

KARINE BUENO VARGAS

**ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DA MATA CILIAR DO  
CÓRREGO ÁGUA PEQUENA NO MUNICÍPIO DE REALEZA-  
PR.**

MARINGÁ 2009

KARINE BUENO VARGAS

**ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DA MATA CILIAR DO  
CÓRREGO ÁGUA PEQUENA NO MUNICÍPIO DE REALEZA-  
PR.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel, pelo Curso de Geografia da Universidade Estadual de Maringá.

Orientador: Prof.º Dr.º Messias Modesto dos Passos

MARINGÁ 2009.

## **AGRADECIMENTOS**

**A Deus por ser o meu guia.**

**A minha família pelo apoio e amor incondicional sempre.**

**E a todos aqueles que contribuíram de forma direta e indireta para a realização desse trabalho.**

**“Não vos aconselho o trabalho, mas a luta. Não vos aconselho a paz, mas a vitória! Seja o vosso trabalho uma luta! Seja vossa paz uma vitória!”**

**Nietzsche**

## **RESUMO**

O estudo fitossociológico da mata ciliar do córrego Água Pequena tem como objetivo analisar as características mais marcantes da área e suas condições atuais. Os levantamentos de vegetação feitos em campo segundo a metodologia de Braun Blanquet (1979) e Bertrand (1966) geraram uma análise comparativa, servindo como base para a construção da pirâmide de vegetação. Desta forma, tal estudo fornecerá informações quali-quantitativas localizadas espacial e temporalmente, como os índices de abundância, frequência, dominância e diversidade, além do chamado valor de importância das espécies, servindo de subsídio para ações de gestão ambiental.

## **PALAVRAS CHAVE:**

ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO, MATA CILIAR, PLANEJAMENTO AMBIENTAL,  
MANEJO.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa da Mata Atlântica sobre aplicação da lei 11.428 de 2006.	14
Mapa 1: Localização do córrego Água Pequena no município de Realeza-PR.	27
Figura 2: Modelo de ficha biogeográfica.	33
Figura 3: Sequências de imagens (A, B, C, D) da nascente do córrego Água Pequena	36
Figura 4: Imagem de satélite da área do córrego Água Pequena e seus pontos de coleta.	38
Figura 5: A frente o tronco da espécie <i>Luehea divaricata</i> e ao fundo <i>Bambusa sp.</i>	40
Figura 6: Pirâmide de vegetação ponto 1.	41
Figura 7: Parte A resíduos de leite no córrego, e a parte B mata ciliar da área.	43
Figura 8: Pirâmide de vegetação ponto 2.	44
Figura 9: Parte A evidencia o estrato arbóreo, e parte B pinha fruto da Araucária.	46
Figura 10: Pirâmide de vegetação ponto 3	47
Figura 11: <i>Polypodium</i> (Samambaia do Mato) biodicador de solos ácidos.	49
Figura 12: Pirâmide de vegetação ponto 4.	50
Figura 13. <i>Bambusa sp.</i> (Bambusal) em evidencia no estrato arborescente.	52
Figura 14. Pirâmide de vegetação ponto 5.	53

## SÚMARIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	11
3. JUSTIFICATIVA	12
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
4.1. Mata Atlântica	13
4.2. Floresta Ombrófila Mista	17
4.2.1. Origem da Floresta Ombrófila Mista	19
4.3. Histórico da <i>Araucária angustifolia</i>	20
4.4. Mata Ciliar	22
4.5. Fitossociologia	24
4.5.1. Pirâmide de Vegetação	25
5. MATERIAL E MÉTODOS	26
5.1. Localização e descrição da área	26
5.1.1. Histórico do Município	28
5.1.2. Clima	30
5.1.3. Geologia	30
5.1.4. Geomorfologia	31
5.1.5. Solos	31
5.1.6. Bacias Hidrográficas	32
5.2. Metodologia	33
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
6.1. Análise Geral do Córrego.	35
6.2. Descrição por Ponto	37
6.2.1. Ponto 1.	38
6.2.2. Ponto 2	42
6.2.3. Ponto 3	45
6.2.4. Ponto 4	48
6.2.5. Ponto 5	51
6.3. Discussão	54
7. CONCLUSÃO	56
8. REFERÊNCIAS	58

## 1. INTRODUÇÃO

O córrego Água Pequena está localizado no sudoeste do Paraná, no município de Realeza, pertencendo ao Terceiro Planalto Paranaense, com altitudes que variam entorno de 480m, estando entre as seguintes coordenadas geográficas: latitude 25°45'50" S e longitude 53°32'30" W . Possui um clima subtropical úmido, apresentando verões e invernos definidos, com possibilidades de geadas e chuvas regulares em todos os meses. Do ponto de vista geomorfológico possui relevos ondulados e fortemente ondulados, tendo a conformação de sua paisagem bastante uniforme, sendo responsável pela topografia em mesetas, está embasado sobre o basalto, e as alteração das rochas basálticas associadas ao clima local originou os solos do tipo terra roxa. É modelado pela erosão com predomínio da geomorfogênese, acentuada pela retirada da cobertura da Floresta Ombrófila Mista que foi substituída pela agropecuária, estando sobre domínio da Mata Atlântica.

Inicialmente o povoado era denominado de Realeza do Pinho, em razão das florestas de pinheirais (*araucária brasiliensis*) existentes na região, o que certamente inspirou os primeiros habitantes do lugar, que as achavam magníficas de real imponência, mais posteriormente o nome foi simplificado por Realeza. Até a década de 60, o município era coberto pela densa mata, com madeiras de lei como Pinheiro do Paraná, cedro, marfim, peroba e outras espécies da flora nativa, as quais duraram por pouco tempo, pois a primeira atividade econômica do município foi a exploração da madeira, resultando em sua completa ocupação. Para a formação das lavouras exigia-se primeiro o corte da mata fechada e então para efetuar o preparo do solo era procedido pela nefasta prática das queimadas (REALEZA, 1995).

Aliados a esses fatores esteve a crise do petróleo, na década de 70, que restringiu o uso do óleo combustível, provocando a sua substituição por lenha e carvão vegetal como fonte de energia calorífica e o modelo agroeconômico incentivador das monoculturas de exportação, reduziram as áreas de florestas e campos nativos.

Se por um lado a intervenção do homem, com o uso sistemático das queimadas, contribuiu para que as matas não avançassem sobre os campos, por outro lado, a prática das roçadas e das queimadas das matas contribuíram para o surgimento das matas secundárias, capoeiras e capões.

O córrego Água pequena, portanto, é uma parcela territorial que merece grande atenção devido ao grande impacto antrópico que sofreu. Devido a sua grande biodiversidade e o seu atual estado, ele merece ser recuperado e preservado para as gerações futuras.

Graças às iniciativas de melhoramento das gestões de recursos naturais após a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – a Rio 92 e seguidos da promulgação das leis 9.605.98 denominada Lei de Crimes Ambientais e a regulamentação da Lei 4.771/65 do Código Florestal Brasileiro, houve um acréscimo significativo de preocupação sobre as matas ciliares, tanto por parte de órgãos fiscalizadores, quanto pelos proprietários rurais e comunidade científica, deixando em foco a sua importância.

A mata ciliar é uma das formações vegetais mais importantes para a preservação da vida e da natureza. O próprio nome já indica isso: assim como os cílios protegem nossos olhos, a mata ciliar serve de proteção aos rios e córregos. No entanto, a mata ciliar exerce papel de interação, sendo parte fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas (Lima e Zakia 2001).

Os proprietários de terras que não têm se preocupado em regulamentar suas áreas, com os limites da mata em torno dos cursos d'água estão sujeitos a multas que em determinados casos podem ser bastante altas por descumprimento da legislação. O Estado do Paraná tem sido bastante rígido a respeito da recuperação e preservação das matas ciliares. E tem dado incentivos aos proprietários fornecendo mudas de espécies nativas gratuitamente, mas são os proprietários que arcam com os custos de isolamento da área. A recomposição deve ser feita com o plantio de mudas não permitindo que as áreas sejam regeneradas naturalmente, tendo como objetivo mostrar a paisagem como um indicador de processos antrópicos sendo ferramenta de análise pertinente às dinâmicas da interface natureza-sociedade.

Para o sucesso de qualquer plano de recuperação de áreas degradadas e de preservação ambiental são necessárias, avaliações preliminares da estrutura e funcionamento do ambiente, a isto vem o estudo fitossociológico. Segundo Martins (1989), a fitossociologia envolve o estudo das interrelações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo. Refere-se ao estudo quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal. Apóia-se muito sobre a taxonomia vegetal e tem estreitas relações com a fitogeografia e as ciências florestais.”

A escolha pelo estudo fitossociológico deve-se ao fato deste ser o ramo da ecologia vegetal mais amplamente utilizado para diagnósticos quali-quantitativos das formações vegetacionais (Rodrigues *et al* 2000). Esses estudos estão aliados à elaboração de modelos

para recuperação de áreas degradadas, mais especificamente nas matas ciliares, fornecendo subsídios para ações de gestão ambiental.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Analisar a composição florística e a estrutura da vegetação da mata ciliar do córrego Água Pequena, utilizando métodos fitossociológicos, a fim de diagnosticar e prognosticar o seu funcionamento e a sua relevância para a sustentabilidade ambiental.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

A) Identificar as espécies vegetais predominantes na encosta do córrego Água Pequena, bem como suas relações de abundância – dominância e sociabilidade, verificando a qualidade do meio em que tais espécies se inserem;

B) Elaborar pirâmide de vegetação, a fim de representar graficamente a estrutura vertical da vegetação em estratos, proporcionando uma melhor visão da cobertura vegetal;

C) Levantar as características ambientais da área afim de subsidiar futuros projetos de recuperação e conservação do ecossistema ripário;

### **3. JUSTIFICATIVA**

A região sudoeste do Estado do Paraná, na qual está inserido o córrego Água Pequena, vem sofrendo desgaste antrópico desde sua colonização no começo do século XX. No entanto ela possui um grande potencial ecológico sendo uma área remanescente da Mata Atlântica o qual deve ser recuperado e preservado, antes que essas áreas sejam substituídas pela urbanização ou qualquer outra cultura ou fator que venha a substituí-la.

A escolha pelo estudo fitossociológico vem a ocorrer pelo fato de ser o ramo da ecologia vegetal mais amplamente utilizado para diagnósticos quali-quantitativos das formações vegetacionais, estando aliados à elaboração de modelos para recuperação de áreas degradadas, mais especificamente nas matas ciliares, fornecendo subsídios para ações de gestão ambiental.

## **4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **4.1. MATA ATLÂNTICA**

No vasto conjunto do território intertropical e subtropical brasileiro destaca-se o contínuo norte-sul da mata atlântica, na categoria de segundo grande complexo de florestas tropicais biodiversas brasileiras (AB'SÁBER, 2003). De acordo com o mapa do IBGE elaborado em 2008, com a aplicação da Lei 11.428 de 2006, a qual se refere à delimitação da Mata Atlântica no território brasileiro, verifica-se que o município de Realeza - PR está inserido no referido bioma (FIG.1). Segundo o IBGE (2006), este pode ser definido como um conjunto de vida (vegetal e animal) constituída pelo agrupamento de tipos de vegetação contínuas e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria.

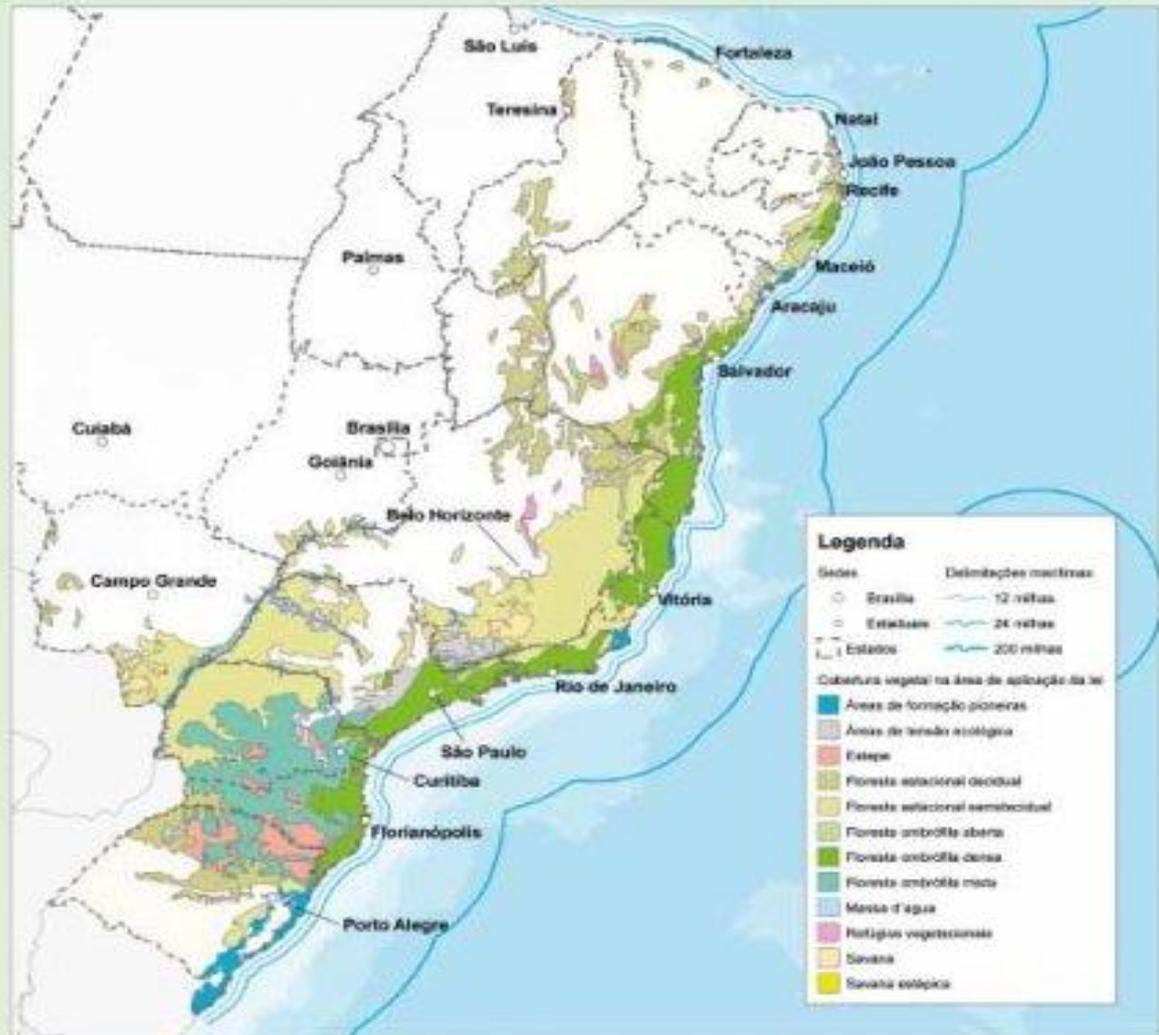
O termo bioma desde a sua criação vem sofrendo modificações e hoje possui diferentes acepções, não havendo um consenso. No entanto, a idéia gira em torno de um conjunto, com grandes formações vegetais presentes em diferentes continentes, cujas características comuns como fatores climáticos e latitude determinam uma única comunidade biológica dentro de uma área geográfica definida. Já as variações da vegetação encontradas dentro de um mesmo bioma, são conhecidas como ecossistemas ou fisionomias e são determinadas pelos tipos de solo, topografia e disponibilidade de água (SOS MATA ATLÂNTICA).

