, uma vez que a maioria das plântulas e das espécies encontradas na regeneração são zoocóricas, devido a adaptação ao ambiente de estudo, o *vacum* se mostrou como uma ótima espécie para ser utilizada em planos de recuperação de áreas degradadas.

A dispersão de sementes é uma estratégia evolutiva muito importante para a perpetuação das espécies, uma vez que a dispersão aumenta a taxa de germinação sobrevivência das plântulas e evita a competição das mesmas com a árvore matriz (SARAVY et al., 2003, p. 3).

Geralmente árvores com maior porte, presentes no dossel ou em áreas abertas aonde há circulação de vento apresentam uma síndrome de dispersão de sementes pelo vento (anemocórica) (SAVARY et al., 2003, p. 5).

Ambientes florestais com menor circulação de vento e incidência luminosa exigem estratégias mais direcionadas de dispersão, como a zoocoria (STEFANELLO et al., 2009, p. 1). Além disso, Stefanello et al. (2009, p. 1060) concluiu, em seu estudo, que a proximidade de matas ciliares favoreceu a ocorrência de espécies zoocóricas, uma vez que matas ciliares atuam como corredores ecológicos para animais, fornecendo água e alimento para os mesmos (STEFANELLO et al., 2010, p. 147), justificando, dessa forma, a predominância de espécies com síndrome de dispersão zoocórica no presente estudo.

6.7 ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Com base no Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2004, p.48), considerando um solo com teores de argila entre 41-60 %, como é o caso do solo na região de estudo avaliou-se os principais elementos químicos e sua relação com a qualidade do solo da área de estudo.

6.7.1 Matéria orgânica

Para melhor entendimento dos ecossistemas florestais é necessário conhecer a ciclagem de nutrientes e a dinâmica da matéria orgânica, considerado meio essencial para transferência dos nutrientes da vegetação para o solo. A tabela 4 mostra a comparação da matéria orgânica em diferentes parcelas e profundidades.

Tabela 4: Comparação da matéria orgânica nas diferentes parcelas em diferentes profundidades no solo da mata ciliar do córrego Lagoa da Santina, Dois Vizinhos – PR.

Prof. (cm)	Parcelas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0-10	44,68 aA	39,20 aA	34,85 aA	43,78 aA	67,90 aA	59,42 aA	44,23 aA	40,66 aA	32,61 aA	36,63 aA	56,29 aA	56,29 aA
10-20	28,14 bcdAB	39,32 abcA	24,12 cdA	40,21 abcA	37,08 abcB	52,72 aA	30,83 bcdAB	35,74 abcA	14,74 dA	27,70 bcdA	45,57 abA	45,57 abA
20-40	19,65 bcB	33,06 abcA	18,31 bcA	22,34 abcA	35,29 abcB	40,66 bcA	22,78 abcB	46,02 aA	11,17 cA	20,10 abcA	44,23 abA	37,98 abA
40-60	23,23 abB	26,80 abA	15,19 bA	18,76 abA	26,36 abB	39,76 abA	26,80 abB	45,57 aA	13,40 bA	20,10 abA	35,74 abA	38,20 abA

* Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na vertical (relação entre parcelas) e minúsculas (entre diferentes profundidades) na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A parcela 5 foi a que apresentou o maior valor para este índice (67,90 g.cm-3), a possível explicação pode ser atribuído a supressão da vegetação e não retirada dos resíduos que permaneceu na própria área depositados sobre o solo.

A parcela 6 ($59,42 \text{ g.cm}^{-3}$) localizada próximo à Avenida México, uma área de depósito de resíduos pela população do entorno, inclusive resíduos florestais e lixo domiciliar, a parcela 11 e 12 ($56,29 \text{ g.cm}^{-3}$) a presença de matéria orgânica pode ser atribuída a vegetação presente na parcela e em seu entorno.

A parcela 3 apresentou baixo teor médio de matéria orgânica ($34,85 \text{ g dm}^{-3}$), fato este esperado, pois a área apresenta solos expostos e baixa presença de vegetação. As parcelas 9 e 10, ($32,61 \text{ g.cm}^{-3}$ e $36,63 \text{ g.cm}^{-3}$, respectivamente) também apresentam deficiência em matéria orgânica, fato este que pode ser justificado pelo histórico de utilização da área, ambos utilizados pela pecuária, tendo como cobertura vegetal principalmente espécies gramíneas, recomenda-se cercar a área e deixar apenas um corredor de acesso para dessedentação dos animais. Já as demais parcelas apresentaram valores intermediários para este atributo químico.

Em comparação com o trabalho realizado por Jung (2013, p.81), na mata ciliar do córrego Água Turva, na microbacia hidrográfica do Rio Jirau Alto também localizado no município de Dois Vizinhos, os valores de matéria orgânica encontrados no presente trabalho são semelhantes, uma vez que Jung (2013, p.81) relatou teores de matéria orgânica variando entre $25,85 \text{ g.cm}^3$ a $60,87 \text{ g.cm}^3$ enquanto que no presente trabalho o maior valor para matéria orgânica foi $67,90 \text{ g.cm}^3$ e o menor foi $32,61 \text{ g.cm}^3$. Este fato se deve aos diferentes níveis de degradação encontrados nas extensões de ambos os córregos, encontrando áreas mais preservadas, maior deposição vegetal por meio de queda de folhas e galhos, e outras parcelas com pouca cobertura vegetal, o que justifica a variedade de disponibilidade de matéria orgânica no solo.

Ainda a tabela 5 representa as diferentes profundidades que realizou a análise química, onde constatou que somente as parcelas 1, 5 e 7 se diferiram das demais parcelas, pois apresentaram nas diferentes profundidades entre si diferenças estáticas, apresenta maior quantidade de matéria orgânica nas camadas superficiais de 0 a 20 cm de profundidade, a diversidade de matéria orgânica encontrada significa que em locais onde há pouca matéria orgânica na camada superficial de 0-20 cm, a mata não formou um dossel o que aumenta o escoamento superficial dos nutrientes para dentro da calha do córrego, levando consigo a matéria orgânica superficial, por outro lado, a presença de vegetação, além de ofertar aporte de material para decomposição oferta uma barreira de proteção do solo contra o carreamentos de partículas pela força da água.

6.7.2 Fósforo

O fósforo, nutriente fundamental para o metabolismo das plantas e essencial para os seus primeiros estágios de crescimento, de acordo com os padrões estabelecidos no Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2004, p.49), sendo considerados teores de fósforo acima 18,00 mgdm⁻³, muito alto. Os teores de fósforos encontrados no presente trabalho são expressos na tabela 5.

Tabela 5: Comparação do fósforo nas diferentes parcelas em diferentes profundidades no solo da mata ciliar do córrego Lagoa da Santina, Dois Vizinhos – PR.

Prof (cm)	Parcelas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0-10	2.85 aA	3.11 aA	1.33 aA	35.94 aA	7.29 aA	13.45 aA	61.54 aA	3.53 aA	2.19 aA	2.01 aA	0.68 aA	2.92 aA
10-20	1.11 aB	3.53 aA	0.68 aA	5.30 aB	2.19 aA	8.31 aA	2.19 aA	4.76 aA	3.58 aA	0.26 aA	2.22 aA	1.99 aA
20-40	0.89 aB	1.33 aA	1.32 aA	3.58 aB	4.89 aA	4.43 aA	1.98 aA	1.75 aA	0.89 aA	0.05 aA	1.11 aA	1.33 aA
40-60	0.89 bB	1.11 bA	1.11 bA	1.75 bB	1.11 bA	12.02 aA	3.14 bA	1.55 bA	1.11 bA	0.05 bA	0.89 bA	1.54 bA

* Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na vertical (relação entre parcelas) e minúsculas (entre diferentes profundidades) na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Somente na camada de 0-10 cm, nas parcelas 4 e 7 (35,94 mgdm⁻³, 61.54 mgdm⁻³ respectivamente), ou seja, na parcela 4 (35,94 mgdm⁻³) a possível explicação se atribui a recente supressão da vegetação, pois retirou-se a vegetação, mas não houve forte intervenção no solo, já este elevado índice encontrado na parcela 7 atribui a cobertura vegetal existente na parcela, pois a mesma se encontra coberta por gramíneas do gênero *Paspalum*, evidenciando que independente do tipo de vegetação sobre o solo contribui para a permanência do fósforo e de outros nutrientes no solo. As demais parcelas e profundidades todos os índices encontrados foram muito baixos, menor igual a 3,0 mg.dm⁻³, sendo pertinente devido a elevada degradação da área em questão.

