

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

JOCASTA MAIARA BÜLOW

**ESTUDO DA FLORA E DA QUALIDADE DA ÁGUA EM UMA  
PROPRIEDADE RURAL SITUADA NO MUNICÍPIO DE  
SERRANÓPOLIS DO IGUAÇU - PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2013

JOCASTA MAIARA BÜLOW

**ESTUDO DA FLORA E DA QUALIDADE DA ÁGUA EM UMA  
PROPRIEDADE RURAL SITUADA NO MUNICÍPIO DE  
SERRANÓPOLIS DO IGUAÇU - PR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Carla Daniela Camara

Co-orientador: Fernando Periotto

MEDIANEIRA

2013



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
 Diretoria de Graduação e Educação Profissional  
 Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em  
 Gestão Ambiental



### TERMO DE APROVAÇÃO

#### ESTUDO DA FLORA E DA QUALIDADE DA ÁGUA EM UMA PROPRIEDADE RURAL SITUADA NO MUNICÍPIO DE SERRANÓPOLIS DO IGUAÇU - PR

Por

**Jocasta Maiara Bülow**

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 18:40 h do dia 08 de abril de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.....

*Carla D. Câmara*

Prof. Esp. Carla Daniela Camara  
 UTFPR – *Campus* Medianeira  
 (Orientador)

*Fernando Periotto*

Prof. M.Sc. Fernando Periotto  
 UTFPR – *Campus* Medianeira  
 (Convidado)

*M. Bartolomeu*

Prof. M.Sc. Marcia Bartolomeu Agustini  
 UTFPR – *Campus* Medianeira  
 (Convidado)

Prof. M.Sc. Thiago Edwiges  
 UTFPR – *Campus* Medianeira  
 (Responsável pelas atividades de TCC)

## RESUMO

BÜLLOW, JOCASTA MAIARA. ESTUDO DA FLORA E DA QUALIDADE DA ÁGUA EM UMA PROPRIEDADE RURAL SITUADA NO MUNICÍPIO DE SERRANÓPOLIS DO IGUAÇU - PR. nn folhas. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2013.

A ocupação desordenada do solo, assim como a ausência de práticas conservacionistas têm levado à degradação dos recursos naturais. Porém, hoje é grande a percepção de que a humanidade caminha para o esgotamento, por isso, muita coisa tem sido feita para alterar as formas estabelecidas de ocupação da terra. Por meio deste trabalho, foi realizado um estudo em uma propriedade rural, onde foi feito um censo florístico de um remanescente de mata ciliar onde foram encontradas 17 espécies arbóreas. Também foram feitas análises da água de um córrego que passa pelo local. Os parâmetros analisados foram condutividade, turbidez, Ph e coliformes totais e termotolerantes, onde através destas, verificou-se que a qualidade da água está de acordo com os padrões exigidos pelo CONAMA. Esse estudo foi realizado visando subsidiar futuros projetos de recomposição da vegetação em conformidade a legislação.

**Palavras-chave:** Área de preservação permanente. Censo florestal. Microbiologia aquática.

## ABSTRACT

BÜLLOW, JOCASTA MAIARA. FLORA AND STUDY OF WATER QUALITY IN A RURAL PROPERTY SITUATED IN THE CITY OF Serranópolis IGUAÇU - PR. nn sheets. Monograph work, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2013.

The occupation of the soil, as well as the absence of conservation practices have led to the degradation of natural resources. However, today is a great realization that humanity walks to exhaustion, so much has been done to change the established forms of land occupation. Through this work, a study was conducted on a farm, where he was made a census of floristic a remnant riparian forest where 17 tree species were found. Analyzes were also made of water from a stream that passes through the site. The parameters analyzed were conductivity, turbidity, pH and total and fecal coliforms, where through these, it was found that water quality complies with the standards required by CONAMA. This study was conducted to support future projects vegetation restoration in accordance with legislation.