No Brasil, os biomas guardam 1/5 da biodiversidade mundial, com 50 mil espécies de plantas, cinco mil de vertebrados, 10 a 15 milhões de insetos e milhões de microrganismos (SOS MATA ATLÂNTICA). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004), são seis os biomas brasileiros: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal.

O conceito de Mata Atlântica tem sido alvo de muitas controvérsias, principalmente no que se refere à sua definição e delimitações. Isso se deve, em parte, aos vários sistemas de classificação propostos desde o século XVII, que se baseiam em diferentes aspectos fisionômicos e abióticos. No entanto o conhecimento da compartimentação da fachada atlântica a partir de estudos sobre a estrutura superficial da paisagem foi essencial para o entendimento da dinâmica ecológica desde os fins do pleistoceno até nossos dias, possibilitando-nos hoje conhecer a história vegetacional da área correspondente ao longo espaço norte-sul da mata atlântica (AB'SÁBER, 2003).

# Mapa da Mata Atlântica

Área de aplicação da Lei 11.428 de 2006.



Fonte: Este mapa foi elaborado a partir do "Mapa da área de aplicação da Lei 11.428 de 2006" (IBGE, 2008). Escala 1:5.000.000

Figura 1. Mapa da Mata Atlântica sobre aplicação da lei 11.428 de 2006 (IBGE, 2008)  
Fonte: [www.dialogoflorestal.org.br](http://www.dialogoflorestal.org.br)

Junto com a floresta tropical, a Mata Atlântica abrange formações mistas de Araucária ao sul, com distinta dominância de Lauráceas, e florestas decíduas e semidecíduas no interior. Várias formações encontram-se associadas ao bioma, como mangues, restingas, formações campestres de altitude, brejos e florestas úmidas resultantes de precipitação orográfica em meio a formações semi-áridas no nordeste brasileiro (Câmara, 2003). No ano de 1988 a Constituição Federal conferiu à Mata Atlântica o status de Patrimônio Nacional, a definição de tais áreas compõe o domínio da Mata Atlântica passou a ser preponderante para a política de conservação.

Para tanto, um seminário com pesquisadores e especialistas nos diferentes ecossistemas, organizado em 1990, pela Fundação SOS Mata Atlântica, demonstrou que o domínio era muito maior do que se pensava, pois até então se considerava Mata Atlântica apenas a Floresta Ombrófila Densa. Como resultado do encontro, foi definido o conceito de Domínio da Mata Atlântica para as áreas que originalmente formavam uma cobertura vegetal contínua. Após algumas reformulações, essa definição foi reconhecida legalmente pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em 1992 e incorporado ao Decreto 750 de 1993. Hoje este conceito é reconhecido pela Lei 11.428, sancionada em 22 de dezembro de 2006 e regulamentada pelo Decreto 6660 de 21 de novembro de 2008.

De acordo com a legislação vigente, fazem parte do Domínio da Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; campos de altitude; áreas das formações pioneiras, conhecidas como manguezais, restingas, campos salinos e áreas aluviais; refúgios vegetacionais; áreas de tensão ecológica; brejos interioranos e encaves florestais, representados por disjunções de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual; áreas de estepe, savana e savana-estépica; e vegetação nativa das ilhas costeiras e oceânicas.

Tal classificação tem como base a opinião de muitos botânicos e fitogeógrafos, que admitem que a Mata Atlântica seria a porção territorial recoberta de florestas densas que acompanha o litoral do Oceano Atlântico, indo do Rio Grande do Sul ao Nordeste, adentrando por algumas faixas do interior do País, incluindo as florestas caducifólias e semicaducifólias. Segundo SILVA, (1999), em um sentido mais amplo, o termo Floresta Atlântica pode referir-se a todo o conjunto de formações florestais extra-amazônicas, com ocorrência desde "ilhas" isoladas no interior do nordeste do Brasil, chegando até sua costa, e daí seguindo até o nordeste-norte do Rio Grande do Sul, ocupando uma faixa de largura bastante variável que percorre toda a costa brasileira. Nas regiões sul e sudeste esta faixa torna-se mais larga, chegando praticamente até o vale do rio Paraná e de seus principais formadores da margem esquerda, incluindo as florestas com Araucária características do Planalto Meridional Brasileiro.

A Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, que originalmente estendia-se de forma contínua ao longo da costa brasileira, penetrando até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina, em sua porção sul, no passado cobria mais 1,5 milhões de km com 92% desta área no Brasil (Galindo Leal e CÂMARA, 2003).

Atualmente, estima-se que restam somente cerca de 8% de sua área original, sendo um dos ecossistemas mais ricos e ameaçados do planeta, com alto nível de endemismos, embora tenha sido em grande parte destruída, ela ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de plantas vasculares, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (Myers *et al* 2000). Ela é considerada um dos 25 *hotspots* de biodiversidade, ou seja, os *hotspots* de biodiversidade são áreas que apresentam uma diversidade biológica única, com grande riqueza de espécies endêmicas, e que sofrem graves ameaças de destruição. Em todo o mundo, foram reconhecidos 34 *hotspots*, regiões que representam 2,3% da superfície terrestre e abrigam 50% de todas as espécies de plantas e 42% das espécies de vertebrados terrestres do mundo (Tabarelli, 2005).

Segundo dados da Fundação SOS Mata Atlântica, o bioma engloba uma área de 1.306.000 km<sup>2</sup>, cerca de 15% do território nacional, cobrindo total ou parcialmente 17 estados brasileiros, ela se encontra tanto na região litorânea como nos planaltos e serras do interior, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Ao longo de toda a costa brasileira a sua largura varia entre pequenas faixas e grandes extensões, atingindo em média 200 km de largura. Assim ela apresenta uma variedade de formações, engloba um diversificado conjunto de ecossistemas florestais com estruturas e composições florísticas bastante diferenciadas, acompanhando as características climáticas das regiões onde ocorre, tendo como elemento comum a exposição aos ventos úmidos que sopram do oceano. No entanto AB'SABER (2003), ressalta que a forte taxa de umidade proveniente do avanço da massa de ar polar atlântica foi essencial para gerar oxissolos férteis e garantir um padrão de matas tropicais fora do espaço principal da mata atlântica.

Um mapeamento recente feito pelo Ministério do Meio Ambiente (2006), aponta um percentual de 27% de remanescentes, incluindo os vários estágios de regeneração em todos os remanescentes da Mata Atlântica, sejam: florestas, campos naturais, restingas e manguezais. Entretanto, o percentual de remanescentes bem conservados, gira em torno apenas de 7%, índice aferido pelo levantamento feito pela Fundação SOS Mata Atlântica,( 2006).

A fisionomia da paisagem da região de Realeza, não reflete apenas na junção dos resultados de contínuas e diferentes mudanças climáticas ao longo da história da formação do planeta, mas também representa seus efeitos acumulados no tempo e no espaço, inter-relacionando a história geológica e a paleogeografia, que é a "pré-história" das mudanças dos relevos em relação aos diferentes climas. Para tanto AB'SABER (2003), aponta que as florestas da região do Iguazu e a da região extremo oeste dos planaltos paranaenses se desenvolveram devido aos solos ricos, oriundos da decomposição dos basaltos, acrescidos a umidade trazida dos ventos sulinos para as escarpas de front voltadas para o sul. E ainda

ressalta que no caso das matas do Iguaçu, foram sobretudo, os férteis solos de uma grande mancha de terras rochas ocorrentes no centro-sul da bacia do Paraná que serviram de suporte ecológico para o estabelecimento e preservação de uma floresta tropical em uma faixa de altiplanos basálticos localizados em zona subtropical, a oeste do Planalto das Araucárias.

#### **4.2. FLORESTA OMBRÓFILA MISTA**

A Floresta Ombrófila Mista é reconhecida como um conjunto vegetacional com fisionomia característica, recebendo denominações diversas: floresta de pinheiros, pinhais, zona de pinhais, mata de araucária, entre outras. Atualmente, emprega-se a terminologia Floresta Ombrófila Mista, proposta pelo IBGE, que é adequada a um sistema de classificação da vegetação intertropical, onde o termo ombrófila significa alta pluviosidade e o mista está relacionado à mistura de floras (Guerra et al., 2002).

A delimitação deste bioma é definida exclusivamente pela presença do Pinheiro-do-Paraná (*Araucária angustifolia*). Segundo Klein (1984), esta espécie caracteriza essa formação por sua grande abundância, porte agigantado, seus fustes retos, copas corimbiformes peculiares com folhas verde-escuras, que emergem por diversos metros sobre o restante da vegetação arbórea e a torna inconfundível.

A origem desse termo vem, em parte, da mistura de duas floras distintas: a tropical afro-brasileira e a temperada austro-brasileira, cada qual com elementos característicos. Esta mistura ocorre devido a condições peculiares observadas no planalto meridional brasileiro, onde fatores associados à latitude e às altitudes planálticas criam uma situação única na região Neotropical (Veloso *et al.* 1991).

A Floresta Ombrófila Mista está circunscrita a uma região de clima pluvial subtropical, ocorrendo abaixo do Trópico de Capricórnio em altitudes que variam de 500 a 1200m nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Alguns relictos desta floresta são encontrados em regiões mais elevadas dos Estados de São Paulo e Minas Gerais e na parte nordeste da Argentina, na província de Misiones, divisa de Santa Catarina (Hueck, 1953; Veloso *et al.* 1991).

Segundo Maack (1968), a região das araucárias no primeiro planalto, imediatamente a oeste da Serra do mar, estende-se pelo segundo e terceiro planalto do estado do Paraná. Os capões dos campos gerais, dos campos de Guarapuava, Palmas, Laranjeiras do Sul são associações florísticas da araucária. Os campos cerrados do Paraná também se localizam na

região das araucárias. E o autor ressalta que 73.780 km<sup>2</sup> do estado correspondem a sua cobertura original sendo 37% da área total do estado.

Ao norte e oeste tem como vizinha entremeada pelas Estepes (campos naturais) e Savanas (cerrados), a Floresta Estacional Semidecidual, principalmente no norte do Paraná, cuja vegetação é constituída de espécies caducifólias, sendo eventual a ocorrência de manchas de *Araucaria angustifolia* (Brasil, 2006).

A Floresta Estacional Semidecidual irradia-se pelos vales dos rios, onde há lenta substituição das espécies do sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista, restando como espécie remanescente apenas a *Araucaria angustifolia* (REITZ e KLEIN, 1966). Abaixo de 500 metros sua ocorrência se dá apenas nas encostas de vales e cânions de erosão nas linhas de escoamento de frio (Maack, 1968).

Com outra abordagem, os levantamentos realizados pela equipe do RADAMBRASIL (Veloso H. P. *et al*, 1982) dividem a floresta Floresta Ombrófila Mista em três formações. A primeira relacionada ao substrato onde ocorre a presença de solos aluviais, Floresta Ombrófila Mista Aluvial e as demais em função da altitude como Floresta Ombrófila Mista Montana, com altitudes de 400 a 1000 metros e a alto-montana, com altitudes acima de 1000 metros. Destacam-se ainda os contatos entre a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional. Devido a cidade de Realeza localizar-se na cota de 480 metros, pode-se dizer que sua formação está ingerida dentro da Floresta Ombrófila Mista Montana.

REITZ e KLEIN (1966), descrevem as características fisionômicas da floresta ombrófila mista como matas pretas, pois os pinheiros formam o andar de (sinusia) superior como elemento exclusivo determinando uma cobertura tão densa, que observada de cima, parece constituir uma associação pura. Porém penetrando no interior dos bosques e analisando a composição das matas dos pinhais, nos deparamos com as uniformidades. As matas com pinheiros são formadas por diversos estratos (sinusia) de vegetação, que varia sensivelmente de acordo com as diferentes condições edáficas e microclimáticas locais.

A Floresta Ombrófila Mista também mantém relações dinâmicas com as formações vegetais adjacentes: Floresta Ombrófila Densa/Atlântica, Floresta Estacional Semidecidual da Bacia do Paraná e com os campos sulinos, que ocorrem em manchas expressivas dentro do seu domínio (Klein, 1960).

Este fato faz com que a composição florística e estrutura desta formação apresentem variações significativas ao longo de toda sua área de distribuição, onde o pinheiro-do-Paraná ocorre associado a diferentes grupos de espécies (Klein, 1960).

Os trabalhos de Rambo (1951) e Klein (1960) nos estados do sul comprovam a alta diversidade da Floresta com Araucária. Esses autores abordaram aspectos da composição, da flora associada à de sua origem, bem como aspectos estruturais e sucessionais. Através desses trabalhos observan-se que, conforme as características do meio físico e da proximidade com outras formações, tanto a flora associada à Araucária, quanto à estrutura e composição dessas florestas são variáveis.

Klein (1960) afirma ser a *Araucária angustifolia* uma espécie pioneira e em suas associações, observa um nítido desequilíbrio dinâmico, determinando a ocorrência de diversos estágios evolutivos da floresta. Ou seja, os estágios de invasão sobre o Campo Limpo, estágios de maturação e, finalmente, de substituição por associação da Floresta Pluvial.

Segundo Leite (1994), a flora arbórea da Floresta Ombrófila Mista é composta por aproximadamente 352 espécies, das quais 13,3% são exclusivas, 45,7% ocorrem preferencialmente, enquanto 41,0% são preferenciais e características de outras regiões fitoecológicas, ocorrendo preferencialmente nessa.

#### **4.2.1 Origem da Floresta Ombrófila Mista**

A presença da *araucária angustifolia* no ambiente subtropical sul-brasileiro entre outros elementos florísticos de origem austral-antárticos, remonta a era anterior a da deriva continental, quando esses continentes encontravam-se integrados, possibilitando a ampla dispersão dos ancestrais da araucária (Leite, 1994).

No Período Cenozóico, a elevação da borda continental teria condicionado a formação de um grande núcleo de ombrofilia, por onde ingressaram elementos florísticos austral-antárticos. Este, após uma drástica redução devido aos diversos fenômenos geológicos, voltou a se restabelecer com a continuidade do soerguimento da plataforma continental, permitindo a ocorrência atual da flora ombrófila nestas latitudes subtropicais de um clima pluvial de altitude (Leite, 1994).

Rambo (1951) avaliando a origem de vários gêneros, dentre eles a Araucária, argumentou que a rota de imigração desta flora para a região de ocorrência dos pinhais no Brasil procede da floresta andina meridional valdiviana no Chile.

Klein (1984) e Bigarella *et al* (1975) salientam a existência de mudanças climáticas em períodos pretéritos que explicariam a composição florística atual, e que pelo menos dois períodos mais secos ocorreram no passado, um mais drástico no Pleistoceno e um menos intenso no Holoceno.

Ledru *et al.* (1996) através de datações de ocorrência de pólen, salienta a existência de um clima árido e frio a 50 mil anos. A partir de 45 e 33 mil anos aumentou a umidade e constatou-se a presença da *Araucária angustifolia*, *Drimys brasilienses* e *Cyathea*.