No estudo realizado por Rodrigues et al. (2010, p.17), numa floresta nativa e capoeira numa fazenda em Campo Verde, MT, foram encontrados teores de fósforo iguais a $2,56 \text{ mg dm}^{-3}$ e $2,51 \text{ mg dm}^{-3}$ respectivamente, atribuindo a pequena diferença em razão da maior quantidade de material vegetal que foi depositado ao solo na mata nativa, valores também considerados muito baixos, como o encontrado na maioria das parcelas em diferentes profundidades (10,44% dos teores encontrados). Já Benites et al. (2010, p. 688), mostraram que o fragmento de floresta em estágio avançado de sucessão na Mata Atlântica, em Bom Jardim, RJ, apresentou teor de fósforo de $4,2 \text{ mg kg}^{-1}$, valor maior que os resultados obtidos da maior parte das parcelas analisadas no presente trabalho.

6.7.3 Potássio

A importância do potássio se dá no processo de osmose, que ao lado do Nitrogênio e Fósforo são considerados elementos nobres da adubação, mas devido ao baixo aproveitamento da planta na fase inicial e perda por lixiviação, o potássio e nitrogênio são colocados no solo em baixa quantidade ou ainda são aplicados somente na adubação de cobertura. A tabela 6 mostra a comparação do potássio em diferentes profundidades e parcelas.

Tabela 6: Comparação do potássio nas diferentes parcelas em diferentes profundidades no solo da mata ciliar do córrego Lagoa da Santana, Dois Vizinhos – PR.

Prof (cm)	Parcelas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0-10	164.22 aA	74.29 aA	66.47 aA	19.55 aA	121.21 aA	144.67 aA	93.84 aA	43.01 aA	74.29 Aa	74.29 aA	121.21 aA	50.83 aA
10-20	125.12 aA	97.75 aA	23.46 aB	11.73 aA	23.46 aA	105.57 aA	43.01 aA	43.01 aA	35.19 aA	86.02 aA	54.74 aA	27.37 aA
20-40	93.84 abA	43.1 abA	19.55 abB	11.73 aA	23.46 abA	109.48 aA	35.19 abA	35.19 abA	19.55 abA	50.83 abA	46.92 abA	15.64 bA
40-60	129.03 aA	15.64 aA	15.64 aB	11.73 aA	15.64 aA	132.94 aA	39.1 aA	27.37 aA	23.46 aA	27.37 aA	31,28 aA	15.64 aA

* Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na vertical (relação entre parcelas) e minúsculas (entre diferentes profundidades) na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A parcela 3 é a única que se diferiu das demais em profundidade, sendo a presença do potássio na camada de 0-10 cm mais evidente com 66.47 mg dm⁻³. Ao observar os diferentes teores de potássio nas parcelas é possível aferir que somente na camada de 20-40 cm, houve diferença estatística, mas não observa-se discrepância de valores, acredita-se que este fato seja explicado pela proximidades das parcelas devido a pequena área escolhida para este estudo.

6.7.4 pH

O pH mede a acidez do solo, quanto menor o valor (abaixo de 8), mais ácido é o solo, valor igual a 7 indica neutralidade e valores superiores a 7 indicam caráter alcalino. Quanto mais ácido maior é a capacidade do solo de liberar H⁺, ou seja, quanto menor o pH maior é a atividade de íons H⁺ e maior o caráter ácido do solo. A tabela 7 mostra os valores de pH encontrados nas diferentes parcelas e profundidades as margens do córrego Lagoa da Santana.

Tabela 7: Comparação das médias do pH nas diferentes parcelas em diferentes profundidades no solo da mata ciliar do córrego Lagoa da Santina, Dois Vizinhos – PR.

Prof (cm)	Parcelas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0-10 cm	4,87 aA	4,37 aA	4,50 aA	4,70 aAB	5,47 aA	4,75 aA	4,63 aA	4,33 aA	4,57 aA	4,67 aA	4,85 aA	4,37 aA
10-20 cm	4,60 abA	4,47 bA	4,30 bA	5,80 aA	5,30 abA	4,97 abA	4,63 abA	4,33 bA	4,60 abA	4,33 bA	4,53 abA	4,20 bA
20-40 cm	4,40 abA	4,17 abA	4,37 abA	4,77 abAB	5,33 aA	4,90 abA	4,50 abA	4,37 abA	4,57 abA	3,90 bA	4,43 abA	4,07 abA
40-60 cm	4,27 abA	4,10 abA	4,33 abA	4,30 abB	5,03 abA	5,25 aA	4,33 abA	4,30 abA	4,67 abA	3,95 bA	4,47 abA	4,15 abA

* Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na vertical (relação entre parcelas) e minúsculas (entre diferentes profundidades) na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

O pH encontrado variou entre 3,9 a 5,8 em todas as parcelas e pontos amostrais, sendo a parcela 5 caracterizada pela presença de resíduos de construção, foi a única que apresentou valores entre 5,03 e 5,47 nas diferentes profundidades, a faixa ideal para o desenvolvimento de plantas é próximo de 5,2 de acordo com o Manual de Calagem do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2013).

Assim, somente a parcela 5 apresenta níveis adequados de pH, enquanto as demais estão abaixo da faixa de tolerância. Ao comparar os teores de matéria orgânica e pH encontrados na parcela 5, observa-se a área foi usada para agricultura, o que pode também ter contribuído para os bons índices de pH e matéria orgânica, no entanto percebe-se que quanto mais preservada a mata, mais próximo do pH ideal o solo se encontrará, conseqüentemente, maior será a disponibilidade de nutrientes para as plantas.

No estudo de Benites et al. (2010, p.688), no município de Bom Jardim, RJ, foram encontrados um valor de pH de 4,8 em um fragmento de Mata Atlântica (estágio avançado de sucessão), resultado próximo aos valores encontrados no presente trabalho, no entanto, este valor de pH não é um problema desde que a saturação por base seja igual/superior a 50%, no entanto recomenda-se

6.7.5 Saturação por base

O V%, saturação por base, é um ótimo indicativo das condições gerais da fertilidade do solo, sendo valores $\geq 50\%$ indicativo de solos férteis, para este solo os valores encontrados foram em 52,08% dos valores encontrados tanto em profundidade como nas diferentes parcela acima de 50%. A tabela 8 mostra a saturação por base nas diferentes profundidades e parcelas.

Tabela 8: Comparação das médias de saturação por base nas diferentes parcelas em diferentes profundidades no solo da mata ciliar do córrego Lagoa da Santana, Dois Vizinhos – PR.

Prof (cm)	Parcelas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0-10	64,18 aA	52,13 aA	51,04 aA	60,02 aAB	75,75 aA	48,33 aA	63,74 aA	50,28 aA	67,28 aA	66,51 aA	59,51 aA	41,48 aA
10-20	47,11 aA	56,54 aA	35,68 aA	77,30 aA	58,99 aA	56,53 aA	57,86 aA	52,59 aA	69,20 aA	51,82 aAB	50,75 aA	36,12 aA
20-40	35,70 aA	40,57 aA	28,63 aA	41,19 aAB	56,35 aA	55,55 aA	49,77 aA	49,12 aA	68,40 aA	39,05 aB	38,46 aA	27,99 aA
40-60	31,80 aA	39,07 aA	26,35 aA	27,36 aB	40,89 aA	66,76 aA	47,95 aA	50,84 aA	73,78 aA	38,78 aB	36,39 aA	35,05 aA

* Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na vertical (relação entre parcelas) e minúsculas (entre diferentes profundidades) na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Assim os baixos valores de pH encontrados em 11 parcelas, caracterizados como solos ácidos associados a baixa saturação por base $\geq 50\%$, podem ser uma complicação para o estabelecimento da floresta, pois estas características indicam a fertilidade do solo em questão, no entanto na presente área de estudo apresenta na camada de 0-10 acima de 50% saturação por base, exceto a parcela 12, na camada de 10-20 somente a parcela 1 e 12 apresentam valores abaixo de 50%, indicando que o pH ácido pode não ser um problema, mas ao definir as metodologias de restauração estes fatores devem ser levandos em consideração para garantir o sucesso da restauração.

6.7.6 Saturação por alumínio

De acordo com o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2004, p.50) a saturação de alumínio é considerada menor que 1% muito baixo, 1 - 10% baixo, 10,1 – 20 médio e maior que 20% alto. O pH do solos, teores de matéria orgânica e o alumínio tóxico, juntos são importantes parâmetros para avaliar a disponibilidade de nutrientes para as plantas. A tabela 09 evidencia as porcentagens de teor de alumínio tóxico nas diferentes profundidades e parcelas.

Tabela 09: Comparação das percentagem médias de saturação por alumínio nas diferentes parcelas em diferentes profundidades no solo da mata ciliar do córrego Lagoa da Santina, Dois Vizinhos – PR.