**Keywords:** Permanent preservation area. Census. Aquatic Microbiology

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 –Vista parcial da propriedade e do corpo d'água em estudo.....	22
FIGURA 2 –Mapa de uso do solo da propriedade estudada.....	23
FIGURA 3 -Foto das margens do rio da propriedade estudada.....	24
FIGURA 4 –Foto do corredor usado pelos animais para dessedentação.....	24
FIGURA 5 –Foto do ponto de coleta de água para análise.....	25
FIGURA 6 –Foto da placa com formação de colônias bacterianas.....	29

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	07
1.2 OBJETIVOS.....	09
1.1 Objetivo geral.....	09
1.2 Objetivo específico.....	09
1.3 JUSTIFICATIVA .....	09
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	10
2.1 AREAS DE PRESSERVAÇÃO PERMANENTE.....	10
2.2 LEGISLAÇÃO.....	11
2.3 FUNÇÕES DAS MATAS CILIARES.....	12
2.4.DEGRAÇÃO DE ÁREAS NATURAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS.....	15
2.5 RECUPERAÇÃO DE AREAS DEGRADADAS.....	17
2.6 QUALIDADE DA AGUA.....	19
<b>3. MATERIAL E METODOS</b> .....	21
3.1 LOCALIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	21
3.2 COLETA E ANÁLISE DA ÁGUA.....	25
3.3 COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES.....	26
3.4 MATERIAL UTILIZADO PARA A COLETA.....	26
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	27
4.1 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.....	31
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	34
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	35

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as problemáticas ambientais se acentuam de uma maneira extraordinária, tendo como exemplos o desmatamento, a utilização desordenada de agrotóxicos, contaminação de mananciais hídricos e até mesmo a contaminação de pessoas. Essa situação tem sido constante pelo fato de muitas vezes o homem visar apenas os benefícios imediatos de suas ações, privilegiando o crescimento econômico a qualquer custo, e deixando em segundo plano a capacidade de recuperação dos ecossistemas.

Muitos problemas estão acontecendo em todos os lugares como erosões, desmoronamentos, assoreamento dos cursos d'água, poluição aquática e terrestre, tempestades, tsunamis, enfim, todas as catástrofes naturais vêm confirmar a ideia de que poderia haver riscos sérios em se manter um alto ritmo de ocupação, invadindo e destruindo a natureza, sem conhecimento das implicações que isso traria a vida e ao nosso planeta. Hoje é grande a percepção de que a humanidade caminha rapidamente para o esgotamento, ou a inviabilização de recursos indispensáveis a sua própria sobrevivência, por isso, muita coisa tem sido feita para alterar as formas estabelecidas de ocupação da terra.

As atividades agropecuárias são muito importantes, pois estão diretamente relacionadas à produção de alimentos, assim, são geradoras de inúmeros impactos ambientais positivos, como, por exemplo, desenvolvimento regional. No entanto, existem impactos ambientais negativos decorrentes destas atividades, como a contaminação química por defensivos agrícolas, desmatamento, perda de biodiversidade, etc.

Contudo, um dos impactos ambientais negativos mais relevantes, não só da pecuária, como também da agricultura, é a perda de solos através da erosão, o que acarreta mais problemas, pois estes e outros sedimentos normalmente são carregados pela água das chuvas para a calha dos rios causando também o assoreamento e conseqüentemente diversos problemas ecológicos.

A atividade agropecuária é um dos principais responsáveis pela degradação dos rios e córregos, como também ocorre na região oeste do Paraná, onde se localiza a propriedade em estudo. Isso ocorre devido ao pisoteio da vegetação pelo gado que utiliza os cursos d'água para dessedentação, e pela erosão causada pelas

práticas inadequadas de manejo agrícola. Por esta razão, as áreas de vegetação que margeiam os rios, córregos e nascentes constituem uma das formações vegetais mais degradadas da região. O Estado do Paraná possui uma área total de 199.575 km<sup>2</sup>, na qual até o início deste século, apresentava 83,4% desta área coberta por florestas. Atualmente as suas florestas naturais são inferiores a 5% e grande parte desta pertence às florestas da Serra do Mar (SOARES; BARROSO, 1992).

A redução e a fragmentação de habitats são as principais responsáveis pelas perdas de biodiversidade, a extração seletiva de madeira pode ocasionar alterações na dinâmica e na estrutura das florestas, alterando também os processos de crescimento, regeneração e modo de dispersão das espécies arbóreas, intensificando os efeitos da fragmentação de habitats. Este cenário ressalta a necessidade de subsidiar estratégias de conservação da biodiversidade para estas florestas, e inventários de comunidades vegetais são fundamentais para embasar atividades de manejo e eventualmente restauração (RIBAS et al., 2003).