Ledru (1993), em amostras realizadas em salitre, poços na região do cerrado, sugere que entre 17 e 13 mil anos houve um clima frio (baixas temperaturas no inverno) e relativamente seco (dois meses de estação seca) ao contrário do que sugerem os geomorfologistas indicando um clima seco. No final do Pleistoceno (13 a 11 mil anos) houve um aumento de umidade e expansão das Florestas Ombrófila Mista.

Entre 11 e 10 mil anos houve um abrupto e curto período com o retorno do clima frio e seco e o desaparecimento das florestas. Até 8.500 anos as temperaturas permaneceram frias, mas iniciou-se o retorno da umidade, aumentando a presença da *Araucária* associada a *Ilex*, *Symplocos*, *Drimys*, *Lithraea*, *Myrtaceae*, *Podocarpus*, *Rapanea* e *Alchornea*. Os gêneros *Araucaria*, *Ilex*, *Symblocos*, *Drimys* e *Podocarpus* eram dominantes, indicando o desenvolvimento da Floresta com *Araucária* (Ledru, 1993).

Depois dessa data ocorreu um aquecimento e aumento de umidade havendo uma flutuação, onde sucedeu um episódio bastante quente e seco, entre 5.500 e 4.500 anos. Após 4 mil anos o clima retornou a ser úmido reassumindo as condições atuais (Ledru, 1993).

Ledru *et al.* (1994), numa outra análise no cerrado da Boa Vista em Santa Catarina, sugeriu a expansão dos campos até oito mil anos, refletindo num clima frio e seco. Depois desse período houve um aquecimento climático aumentando as florestas tropicais até cinco mil anos. Entre cinco e três mil anos as florestas tropicais decresceram havendo um aumento das florestas com *Araucárias* e campos.

#### **4.3. Histórico da *Araucaria angustifolia***

A seguir, será apresentado um breve histórico de exploração e uso da *Araucaria angustifolia* (araucária), baseado em estudos realizados por Guerra *et al* (2002).

Entre as espécies de maior importância econômica e social da Mata Atlântica destaca-se a *Araucaria angustifolia*, conhecida popularmente como *Araucária*, *Pinheiro-Brasileiro* ou *Pinheiro-do-Paraná*. As plantas jovens da araucária são empregadas como árvores de natal; suas sementes (os pinhões) servem de alimento para o homem e para a fauna silvestre, possuindo alto valor nutritivo. Porém, os produtos e usos mais importantes da araucária estão associados à obtenção de madeira para tabuados, vigamentos, pranchões, caixas, móveis, cabos de vassouras e ferramentas, palitos de dentes e de fósforo, fabricação de compensados,

pasta mecânica e celulose. Os galhos e refugos, e especialmente o nó de pinho, servem para lenha e combustível de caldeiras.

A exploração da araucária foi concentrada entre o início do século XX até a década de 1970. Foi intensificada a partir de 1934, tendo seu auge nas décadas de 1950 a 1970 (Mattos, 1994). No Estado de São Paulo, por exemplo, as reservas de araucária foram praticamente exauridas no período de 1930 e 1940.

Esta exploração teve impactos expressivos na economia brasileira, em especial nos estados do sul, com a exportação de madeiras serradas e laminadas para vários países. Estima-se que entre 1958 e 1987 exportaram-se mais de 15 milhões de madeira, fazendo com que a araucária fosse o produto madeireiro mais importante do Brasil até a década de 1970 (Seitz, 1986). Na década de 1960, a madeira ocupou o 4º lugar na pauta dos produtos brasileiros de exportação, sendo a madeira de araucária seu principal representante.

Em função desta exploração irracional, a araucária está classificada como rara na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado do Paraná e considerada vulnerável tanto pela Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção do IBAMA como pela Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas 1997 da IUCN (Base de Dados Tropical, 2002).

Apesar disto, no Estado de Santa Catarina, nos anos de 1992 e 1993, antes da proibição do corte e exploração pelo artigo 1º, do Decreto nº 750, de 10/02/1993, o IBAMA autorizou o corte de 251.658 araucárias, representando oficialmente 62.966,7ha. A partir de 1997, foram retomadas as autorizações com base na Portaria Interinstitucional IBAMA nº 001/96, de 04/06/1996, que em seu artigo 1º permite a exploração dessa espécie por meio de Planos de Manejo Florestal Sustentável ou Requerimento de Corte Seletivo.

Devido ao intenso desmatamento e consumo, sem preocupações com o reflorestamento das áreas exploradas, a produção madeireira tendeu ao esgotamento das reservas naturais, prejudicando o abastecimento de matéria-prima para a indústria e alterando a fisionomia de extensas regiões no sul do Brasil. Para contornar a falta de matéria-prima, iniciaram-se programas de plantio de espécies exóticas, especialmente as do gênero *Pinus*, que passaram a ocupar as áreas originalmente cobertas com a Floresta Ombrófila Mista.

Além disso, segundo informações obtidas junto a empresas reflorestadas dos Estados de Santa Catarina e do Paraná, a tendência de exportação de madeira de araucária é de redução progressiva. Isto se deve à pressão dos mercados importadores para a certificação florestal e a redução dos estoques existentes, apesar de serem feitos reflorestamentos com araucária.

Os reflorestamentos são normalmente realizados com sementes coletadas na própria região em que se pretende plantar. Muitas vezes, pela ausência de sementes nas populações locais, utiliza-se a semente coletada em outros locais, sem uma criteriosa seleção, que permitiria melhor adaptação e crescimento. Como a variação geográfica é ampla, justifica-se um cuidado no sentido de escolher as procedências que melhor se adaptam a um determinado local, o que traz implicações diretas à conservação genética da araucária.

#### **4.4. MATA CILIAR**

As matas ciliares consistem em vegetações (gramíneas, arbustivas, ou formadas por árvores) adjacentes a cursos d'água ou reservatórios, cujas raízes estão próximas da zona de saturação, devido à proximidade de água subterrânea. Também é conhecida como Mata Ripária, de Galeria, Marginal e ainda Beira-rio. Desde que a chuva média anual se torne escassa e a temporada seca se apresente muito prolongada, a mata se limita a faixa que acompanha os rios e seus afluentes (EMBRAPA, 1999).

Segundo Oliveira Filho *et al* (1994), as matas ciliares são formações vegetais do tipo florestal, normalmente distribuídas na forma de pestanas que se encontram associadas aos corpos d'água, e que se estendem ao longo de suas margens. Também, em alguns casos, no lugar de árvores de formação nativa pode-se desenvolver um campo úmido, composta por ervas e arbustos, servindo de refúgio para mamíferos. As matas ciliares apresentam marcantes variações na composição florística e na estrutura comunitária, dependendo das interações que se estabelecem entre o ecossistema aquático e o ambiente terrestre.

A mata ciliar funciona como um filtro ambiental, retendo poluentes e sedimentos que chegariam aos cursos d'água. Funciona também como um obstáculo contra o assoreamento dos rios, retendo a terra das margens para que ela não caia dentro deles. Quando chove, a mata ciliar impede que uma quantidade muito grande de água caia de uma só vez no rio, evitando assim as enchentes (LIMA e ZAKIA, 2001).

Segundo DAVIDE *et al.* (2000) os principais benefícios das matas ciliares são: manutenção da qualidade e quantidade da água pela sua função de tamponamento entre os cursos d'água e as áreas adjacentes cultivadas, retendo grande quantidade de sedimentos, defensivos agrícolas e nutrientes e pela sua capacidade de produção do solo contra os processos erosivos e aumento na capacidade de infiltração de água no solo, estabilização das margens dos rios através da grande malha de raízes que dá estabilidade aos barrancos e

atuação da serrapilheira retendo e absorvendo o escoamento superficial, evitando o assoreamento dos leitos dos rios e das nascentes; habitat para a fauna silvestre proporcionando ambiente com água, alimento e abrigo para um grande número de espécies de pássaros e pequenos animais, além de funcionarem como corredores de fauna entre fragmentos florestais; habitat aquático proporcionando sombreamento nos cursos d'água, abrigo, alimento e condição para reprodução e sobrevivência de insetos, anfíbios, crustáceos e pequenos peixes.

Do ponto de vista ecológico, as zonas ripárias têm sido consideradas como corredores extremamente importantes para o movimento da fauna ao longo da paisagem, assim como para a dispersão vegetal. Além das espécies tipicamente ripárias, nelas ocorrem também espécies típicas de terra firme, e as zonas ripárias, desta forma, são também consideradas como fontes importantes de sementes para o processo de regeneração natural (Lima et al.2001). Ainda conforme REDEFORD e FONSECA(1986), a mata ciliar também é de extrema importância em termos ecológicos, sendo essenciais para a manutenção da qualidade da água dos rios e da ictiofauna, servindo de refúgio, água e alimento para mamíferos em certas regiões.

Pelas diversas funções descritas, sem dúvida, são razões suficientes para justificar a necessidade da conservação das matas ciliares. A isto, pode-se somar a função hidrológica dessas zonas na manutenção da integridade da bacia hidrográfica, representada por sua ação direta em uma série de processos importantes para a estabilidade do córrego Água Pequena – Realeza - PR, para a manutenção da qualidade e da quantidade de água, assim como para a manutenção do próprio ecossistema aquático.

A situação atual das matas ciliares no estado do Paraná é alarmante, pois elas são praticamente inexistentes, devido aos grandes desmatamentos, assim como toda a sua vegetação natural, que é um reflexo da interação de um conjunto de fatores naturais, entre eles a altitude, a latitude, o clima, formação pedológica e antrópica. O Paraná foi uma “região” coberta por exuberante vegetação, em especial florestas ricas em pinheiros, imbuías, perobas, cedros, canelas, ipês, dentre outras. Atualmente o Paraná possui apenas manchas de vegetação arbórea primitiva, com aproximadamente 2% da cobertura florestal original, distribuídos de forma irregular pelo estado (MAACK, 1968).

Segundo PIROLI (2007), em muitas regiões tem se verificado, na maioria dos casos, faixas de matas ciliares com menos de 30m de largura, inclusive nas margens do rio Paraná,

que deveria ter uma faixa de vegetação de pelo menos 600m de largura, pois o artigo 2 da Lei 4.771/65 estabelece:

*“Consideraram-se de preservação permanente, pelo só efeito da Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura seja:*

- 1) de 30 m para cursos d’água de menos de 10 m de largura;*
- 2) de 50 m para os cursos d’água que tenham de 10 m à 50 m de largura;*
- 3) de 100 m para os cursos d’água que tenham 50 m à 200 m de largura;*
- 4) de 200 m para os cursos d’água que tenham de 200 m a 600 m de largura;*
- 5) de 500 m para os cursos d’água que tenham uma largura superior a 600 m;”*

#### **4.5. FITOSSOCIOLOGIA**

Segundo ISERNHAGEN (2001), a fitossociologia é o ramo da Ecologia Vegetal mais amplamente utilizado para diagnóstico quali-quantitativo das formações vegetacionais no estado do Paraná. Vários pesquisadores defendem a aplicação de seus resultados no planejamento das ações de gestão ambiental, como no manejo florestal e na recuperação de áreas degradadas.

A fitossociologia para RODRIGUES e GANDOLFI (1998), é o ramo da Ecologia Vegetal que procura estudar, descrever e compreender essa associação de espécies vegetais na comunidade, que por sua vez caracterizam as unidades fitogeográficas, como resultado das interações destas espécies entre si e com o seu meio.

Trabalhos como o de BRAUN (1979), são alguns dos comumente citados como referências na elaboração de trabalhos de fitossociologia. A metodologia presta-se, conforme RODRIGUES e GANDOLFI (1998), para identificar os parâmetros quantitativos de uma comunidade vegetal, definindo parâmetros de abundância e relações de dominância e importância relativas; permite ainda inferências sobre a distribuição espacial de cada espécie.

Os estudos fitossociológicos relacionados à caracterização das respectivas etapas sucessionais em que as espécies estão presentes, seja na regeneração natural ou em atividades

planejadas para uma área degradada, apontam possibilidades de associações inter-específicas e de estudos em nível específico sobre agressividade, propagação vegetativa, ciclo de vida e dispersão, dentre outros, KAGEYAMA *et al.* (1992) e BARBOSA *et al.* (1989), ressalta a importância que os estudos quali-quantitativos, aliados a estudos fitogeográficos, ecológicos e fenológicos, possuem na elaboração de modelos para recuperação de áreas degradadas, mais especificamente nas florestas ciliares.

Segundo Martins (2001), a combinação de espécies de diferentes grupos ecológicos ou categorias sucessionais é extremamente importante nos projetos de recuperação. As florestas são formadas através do processo de sucessão secundária, onde grupos de espécies adaptadas a condições de maior luminosidade colonizam áreas abertas, e crescem rapidamente, fornecendo sombreamento para as demais.

O estudo fitossociológico foi analisado em cinco parcelas da mata ciliar no decorrer do córrego Água Pequena, verificando a dinâmica dos estratos e os graus de abundância/dominância e sociabilidade.

#### **4.5.1. PIRÂMIDE DE VEGETAÇÃO**

Segundo Passos (1998), as pirâmides de vegetação são uma representação gráfica da estruturação vertical de uma formação vegetal qualquer. As pirâmides oferecem uma visão expressiva do tapete vegetal, partindo de uma análise da estrutura vegetal, sendo possível classificar as formações segundo o nível de recobrimento, fazendo intervir o número de estratos (mono ou pluri-estratos).

As pirâmides traduzem perfeitamente a concorrência entre as espécies. Nas florestas, as espécies do estrato superior sufocam as dos estratos inferiores. As pirâmides permitem, pois, seguir a concorrência entre os diferentes estratos, e seguir, também, a evolução no interior de um mesmo domínio biogeográfico (Passos,1998).O autor ainda ressalta que elas são elaboradas com a função de mostrar os efeitos da ação do homem sobre a floresta e ainda demonstrar o papel da topografia e condições pedológicas sobre ela, dando uma melhor idéia das relações entre vegetação e a erosão biológica, pois a erosão é um fator ecológico permanente que, associado a outros fenômenos, torna-se um elemento fundamental da repartição e da dinâmica do tapete vegetal, sendo uma fator de mobilidade.

No presente trabalho elaboraremos as pirâmides de vegetação, construídas a partir dos levantamentos fitossociológicos, cujas informações biogeográficas foram recolhidas nas

fichas de campo. E assim poderemos comparar e interpretar a evolução e a dinâmica da mata ciliar do córrego Água pequena.