Prof (cm)	Parcelas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0-10	2,14 aA	8,24 aA	6,27 aA	6,44 aA	0,00 aA	17,63 aA	2,86 aA	9,67 aA	2,12 aA	1,54 aA	1,08 aA	22,12 aA
10-20	10,9 5 aA	5,30 aA	20,31 aA	0,00 aA	12,09 aA	2,59 aA	4,27 aA	6,67 aA	1,83 aA	13,03 aA	7,17 aA	27,81 aA
20-40	21,7 5 aA	18,76 aA	32,08 aA	15,34 aA	17,02 aA	10,62 aA	14,46 aA	5,38 aA	1,41 aA	25,61 aA	30,80 aA	35,17 aA
40-60	23,2 9 aA	24,29 aA	36,84 aA	31,01 aA	21,11 aA	0,37 aA	13,58 aA	7,09 aA	0,87 aA	27,77 aA	34,96 aA	27,25 aA

* Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na vertical (relação entre parcelas) e minúsculas (entre diferentes profundidades) na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Apesar de não haver diferença significativa entre as profundidades e entre parcelas para o Al, nota-se que as médias de saturação do alumínio são discrepantes nos pontos amostrados. Constatou-se neste trabalho que na parcela 12 os valores encontrados são superiores a 20,0%, sendo a única que apresentou a saturação de alumínio alto nas diferentes profundidades, dificultando o estabelecimento das maiorias das plantas, pois há um elevado teor de alumínio tóxico, captado pelas raízes.

A parcela 3 apresenta alto índice de saturação, exceto na camada de 0-10 cm que apresenta baixo índice. As parcelas 1, 10 e 11 apresenta alto o índice de saturação de alumínio na profundidade de 20-60 cm de profundidade, as parcelas 2, 4 e 5 a saturação é alto na camada de 40-60 cm. A saturação de alumínio nas camadas mais profundas do

solo pode dificultar o estabelecimento de plantas arbóreas, no entanto, as árvores possuem um sistema radicular profundo, mas as raízes ativas e responsáveis pela absorção de aproximadamente 80,0% dos nutrientes localizam-se até 15 cm de profundidade.

De acordo com Witschoreck (2008, p.32), a entrada de nutrientes se dá de forma mais intensa nas camadas superficiais do solo, sendo que, a maioria dos solos apresentam um padrão de distribuição dos nutrientes decrescente com o aumento da profundidade. Estas informações se fazem necessárias para a tomada de decisão quanto a metodologia de restauração a ser adotada para a área, pois é sabido que algumas espécies não são tolerantes a solos com elevados índices de saturação por alumínio, pois está diretamente relacionado aos efeitos de toxidez nas plantas.

A porcentagem de saturação de alumínio expressa o quanto a acidez trocável ou Al trocável estão presentes na CTC efetiva do solo.

Segundo Reichert (2009, p. 57), a CTC nada mais é que a quantidade total de cargas negativas capazes de reter e trocar os elementos catiônicos. Quanto maior a CTC, espera-se uma maior capacidade produtiva do solo. A partir da CTC do solo também podemos obter outros indicadores da disponibilidade de nutrientes. O primeiro é a saturação por bases, que representa a quantidade percentual da CTC ocupada por nutrientes básicos (como o cálcio e o magnésio). Quanto maior a saturação por bases, maior é a disponibilidade desses nutrientes e menor a possibilidade de ocorrência de elementos tóxicos. Também é possível calcular a saturação por alumínio, que representa a quantidade percentual da CTC ocupada por alumínio trocável.

Quanto maior a saturação por alumínio, maior é a probabilidade de problemas com toxidez por esse elemento. Dessa forma, esses indicadores são utilizados como auxiliares, juntamente com o pH, no diagnóstico da acidez e necessidade de aplicação de corretivos, como o calcário, por exemplo.

6.7.7 Cálcio e magnésio

Em relação aos padrões delimitados ao cálcio (Ca), são considerados de acordo com o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2004, p.52) que teores de cálcio menor e/ou igual a 2 cmolcdm^{-3} indicam deficiência do

solo neste nutriente. A tabela 10 mostra as médias do cálcio em diferentes profundidades e parcelas.

Tabela 10: Comparação das médias do cálcio nas diferentes parcelas em diferentes profundidades no solo da mata ciliar do córrego Lagoa da Santana, Dois Vizinhos – PR.

Prof (cm)	Parcelas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0-10	6,17 aA	5,20 aA	4,90 aA	7,77 aAB	9,40 aA	7,30 aA	6,67 aA	4,90 aA	6,73 aA	5,70 aA	5,00 aA	5,37 aA
10-20	3,33 abAB	5,57 abA	2,47 bA	8,70 aA	5,13 abA	6,80 abA	4,13 abA	5,13 abA	5,00 abB	4,0 abAB	5,00 abA	3,80 abA
20-40	1,87 aB	3,57 aA	1,70 aA	2,53 aBC	6,30 aA	5,90 aA	3,37 aA	5,10 aA	4,43 aB	3,10 aB	3,13 aA	2,67 aA
40-60	1,47 bB	3,40 abA	1,67 bA	1,43 bC	3,93 abA	8,15 aA	3,47 abA	5,40 abA	4,90 abB	2,65 bB	2,40 bA	3,35 abA

* Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na vertical (relação entre parcelas) e minúsculas (entre diferentes profundidades) na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A área de estudo em questão apresentou teores abaixo de 2 cmolcdm⁻³, somente em 3 parcelas e nas profundidades de 20-40 e 40-60 cm para as parcelas 1 e 3 e na parcela 4 apenas a camada de 40-60 apresentou esta deficiência. Acredita-se que os elevados teores encontrados de cálcio na área, sejam oriundos dos cultivos agrícolas e resíduos de materiais de construção, localizados as margens do córrego, que são carregados pelas águas da chuva em direção ao córrego.

Segundo Maria et al. (1993, p. 87) dentre os nutrientes, o cálcio geralmente encontra-se em baixa concentração nos solos ácidos, que são típicos do território brasileiro. O que não ocorreu neste trabalho, visto que apesar de apresentar um solo ácido obteve bons parâmetros de Ca.

Ainda de acordo com o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2004, p.52) a relação ca/mg não afeta o rendimento da maior parte das culturas, desde que não haja deficiência de um dos dois elementos, principalmente nas camadas superficiais do solo 0-20 cm.

Pois na nutrição vegetal, esse fato relaciona-se às suas propriedades químicas muito semelhantes, como o grau de valência e a mobilidade, acarretando em competição pelos sítios de adsorção no solo e na absorção pelas raízes. Como consequência, a presença excessiva de um pode prejudicar os processos de adsorção e absorção do outro.

A tabela 11 mostra a comparação das médias de magnésio nas diferentes parcelas e profundidades.

Tabela 11: Comparação das médias do magnésio em cmolcdm^{-3} , nas diferentes parcelas em diferentes profundidades no solo da mata ciliar do córrego Lagoa da Santina, Dois Vizinhos – PR.

Prof (cm)	Parcelas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0-10	1,60 aA	1,87 aA	1,45 aA	1,0 aA	2,90 aA	2,90 aA	2,50 Aa	2,33 aA	2,97 aA	3,33 aA	3,00 aA	1,43 aA
10-20	1,17 aA	2,23 aA	0,83 aA	1,20 aAB	2,93 aA	2,93 aA	2,23 Aa	2,87 aA	3,07 aA	2,53 aA	1,83 aA	1,27 aA
20-40	0,93 aA	1,10 aA	0,50 aA	0,67 aAB	1,17 aA	3,13 aA	1,73 aA	2,73 aA	3,13 aA	2,10 aA	1,03 aA	0,80 aA
40-60	0,77 cdA	1,17 bcdA	0,47 dA	0,47 dB	0,60 dA	2,90 abA	1,97 bcdA	2,50 abcA	3,90 aA	2,05 bcdA	1,07 bcdA	1,05 cdA

* Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na vertical (relação entre parcelas) e minúsculas (entre diferentes profundidades) na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

São considerados deficientes de magnésio os solos que apresentarem teores iguais e/ou inferiores $1,0 \text{ cmolcdm}^{-3}$, caso este identificados nas parcelas 1 e 4 nas camadas de 20-40, na parcela 3 os teores de magnésio foram encontrados nas camadas de 20-40 e 40-60, e na parcela 5 somente na profundidade 40-60 cm.

6.8 ANÁLISE FÍSICA DO SOLO

Uma das principais características da física do solo é a densidade. Segundo UFSM (sd, p. 2), a densidade é uma propriedade física que demonstra o arranjo das partículas do solo, e por sua vez, as características do sistema poroso. Os solos poderão ter seus valores de densidade modificados dependendo das técnicas de manejo utilizadas, onde processos de compactação irão aumentar a densidade, incorporação de matéria orgânica e outras técnicas de preparo de solo irão reduzir a densidade.

Como pode ser observado na tabela 12, a densidade não houve diferença estatística entre as parcelas na profundidade de 0 a 10 cm. Entretanto, foram observadas

diferenças estatísticas nas profundidades de 10 a 20 cm, 20 a 40 cm e 40 a 60 cm entre as parcelas.