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Estudar a composição da vegetação arbórea, bem como a qualidade da água em uma Área de Preservação Permanente, na área rural do município de Serranópolis do Iguaçu – PR.

### 1.2.2 Objetivo específico

O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento florístico preliminar em um remanescente de vegetação nas margens do Rio Formosa, assim como coletar e analisar a água do mesmo, visando subsidiar futuros projetos de recomposição da vegetação e de monitoramento da qualidade da água.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

As Áreas de Preservação Permanente são de grande importância para as populações silvestres e humanas, pois a vegetação ripária garante melhor qualidade da água, forma corredores ecológicos, estabiliza as margens dos rios, fornece alimento para a biota aquática entre outros serviços ambientais. Além disso, sua conservação é prevista em Lei.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

### 2.1 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Alguns espaços territoriais e seus componentes são denominados como Áreas de Preservação Permanente (APP). São espaços tanto de domínio público quanto de domínio privado, que limitam constitucionalmente o direito de propriedade, levando em conta a função ambiental da propriedade. (Art. 170, inciso VI da Constituição Federal de 1988).

No entanto, é desnecessária a desapropriação da área de preservação permanente, pois a mesma não inviabiliza totalmente o exercício do direito de propriedade. As constituições estaduais protegem esses espaços com a garantia de que somente mediante lei eles poderão ser alterados ou suprimidos. (Art. 225, parágrafo 1º, inciso III da Constituição Federal de 1988).

A Resolução CONAMA 302 de 20/03/2002 estabeleceu que a Área de Preservação Permanente tenha a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas. Estas áreas estão localizadas em pontos onde o solo é mais frágil ou tem importância maior para a preservação de outros recursos naturais, como terrenos ao redor de lagos, rios e nascentes e também os topos de morros e encostas.

A finalidade do estabelecimento de área de preservação permanente em encostas e elevações é evitar a erosão dos terrenos e a destruição dos solos, preservando a integridade dos acidentes geográficos. Evitam-se as enchentes e inundações em terrenos baixos, já que a vegetação ajuda a fixar a água da chuva no solo e funciona como uma barreira natural contra agentes erosivos (REZENDE, 1998).

## 2.2 LEGISLAÇÃO

A Constituição Federal (1988) previu, em seu art. 225, que “todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Com isso, o meio ambiente tornou-se um direito do cidadão, cabendo a este e ao governo o dever de resguardá-lo.

Segundo a Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- – as atividades sociais e econômicas;
- – a biota;
- – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- – a qualidade dos recursos ambientais.

O novo Código Florestal, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Essa lei revogou o antigo Código Florestal [Lei nº 4.771/1965], que não tem mais aplicabilidade.

Esta nova lei traz em seu Capítulo I as seguintes disposições:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei entende-se por:

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

### CAPÍTULO II

#### DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Seção I : Da Delimitação das Áreas de Preservação Permanente

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

#### Seção II : Do Regime de Proteção das Áreas de Preservação Permanente

Art. 7º A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado.

§ 1º Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei.

### 2.3 FUNÇÕES DAS MATAS CILIARES

Mata ciliar é a formação vegetal localizada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes. Também é conhecida como mata de galeria, mata de várzea, vegetação ou floresta ripária. Considerada pelo Código Florestal Federal como "área de preservação permanente", com diversas funções ambientais, devendo respeitar uma extensão específica de acordo com a largura do rio, lago, represa ou nascente (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2012).

A erosão é o resultado do desgaste ou do arrastamento da superfície do solo, seja pela água corrente, pelo vento ou por outros agentes naturais. Pode ocorrer de maneira lenta ou rápida, com ou sem a interferência do homem. Uma das

razões para qual o solo se torne mais fácil de desgastar é a retirada da vegetação do local. Com o desmatamento, o solo fica desprotegido, pois não possui mais as raízes e plantas para que ele se mantenha em seu estado natural, de origem (SILVA, 2006).

Quando retiramos a mata ciliar ao longo de um determinado rio, os solos das margens ficam expostos às chuvas e ventos, que carregam os sedimentos e a matéria encontrados no local para as margens e para o fundo do rio. Ao longo do tempo, estes sedimentos vão se acumulando, descaracterizando o rio, acarretando entre outras coisas, na diminuição de sua profundidade (SILVA, 2006).