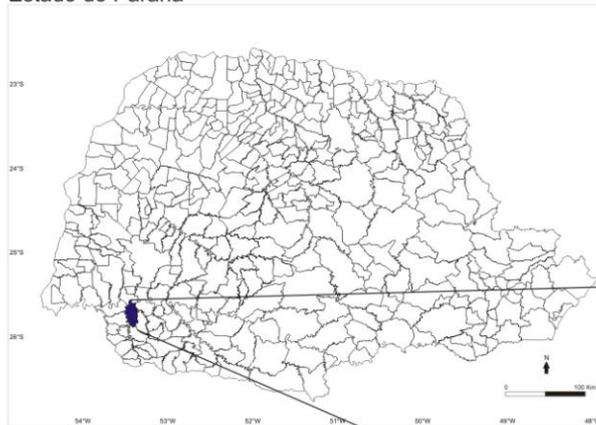
## **5. MATERIAL E MÉTODOS**

### **5.1. Localização e descrição da área.**

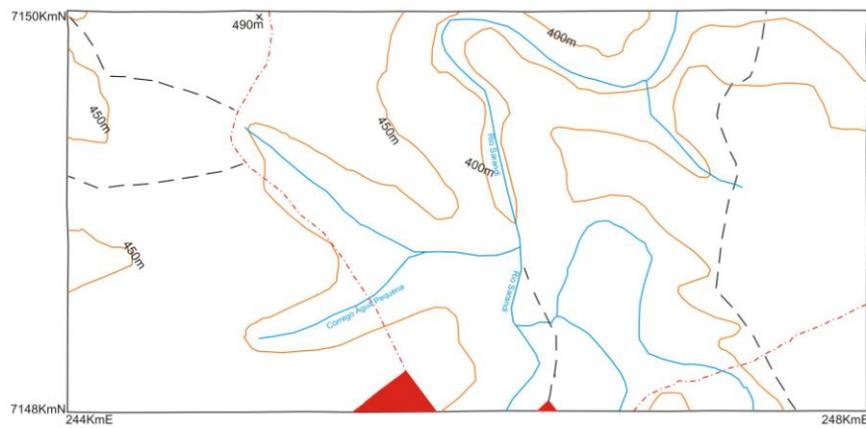
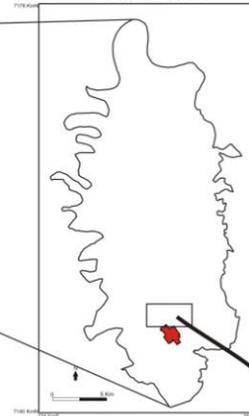
O estudo fitossociológico da mata ciliar do córrego Água Pequena foi realizado no município de Realeza, localizado no sudoeste do Paraná, no Terceiro Planalto Paranaense, entre as seguintes coordenadas geográficas: latitude 25°45'50" S e longitude 53°32'30" W. O córrego localiza-se ao norte do município e seu olho d' água nasce em uma chácara nas proximidades da colina norte. O mesmo possui aproximadamente 2 km de extensão, desde a nascente até a jusante, desaguando na margem esquerda do rio Sarandi. A área de confluência desses corpos d'água se localiza em um bosque municipal conhecido como Gruta Nossa Senhora de Lurdes. Parte deste córrego encontra-se dentro do perímetro urbano, sendo cortado pela rodovia PR 182, mas segundo o zoneamento da cidade é considerado um corpo d'água rural (Mapa 1).

## Localização do Córrego Água Pequena no município de Realeza/PR

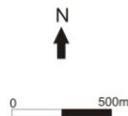
Estado do Paraná



Realeza/PR



-  Hidrografia
-  Curva de nível
-  Rodovia Estadual
-  Estrada/Caminho
-  Malha urbana
-  Ponto cotado



Fonte e Base: IBGE - 2007  
Elaboração: Alex Pires Boava/2009

### 5.1.1. Histórico do município

O sudoeste do Paraná foi palco de disputas históricas, causando conflitos políticos e jurídicos. Em 1943 podemos destacar a “Marcha para o Oeste”, criando o Território Federal do Iguazu e a Colônia Agrícola General Osório, trazendo posseiros para o projeto de colonização federal, efetivando o povoamento da região. No entanto anos mais tarde devido aos grandes conflitos o presidente Jânio Quadros em 1961, desapropriou a área dos posseiros, no entanto a titulação das propriedades foram realizadas em 1962 com a criação da GETSOP (Grupo Executivo Para as Terras do Sudoeste do Paraná) pelo presidente João Goulart e subdividiram a região em glebas. (REALEZA, 1995).

As povoações e municípios que se formavam no sudoeste do Paraná, exprimiam riqueza e prosperidade devido à fertilidade dos solos (terra roxa), chamando a atenção de muitos gaúchos e catarinenses que migraram para cá a partir da década de 60. Segundo FERREIRA (1996), no final da década de 50 foi aberta a estrada que ligava Francisco Beltrão ao Rio Iguazu. Nessa oportunidade dois industriais gaúchos que visitam a região, verificaram a enorme reserva de florestas naturais, principalmente de pinheiros ao entorno da estrada. Após contatos mantidos com a comunidade local, na década de 60, entusiasmados com o que viram resolveram investir na região, instalando uma moderna serraria denominada de Cazaca Ltda. Esta empresa foi o esteio básico para o desenvolvimento do município de Realeza, fundado oficialmente no dia 12 de novembro de 1963, aumentando substancialmente a população da localidade.

Inicialmente o povoado era denominado de Realeza do Pinho, em razão das florestas de pinheirais (*Araucaria angustifolia*) existentes na região, o que certamente inspirou aos primeiros habitantes do lugar, que achavam magníficas de real imponência, mais posteriormente o nome foi simplificado por Realeza. Até a década de 60, o município era coberto pela densa mata, com madeiras de lei como o Pinheiro do Paraná, cedro, marfim, peroba e outras espécies da flora nativa (REALEZA, 1995).

Cabe lembrar que a madeireira Cazaca não foi a primeira a operar, já havia desde 1959 outras três madeireiras, no entanto estas atuavam em pequena escala, pois tinham equipamentos inadequados e a comercialização da madeira era somente entre posseiros, na base da troca, devido a ausência de mercado. Sendo assim a Madeireira Cazaca começou produzir em larga escala, exigindo a utilização de tecnologias apropriadas, investimentos de capitais, e a demanda de mão-de-obra operária, bem como a organização e o planejamento do trabalho, tendo seu ápice no período de 1961 a 1970 (REALEZA, 1995)

A atividade econômica, exploratória da madeira, não ficaria delimitada ao espaço do povoado, mas iria alastrar-se fora desse circuito. Isso porque o regime de ocupação das terras dá-se junto com a forte atividade madeireira. E a formação de lavouras exigia primeiro o corte da mata fechada, para efetuar então o preparo do solo, precedida pela nefasta prática das queimadas (REALEZA,1995).

Segundo Maack (1968), o mato secundário da região de araucárias ocupa a porção maior de todos os planaltos de vegetação de regeneração. A capoeira jovem, freqüentemente derrubada e queimada após três ou quatro anos, dá lugar a novas plantações extensivas (rotação da terra), esgotando o solo de tal maneira, até que o mesmo dê lugar ao campo sujo ou samambaial. Deixando a capoeira o tempo suficiente para se desenvolver, surgindo após alguns anos as primeiras árvores dentre a densa vegetação rasteira e finalmente a mata verdadeira regenera-se a partir dessa capoeira e passa a ser denominada de capoeirão, no qual ocorrem novas espécies de madeira de lei e de outras árvores.

O município de Realeza nos dias de hoje, tem sua base econômica voltada pra agricultura, e o que se pode verificar observando todo histórico do município e analisando a paisagem é que suas matas nativas foram densamente destruídas para a implantação da agricultura e áreas de pastagem, sobrando apenas redutos de mata. E suas araucárias que era de grande importância pro município, a qual se originou até o nome da cidade, foi excluída tanto do nome da cidade quanto do território do município. Pode-se encontrar alguns indivíduos isolados e em alguns agrupamentos florestais, mas essa ocorrência é pouco relevante, tendo em vista o que havia no passado.

O maior aglomerado de araucárias encontrado no município são os conhecidos “Pinheirinhos da Cazaca”, encontrados próximo a antiga madeireira, o qual a área também pertencia a propriedade da madeireira, pois era da onde extraíam boa parte das madeiras, quais só se mantém, por estarem protegidos pela lei, como área de preservação permanente ou reserva legal do atual proprietário da área. No entanto, segundo informações obtidas de antigos funcionários da madeireira Cazaca, tais araucárias ali existentes não são naturais da área, sendo fruto do reflorestamento realizado pela empresa na década de 70, visando o manejo da área.

### 5.1.2. Clima

O clima predominante no município é, segundo a classificação de Köeppen, Subtropical Úmido ou Mesotérmico (Cfa), sendo que no mês mais frio a temperatura média inferior é de 18°C e a superior de -3°C, com presença de verão e inverno definidos e possibilidades de geadas e chuvas regulares em todos os meses. No verão a temperatura média no mês mais quente é superior a 22°C.

Em virtude das massas de ar frias oriundas da Argentina, as geadas, quando ocorrem, são nas áreas de relevo mais baixo e sua frequência vem sofrendo alterações. As chuvas ocorrem de forma distribuída durante todo o ano, o que acaba por favorecer a diversificação de culturas agrícolas no município, e varia de 1.800 a 2.000 mm/ano. O período de maior índice pluviométrico vai de setembro a janeiro, mesmo período de plantio das culturas de verão.

A circulação atmosférica é baseada na descrição dos mecanismos atmosféricos atuantes no Estado do Paraná e, conseqüentemente, na bacia do Iguaçu, onde se encontra o município de Realeza. O clima da região possui influência dos efeitos de circulação de macro-escala, que se sujeita a ações de anticiclone subtropical do Atlântico Sul.

### 5.1.3. Geologia

O município de Realeza encontra-se situado no Terceiro Planalto ou Planalto do Trapp do Paraná, tendo sua formação relacionada ao derrame de Trapp, ocorrido nos períodos Triássico/Cretáceo da Formação Serra Geral. A Formação Serra Geral é constituída por derrames basálticos, com cobertura sedimentar arenítica. Essa formação aflora em todo o território do município. A conformação de sua paisagem é bastante uniforme e é responsável pela topografia em mesetas, planalto de pequena conformação, patamares e planaltos pouco elevados, em geral arenosos (MINEROPAR, 2009).

A alteração das rochas basálticas associadas ao clima local originou os solos do tipo *terra roxa*. Os aluviões recentes encontram-se ao longo do rio Cotegipe, tendo aproximadamente 6 quilômetros de extensão e largura variando de 100 a 300 metros. É constituído essencialmente por argilas vermelhas, recomendadas para a produção de tijolos, telhas e outras peças de uso na construção civil (MINEROPAR, 2009).

As proporções de argilas e fragmentos de basalto resultam favoráveis e tornam o saibro de origem basáltica excelente material de empréstimo para as obras viárias do município,

além da ocorrência de bolsões de brechas cimentadas por crisocola e malaquita, com teores elevados de cobre, na ordem de 20% (MINEROPAR, 2009).

#### **5.1.4. Geomorfologia**

O relevo do município é ondulado e fortemente ondulado, com altitudes que variam de 300 a 590 m aproximadamente, com uma porção maior sobre a cota dos 480 metros de altitude. A declividade concentra-se de 0 a 10% em grande parte do território, tendo as regiões de fundo de vale, que em virtude da caixa de drenagem de rios que cortam o município, aumenta a declividade, sendo de 10 a 20% nessas regiões.

#### **5.1.5. Solo**

Esta região é caracterizada por solos de origens basálticas, desenvolvidos em condições tropicais. Ao longo do córrego pode-se analisar tipos de solo como latossolo vermelho distrófico e latossolo vermelho eutrófico.

O Latossolo Vermelho Distrófico foi verificado na alta vertente, ele possui textura argilosa, boa capacidade de retenção de água, aeração e permeabilidade. Sua fertilidade natural é baixa e é suscetível ao fenômeno da erosão. Encontra-se em áreas com relevo ondulado, favorecendo a erosão laminar, seguida de erosão de sulcos quando submetidas a chuvas de intensidade forte.

O Latossolo Vermelho Eutrófico foi encontrado na média vertente, e segundo dados da Análise de Solos (em anexo), da empresa Solanalise, a saturação de base é 77.81%, e em relação a sua granulometria ele possui 20% de areia, 20% de silte e 60% de argila. Segundo dados do Embrapa esses solos são minerais e ocorrem geralmente associados ao latossolo, apresentam uma declividade fraca ou moderada, geralmente ocupa da média a baixa vertente, característica esse que se apresenta na área de estudo. Estão associados a altitudes de 430 a 490 metros de declividade varia de 0-12% e estão associados à superfície de agregados reluzentes a serosidade.

### **5.1.6. Bacias Hidrográficas**

O município pertence à bacia hidrográfica do rio Paraná, a qual se divide em outras bacias menores, sendo que o mesmo se localiza na bacia do rio Iguçu.

A zona hidrogeológica em que o município se encontra é a mais desfavorável do Terceiro Planalto Paranaense, onde há frequência de poços secos, o que requer a adoção de medidas de preservação dos mananciais de superfície (Fonte: MINEROPAR, 2002).

Os rios que banham o seu território são o rio Iguçu, Capanema, Sarandi, Cotegipe e Jacutinga, pertencendo a sub-bacia do Baixo Iguçu.

São afluentes dos rios: Iguçu, Capanema e Cotegipe; Sarandi, pequenos córregos, dentre eles o Água Pequena que é afluente do rio Sarandi, que por sua vez este é fluente do rio Iguçu, portanto pode-se considerar que o córrego Água Pequena é de 3º ordem.

### **5.1.7. Vegetação**

O município possui o aspecto fitogeográfico de FOM (Floresta Ombrófila Mista), com uma área de cobertura vegetal de 243,85 hectares e valor correspondente 4,26% de contribuição na mesorregião. Possui 14,8 hectares de reflorestamento, que corresponde a 20% na mesorregião (CASTELA,2004).

## 5.2. METODOLOGIA

Para a realização do estudo fitossociológico foi demarcado cinco pontos de coleta no percurso do córrego Água Pequena, sendo um próximo a nascente, um ponto antes da rodovia e outro depois na média vertente, e o quarto em direção a sua foz, sendo o quinto a montante da foz. Em todos os pontos foram delimitadas parcelas circulares de 10m de raio. Nessas parcelas foram preenchidas as fichas biogeográficas (Figura 1), conforme o modelo proposto por Bertrand (1966), as quais auxiliaram para a aplicação da metodologia de Braun (1979), que é uma análise fitossociológica das espécies vegetais. A mesma avaliou o grau de cobertura do solo e a distribuição das espécies, utilizando os parâmetros de abundância, dominância e sociabilidade.

FICHA BIOGEOGRÁFICA		Nº
FORMAÇÃO:		
Região:	Domínio:	
Município:	Série:	
Local:		
<hr/>		
E S T R A T O S	Por espécie vegetal A\D S	Por estrato A\D
<hr/>		
ARBÓREO:		
<hr/>		
ARBORESCENTE:		
<hr/>		
ARBUSTIVO:		
<hr/>		
SUBARBUSTIVO:		
<hr/>		
HERBÁCEO-RASTEIRO:		
<hr/>		
HUMUS:		
<hr/>		
ALTITUDE:	INCLINAÇÃO:	EXPOSIÇÃO:
CLIMA:		
MICROCLIMA:		
ROCHA-MÃE:		
SOLO:		
EROSÃO:		
AÇÃO ANTRÓPICA:		
DINÂMICA DE CONJUNTO:		

FIGURA 2. MODELO DE FICHA BIOGEOGRÁFICA, segundo BERTRAND, 1966.