A parcela 10 apresentou os maiores valores de densidade para as profundidades de 10 a 20 cm e 20 a 40 cm, 1,94 g.cm³ e 1,91 g.cm³ respectivamente, sendo estes os maiores valores de densidade encontrados em todo o estudo, este fato deve a presença de uma estrada no interior da parcela, atualmente usada como caminho para os animais da propriedade, e ainda apresenta solos pedregoso. Na profundidade de 40 a 60 cm, a parcela com maior densidade foi a parcela 7, caracterizada por estar localizada próxima a avenida e ainda apresentar como cobertura a gramínea do gênero *Paspalum sp.* As parcelas com os menores valores de densidade em todas as profundidades foram as parcelas 3, 4, 5, 6 e 12. A tabela 12 mostra a comparação das médias de densidade nas diferentes parcelas e profundidades.

Tabela 12: Comparação das médias da densidade (g.cm⁻³) nas diferentes parcelas em diferentes profundidades no solo da mata ciliar do córrego Lagoa da Santana, Dois Vizinhos – PR.

Prof (cm)	Parcelas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0-10	1,78 aA	1,7 aA	1,48 aA	1,53 Aa	1,78 aA	1,1 aA	1,64 aA	1,72 aA	1,70 aA	1,76 aA	1,65 aA	1,61 aA
10-20	1,76 abA	1,76 abA	1,48 abA	1,40 Ba	1,55 abA	1,46 bA	1,73 abA	1,55 abA	1,68 abA	1,94 aA	1,79 abA	1,62 abA
20-40	1,80 abA	1,75 abA	1,55 abA	1,52 abA	1,60 abA	1,37 bA	1,82 abA	1,48 abA	1,67 abA	1,91 aA	1,84 abA	1,57 abA
40-60	1,77 abcA	1,82 abA	1,45 Ca	1,41 cA	1,66 abcA	1,51 abA	1,89 aA	1,58 abcA	1,48 bcA	1,72 abcA	1,72 abcA	1,59 abcA

* Médias seguidas pela mesma letra, maiúsculas na vertical (relação entre parcelas) e minúsculas (entre diferentes profundidades) na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na parcela 7, além de ser o maior valor de densidade na camada de 40 a 60 cm, foi observado que o valor da densidade aumentou de acordo com a profundidade, indicando a presença de um solo compactado nessa parcela.

Cavenage et al. (1999, p. 999) informam que é esperado que a densidade do solo aumente conforme a profundidade do mesmo, tendo em vista a redução nos teores de matéria orgânica bem como o peso das camadas superiores.

Os valores de densidade do solo encontrados nesse trabalho são muito altos e significativamente maiores que as médias encontradas por Argenton et al. (2005, p. 428), que não passaram de 1,00 Mg.m⁻³ e por Ceconi (2010, p. 77), que giraram em torno de 1,39 g.cm⁻³, o que a autora considerou como um valor alto. Esses valores de densidade

são maiores até mesmo que os encontrados por Borba (2013, p. 22), que desenvolveu seu estudo em mata ciliar recuperada pós-mineração de carvão, o que demonstra um histórico de compactação muito alto e por um longo tempo encontrando a média de 1 g.cm^{-3} em áreas amostrais de restauração indicando a alta compactação do solo nas margens do córrego Lagoa da Santina, evidenciando o descaso com a mata ciliar, no caso da parcela 7, utilizada para pecuária e equideocultura.

Ceconi (2010, p.77) citou a influência dos usos do solo das margens para esses altos valores de densidade, como “pecuária, agricultura mal planejada e urbanização em locais que deveriam ser de preservação permanente.” Ainda segundo a mesma autora, altos valores de densidade podem afetar negativamente outros parâmetros da física do solo, sobretudo a porosidade e também o crescimento radicular das plantas, limitando o desenvolvimento da vegetação e afetando a efetividade de ações como o plantio de novas plantas.

Em estudo feito por Oliveira et al. (2010, p. 1284), os autores observaram que a densidade do solo cultivado com algodão foi superior a densidade em solo com vegetação ripária, $1,23 \text{ kg.dm}^{-3}$ e $1,11 \text{ kg.dm}^{-3}$.

Além disso, a área de vegetação ripária apresentou maior macroporosidade que, juntamente com uma menor densidade, indicam melhor qualidade estrutural do solo devido a maior atividade biológica na mata, bem como a ausência de compactação devido ao trânsito de máquinas e implementos agrícolas, comuns em cultivos agrícolas.

Essa diferença na densidade do solo em áreas de floresta nativa e cultivos, florestais e/ou agrícolas, devido ao uso de implementos agrícolas, nessas áreas também foi observada por outros autores (ARGENTON et al., 2005, p. 428; MARTINS et al., 2002, p. 37), sendo que estes autores também retrataram maiores valores de densidade em áreas de cultivo agrícola ou florestal quando comparadas à áreas de floresta nativa.

Além disso, sabe-se que em áreas de mata nativa, com mínima intervenção humana, as condições do solo são melhores do que em áreas de cultivo, sejam eles agrícolas ou florestais, onde a estrutura do solo é de menor qualidade (maior densidade e microporosidade e menor macroporosidade, por exemplo), devido ao preparo convencional do solo (MARTINS et al., 2002, p. 37), uma vez que o uso intensivo de implementos agrícolas e o trânsito de máquinas pesadas, em condições inadequadas de umidade, geram a degradação da estrutura física do solo e, conseqüentemente, sua compactação (CAVENAGE et al., 1999, p.999).

7 ESTRATÉGIAS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA PARA AS MARGENS DO CÓRREGO LAGOA DA SANTINA

O presente diagnóstico ambiental foi elaborado de acordo com a Instrução Normativa Nº 4, de 13 de Abril de 2011, normativa esta que estabelece os critérios necessários para a elaboração do PRAD de acordo com as exigências do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Para a elaboração do mesmo foi necessário realizar levantamentos e estudos que permitiram avaliar a degradação ou alteração da área, diagnóstico base para posterior elaboração do documento, PRAD, constando estratégias de restauração da área em questão.

Os dados coletados com o mapeamento georreferenciado da área, levantamento florístico, análise do solo em seus diferentes âmbitos (química, física), histórico da área e situação atual, ofertam diretrizes básicas para definir estratégias de restauração das Áreas de Preservação Permanente degradada.

De acordo com Botelho (2011, p. 107) a manutenção, preservação e funcionamento correto dos mananciais urbanos estão centrados na restauração ecológica, pois há o aumento da área de infiltração, capacidade de retenção da água pelo solo, captação das águas da chuva, revitalização e naturalização do córrego, evitando que o córrego transborde e invada os espaços ocupados pela população.

De acordo com o novo Código Florestal, Lei 12651/2012, as propriedades vizinhas do córrego em questão, são propriedades com menos de um (1) módulo fiscal (20ha), e ainda as áreas são consideradas áreas consolidadas, pois os locais foram ocupados para pastagem, agricultura, construção das quadras, entre outras atividades, anterior ao ano de 2008, ou seja, a exigência legal é que se restaure apenas cinco (5) metros das margens do córrego, o presente diagnóstico para elaboração de estratégias de restauração avaliou 10 metros a margem esquerda e direita do córrego, o dobro do exigido pelo novo código florestal.

No entanto, as estratégias de restauração serão realizadas nos cinco (5) metros das margens do córrego Lagoa da Santina, respeitando a lei federal vigente. Recomenda-se para esta área a inserção de técnicas de nucleação, dispostas sistematicamente ao longo de todo o córrego, a escolha da nucleação se deve ao fato desta técnica ter baixo custo de

implantação e manutenção no caso de pequenas áreas, sendo acessível aos proprietários, pois permitiu a confecção artesanal dos produtos e mesmo assim garantir a qualidade da restauração. Para viabilizar a execução das técnicas de nucleação e mitigar os riscos, é fundamental o acompanhamento de um engenheiro florestal responsável, e que os proprietários tenham real interesse em restaurar o ambiente, pois o trabalho é oneroso quando feito artesanalmente.

Ainda, tecnicamente se recomenda o uso da nucleação devido as características identificadas na mata, o fato de encontrar diversas espécies de regeneração, não encontradas entre os indivíduos arbóreos adultos, caracteriza que a mata encontra-se em estágio inicial de desenvolvimento, mata jovem, e ainda é possível aferir que a mesma encontra-se em processo de recuperação. No entanto, o processo de recuperação é lento, justamente pelas diversas ações antrópicas atuantes como fonte de degradação, fazendo-se necessário a intervenção através da inserção das técnicas de restauração.

A primeira ação necessária para facilitar o processo de restauração da área é a mitigação das fontes de degradação, tais como despejo de esgoto na calha do córrego, deposição de lixo e uso da mata ciliar como pastagem para o gado.