A mata ciliar pode influenciar os processos erosivos nas margens dos rios de duas maneiras positivas: primeiro reduzindo o volume de água que chega ao solo, através da interceptação, ou seja, diminui o impacto das gotas sobre o solo, e, segundo, alterando a distribuição do tamanho das gotas, afetando, com isso, a energia cinética da chuva que chega sobre o solo (Lima, 2008).

Segundo Lima (2008) interceptação é o processo pelo qual a água da chuva é temporariamente retida pelas copas das árvores, sendo subsequentemente redistribuída em água que goteja ao solo, água que escoar pelo tronco e água que volta à atmosfera por evaporação direta. E a mata ciliar, além de influenciar na interceptação das águas da chuva, atua também, de forma direta, na produção de matéria orgânica, que, por sua vez, atua na agregação das partículas constituintes do solo, contribuindo assim para a manutenção do equilíbrio ecológico aquático e das margens dos rios. Além disso, as raízes podem ramificar-se no solo e, assim, ajudar na formação de agregados, que quando se decompõem fornecem húmus, que ajudam a aumentar a estabilidade do solo. Por isso, a preservação e a conservação da mata ciliar é importante para manter as características naturais dos rios e região onde se encontram (SILVA, 2006).

Segundo Martins (2001) em muitas áreas ciliares, o processo de degradação é antigo, tendo iniciado com o desmatamento para transformação da área em campo de cultivo ou em pastagem. Com o passar do tempo e, dependendo da intensidade de uso, a degradação pode ser agravada através da redução da fertilidade do solo pela exportação de nutrientes pelas culturas e, ou, pela prática da queima de restos vegetais e de pastagens, da compactação e da erosão do solo pelo pisoteio do gado e pelo trânsito de máquinas agrícolas.

A água é um recurso natural que demanda cada vez mais a atenção das autoridades políticas e da sociedade brasileira, devido à sua degradação que, como consequência, gera uma condição de escassez cada vez mais iminente. É relativamente comum observar em regiões agrícolas do Brasil corpos d'água apresentarem sinais de degradação como assoreamento, desbarrancamento de margens e redução de suas vazões (Martins, 2001).

É possível observar na prática que, com o plantio da floresta ciliar, poderá haver um retorno e/ou regularização da vazão em nascentes e córregos. Isso pode ocorrer apesar de haver maior evapotranspiração de água pelas florestas, pois muitas vezes a restauração florestal ocorre em áreas onde o solo está bastante degradado principalmente por erosão e/ou compactação. Com o estabelecimento da mata, há restauração dos processos hidrológicos no solo (ILSTEDT *et al.*, 2007 *apud* SALEMI, 2011)<sup>1</sup>, de forma que se a maior evapotranspiração for compensada pelas maiores taxas de infiltração e percolação, haverá retorno e/ou regularização da vazão. Assim, o solo, ao receber continuamente um aporte de matéria orgânica da serapilheira e ganhando porosidade com a atividade do sistema radicular da floresta e também por meio da atividade da biota do solo, permite que haja maior condução de água em direção às camadas mais profundas. Assim, pode haver a restauração do processo de recarga do aquífero livre e ocorrer a “volta” da vazão do ribeirão (ou da nascente) que havia “secado”.

Nessa direção, Cavelier e Vargas<sup>2</sup> (2002 *apud* SALEMI, 2011) argumentam que o decréscimo da produção de água dos rios após o desmatamento não é, de fato, um resultado do desmatamento propriamente dito, mas sim, reflexo da mudança nos atributos do solo os quais afetam, diretamente, a velocidade e a direção do fluxo de água.

Segundo Carvalho (2012) a precipitação pluviométrica é um dos fatores climáticos que mais influenciam na erosão dos solos e consequente assoreamento de rios, contribuindo para o aumento deste processo na medida em que a cobertura vegetal é substituída por outras atividades que impactam o solo. Por isto, existe uma relação direta entre o tipo de uso da terra e o potencial de degradação do solo e dos corpos hídricos, sendo elevadas em solos desnudos e mínimo em áreas de matas

---

<sup>1</sup>ILSTEDT, V. et al. The effect of afforestation on water infiltration in the tropics: A systematic review and meta-analysis. *Forest ecology and management*, v. 251, p. 45-51, 2007.