Para a avaliação do grau de cobertura do solo, ocupado por cada extrato ou andar de vegetação e seus hábitos, tais como: emergentes, arbóreo superior, arbóreo inferior, arbustivo, herbáceo e epifítico, seguimos novamente a metodologia de (BRAUN, 1979) adotando os seguintes parâmetros:

5- cobrindo entre 75% e 100%

4- cobrindo entre 50% e 75%

3- cobrindo entre 25% e 50%

2- cobrindo entre 10% e 25%

1 planta abundante, porem com valor de cobertura abaixo, não superando 10%

+ alguns raros exemplares.

Na questão da sociabilidade que indica o modo de agrupamento das plantas (Braun Blanquet ,1979) adotou-se

5 Populações continuam manchas densas

4 Crescimento em pequenas colônias manchas densas pouco extensas.

3 Crescimento em grupos;

2 Agrupados em 2 ou 3;

1 indivíduos isolados;

+ planta rara ou isolada.

A partir da análise dos dados foram construídas manualmente 5 pirâmides de vegetação, uma para cada parcela, que são uma representação gráfica das formações vegetais em estrutura, seguindo a metodologia de (Passos, 1998). Sobre um papel milimetrado, toma-se um segmento de reta horizontal de 10 cm. de comprimento. Sobre esta base e no seu centro, ergue-se, perpendicularmente, o eixo da pirâmide. Dispõem-se os estratos de vegetação simetricamente em relação ao eixo, considerando sua ordem normal de superposição, de seu índice de recobrimento (abundância-dominância 1 = 1 cm, 2 = 2 cm, 5 = 5 cm). A espessura de cada estrato, representado na pirâmide, está determinada arbitrariamente, de modo a facilitar as interpretações biogeográficas: estrato 1 = 0,5 cm, estrato 2 e 3 = 1 cm, estrato 4 = 1,5 cm, estrato 5 = 2 cm. A construção da pirâmide é concluída com outras informações:- Na base, colocam-se as informações relativas à serrapilheira (espessura, superfície coberta), pois esta joga um papel essencial no equilíbrio da formação. Abaixo desta, indica-se o tipo de solo (espessura, perfil simplificado) e a rocha-mãe. Para se ter uma imagem precisa das condições estacionais (inclinação, insolação,

escoamento...), oscila-se a pirâmide de um ângulo igual ao valor da inclinação da vertente sobre a qual se encontra a formação; - enfim, as flechas indicam a dinâmica dos diferentes estratos. Avaliando-se a distribuição da cobertura vegetal por estratos e em sua base inserindo informações biogeográficas, como serrapilheira, tipo de solo, rocha mãe e condições estacionais.

Dentre os materiais utilizados para tal estudo, lançou-se mão do material cartográfico já existente e imagens de satélite, utilizados para localização e caracterização da área e confecção de mapas e também foram realizadas saídas a campo para a coleta de dados.

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **6.1. ANÁLISE GERAL DO CÓRREGO**

O córrego Água Pequena possui quase 2 km de extensão, tendo sua nascente nas coordenadas 52° 32' 46" W e 25° 45' 35" S, estando numa altitude média de 500m, localizada em uma área de pastagem dentro de uma chácara particular, nas proximidades da colina norte do município de Realeza.

O olho d' água (nascente) forma uma lagoa completamente eutrofizado, desprovida de vegetação arbórea no entorno. No entanto, há alguns indivíduos como *Philodendron*, *Pistia*, *Ecornia*, *Melia*, *Casearia sylvestris*, *Senecio brasilienses*, macrofitas aquáticas flutuantes cobrindo toda a lâmina de água, *Poligonum*, *Cardamine* e *Algas Espirogias*. Verificou-se a presença de epífitas sobre os indivíduos maiores, destacando-se a *Tilandsia* e outras bromélias. Parte da nascente é desviada para a formação de duas lagoas artificiais que são utilizadas pelo gado.



Figura 2. A) Área da nascente do córrego Água Pequena; B) lagoa eutrofisada formada pela nascente; C) seqüência do córrego abaixo da nascente com ausência total de mata ciliar; D) formação de 2 lagoas artificiais feitas pelo desvio do córrego.

Fonte: Vargas, K. B. (2009).

A partir de 200 m da nascente podem-se verificar os primeiros remanescente de mata ciliar, nesse trecho, o volume de água do córrego aumentou, pois recebeu água de outra nascente, formando um corpo d' água único. A vegetação começa a ficar mais densa. No entanto novamente ocorre desvio de água do córrego para formar outra lagoa artificial em outra propriedade rural.

No decorrer do córrego até a PR 182, onde ele é cortado por tal rodovia, verifica-se que a mata ciliar não está sendo preservada de acordo com o código florestal, que seria 30 m, a partir da margem. Esse fato totaliza 1 km de total descaso com a legislação. Próximo a rodovia, do lado direito, verifica-se que a mata ciliar está muito impactada sofrendo pressões tanto da agricultura e da indústria de laticínios que libera os efluentes provenientes lavagem de veículos diretamente no córrego. Essa área também encontra-se bastante erodida, sendo uma área de grande descarga hidráulica. Além desses problemas verifica-se o aumento de loteamentos nessa área, que se ocorrer de forma desordenada acarretará numa maior pressão sobre o córrego.

Do outro lado da PR 182 a situação da Mata Ciliar melhora significativamente até as proximidades de sua foz, pois ela está numa área conhecida popularmente como “Pinheirinhos da Cazaca”, sendo boa parte dessa área protegida, pois é considerada reserva legal. No decorrer dessa mata, o córrego Água Pequena, novamente recebe água de outro córrego, no entanto este não possui nome. O córrego Água Pequena mesmo sendo pequeno em fluxo de água, é de grande beleza, estando sobre o basalto, e com um relevo ondulado proporciona belas paisagens, havendo várias cascatinhas durante o seu percurso. Por fim ele vai desaguar no rio Sarandi que é afluente do rio Iguaçu.

## **6.2. DESCRIÇÃO POR PONTO**

Devido à ausência de mata ciliar na nascente do córrego Água Pequena, no qual a mata ciliar deveria estar protegendo tal corpo de água, com no mínimo 50m de mata ciliar como é estipulado pelo código florestal, foi inviável o levantamento fitossociológico nesse ponto, sendo analisado o primeiro ponto nos primeiros remanescentes de mata ciliar no decorrer do córrego, há uns 100 m da nascente.

A partir de então foram realizados 5 pontos de coleta de vegetação no decorrer do córrego Água Pequena, a mais ou menos 400m de distância cada, finalizando o último ponto na foz do córrego, na Gruta Nossa Senhora de Lurdes (Figura 4).

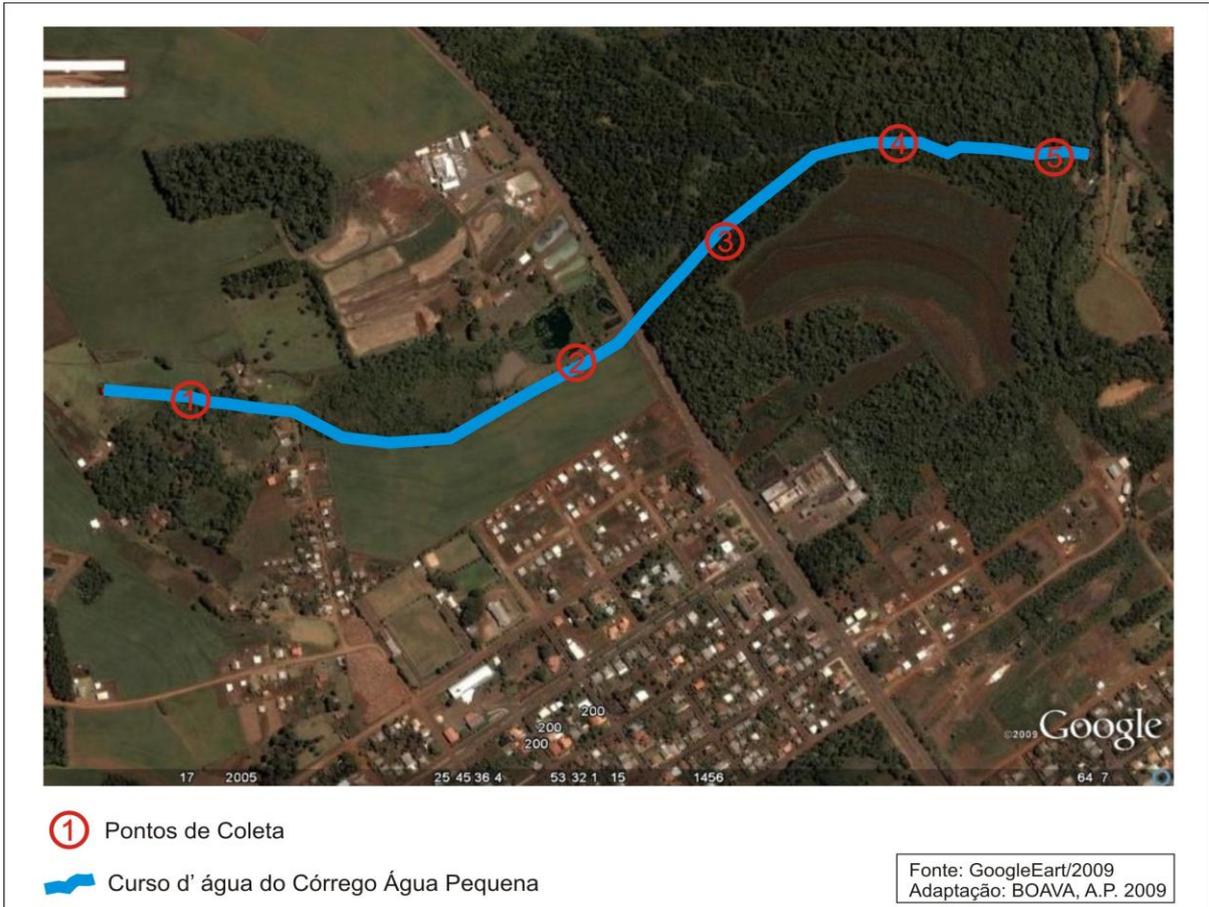


Figura 4 Imagem de Satélite da área do Córrego Água Pequena e os Pontos de Coleta - Realeza/PR

### 6.2.1. PONTO 1

O primeiro ponto está localizado a 100m da nascente, nas coordenadas  $53^{\circ}32'42''$  W e  $25^{\circ}45'36''$ S, possuindo uma altitude média de 490m. No entanto a mata ciliar da área é espaçada. As espécies vegetais encontradas na parcela, podem ser verificadas na lista abaixo.

**LISTA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES QUE FORMAM A VEGETAÇÃO CILIAR DO PONTO 1 DO CÓRREGO ÁGUA PEQUENA.**

<b>Nº/indivíduos</b>	<b>Família</b>	<b>Gênero/ espécie</b>	<b>Nome popular</b>
4	Araceae	<i>Philodendron sp</i>	Banana-de-macaco
2	Anacardiaceae	<i>Schinus therenbitifolia</i>	Aroeira-brava
10	Asteraceae	<i>Senecio brasilienses</i>	Maria-Mole
2	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Chá de Bugre
1	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita Cavallo
2	Melastomataceae	<i>Tibouchinia sp</i>	Quaresmeira
5	Myrtaceae	<i>Eugenia sp</i>	Pitanguinha
10	Poaceae	<i>Bambusa sp</i>	Bambusal
	Poaceae	<i>Brachiaria sp</i>	Braquiária
6	Polypodiaceae	<i>Polypodium</i>	Samambaia-do-mato
2	Solanaceae	<i>Solanun sp</i>	Jorubeba brava

Analisando a dinâmica dos estratos, foi verificado que o estrato herbáceo rasteiro está recoberto por gramíneas exóticas, apresentado na pirâmide como dinâmica regressiva, sendo que os demais estratos apresentam-se em estágio de progressão, tendo como tendência o estabelecimento de novos indivíduos arbóreos advindos de remanescentes florestais próximos. No entanto, isso só ocorrerá se não houver mais impactos antrópicos na área. E conseqüentemente a camada herbácea rasteira tenderá a sofrer regressão, pela falta de luminosidade, dessa forma o aumento da camada arbórea acarretará num aumento da serrapilheira e do húmus.

Em relação aos índices de abundância e dominância, que observa o grau de cobertura por plantas na paisagem, seguidas pela metodologia de BRAUN (1979), verificou-se que a serrapilheira e o húmus está no nível 3, o que significa que estrato recobre entre 25% e 50% do solo. Seguida pelo estrato herbáceo rasteiro que tem um recobrimento no nível 5 que equivale a 75% a 100% de cobertura, destacando-se as brachiarias. O estrato subarbustivo está no nível 2, tendo uma cobertura de 10% a 25%, tendo como destaque a *Senecio brasilienses*, popularmente conhecida como Maria-Mole. Vale ressaltar que esta planta está

num alto índice de progressão, havendo muitos indivíduos nesta área, tanto nas áreas de pastagens, quanto na mata ciliar. O estrato arbustivo também está no nível 1, tendo um valor de cobertura baixo, não superando a 10%. No estrato arborescente ganha destaque a *Bambusa* sp. , no entanto o nível do estrato é 3, havendo um recobrimento de 25% e 50%. E por fim o estrato arbóreo , estando no nível 2, cobrindo entre 10% a 25%, destaca-se a espécie *Luehea divaricata*, popularmente conhecida como Açoita Cavallo, sendo um indivíduo nativo, tendo uma média de 15 m de altura, e ele está recoberto por vários tipos de epífitas as quais não foram classificadas na tabela.

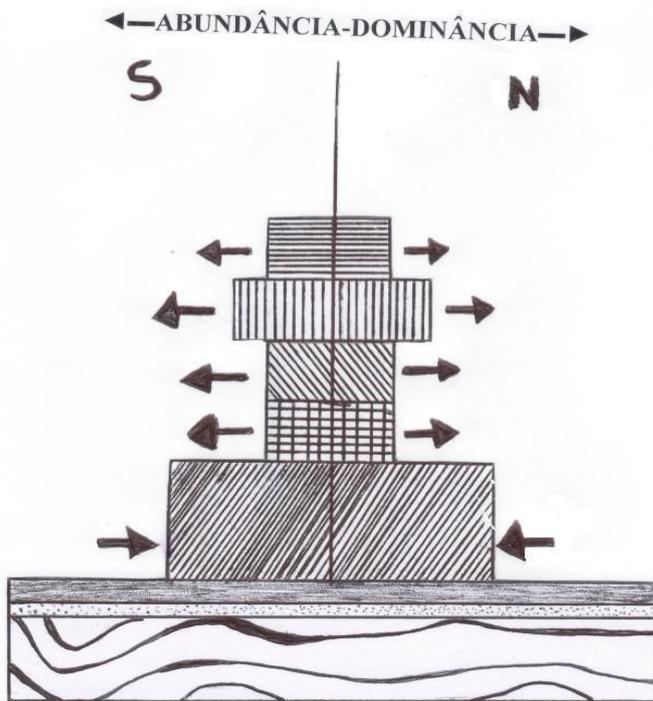
E para avaliar a sociabilidade que para BRAUN (1979), indica o modo de agrupamento das plantas. Verificou-se que o estrato herbáceo rasteiro possui população contínua de *branquiárias* estando no nível 5. O sub-arbustivo está no nível 3, havendo crescimento em grupos, o arbustivo está no nível 1, apresentando plantas isoladas. O estrato arborescente está no nível 4 e apresenta crescimento em pequenas colônias. E por fim o arbóreo que também apresenta indivíduos isolados ou raro como é o caso do *Luehea divaricata*. Após a Figura 5, observe a pirâmide de vegetação (Figura 6) que demonstrará graficamente à estrutura da área analisada..