Recomenda-se neste caso buscar aproximar o poder público através de representantes municipais e moradores vizinhos a mata ciliar e parque Lago Dourado, e em conjunto definir estratégias para minimizar os impactos ao local e promover a harmonia entre sociedade e meio ambiente. E ainda recomenda-se realizar o cercamento da área, deixando corredores que permitam o acesso do gado a água, de forma a minimizar os impactos.

7.1 TÉCNICAS DE NÚCLEADORAS

7.1.1 Poleiros Artificiais

Em áreas desprovidas de cobertura vegetal os poleiros artificiais são considerados ótimos atrativos para aves e morcegos, utilizados pelos animais como locais de descanso, estes animais são ótimos dispersores de sementes, agentes restauradores. O

poleiro normalmente é construído com madeira de eucalipto, bambu ou outro material similar que o proprietário tiver disponível, a altura é de aproximadamente oito (8) metros. Deverão ser plantadas três mudas da espécie de cipó são-joão (*Pyrostegia venusta*) em cada base do poleiro, com fim assumir uma arquitetura conforme figura 32.

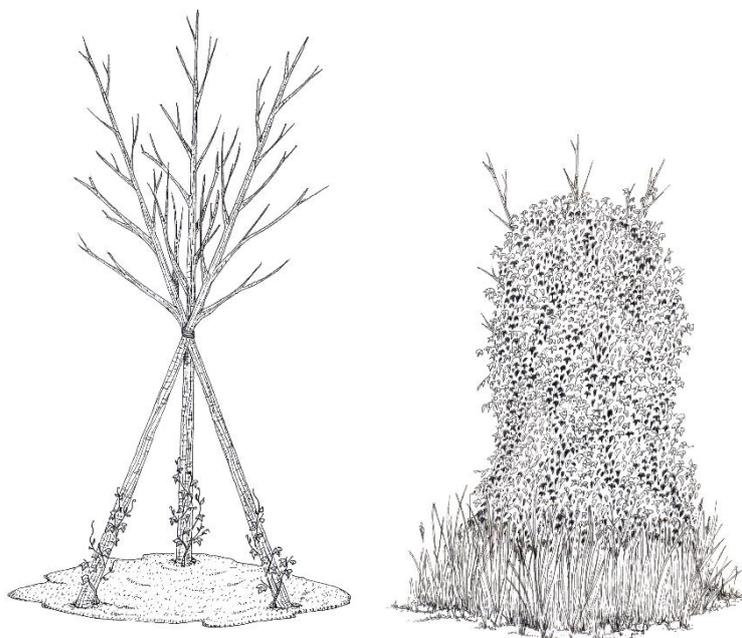


Figura 32: Poleiro do tipo torre de cipó, técnica recomendada para o projeto.
Fonte: Bechara, 2006

7.1.2 Abrigos Artificiais para Animais

Os Abrigos Artificiais para Animais (figura 33) tornam-se um pequeno habitat e fornece proteção. Ele abriga vários animais, como pequenos mamíferos (roedores) e répteis, que se refugiam dos efeitos do sol, do vento e da dessecação, pois entre os galhos a umidade e a temperatura se mantêm mais estáveis. A tendência é que em curto prazo esses animais facilitem a chegada de sementes dos fragmentos vizinhos, contribuindo para a sucessão ecológica, esta técnica é recomendada para o lado direito do córrego, distantes das casas.

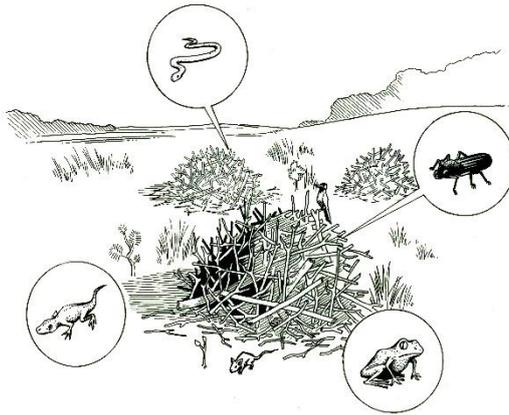


Figura 33: Abrigos Artificiais para Animais, técnica recomendada para o projeto.
Fonte: Bechara, 2006.

7.1.3 Grupos de Anderson

A introdução de espécies por meio de plantio de mudas em grupos é uma forma de ampliar o processo de recuperação. A nucleação concebe o uso de grupos de Anderson (Bechara, 2006, p.32), onde esses pequenos agrupamentos de árvores crescem radialmente na área, incrementando a cobertura vegetal.

Cada grupo de Anderson é composto por 5 mudas, sendo a muda central uma espécie secundária (esciófita) e ao redor desta muda são plantadas 4 mudas de espécies pioneiras (heliófitas), como mostra a Figura 34.

O plantio manual é realizado com uso de cavadeira de dois braços, com covas de 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m de dimensões. As mudas podem ser adquiridas do viveiro de Francisco Beltrão do Instituto Ambiental do Paraná, sob solicitação prévia. Em caso de mortes no plantio, poderá solicitar novas mudas e replanta-las na mesma cova.

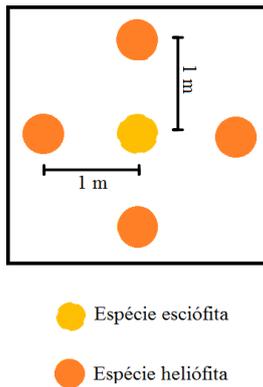


Figura 34: Esquema de plantio do grupo de Anderson, técnica recomendada para as margens do córrego Lagoa da Santina.
Fonte: O Autor

As espécies pioneiras sugeridas são: vacum (*Allophylus edulis*), Aroeira (*Schinus terebinthifolius*), Bracatinga (*Mimosa scabrella*), Capororoca (*Rapanea ferruginea*), Embaúba (*Cecropia pachystachya*), Fumo-Bravo (*Solanum mauritianum*), Vassourão-Branco (*Vernonia discolor*), Pata de Vaca (*Bauhinia forficata*), Pau Cigarra (*Senna multijuga*), Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*), Maricá (*Mimosa bimucronata*), Salseiro (*Salix humboldtiana*), Crindiuva (*Trema Micrantha*) e Assapeixe (*Vernonia polysphaera*). Já as espécies secundárias sugeridas são: cedro (*Cedrela fissilis*), Mamica de Porca (*Zanthoxylum rhoifolium*), Ipê Amarelo (*Hamdroanthus chrysotrichus*), Louro Pardo (*Cordia trichotoma*), e Angico (*Parapeptadenia rigida*).

8 CONCLUSÃO

A degradação da mata ciliar do córrego Lagoa da Santina se deve ao histórico de uso e ocupação do solo, tendo como impacto decorrente da urbanização: a poluição das águas através do depósito de esgoto na calha do córrego, disposição de resíduos sólidos em locais inadequados, e modificação da paisagem, comprovando a necessidade de atuar nas fontes de degradação, pois a perturbação no ambiente interfere diretamente na capacidade de resiliência do ecossistema, assim a restauração da área é uma alternativa pertinente para a garantia segurança hídrica e saúde socioambiental do ambiente.

Mais especificamente, é possível observar que a mata encontra-se em processo contínuo de perturbação antrópica, e de acordo com a vegetação amostrada, constatou baixa riqueza de espécies arbóreas, apresentando um índice de equabilidade de 0,769, para as plântulas e regeneração, os índices foram 0,85 e 0,83 respectivamente, evidenciando a resiliência ativa do ambiente. Como resultado do diagnóstico ainda destaca-se as espécies exóticas *Hovenia dulcis* e *Ligustrum lucidum*, que representam o agravante da invasão biológica, facilitado pela forma de dispersão desses indivíduos, zoocoria.

Em relação as características químicas e físicas do solo constatou-se uma elevada densidade, média de $1,64 \text{ Mg.m}^{-3}$, fator este atribuído ao mau uso e ocupação do solo, tais como o pecuária, depósito de resíduos sólidos oriundo da construção civil.

Diante do contexto apresentado, recomenda-se realizar o enriquecimento ambiental, em especial vegetação e solo, recomenda-se as técnicas de nucleação como plantio em grupos de Anderson, transposição de solo e serapilheira, construção de abrigos artificiais para animais e poleiros artificiais, e ainda realizar o manejo das espécies exóticas, pois as mesmas podem impedir o estabelecimentos de espécies nativas no local.

Ainda visando mitigar as fontes de degradação do córrego, é necessário o envolvimento da sociedade, principalmente devido aos problemas sociais encontrados, tais como vandalismo, uso da área como refúgio de usuários de drogas, depósito de lixo e esgoto a céu aberto.

Recomenda-se que se realize trabalhos de educação ambiental, promovendo atividades que envolva a comunidade, visitantes e prefeitura, de tal forma que sintam-se partes do projeto, e passem a atuar como agentes mitigadores e fiscalizadores,

contribuindo assim para a melhoria do ambiente e da qualidade de vida dos próprios moradores do entorno da mata ciliar do córrego Lagoa da Santina e visitantes do parque Lago Dourado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Rodolfo Cesar Real. **Ecologia e controle da invasão de *Pinus elliottii* no campo cerrado**. 2013, 95f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2013.