<sup>2</sup>CAVELIER J.; VARGAS G..Processos hidrológicos in: Guariguatá, M. R.; Kattan, G. H.( ed). *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Cartago: Ediciones LUR. 2002, P. 145-165.

e/ou florestas. O tipo de cultivo utilizado também tem uma parcela significativa no processo erosivo, sendo mais impactante o uso do solo relacionado com as lavouras temporárias e as pastagens, caso não ocorram práticas conservacionistas do solo.

## 2.4 DEGRADAÇÃO DE ÁREAS NATURAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Tem-se observado que nas últimas décadas tem crescido a consciência da necessidade de conservação e recuperação dos ecossistemas, porém, a maioria das formações vegetacionais encontram-se altamente ameaçadas. Entre os fatores envolvidos com a extinção de espécies temos a variação ambiental e catástrofes naturais, como vendavais, secas, inundações, geadas drásticas e mudanças ambientais muito severas, pois espécies que não tem uma ampla distribuição poderiam ser totalmente perdidas nestes eventos. E quando a população de uma espécie flutua, outras espécies com as quais ela interage pode flutuar também (NOSS e COOPERRIDER, 1994 *apud* VICENTE, 2006)<sup>3</sup>. E um desequilíbrio em relação à flora pode prejudicar também outros seres.

O surgimento de problemas ambientais graves, através das ações antrópicas, com reflexos sobre o próprio homem, levou-o a procurar compreender melhor os fenômenos naturais e a entender que deve agir como parte integrante do sistema natural (MOTA 2006). Então, o objetivo de se estudar os impactos ambientais é, principalmente, o de poder avaliar antecipadamente as consequências de algumas ações, para que possa haver a prevenção da qualidade do ambiente que poderá ser prejudicado em decorrência da implantação de novos projetos ou ações (SOARES, 2005).

O processo de desmatamento ocorre normalmente nas terras localizadas nas partes mais baixas e planas, com melhor aptidão agrícola elas são primeiramente devastadas. São justamente essas áreas que tendem a ser mais ricas em biodiversidade (NOSS e COOPERRIDER<sup>3</sup>,1994 *apud* VICENTE, 2006).

---

<sup>3</sup> NOSS R. F. E COOPERRIDER. Y.; 1994. Saving nature's legacy. Washigton: Island Press.

A degradação dos corpos de água e das florestas que os circundam não pode ser discutida sem considerar sua inserção no contexto do uso e da ocupação do solo brasileiro (RODRIGUES e GANDOLFI, 2000). De acordo com Rodrigues e Gandolfi (2000), a necessidade de recuperação de áreas degradadas é uma consequência do uso incorreto da paisagem e fundamentalmente dos solos por todo o Brasil, sendo apenas uma tentativa de remediar um dano que, na maioria das vezes, poderia ter sido evitado.

As iniciativas de restauração de áreas degradadas, principalmente em áreas ciliares, tiveram um aumento acentuado a partir dos anos 90, motivado pela conscientização da sociedade e pela exigência legal (KAGEYAMA e GANDARA, 2003). Embora a recuperação de áreas degradadas tenha se caracterizado até recentemente pelo simples plantio de mudas com o objetivo principal de controlar a erosão, atualmente este processo adquiriu um caráter de área de conhecimento fundamentada em pesquisa científica, implicando em estudos detalhados de vários aspectos necessários ao planejamento e elaboração de propostas de recuperação, com destaque para caracterização da vegetação (RODRIGUES e GANDOLFI 2004).

Estudos florísticos e fitossociológicos surgiram com a necessidade de obter dados sobre as comunidades vegetais dos diferentes biomas existentes e descrever sua composição, estrutura, distribuição e dinâmica das espécies (FELFI LI e VENTUROLI 2000; CARVALHO *et al.* 2001). Assim, a caracterização tanto do ambiente quanto da estrutura de populações de plantas é importante para fornecer informações sobre os fatores que influenciam os processos ecossistêmicos e a regeneração. Conhecer a flora e a estrutura comunitária da vegetação natural é importante para o desenvolvimento de modelos de conservação, manejo de áreas remanescentes e recuperação de áreas degradadas (MIRANDA-MELO *et al.* 2007).