Figura 5. A frente o tronco da espécie *Luehea divaricata*, popularmente conhecida como Açoita Cavallo, recoberto por epífitas e líquens, ao fundo *Bambusa* sp. uma das espécies mais encontradas na área.  
Fonte: Vargas, K. B. (2009).

**Floresta Ombrófila Mista – Ponto 1**

Mata Ciliar do Córrego Água Pequena  
 Realeza – PR  
 Latitude: 53°32'42" W  
 Longitude: 25°45'36" S  
 Altitude: 490 m  
 Clima: Subtropical Mesotérmico  
 Rocha: Basalto  
 Solo: Latossolo Vermelho



- 5 – Arbóreo
- 4 – Arborescente
- 3 – Arbustivo
- 2 – Sub-arbustivo
- 1 – Herbáceo

**SOCIABILIDADE**

- ▨ 1. população contínua.
- ▩ 2. crescimento em grupos.
- ▧ 3. indivíduos isolados.
- ▦ 4. crescimento em pequenas colônias.
- ▤ 5. indivíduos isolados e planta rara
- húmus com matéria orgânica
- ▩ solo com perfis evoluídos
- ▨ rocha-mãe

**Dinâmica dos Estratos**

= equilíbrio

- ◄ — — ► progressão
- — — ◄ regressão

**Organização: Karine Bueno Vargas**

Figura 6. Pirâmide de vegetação ponto 1.

### **6.2.2. PONTO 2**

O ponto 2 está localizado nas coordenadas 53° 32' 30" W e 25° 45' 35" S, possuindo uma altitude média de 470m, estando próxima a PR 182, a baixo da Latco indústria de laticínios, a qual mesmo depois de regulamentada pelas normas do IAP, verificou-se que o local de lavagem dos caminhões de leite é inapropriado, pois os resíduos vão para o córrego. Está área encontra-se muito impactada, apresentando solos desnudos em alguns pontos, e está em estágio inicial de uma sucessão secundária, com alguns remanescentes antigos. Verificou-se então, que todos os estratos em relação a sua dinâmica estão em estágio progressivo. Veja abaixo as espécies encontradas.

**LISTA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES QUE FORMAM A VEGETAÇÃO CILIAR DO PONTO 2 DO CÓRREGO ÁGUA PEQUENA.**

<b>Nº/indivíduos</b>	<b>Família</b>	<b>Gênero/ espécie</b>	<b>Nome popular</b>
4	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira Brava
15	Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Beijo
1	Bignoniaceae	<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	Pente de macaco
8	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Mamona
2	Fabaceae	<i>Caesalpinia</i> sp	Catingueiro
2	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Vassourinha
2	Moraceae	<i>Ficus</i> sp	Gameleira Brava
20	Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	Piper
3	Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp	Tanchagem
	Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Capim-colonião
10	Polypodiaceae	<i>Polypodium</i>	Samambaia-do-mato
1	Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i>	Uva Japão
1	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	Ameixa japonesa
3	Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	Grandiuva
2	Ulmaceae	<i>Celtis pubescens</i>	Esporão de Galo
1	indefinido	indefinido	Vananera

Em relação aos índices de abundância e dominância, a serrapilheira e o húmus está cobrindo entre 10% e 25% do solo. O herbáceo rasteiro tem um grau de cobertura entre 25% e 50%. O estrato sub-arbustivo está no nível 4, com um grau de cobrimento entre 50% e 75%. O estrato arbórescente está no nível 2, possuindo um grau de cobertura de 10% e 25%. E o estrato arbóreo está no mesmo nível, estando entre 10% e 25% de cobertura.

Analisando a sociabilidades dos estratos verificou-se que o extrato herbáceo rasteiro está no nível 5, possuindo uma população contínua, destacando-se o *Panicum maximum*. O estrato sub-arbustivo está no nível 4, havendo o crescimento das espécies em pequenas colônias como é o caso do *Impatiens walleriana* nas encostas do córrego. O estrato arbustivo também está no nível 4, possui manchas densas pouco extensas destacando-se o Piperaceae. O extrato arbórescente está no nível 3, havendo crescimento das espécies em pequenos grupos. E

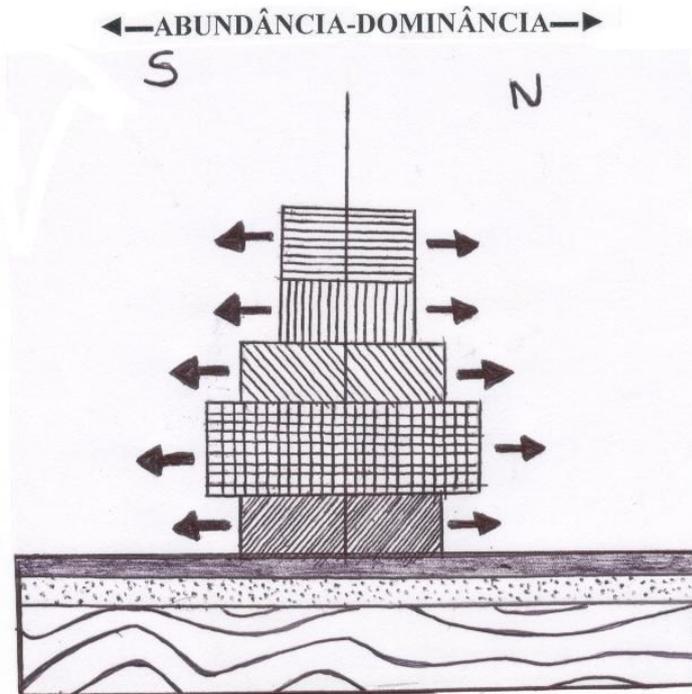
sendo assim, o estrato arbóreo está no nível 2, no qual as espécies estão agrupadas em dois e 3 indivíduos.



Figura 7. A parte A enfoca os resíduos de leite encontrados no córrego, e a parte B revela a mata ciliar da área, tendo destaque na imagem a espécie exótica *Eriobotrya japonica* (ameixa japonesa).  
Fonte: Vargas, K. B. (2009).

**Floresta Ombrófila Mista – Ponto 2**

Mata Ciliar do Córrego Água Pequena  
 Realeza - PR  
 Latitude: 53°32'30" W  
 Longitude: 25°45'33" S  
 Altitude: 473  
 Clima: Subtropical Mesotérmico  
 Rocha: Basalto  
 Solo: Latossolo Vermelho



- 5 – Arbóreo
- 4 - Arborescente
- 3 – Arbustivo
- 2 – Sub-arbustivo
- 1 – Herbáceo

**SOCIABILIDADE**

-  1. população contínua.
-  2. crescimento em pequenas colônias.
-  3. manchas densas pouco extensas
-  4. crescimento em grupos
-  5. agrupados em 2 ou 3 (alguns indivíduos isolados)
-  húmus com matéria orgânica
-  solo com perfis evoluídos
-  rocha-mãe

**Dinâmica dos Estratos**

= equilíbrio

-  progressão
-  regressão

**Organização: Karine Bueno Vargas**

Figura 8. Pirâmide de vegetação ponto 2.

### 6.2.3. PONTO 3

O ponto 3 está localizado nos conhecidos “Pinheirinhos da Cazaca”, do lado direito da rodovia PR 182, nas coordenadas 53° 32’ 13” W e 25° 45’ 25”, possuindo uma altitude média de 450m, mais especificadamente na média vertente do córrego Água Pequena, sendo uma das áreas mais preservadas, no entanto ainda possui impactos antrópicos. Sua vegetação secundária é bem desenvolvida, resultado de um plano de manejo da área na década de 70, as espécies encontradas podem ser verificadas na lista abaixo:

<b>LISTA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES QUE FORMAM A VEGETAÇÃO CILIAR DO PONTO 3 DO CÓRREGO ÁGUA PEQUENA.</b>			
<b>Nº/indivíduos</b>	<b>Família</b>	<b>Gênero/ espécie</b>	<b>Nome popular</b>
15	Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária
1	Asteraceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Coco-jerivá
6	Asteraceae	<i>Vernonia polysphaera</i>	Assa Peixe
5	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Amor seco
3	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico
1	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Chá de Bugre
5	Indefinido	Indefinido	Vanamera
5	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp	Canela
10	Melastomataceae	<i>Tibouchinia</i> sp	Quaresmeira
2	Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	Canjerana
10	Melastomataceae	<i>Tibouchinia</i> sp	Quaresmeira
6	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp	Pitanguinha
4	Moraceae	<i>Ficus</i> sp	Gameleira Brava
15	Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	Piper
30	Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Capim-colônia
20	Polypodiaceae	<i>Adiantum</i> sp	Avenca
15	Polypodiaceae	<i>Polypodium</i>	Samambaia-do-mato
2	Rutaceae	<i>Citrus lemon</i>	Limoeiro

Em relação a dinâmica dos estratos pode-se observar que a serrapilheira encontra-se em equilíbrio, no entanto o herbáceo rasteiro está em regressão, devido a falta de luminosidade pois é coberto por árvores maiores, e o restante dos estratos estão em estágio de equilíbrio.

Em relação à abundância e dominância do ponto 3, pode-se verificar que a serrapilheira/húmus está em ótimo estado, cobrindo entre 75% e 100% o solo, o estrato herbáceo rasteiro está no nível 5 também, no entanto ele tende a regredir, o sub-arbustivo, está no nível 2, cobrindo entre 10% a 25% da área. O estrato arbustivo está no nível 1, tendo a *Piperaceae* como planta abundante, no entanto não ultrapassa a 10% da cobertura da área. O estrato arborescente é o menor de todos, havendo alguns raros exemplares. Já o estrato arbóreo estando no nível 5, com um grau de cobertura de 75% a 100% destacando-se as Araucárias, as quais somente nesta parcela foram contabilizadas 15 indivíduos adultos.

Na análise da sociabilidade do ponto 3, pode-se verificar que o estrato herbáceo rasteiro encontra-se no nível 5, havendo uma população contínua de *Panicum maximum*, *Polypodium*, *Adiantum* sp. O estrato sub-arbustivo está no nível 3, havendo um crescimento das espécies em grupos como é o caso da *Tibouchinia* sp. O estrato arbustivo também está no nível 3. O estrato arborescente está no nível 2, as quais as espécies estão agrupadas em 2 ou 3. E por fim o estrato arbóreo com grande destaque, estando no nível 5, havendo uma população contínua de espécies como *Araucaria angustifolia*, *Ocotea* sp, *Eugenia* sp entre outras.

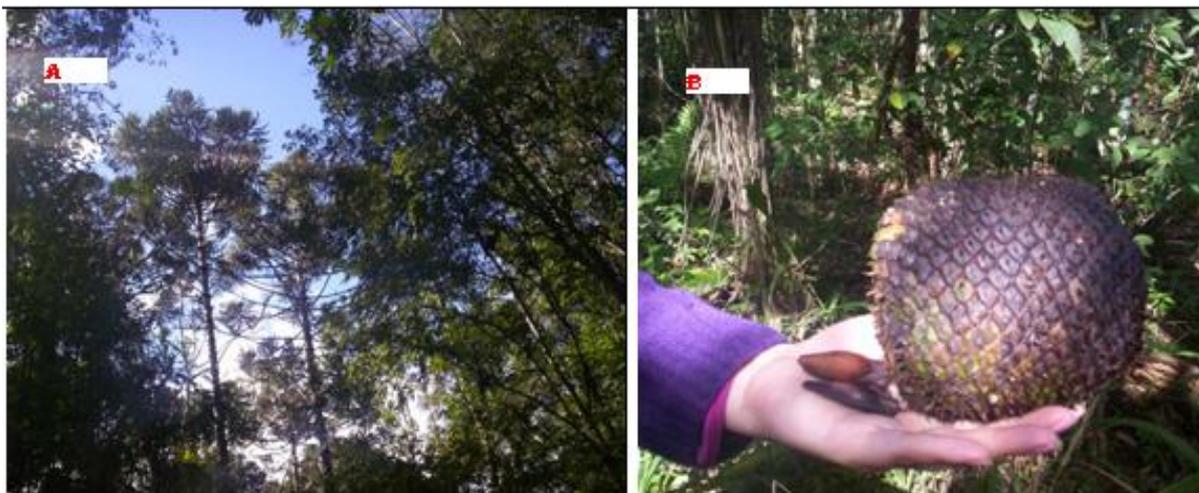
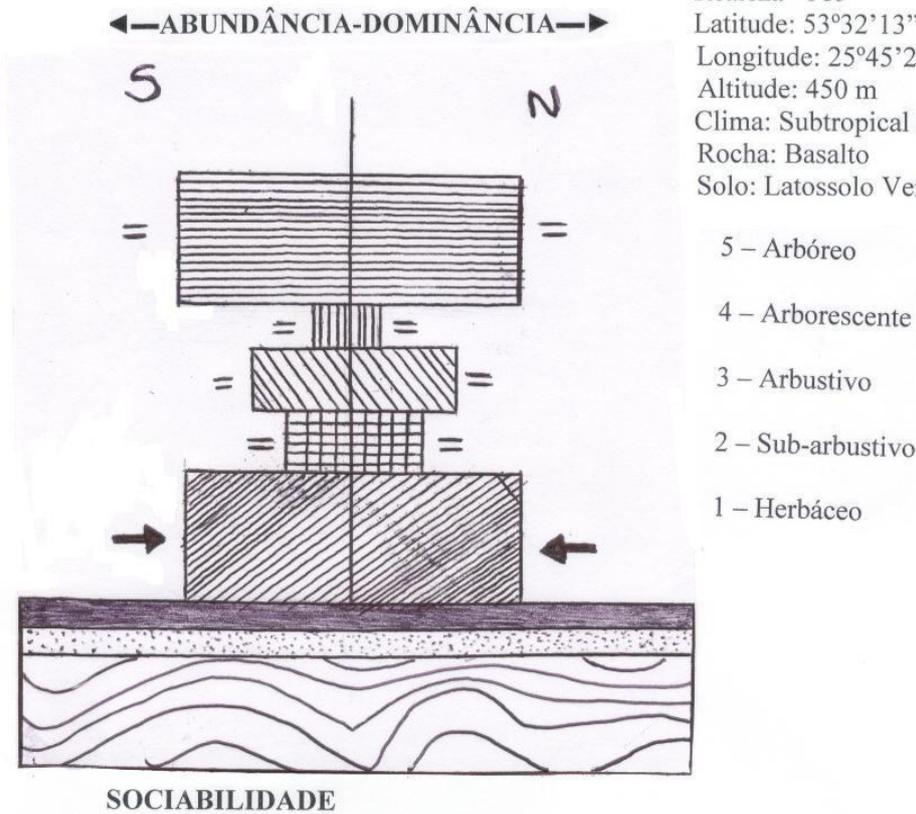


Figura 9. Na parte A evidencia o estrato arbóreo e a imponência das Araucárias, a parte B revela a pinha que originará o pinhão que está ao lado sendo o fruto da Araucária, no entanto só as araucárias fêmeas que o produzem.

Fonte: Vargas, K. B. (2009).