ALVES, Luciana F. e METZGER, Jean P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia-SP. **Biota Neotropical**, v.6, n. 2, 2006. 26 p.

ATTANASIO, Cláudia Mira; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; GANDOLFI, Sergius; NAVE, André Gustavo. **Adequação ambiental de propriedades rurais, recuperação de áreas degradadas e restauração de matas ciliares** (Apostila). Piracicaba: ESALQ, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal, 2006. 66 p.

BECHARA, Fernando C. **Restauração ecológica de restingas contaminadas por *Pinus* no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC**. 2003. 136f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, UFSC, Florianópolis-SC, 2003.

BECHARA, Fernando Campanhã. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga**. 2006. 248 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, São Paulo, 2006.

BENITES, Vinícius M.; MOUTTA, Rondinele O.; COUTINHO, Heitor L. C.; BALIEIRO, Fabiano C. Análise discriminante de solos sob diferentes usos em área de mata Atlântica a partir de atributos da matéria orgânica. **Revista Árvore**, v.34, n.4. 2010 p.685-690.

BERTOLINI, Iris C.; DA SILVA, Márcia S.; HOSSEL, Cristiano; NOVACHAELLEY Adilson J.; MEDEIROS, Ailton; COUSSEAU, André; BECHARA, Fernando C.; BRUN, Eleandro J.; FREDDO, Alvaro R. Avaliação da invasão biológica por uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thunb.) em um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Dois Vizinhos-PR. In: III SSPA SEMINÁRIO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 2009. Dois Vizinhos. **Anais...** UTFPR, Dois Vizinhos – PR, 2009, p 4.

BIZ, Suzamara. **Inventário do patrimônio arbóreo do Bairro Centro Norte da Cidade de Dois Vizinhos – PR.** 2014. 98 f. Monografia (Engenharia Florestal). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2014.

BLUM, Christopher T.; BORGIO, Marília; SAMPAIO, André C. S. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. **REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA**, v.3, n.2, p. 78-97, 2008.

BORBA, Fabricia B. **Caracterização química e física do solo de áreas de mata ciliar recuperadas pós-mineração de carvão em Santa Catarina.** 2013. 34 f. Dissertação (Mestrado em Manejo do Solo) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2013.

BOTELHO, Rosângela Garrido Machado. Bacias Hidrográficas Urbanas. In: **Geomorfologia Urbana.** GUERRA, Antônio José Teixeira. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011, 277 p.

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes.** São Paulo: Oficina de textos, 2005.

CAVENAGE, A.; MORAES, M. L. T.; ALVES, M. C.; CARVALHO, M. A. C.; FREITAS, M. L. M.; BUZETTI, S. Alterações nas propriedades físicas de um latossolo vermelho-escuro sob diferentes culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23. 1999. P. 997-1003

CECONI, Denise E. **Diagnóstico e recuperação da mata ciliar da sanga Lagoão do Ouro na Microbacia Hidrográfica do Vacacaí-Mirim, Santa Maria – RS.** 2010. 132 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

CIELO FILHO, Roque & SANTIN, Dionete A. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano – Bosque dos Alemães, Campinas, SP. **Revista Brasileira Botânica**, v. 25, n. 3. 2002. P. 291-301.

COISSE, Juliana; CANCIAN, Natália; SAMPAIO, Lucas. **Racionamento de água já afeta 142 municípios em 11 estados.** Folha de São Paulo, São Paulo. 18 de out. 2014. Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2014/02/1412768-acionamento-de-agua-ja-afeta-142-municipios-no-pais.shtml>> . Acesso em: 19 de out. 2014.

CONAMA (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE). **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.** Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_357_05.pdf> Acesso em: 01 de março de 2014.

DAL PIVA, Alaxandro Rodrigo; PILATTI, Luiz Alberto; KOVALESKI, João Luiz. A Gestão Ambiental: melhoria na qualidade de vida nas organizações. IN XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil. **Anais...** 2006. 10 p. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/Ebook/e-book2006/Artigos/1.pdf>> Acesso em: 20 de janeiro de 2014.

DONADIO, Nicole M. M.; DE PAULA, Rinaldo C.; GALBIATTI, João A. Estrutura da comunidade arbórea de um remanescente florestal localizado em Taquaritinga, Estado de São Paulo, Brasil. **Científica**, v. 37, n. 2, 2009. P. 77-88.

DURLO, Miguel Antão; SUTILI, Fabrício Jaques. **Bioengenharia: Manejo Biotécnico de Cursos de Água.** Porto Alegre: EST Edições, 2005. P 189.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento de Solos, Rio de Janeiro. **Manual e métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997.

ESTEVAN, Daniela Aparecida., KREFTA, Sandra Mara., CABREIRA, Mariana Aparecida. Fontana., FACCHI, Suelen Pietrobon, BACHI, Luana, REFFATTI, Renata P. (2011, March). Estrutura e diversidade arbórea em fragmento florestal no salto do rio Chopin, São Jorge D'Oeste – Paraná. In: Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR Câmpus Dois Vizinhos, 2011, Dois Vizinhos-PR. **Anais...** Dois Vizinhos:UTFPR, 2011, p. 80-84.

FADINI, Rodrigo F.; MARCO JUNIOR, Paulo. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais. **Ararajuba**, v. 12, n. 2, 2004. p. 97-103

FERNANDES, Fernando Lannes. Os discursos sobre as favelas e os limites ao direito à cidade. **Revista cidades**, v. 2, n. 3, 2005. p. 37-62.

GORENSTEIN, Mauricio R., BECHARA, Fernando C., ESTEVAN, Daniela A., SGARBI, Ana S., & GALLO, Iris C. Estrutura e diversidade da comunidade arbórea na trilha ecológica da UTFPR, Campus Dois Vizinhos através do método de quadrantes. In: SEMINÁRIO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA-CIÊNCIAS

AGRÁRIAS, ANIMAIS E FLORESTAIS, 2010, Dois Vizinhos-PR. **Anais...** Dois Vizinhos: UTFPR, 2010. 4 p.

GORSKI, Maria Cecília Barbieri. **Rios e cidades: Ruptura e reconciliação**. São Paulo, Ed. Senac São Paulo, 2010. 35p.

GUERRA, Antônio José Teixeira. **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 96 p.

GUILHERMETTI, Paulo; VOGEL, G. F.; MARTINKOSKI, L.; MOKOCHINSKI, F. M. Aspectos da distribuição de *Ligustrum lucidum* W. T. Ainton em diferentes ecossistemas: revisão bibliográfica. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, 2013. p. 171-176.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Densidade demográfica**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 23 de janeiro de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Instrução Normativa IBAMA Nº 04, DE 13-04-2011**. Disponível em: < <http://www.ctpconsultoria.com.br/pdf/Instrucao-Normativa-IBAMA-04-de-13-04-2011.pdf>> Acesso em: 23 de janeiro de 2014. 21 p.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de pesquisa**, v. 118, n. 1, 2003. p. 189-205.

JUNG, Paulo H. **Diagnóstico da mata ciliar e qualidade do solo nas margens do córrego Água Turva na microbacia hidrográfica do rio Jirau Alto, Dois Vizinhos-PR**. Trabalho de Conclusão de Curso. UTFPR, Dois Vizinhos, 2013. 104 p.

KREFTA, Sandra Mara; CABREIRA, Mariana Aparecida Fontana; PEREIRA, Paula Helena; TOPANOTTI, Larissa Regina; ESTEVAN, Daniela Aparecida; BRUN, Eleandro José. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas no sub-bosque de *Eucalyptus* sp. em Dois Vizinhos – Paraná – Brasil. In: 15^{as} JORNADAS TÉCNICAS FORESTALES Y AMBIENTALES. FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES, UNAM - EEA MONTECARLO, INTA, 2012. Eldorado, Misiones, Argentina. **Anais...** UNAM/EEA/INTA: Eldorado, Misiones, 2012.

KRUPEK, Rogério Antonio; FELSKI, Gelson. Avaliação da cobertura ripária de rios e riachos da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras, Região Centro-Sul do Estado do Paraná. **RECEN-Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 8, n. 2, 2009. p. 179-188.

LEITE, Eliana Cardoso; COVRE, Tiago Batista; OMETTO, Raquel Gardenal; CAVALCANTI, Denise Cidade; PAGANI, Maria Inez. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de mata ciliar, em Rio Claro/SP, como subsídio à recuperação da área. **Revista Instituto Floresta**, v.16, 2004. p. 31-41.

MAIOLINO, Ana Lúcia Gonçalves. **Espaço Urbano e Subjetividade: um foco especial sobre a favela do Canal das Tachas**. 2005. 385 f. Tese (Doutorado em Psicologia Social) -Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social do Instituto de Psicologia da UERJ, Rio de Janeiro, 2005. 385p.