De acordo com Brandão *et al.* (2006), o crescimento agrícola no Brasil se caracterizou por uma forte expansão da área total plantada, juntamente com os dados de desmatamento que também se expandiram em função da agricultura. Eles afirmam que a cada ano acabam se perdendo milhões de hectares de áreas cultiváveis pela erosão e degradação. Em contrapartida, os processos de formação do solo são muito lentos, necessitando de 200 a 1.000 anos para formar cada 2,5 centímetros de terra fértil.

As coberturas florestais localizadas no perímetro rural sofrem uma grande pressão antrópica devido à expansão urbana e implantação das atividades agrícolas, que atualmente são exercidas através da aplicação de uma série de empreendimentos como: suinocultura, avicultura, olarias, piscicultura, laticínios, criação de gado, cultivo de grãos, extração de argila, entre outros, que conseqüentemente podem gerar degradação ambiental (IBAMA, 2003 *apud* BERTÉ 2010) <sup>4</sup>.

De acordo com Medeiros *et. al.* (2008), no estado do Paraná as propriedades rurais foram mal projetadas de forma que a maioria possui acesso às águas a partir das estradas, que por sua vez, não consideram o comportamento hídrico e não possuem estruturas protetoras. Como resultado disso, passaram a ser mais um agente provocador de erosão nas propriedades agrícolas. Somando isso ao fato de que o transporte das partículas de solo poluído (pelo uso inadequado ou exagerado de agrotóxicos) contamina as águas superficiais e subterrâneas.

## 2.5 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Quando uma área degradada precisa ser regenerada, algumas técnicas de recuperação são adotadas de acordo com a necessidade ou situação em questão e para isso deve-se levar em consideração o grau de degradação em que a área se encontra, por exemplo, em áreas pouco degradadas se induz a regeneração natural, já em áreas muito degradadas a opção é interferir no processo natural, com a finalidade de acelerar e melhorar o processo, através da regeneração artificial (QUADROS, 2009).

A regeneração natural tende a ser a forma de restauração de mata ciliar de mais baixo custo, entretanto, é normalmente um processo muito lento, empregado em áreas pouco degradadas. Se o objetivo é formar uma floresta em área ciliar, num tempo relativamente curto, visando a proteção do solo e do curso d'água, técnicas que aceleram a sucessão devem ser adotadas. São técnicas inovadoras e

---

<sup>4</sup>.Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis ( 2.1 Degradação Ambiental) . disponível em: <http://www.IBAMA.gov.br/qualidadeambiental>, acesso em 10/08/2010.

econômicas, que trazem resultados ambientais superiores, por tenderem a reproduzir de maneira mais rápida e fiel a forma e a função dos ambientes originais.

Em áreas rurais, espécies nativas apropriadas devem ser selecionadas no lugar de exóticas. A vegetação nativa é influenciada por parâmetros, como: a encosta, o aspecto, o clima, a elevação e o tipo de solo, então, quanto mais próximos forem os parâmetros do local da coleta do material e do local onde vai ser feita a recuperação, maior a chance de estabelecimento da vegetação nativa e de se encorajar a invasão natural da comunidade de plantas do entorno (EMBRAPA, 2005).

As espécies nativas são aquelas naturais de uma determinada região. A flora nativa, durante milhares de anos, vem interagindo com o ambiente e, assim, passou por um rigoroso processo de seleção natural que gerou espécies geneticamente resistentes e adaptadas ao local onde ocorrem. Elas possuem um papel fundamental, pois controlam o excesso de água das chuvas no solo, evitam a perda de água dos rios e oceanos, gerenciam a filtração e a absorção de resíduos presentes na água, evitam o escoramento e a erosão do solo, além de fornecerem alimentação e abrigo para agentes polinizadores (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2012).

De acordo com Quadros (2009), em muitos casos de regeneração natural de áreas degradadas se utiliza como passo inicial para a recuperação, o “abandono” da área após o isolamento. Esse “abandono” consiste em deixar a área sob observação durante um ano, para que a fauna e a flora possam interagir, realizando a disseminação de sementes, permitindo também, sua germinação. Normalmente ocorre nesse ano a formação de um estágio herbáceo/arbustivo. A partir do segundo ano, adotam-se técnicas de plantio de mudas de espécies nativas. O estágio herbáceo/arbustivo formado, auxiliará no desenvolvimento dessas mudas plantadas, pois, irá manter um micro clima mais adequado para as espécies.