**Floresta Ombrófila Mista – Ponto 3**

Mata Ciliar do Córrego Água Pequena  
 Realeza - PR  
 Latitude: 53°32'13" W  
 Longitude: 25°45'25" S  
 Altitude: 450 m  
 Clima: Subtropical Mesotérmico  
 Rocha: Basalto  
 Solo: Latossolo Vermelho



- 5 – Arbóreo
- 4 – Arborescente
- 3 – Arbustivo
- 2 – Sub-arbustivo
- 1 – Herbáceo

- ▨ 1. população contínua.
  - ▧ 2. crescimento em grupos.
  - ▩ 3. em grupos
  - 4. agrupados em 2 ou 3
  - ▬ 5. manchas densas pouco extensas
  - húmus com matéria orgânica
  - ▤ solo com perfis evoluídos
  - ▩ rocha-mãe
- Dinâmica dos Estratos**  
 = equilíbrio  
 ← → progressão  
 → ← regressão

**Organização: Karine Bueno Vargas**

Figura 10. Pirâmide de vegetação ponto 3

#### 6.2.4. PONTO 4

O ponto 4 está localizado a montante da foz do córrego, estando nas coordenadas 53° 32' 00" W e 25° 45' 22" S, possuindo uma altitude média de 435m. A mata ciliar encontra-se sobre um vale em V, ou seja, um vale esculpido pelo córrego, pois na região o seu curso está numa altitude mais elevada do que seu nível de base, isto é, onde o rio está em fase ativa de erosão, lembrando que esta área está com um maior fluxo de água, pois está recebendo água de outro córrego. A área é também de difícil acesso devido o seu relevo ser bastante acidentado. Em relação à vegetação verifica-se que alguns pontos foram desmatados recentemente, por isso a serrapilheira persiste mais não existe extrato arbóreo contínuo, veja a seguir na lista as respectivas espécies vegetais do ponto 4.

<b>LISTA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES QUE FORMAM A VEGETAÇÃO CILIAR DO PONTO 4 DO CÓRREGO ÁGUA PEQUENA.</b>			
<b>Nº/indivíduos</b>	<b>Família</b>	<b>Gênero/ espécie</b>	<b>Nome popular</b>
1	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira-brava
18	Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Beijo
3	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico
7	Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp	Mimosa
6	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp	Pitanguinha
2	Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira
5	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro
1	Myrtaceae	<i>Plinia</i> sp	Plinia
6	Poaceae	<i>Bambusa</i> sp	Bambu
5	Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Capim-colonião
30	Polypodiaceae	<i>Polypodium</i>	Samambaia-do-mato
5	Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	Piper
3	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	Laranja Amarga

Em relação a dinâmica do estratos verificou-se que a serrapilheira/húmus está em regressão no entanto todos os outros estratos estão em estado de progressão.

Avaliando o grau de abundância e dominância do ponto 4, verificou-se que a serrapilheira/húmus está no nível 5, cobrindo 75% e 100% do solo. O estrato herbáceo rasteiro e sub-arbustivo estão no nível 1, sendo abundante, porém com valor de cobertura baixo, não superando a 10%. Os estratos arbustivo e arborescente estão no nível 2 cobrindo entre 10% a 25% da cobertura do solo. Já o estrato arbóreo estando no nível 3, cobrindo entre 25% a 50% da área.

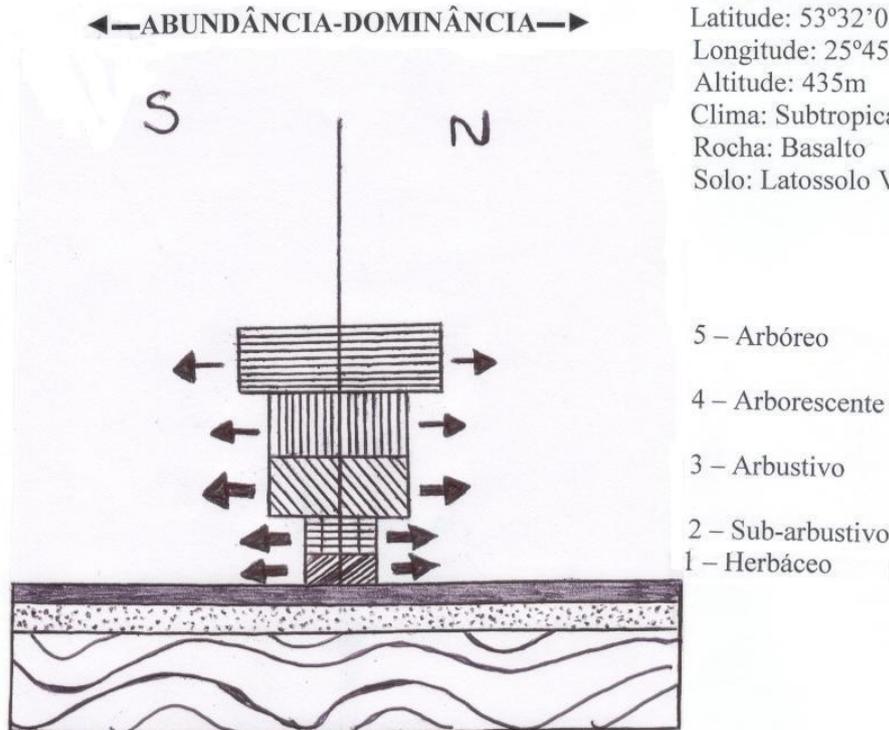
A socialibilidade foi analisada e pode-se verificar que o estrato herbáceo rasteiro está no nível 1, apresentando indivíduos isolados como é o caso do *Panicum maximum*. O estrato sub-arbustivo está no nível 3, havendo um crescimento em grupo das espécie *Impatiens walleriana*, principalmente nas encostas do córrego na parte mais úmida do terreno. O estrato arbustivo está no nível 5, havendo uma população contínua das espécies *Piper amalago* e *Polypodium*. O estrato arborescente está no nível 4, havendo um crescimento e pequenas colônias, sendo manchas densas pouco extensas de *Eugenia* sp, *Mimosa* sp e *Bambusa* sp. E dessa forma o estrato arbóreo encontra-se no nível 2, havendo um agrupamento em 2 ou 3 tendo como destaque as espécies nativas *Anadenanthera colubrina*, *Cedrela fissilis* e *Citrus aurantium*. Após a figura 11, está a pirâmide de vegetação do ponto 4.



Figura 11. *Polypodium* (Samambaia do Mato) bioindicador de solos ácidos.  
Fonte: Vargas, K. B. (2009).

Floresta Ombrófila Mista – Ponto 4

Mata Ciliar do Córrego Água Pequena  
 Realeza - PR  
 Latitude: 53°32'00" W  
 Longitude: 25°45'22" S  
 Altitude: 435m  
 Clima: Subtropical Mesotérmico  
 Rocha: Basalto  
 Solo: Latossolo Vermelho



- 5 – Arbóreo
- 4 – Arborescente
- 3 – Arbustivo
- 2 – Sub-arbustivo
- 1 – Herbáceo

**SOCIABILIDADE**

-  1. indivíduos isolados
-  2. crescimento em grupos.
-  3. manchas densas
-  4. manchas densas pouco extensas
-  5. agrupados em 2 ou 3
-  húmus com matéria orgânica
-  solo com perfis evoluídos
-  rocha-mãe

**Dinâmica dos Estratos**

= equilíbrio

← — — — — — → progressão

— — — — — → regressão

Organização: Karine Bueno Vargas

Figura 12. Pirâmide de vegetação ponto 4.

### 6.2.5.PONTO 5

O ponto 5 está localizado acima da gruta Nossa Senhora de Lurdes, estando acima da foz do córrego Água Pequena o qual irá unir-se ao Rio Sarandi, nos últimos fragmentos de mata ciliar do córrego. As coordenadas da área são 53° 31' 51" W e 25° 45' 23" S, estando numa altitude de 435 m. A vegetação secundária está bem desenvolvida, no entanto há indícios de interferências antrópica, a seguir veja na lista 5 as espécies encontradas na área.

LISTA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES QUE FORMAM A VEGETAÇÃO CILIAR DO PONTO 5 DO CÓRREGO ÁGUA PEQUENA.			
Nº/indivíduos	Família	Gênero/ espécie	Nome popular
2	Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Capim-colonião
10	Polypodiaceae	<i>Polypodium</i>	Samambaia-do-mato
38	Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	Piper
15	Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana</i>	Beijo
3	Fabaceae	Mimosa sp	Mimosa
20	Poaceae	<i>Bambusa</i> sp	Bambu
2	Melastomataceae	<i>Tibouchinia</i> sp	Quaresmeira
3	Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Guatambu
7	Anacardinaceae	<i>Schinus theerenbitifolia</i>	Aroeira Brava
2	Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariense</i>	Erva mate
3	Lauraceae	<i>Ocotea guianensis</i>	Louro branco
2	Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana
3	Moraceae	<i>Ficus</i> sp	Gameleira Brava

A dinâmica dos estratos variam de equilibrada nos estratos inferiores como herbáceo rasteiro, sub-arbustivo e arbustivo. E nos superiores arborescente e arbóreo ela é considerado como estando em estágio progressivo.

Em relação a abundância e dominância verificou-se que a serrapilheira/húmus está no nível 5, tendo um grau de cobertura do solo entre 75% e 100% . O estrato herbáceo rasteiro está no nível 1, apresentando apenas alguns raros exemplares de *Panicum maximum*. O sub-arbustivo está no nível 2, cobrindo entre 10% a 25% do solo. O arbustivo está no nível 1,

tendo o *Piper amalago* como planta abundante, porém ele possui baixo valor de cobertura. O arborecente também está no nível 2 cobrindo entre 10% a 25%, no entanto o *Bambusa* sp. é a principal espécie desse estrato. E por fim o estrato arbóreo tendo um grau de cobertura maior, cobrindo entre 25% a 50% da área, destacando-se com maior grau de cobertura o *Schinus theerenbitifolia*.

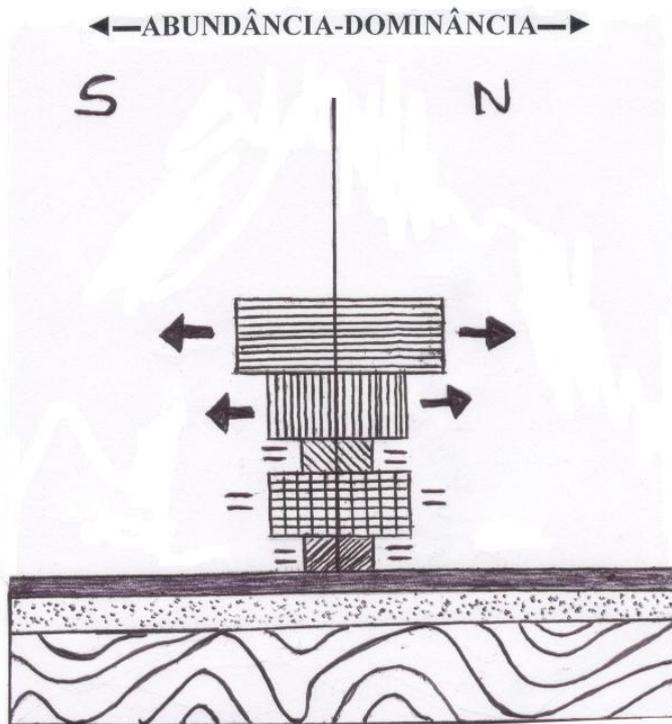


Figura 13. *Bambusa* sp. (Bambusal) em evidencia no estrato arborecente.  
Fonte: Vargas, K. B. (2009).

Com relação à sociabilidade do ponto 5, verificou-se que o estrato herbáceo rasteiro está no nível 1, apresentando indivíduos isolados. No estrato sub arbustivo e arbustivo estão no nível 3, havendo crescimento em grupos das espécies, destacando-se o *Piper amalago*, *Impatiens walleriana* e *Polypodium*. O estrato arborecente está no nível 4, havendo manchas densas pouco extensas. Sendo assim o estrato arbóreo estando no nível 2, possuindo indivíduos agrupados em 2 ou 3.

**Floresta Ombrófila Mista – Ponto 5**

Mata Ciliar do Córrego Água Pequena  
 Realeza - PR  
 Latitude: 53° 31' 51" W  
 Longitude: 25° 45' 23" S  
 Altitude: 400 m  
 Clima: Subtropical Mesotérmico  
 Rocha: Basalto  
 Solo: Latossolo Vermelho



- 5 – Arbóreo
- 4 – Arborescente
- 3 – Arbustivo
- 2 – Sub-arbustivo
- 1 – Herbáceo

**SOCIABILIDADE**

- ▨ 1. indivíduos isolados.
- ▣ 2. crescimento em grupos.
- ▧ 3. em grupos.
- ▩ 4. crescimento em pequenas colônias.
- 5. agrupados em 2 ou 3
- húmus com matéria orgânica
- ▤ solo com perfis evoluídos
- ▥ rocha-mãe

**Dinâmica dos Estratos**

= equilíbrio

←-→ progressão

→-← regressão

Organização: Karine Bueno Vargas

Figura 14. Pirâmide de vegetação ponto 5.

### 6.3. Discussão

A intensa degradação que a mata ciliar do córrego Água Pequena sofreu, resultou numa paisagem bastante fragmentada, que ocasiona, além da perda de habitat, o isolamento das populações, causando o empobrecimento genético, extinção de espécies, perda da biodiversidade, além de distúrbios no regime dos rios, erosão dos solos, mudanças climáticas regionais e perda de importantes mananciais de água.

Verificou-se a partir do estudo fitossociológico, que houve variações expressivas na mata ciliar, tanto em relação à diversidade das espécies, quanto ao grau de cobertura vegetal. Um dos fatores por essas assimetrias na paisagem são os diferentes tipos de uso de solo, pois no ponto 1 e 2, tais matas foram abertas para pastoreio, e mais recentemente processos de urbanização incidem na área, apresentando uma mata ciliar espaçada, insuficiente perante a lei e inexistente em alguns trechos. Enquanto no restante dos pontos 3, 4 e 5 ela se mantém mais preservada por ser uma área de reserva legal, mas mesmo assim os pontos apresentam diferenças em relação aos estratos o que fica visível ao observamos as pirâmides de vegetação, resultados da ação antrópica pela retirada ilegal de madeira e pelo descaso da Indústria de Laticínio Latco, que durante muitos anos jogou todos os seus resíduos no córrego, afetando a sua biodiversidade e a vegetação da encosta.

Para reverter essa situação, é necessário um planejamento de atividades de manejo da Floresta Ombrófila Mista, contemplando aspectos que se interajam, desde a configuração da paisagem, a conservação *in situ* através do estabelecimento de Unidades de Conservação (UC), o diagnóstico e monitoramento dos elementos de flora e fauna e suas inter-relações com o meio físico, avaliação socioeconômica, envolvimento com as comunidades humanas locais, criação e aplicação de políticas públicas e o desenvolvimento de diferentes técnicas de manejo.

A restauração ambiental é uma técnica de manejo na qual as intervenções são promovidas para recompor os processos funcionais de determinado ecossistema degradado, de modo a retornar ao processo sucessional natural, conforme as condições edáficas e climáticas do local, o mais próximo possível do sistema original.