MARÇAL, M. S.; GUERRA, A. J. T. Processo de urbanização e mudanças na paisagem da cidade de Açailândia (Maranhão). In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2001. 416 p.

MARIA, I. C.; ROSSETTO, R.; AMBROSANO, E. J.; CASTRO, O. M. Efeito da adição de diferentes fontes de cálcio no movimento de cátions em colunas de solo. **Scientia agrícola**, v. 50, n. 1, p. 87-98, 1993.

MARTINS, Sérgio G.; SILVA, Marx L. N.; CURI, Nilton; FERREIRA, Mozart M. Avaliação de atributos físicos de um latossolo vermelho distroférico sob diferentes povoamentos florestais. **Cerne**, v. 8, n 1, p. 32-41, 2002.

MARTINS, Sueli Sato. **Recomposição de matas ciliares no Estado do Paraná**. Ed. Maringá: Clichetec, 2 edição, 2005. 12 p.

MATAREZI, José. Despertando os sentidos da educação ambiental. **Educar em revista**, Curitiba, nº27, 2006. p.181-199.

MIGUEL, Pablo; DALMOLIN, Ricardo S. D.; ZALAMENA, Jovani; MEDEIROS, Paula S. C.; FINK, Jessé R.; ROSA, A. S. Efeitos de diferentes usos do solo na microporosidade e macroporosidade do solo. In: XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Fortaleza-CE, 2009. **Anais... PPGCIAMB: UFCE**, 2009.

MOTA, Clézio J.; COELHO, Charles C., RUTZ, Raquel R.; SILVA, Mauro C. Paiva; SERIPIERI, Vitor H. M.; BRUN, Eleandro; BRUN, Flávia G. Diagnóstico de percepção dos frequentadores referente a qualidade ambiental e estrutural do parque lago dourado

no município de Dois Vizinhos Paraná. In: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO E INOVAÇÃO DA UTFPR, SEI, 2014, Cornélio Procópio-PR. **Anais...** UTFPR: Cornélio Procópio-PR, 2014.

NÚCLEO DE MONITORAMENTO AGROCLIMÁTICO (NURMA). **Balancos hídricos**. Disponível em: < <http://www.lce.esalq.usp.br/nurma.html>> Acesso em: 23 de outubro de 2014.

NUNES, Yule R. F.; MENDONÇA, Andrea V. R.; BOTEZELLI, Luciana; MACHADO, Luiz M.; OLIVEIRA-FILHO, Ary T. Variações de fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botanica**, v. 17, n. 2, 2003. p. 213-229.

OLIVEIRA, Carloeme A.; KLIEMANN, Huberto J.; CORRECHEL, Vladia; SANTOS, Felipe C. V. Avaliação da retenção de sedimentos pela vegetação ripária pela caracterização morfológica e físico-química do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 12, 2010. p. 1281-1287.

PAIVA, Haroldo N.; GONÇALVES, Wantuelfer. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2002.

PEREIRA, Mauri Cesar Barbosa; SCROCCARO, José Luiz. **Bacias hidrográficas do Paraná: uma série histórica**. Curitiba: SEMA, 2007.

PEREIRA, Paula H.; TOPANOTTI, Larissa R.; DALLACORT, Sidinei; MOTA, Clézio J.; BRUN, Flávia G. K.; SILVA, Rita T. L. Estudo de caso do risco de queda de árvores urbanas em via pública na cidade de Dois Vizinhos-PR. **Synergismus scyentifica**, v. 06, n. 1, 2011.

PIGOSSO, Márcio; BONFANTE, Eduardo; FARIAS, Edson; ENGEL, Ivani; RIGATTI, Jo-nas; NUNES, Rogério Luis; BECEGATO, Valter; ONOFRE, Sideney Becker. Diagnóstico ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Jirau Alto – Dois Vizinhos – PR. **Revista Geoambiente Online**, n. 13, 2009. p. 174-193.

POSSENTI, Jean Carlo; GOUVEA Alfredo de; MARTIN, Thomas Newton; CADORE, Douglas. Distribuição da precipitação pluvial em Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. In: SEMINÁRIO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, 2007, Dois Vizinhos-PR. **Anais...** Dois Vizinhos: UTFPR, 2007, p. 140-142.

PRIMO, Dário Costa; VAZ, Luciano Mendes Souza. Degradação e perturbação ambiental em matas ciliares: estudo de caso do rio Itapicuru-Açu em ponto novo e Filadélfia Bahia. **Diálogos & Ciência – Revista Eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências**, ano IV, n. 7, jun. 2006. p. 1-11.

REANI, Regina Tortorella; SEGALLA, Renata. A situação do esgotamento sanitário na ocupação periférica de baixa renda em áreas de mananciais: consequências ambientais no meio urbano. In III ENCONTRO DA ANPPAS. **Anais...** v. 3, 2006. 14 p.

REICHERT, José M. **Solos Florestais**. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais – Departamento de Solos. 2009. Disponível em: <http://www.fisicadosolo.ccr.ufsm.whoos.com.br/downloads/Disciplinas/SolosFlorestais/Apostila_Teorica%20SF.pdf> Acesso em: 02 de abr. 2015

RODOLFO, Allyn Mayumi et al. *Citrus aurantium* L. (laranja-apepu) e *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão): Espécies Exóticas Invasoras da Trilha do Poço Preto no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 6, 2008. p. 16-18.

RODRIGUES, Alessandra B. C.; SCARAMUZZA, Walcylyene L. M. P.; SCARAMUZZA, José F.; ROCHA, Fabiana. Atributos químicos em solo sob floresta nativa e capoeira. **Uniciências**, v.14, n.1, 2010. p.23-38.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; HENRIQUE, Pedro; BRANCOLION, Santin. **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica, 2009.

ROMÉRO, Marcelo de Andrade; PHILIPPI JR, Arlindo; BRUNA, Gilda Collet. **Panorama ambiental da metrópole de São Paulo**. São Paulo: Signus, 2004.

RUSCHEL, Daniel & LEITE, Sérgio L. C. Arborização urbana em uma área da cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. **Caderno de Pesquisa Sér. Bio.**, Santa Cruz do Sul, v. 14, n. 1, 2002. p. 07-24.

SALTOS, Glauber Eduardo de Oliveira. Lazer dos parques públicos de São Paulo. **Revista Sinergia**, v. 6, n. 1, 2005. p. 44 – 52.

SANTANA, Otacílio Antunes; ENCINAS, José Imaña. Levantamento das espécies exóticas arbóreas e seu impacto nas espécies nativas em áreas adjacentes a depósitos de resíduos domiciliares. **Biotemas**, v. 21, n. 4, 2011. p. 29-38.

SANTOS, Luiz Cláudio. **Estudo sobre a Área de Preservação Permanente da Cidade de São João Del Rei**. UNIPAC, Campus I, Barbacena, 2011.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: Teoria e prática**. São Paulo; oficina de textos, 2004.

SARAVY, Fernanda P. et al. Síndrome de dispersão em estratos arbóreos em um fragmento de floresta ombrófila aberta e densa em Alta Floresta-MT. **Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais**, v.2, n.1, 2003. p. 1-12.

SCHEIBLER, Daniel R. & MELO-JUNIOR, Tadeu A. Frugivory by birds on two exotic *Ligustrum* species (Oleaceae) in Brazil. **Ararajuba**, v. 11, n.1, 2003. p. 89-91.

SCOLFORO, José Roberto; OLIVEIRA, Antonio Donizette. **Modelo fitogeográfico para a área de preservação permanente: um estudo da bacia hidrográfica do rio São Francisco**. Lavras: Ed. UFLA, 2005.

SILVA, Lenir M. et al. Inventário e sugestões para arborização em via pública de Pato Branco/PR. **REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA**, v. 2, n. 1, 2007. p. 100-108.

SKORUPA, Ladislau Araujo. **Áreas de Preservação Permanente e Desenvolvimento Sustentável**. Embrapa – Meio Ambiente (boletim). Jaguariúna, dezembro, 2003. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Skorupa_areasID-GFiPs3p4lp.pdf> Acesso em: 23 de janeiro de 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Manual de Adubação e Calagem para os Estados de Santa Catarina. **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Comissão de Química e Fertilidade do Solo**. 10 Edição, Porto Alegre, 2004, 404 p.
STEFANELLO, Daniel; FERNANDES-BULHÃO, Clarissa; MARTINS, Sebastião V. Síndromes de dispersão de sementes em três trechos de vegetação ciliar (nascente, meio e foz) ao longo do rio Pindaíba, MT. **Revista Árvore**, v. 33, n. 6, 2009. p. 1051-1061.

STEFANELLO, Daniel; IVANAUSKAS, Natália M; MARTINS, Sebastião V.; SILVA, Elias; KUNZ, Sustanis H. Síndromes de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência-MT. **Acta Amazônica**, v. 40, n. 1, 2010. p. 141-150.

SUERTEGARAY, Dirce M. A.; BASSO, Luis Alberto; VERDUM, Roberto. **Ambiente e lugar urbano: A grande Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

TAIPE – LAGOS, Carmem Beatriz e Delcio Natal. Abundância de culicídeos em área metropolitana preservada e suas implicações epidemiológicas. **Revista Saúde Pública**, v. 37, n. 3, 2003. p. 275-279;

TAUK - TORNISIELO, Sâmia Maria; GOBBI, Nivar; FOWLER, Harold Gordon. **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1995.

TEDESCO, Marino José; GIANELLO, Clesio; BISSANI, Carlos Alberto; BOHNEN, Hum-berto; WOLKWEISS, Sérgio José. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995.

TOPANOTTI, Larissa R.; MOTA, Clézio J.; CALIXTO, Guilherme A. S.; SILVA, Sílio B. D.; NUNES, Sidemar P. A saúde do trabalhador nas indústrias do município de Dois Vizinhos, PARANÁ. In CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UTFPR Câmpus Dois Vizinhos, 2011, Dois Vizinhos-PR. **Anais...** Dois Vizinhos:UTFPR, 2011. p. 128-132.

TREVISAN, Francisco. **Análise de estabilidade geotécnica de uma encosta na cidade de Dois Vizinhos – PR**. 2013. 73 f (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento em Tecnologia) - Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento Instituto de Engenharia do Paraná, Curitiba, 2013.

VALCARCEL, Aricardo; SILVA, Zilanda de Souza. A eficiência conservacionista de medidas de recuperação de áreas degradadas: proposta metodológica. **Revista Floresta**, v. 27, n. 1 2, 2004. p. 101 - 114.

VIGILATO, Guilherme R.; ZAMPAR, Rafael. Susceptibilidade das zonas de recuperação de uma unidade de conservação à invasão biológica por espécies arbóreas exóticas. **SaBios: Revista de Saúde e Biologia**, v. 6, n. 3, 2011. p. 25-37.

WITSCHOREC, Rudi. **Biomassa e nutrientes no corte raso de um povoamento de Pinus taeda L. de 17 anos de idade no município de Cambará do Sul – RS**. 2008. 80f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

ZILLER, Sílvia R.. **Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras**. Ambiente Brasil, sd Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3>> , 2001

ANEXO 1

Tabela 13: Família e espécies encontradas as margens do córrego Lagoa da Santina, com os nomes populares regionais e científico, Área Basal (m²), Área de copa (m²), sendo P = Parcela; OR = Origem (N = Nativa; E = Exótica); FD = Forma de dispersão (Z = Zoocórica; A = Anemocórica; B = Barocórica); CS = Classificação Sucessional (P = Pioneira; ST = Secundária Tardia; SI = Secundária Inicial); Ht = Altura do indivíduo (m); Vol= volume (m³)

P	Nome Popular	Nome científico	Família	OR	FD	CS	HT	DAP	Área Basal	Vol	Área de copa
1	Uva do japon	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	12,0	21,65	0,037	0,44	2,91
1	Uva do japon	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	11,0	181,60	2,590	28,49	59,45
1	Uva do japon	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	12,5	25,78	0,052	0,65	70,88
1	Canela bosta	<i>Nectandra grandiflora</i>	Lauraceae	N	Z	ST	6,5	10,82	0,009	0,06	13,20
1	Rabo de bugil	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Fabaceae	N	A	P	11,5	13,37	0,014	0,16	77,37
1	Capinchingi	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	N	B	P	8,0	11,14	0,010	0,08	15,55
1	Canela bosta	<i>Nectandra grandiflora</i>	Lauraceae	N	Z	ST	7,0	5,41	0,002	0,02	10,18
1	Sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i>	Fabaceae	N	A	SI/P	9,5	11,14	0,010	0,09	21,24
1	Uva do japon	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	10,0	7,64	0,005	0,05	25,52
1	Sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i>	Fabaceae	N	A	SI/P	9,5	43,46	0,148	1,41	32,17
1	Uva do japon	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	13,0	28,01	0,062	0,80	66,48
1	Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Fabaceae	N	A	SI/P	8,0	8,28	0,005	0,04	26,88
1	Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Fabaceae	N	A	SI/P	8,0	8,91	0,006	0,05	10,75
2	Uva do japon	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	12,0	16,55	0,022	0,26	21,65
2	Uva do japon	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	12,0	15,28	0,018	0,22	30,19
2	Uva do japon	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	9,0	63,32	0,315	2,83	0,44

2	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	11,5	64,07	0,322	3,71	15,21
2	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	9,0	72,22	0,410	3,69	17,35
2	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	10,0	59,21	0,275	2,75	44,18
2	Fumeiro	<i>Solanum mauritianum</i>	Solanaceae	N	Z	P	11,0	4,77	0,002	0,02	44,18
3	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	12,0	15,92	0,020	0,24	26,88
3	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	12,0	54,82	0,236	2,83	19,17
3	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	8,0	5,73	0,003	0,02	15,90
4	Canela	<i>Nectandra lanceolata</i>	Lauraceae	N	Z	ST	6,0	5,41	0,002	0,01	5,62
4	Fumero	<i>Solanum mauritianum</i>	Solanaceae	N	Z	P	6,0	11,14	0,010	0,06	14,52
5	Limoeiro	<i>Styrax ferrugineus</i>	Styracaceae	N	Z	P	5,6	35,26	0,098	0,55	9,35
5	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	8,0	8,28	0,005	0,04	5,73
6	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	E	Z	P	12,0	98,44	0,761	9,13	31,17
6	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	E	Z	P	15,0	110,63	0,961	14,42	43,01
6	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	E	Z	P	8,0	7,96	0,005	0,04	17,72
6	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	E	Z	P	12,0	93,43	0,686	8,23	34,73
6	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	E	Z	P	11,0	48,84	0,187	2,06	20,43
6	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	E	Z	P	13,0	100,69	0,796	10,35	36,85
7	Aroeira salsa	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	N	Z	P	5,0	6,37	0,003	0,02	7,55
7	Canafistula	<i>Peltophorum dubium</i>	Leguminosae Caesalpinoideae	N	A	P	6,0	7,00	0,004	0,02	11,95
7	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	E	Z	P	4,0	4,77	0,002	0,01	5,52
7	Aroeira salsa	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	N	Z	P	4,5	5,09	0,002	0,01	8,81
7	Aroeira salsa	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	N	Z	P	6,5	14,64	0,017	0,11	27,34
7	Canafistula	<i>Peltophorum dubium</i>	Leguminosae Caesalpinoideae	N	A	P	3,0	5,73	0,003	0,01	11,04
7	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	E	Z	P	9,0	54,85	0,236	2,13	39,59
8	Fumeiro	<i>Solanum mauritianum</i>	Solanaceae	N	Z	P	2,3	4,77	0,002	0,00	4,91
10	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	17,0	21,93	0,038	0,64	44,18
10	Angico	<i>Parapiptadenia rígida</i>	Fabaceae-Mimosoideae	N	A	P	15,0	28,65	0,064	0,97	20,43

10	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	14,5	29,92	0,070	1,02	50,27
10	Canela	<i>Nectandra lanceolata</i>	Lauraceae	N	Z	ST	12,5	103,08	0,834	10,43	60,13
10	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	E	Z	P	9,0	14,96	0,018	0,16	3,14
10	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	E	Z	P	6,5	10,19	0,008	0,05	3,63
10	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	E	Z	P	5,0	5,41	0,002	0,01	5,94
11	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	20,0	49,34	0,191	3,82	167,99
11	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	N	Z	ST	9,0	25,15	0,050	0,45	17,72
11	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	14,0	77,28	0,469	6,57	11,64
12	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	14,0	11,78	0,011	0,15	16,98
12	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	11,0	8,59	0,006	0,06	12,88
12	Rabo de bugiu	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Fabaceae	N	A	P	7,0	4,77	0,002	0,01	8,81
12	Angico	<i>Parapiptadenia rígida</i>	Fabaceae	N	A	P	16,0	31,51	0,078	1,25	29,22
12	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	17,0	17,83	0,025	0,42	28,75
12	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	16,0	15,28	0,018	0,29	13,85
12	Chá de bugre	<i>Cordia sellowiana</i>	Boraginaceae	N	A	SI	19,0	12,10	0,011	0,22	13,85
12	Rabo de bugiu	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Fabaceae	N	A	P	9,0	11,78	0,011	0,10	15,90
12	Canela amarela	<i>Nectandra nitidula</i>	Lauraceae	N	Z	P	19,0	38,83	0,118	2,25	36,85
12	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Rhamnaceae	E	Z	P	17,0	30,24	0,072	1,22	23,76