O processo de restauração inicia-se pela análise da paisagem, com a definição de unidades geográficas baseadas em componentes ambientais (clima, água, geomorfologia, fauna, flora, uso da terra) e socioeconômicos (infra-estrutura, demografia, estrutura fundiária e outros). Essas informações podem, então, ser armazenadas e analisadas em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), que definirá onde e quais intervenções deverão ser realizadas.

Tendo em vista o atual estado de degradação da mata ciliar do córrego Água Pequena, e visando à conservação da biodiversidade, é imprescindível estabelecer um programa de conservação *in situ* dos remanescentes florestais em estágio avançado de sucessão, uma vez que estes são os relictos das florestas primitivas. Estes remanescentes são os que sofrem maior pressão e, não conservá-los, significa assumir perdas irreversíveis que afetarão, posteriormente, os processos de restauração.

A conservação dessas áreas deve estar associada a uma abordagem metodológica que assegure a proteção de extensões mais abrangentes da paisagem, de forma a assegurar efetivamente a manutenção de comunidades ecologicamente viáveis a longo prazo, e não “ilhas” que, isoladas, sofrem uma deterioração progressiva de seus ambientes, na maioria das vezes a partir das bordas, face à pressão antrópica e às perturbações naturais.

Nesta estratégia de conservação, deve-se levar em consideração as demais áreas sob diferentes graus de utilização humana, incluindo as zonas-tampão, áreas de conexões entre remanescentes naturais e áreas submetidas ao manejo de baixo impacto (BRITEZ et al, 2003). Um dos preceitos da restauração é o conhecimento prévio do ambiente natural a ser trabalhado, onde, para cada situação encontrada, deverão ser utilizadas estratégias de restauração diferenciadas. Essas informações também permitem adotar práticas economicamente mais viáveis, pois se utilizam do potencial de restauração da própria natureza. As técnicas mais adequadas de restauração variam de acordo com os níveis de degradação encontrados, as características da área, quais os resultados esperados, em que tempo estes precisam ser alcançados e o custo de todo o processo (JESUS; ROLIM, 2005).

A partir de todos os dados obtidos com o levantamento fitossociológico da mata ciliar do córrego Água Pequena, o qual verificou a composição florística e as estruturas da vegetação por estratos, analisando sua dinâmica, os índices de abundância/dominância e sociabilidade, torna tais dados essenciais para a construção de um plano de manejo da área, pois pode verificar as áreas mais impactadas e os estágios sucessionais as quais elas se encontram.

## 7. CONCLUSÃO

O descaso do poder público com as matas ciliares do córrego Água Pequena são evidentes, pois pouco se fala a respeito de articulações de programas de médio-longo prazo para reverter o quadro de deterioração das condições paisagísticas, como reflorestamento, programas de micro-bacias, controle da erosão etc.

A Floresta Ombrófila Mista é bastante diversificada no Estado do Paraná. As estratégias de restauração devem levar em consideração as especificidades ambientais das diferentes regiões. A restauração ambiental como estratégia da conservação da biodiversidade deve levar em consideração a configuração da paisagem, principalmente no que diz respeito à proteção dos remanescentes de maior diversidade de espécies e que, portanto, apresentem os processos ecológicos mais próximos das florestas originais.

O processo de restauração é dinâmico. As práticas devem ser adaptadas em função da avaliação periódica dos resultados obtidos. Portanto, é necessária a construção de um protocolo de monitoramento visando aperfeiçoar os processos e avaliar resultados em termos de conservação da biodiversidade.

A área onde está inserido o córrego Água Pequena possui um grande potencial ecológico que deve ser recuperado e preservado, portanto fica em aberto tal estudo fitossociológico, com a esperança de que possa contribuir e subsidiar ações de planejamento regional.

## 8. REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, AZIZ NACIB. Os domínios de natureza do Brasil: Potencialidades paisagísticas. Ateliê Editorial. São Paulo, 2003.

BARBOSA, D. C. A. *et al.* Dados fenológicos de 10 espécies arbóreas de uma área de caatinga ( Alagoinha-PE).Acta Botânica Brasílica,1989.

BERTRAND, G. Pour une étude géographique de la vegetation. R.G.P.S-O, t. XXXVII, Toulouse, 1966.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. O corredor central da mata atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade / Ministério do Meio Ambiente, Conservação Internacional e Fundação SOS Mata Atlântica. : Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2006.

BIGARELA, J. J. *et al.* Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais do Brasil.Anais da Academia Brasileira de Ciências ,Rio de Janeiro,1975.

BRAUN-BLANQUET, J. Fitosociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid, Ed. Blume,1979.

BRITEZ, R. M. *et al.* Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, 2003.

CASTELA, P. R. e BRITEZ, R. M.. A floresta com araucaria no Paraná:conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais/Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná; Ministério do meio ambiente.Brasília,2004.

CÂMARA, I.G. Brief history of conservation in the Atlanti forest. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). The Atlanti Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook. pp. 31-42. Center for Applied Biodiversity Sciencee Island Press, Washington. D.C, 2003.

CONAMA – 2009 - <http://www.conama.cl/portal/1301/article-42435.html> . Página visitada em 14/05/09.

CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. Mata Atlântica: ciência, conservação e políticas - workshop científico sobre a Mata Atlântica. São Paulo, 1999.

DAVIDE, A. C. *et al.* Restauração de matas ciliares. Informe agropecuário, v.21, n.207, p. 65-74. 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, 1999.

FERREIRA, JOÃO CARLOS VICENTI. O Paraná e seus municípios. Memória Brasileira. Maringá, 1996.

GALINDO-LEAL C. e CÂMARA IG. 2003. Atlantic Forest hotspots status: an overview. In: GALINDO-LEAL C. e CÂMARA IG. (Ed.). The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook. Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International. Island Press, Washington, D.C. p.3-11.

GUERRA, M. P. *et al.* Exploração, manejo e conservação da Araucária (*Araucaria angustifolia*). In.: Simões, L. L.; Lino, C. F. (organizadores) Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais. São Paulo: Editora SENAC. São Paulo, 2002.

HUECK, K. Distribuição e habitat natural do Pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*). Bol. Fac. Fl. Ciênc. Univ. São Paulo-Botânica, 1953.

IBAMA. <http://www.ibama.gov.br/patrimonio/> . Página visitada em 15/05/09.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro. IBGE/DERMA. 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA (IBGE) - 2006 –  
<http://www.ibge.gov.br/home/> . Página visitada em 24/06/09.

ISERNHAGEN, I. A fitossociologia florestal no Paraná e os programas de recuperação de áreas degradadas: uma avaliação. Dissertação de mestrado. Departamento de Botânica: Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2001.

JESUS, R. M. e ROLIM. S. G. Fitossociologia da Mata Atlântica de Tabuleiro. Boletim Técnico da Sociedade de Investigações Florestais, Viçosa, 2005.19: 1-149

JOLY, C. A. *et al.* 1991. O patrimônio florístico - The floristic heritage. In Mata Atlântica - atlantic rain forest (G.I. Câmara, coord.). Ed. Index Ltda. e Fundação S.O.S. Mata Atlântica, São Paulo.

KAGEYAMA, P.Y. *et al.* Consórcio de espécies nativas de diferentes grupos sucessionais em Teodoro Sampaio, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 29/03 a 02/04/92, São Paulo. Revista do Instituto Florestal, Ed. especial. Vol. 4 (parte 2): 527-533. 1992.

KLEIN, R. M. O aspecto dinâmico do pinheiro do brasileiro. Sellowia, 1960.

KLEIN, R. M. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. Sellowia, Itajaí, 1984.

LEITE, P. F. As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil, proposta de classificação. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1994.

LEDRU, M. P. Late quaternary environmental and climatic changes in central Brazil. Quaternary Research, 1993.

LEDRU, M. P. *et al.* Localisation de la forêt d' Araucaria du Brésil au cours de l'holocene. Implication paléoclimatiques. C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie/life sciences, 1994.

LEDRU M. P. *et al.* The last 50,000 years in the Neotropics (Southern Brazil): evolution of vegetation and climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 1996.

LIMA, W. P. e ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. de F. (Org.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP: FAPESP, 2001.

MACK, M. Geografia Física do Estado do Paraná. Banco de desenvolvimento do Estado do Paraná. Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas-UFPR. Curitiba, 1968.

MARTINS, F. R.; *Fitossociologia de Floresta no Brasil um Histórico Bibliográfico*. Pesquisas - Série Botânica 40. São Paulo, 1989.

MARTINS, S. V. Recuperação de Matas Ciliares. In: Martins, S. V.; Vieira, E. A. (Eds.). *Aprenda fácil*. Viçosa, 2001.

MATTOS, J. R. O pinheiro brasileiro. 2a. ed. Lages: Artes Gráficas Princesa, 1994. 225 p.

MINEROPAR – 2009 - <http://www.pr.gov.br/mineropar/index.html> . Página visitada em 25/06/2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – 2006- <http://www.mma.gov.br/sitio/> . Página visitada em 17/10/08.

MYERS N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 2000.

OLIVEIRA FILHO, A. T. *et al.* Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de florestasemidecídua montana em Lavras (MG). *Revista Brasileira de Botânica* . Lavras-MG, 1994.

PASSOS, M. M. A raia divisória: Geossistema, Paisagem e Ecohistória, Maringá-PR, EDUEM, 2006.

PASSOS, M. M.; Biogeografia e Paisagem. Programa de Mestrado e Doutorado FCT-UNESP/ Campos de Presidente Prudente – SP – Programa de Mestrado em Geografia UEM – Maringá-PR, 1998.

PIROLI, E. L. *et al.* O estudo da Mata Ciliar como indicadora da Sustentabilidade na Raia Divisória – SP/PR/MS. Boletim de Geografia. Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Geografia, Maringá-PR. Ano 25 n°. I p 95 - 111.2007.

RAMBO, B. O elemento andino no pinhal riograndense. Anais Botânicos do Herbário “Barbosa Rodrigues”. Itajaí, 1951.

REALEZA, Departamento de educação, cultura e esportes, divisão de cultura. Origens e Formação do Município de Realeza. 1ªed ,Berzon Ltda .Francisco Beltrão,1995.

REDEFORD, K. H. e FONSECA, G. A. B. The role of gallery forest in the zoogeography of cerrado’s non-volant mammalian fauna. Biotrópica. St Louis, v. 18, n 2, pg 126-135, 1996.

REITZ, R. e KLEIN, R. M.. Araucariáceas.Flora ilustrada Catarinense,Itajaí,1966.

RODRIGUES, R. R. e GADOLFI, S. Conceitos Tendências e Ações para a Recuperação de Floresta de Matas Ciliares. São Paulo. EDUSP, 2000.

RODRIGUES, R. R. e GADOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. Recuperação de áreas degradadas. Editora da UFV, 1998.

SEITZ, R. Crow development of *Araucaria angustifolia* in its natural-environment during sixty years. In: Fujimori, T. e Whitehead, D. (eds). Crow and canopy structure in relation to productivity. Forestry and Forest Products Research Institute. Ed. Ibaraki, Japan, 1986.

Silva, S. M. 1999. Diagnóstico das restingas do Brasil. In: Fundação Bio Rio (ed.). Workshop Avaliação e Ações Prioritárias Para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira, Ilhéus.

SOS MATA ATLÂNTICA. Projetos SOS - Sustentabilidade. 2006. Disponível em: <http://www.sosmatatlantica.org.br>. Acesso em: 15 nov. 2006.

TABARELLI, M. *et al.* Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. Megadiversidade, 2005.

VELOSO, H. P. e GÓES-FILHO. Fitogeografia brasileira: classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical. Bol. Téc. Proj. Radambrasil, ser. Vegetação, 1982.

VELOSO, H. P. *et al.* Classificação de vegetação brasileira adaptada a um sistema Universal. IBGE/DERMA. Rio de Janeiro, 1991.

# Anexos



# SOLANALISE

## CENTRAL DE ANÁLISES LTDA.

RUA ROCHA POMBO, 170 • JD. GRAMADO  
 CASCATEL - PR • CEP 85816-540  
 Fone/Fax: (45) 3227-1020  
 CNPJ 85.473.338/0001-13  
 E-mail: solanalise@solanalise.com.br  
 Home Page: www.solanalise.com.br

CLIENTE: AGREGAR CONSULTORIA E EVENTOS LTDA DATA DA ENTREGA: 17/4/2008  
 NOME: OLIVIO WAGNER  
 PROPRIEDADE: LR 119A, 117A GL 46AM MATRICULA 10456  
 LOCALIDADE: LINHA ALTO SARANDI  
 MUNICIPIO: Realeza U.F.: PR  
 AMOSTRA: 01

### Resultado de Análise de Solo

CONTROLE: 61182

ELEMENTOS	Cmol <sub>c</sub> / dm <sup>3</sup>	INTERPRETAÇÃO		
		BAIXO	MÉDIO	ALTO
Cálcio	Ca 7.58			
Magnésio	Mg 4.04			
Potássio	K 0.37			
Alumínio	Al 0.00			
H + Alumínio	H + Al 3.42			
Soma de Bases	S 11.99			
CTC	T 15.41			
	g / dm <sup>3</sup>			
Carbono	C 16.25			
M. Orgânica	MO 27.95			
	%			
Sat. Alumínio	Al 0.00			
Sat. Bases	V 77.81			
Argila	Arg <i>extrófico + 50%</i>			
	mg / dm <sup>3</sup>			
Fósforo	P 30.30			
Ferro	Fe			
Manganês	Mn			
Cobre	Cu			
Zinco	Zn			
pH Água				
pH SMP				
pH CaCl <sub>2</sub>	5.90			

GRANULOMETRIA %	
AREIA:	20.00
SILTE:	20.00
ARGILA:	60.00

OUTROS ELEMENTOS	
mg / dm <sup>3</sup>	
BORO	B
ENXOFRE	S

RELAÇÕES		
(Cmol <sub>c</sub> / dm <sup>3</sup> )		
Ca / Mg	Ca / K	Mg / K
1.88	20.49	10.92

K %	Ca %	Mg %	H %	Al %
2.40	49.19	26.22	22.19	0.00

Cascavel, 24/4/2008



*[Signature]*  
 Decio Carlos Zocoler  
 Químico Responsável  
 CRQ Nº 09100089 - 9ª Região

Extrator Melich : K - P - Fe - Mn - Cu e Zn - Extrator KCl : Ca - Mg - Al - Extrator HCl 0,05 N : B - Extrator Fosfato de Cálcio : S  
**NESTE LAUDO NÃO CONSTA RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS E CORRETIVOS**

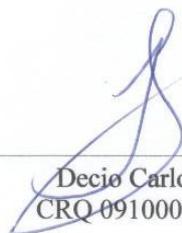
Cliente AGREGAR CONSULTORIA E EVENTOS LTDA  
Nome OLIVIO WAGNER  
Localidade LINHA ALTO SARANDI  
Município Realeza Estado PR  
Propriedade LR 119A, 117A GL 46AM MATRICULA 10456  
Amostra 01  
Controle 61182

## Análise Granulométrica de Solos

Determinação	Resultado
	%
Areia	20.00
Silte	20.00
Argila	60.00

Observação

Cascavel, 24 de Abril de 2008



Decio Carlos Zocoler  
CRQ-09100089 - 9ª Reg