A regeneração artificial pode ser realizada através de semeaduras direta ou plantio de mudas, podendo ser utilizada em área total em locais onde não existe vegetação arbórea ou ainda dentro do sistema de enriquecimento. Também pode ser conhecida como regeneração induzida e visa promover o repovoamento, utilizando processos artificiais que interferem ou aceleram a regeneração natural (QUADROS, 2009). Quando o objetivo da regeneração artificial é a recomposição da

vegetação nativa, a escolha de plantios mistos onde se destaca a utilização de espécies que sejam da região (nativas) também é a melhor opção.

Para Kageyama *et. al.*(1989), o restabelecimento da vegetação original no trabalho de recomposição de matas ciliares, levando-se em conta não só a composição florística e fitossociológica da floresta, mas também a estrutura genética das populações das espécies envolvidas é uma tarefa que procura associar a conservação dos recursos genéticos ao trabalho de recomposição. Segundo estes autores, são fundamentais, para o restabelecimento da biodiversidade desses ecossistemas tanto para a proteção de áreas ribeirinhas, evitando explorações florestais, agricultura e pastagem, fogo, caça e outras perturbações antrópicas, possibilitando a sua renovação natural através de fragmentos florestais adjacentes, quanto ao estabelecimento de plantações no caso de ausência de banco de sementes, ou para reintrodução de espécies localmente extintas.

## 2.6 QUALIDADE DA ÁGUA

Diante do quadro preocupante do uso indiscriminado das águas, foi necessário buscar meios para diminuir os seus efeitos. Com isso, veio a aprovação da Lei 9.433/97 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de recursos Hídricos com o objetivo de administrar e controlar o usos deste recurso.

A Política Nacional de Recursos Hídricos no seu Capítulo IV, Art. 5º aborda sobre os instrumentos de gestão, entre eles o enquadramento. Na Seção II, Art 9º define o objetivo do Enquadramento como instrumento de gestão:

I – assegurar as águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que foram destinadas;

II – diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes:

A Resolução nº 12 do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos aborda os procedimentos necessários ao enquadramento de um corpo de água. Este enquadramento é feito por classes de qualidade da água.

O córrego que pertence ao objeto de estudo, assim como a maioria dos riachos, não foi enquadrado pelo órgão responsável. Porém, todos os corpos d'água que não foram enquadrados são classificados como classe II, como mostra a Resolução a seguir.

#### RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005;

Capítulo II, Art. 4º As águas doces são classificadas em:

III - classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Art 15. Aplicam-se às águas doces de classe 2 as condições e padrões da classe 1 previstos no art. 14, à exceção do seguinte:

I - não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;

II - coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

III - cor verdadeira: até 75 mgPt/L;

IV - turbidez: até 100 UNT;

V - DBO 5 dias a 20°C até 5 mg/L O<sub>2</sub>;

VI - OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O<sub>2</sub>;

VII - clorofila a: até 30 µg/L;

VIII - densidade de cianobactérias: até 50000 cel/mL ou 5 mm<sup>3</sup> /L; e,

IX - fósforo total:

a) até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; e,

b) até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O município de Serranópolis do Iguaçu possui em sua área total 477 km<sup>2</sup>, sendo que 287,63 km<sup>2</sup> pertencem ao Parque Nacional do Iguaçu, por isso é de extrema importância a preservação dos rios e a restauração de reservas no local. O município está localizado no extremo oeste do estado do Paraná, tendo como limites: ao sul Capanema e Argentina, ao norte Medianeira, ao leste Matelândia e ao oeste São Miguel do Iguaçu. Sua base econômica é caracterizada pela agricultura e pecuária (PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRANÓPOLIS DO IGUAÇU, 2012).

Dentro do município, mais precisamente na Linha Formosa, em uma propriedade particular passa um pequeno córrego denominado Sanga Formosa. Como todos os riachos da região, este também está sendo degradado por fatores como desmatamento, pecuária e uso inadequado do solo, portando em sua extensão assoreamento e erosões.

Atualmente a área está isolada, por um período que dura três anos, possui o solo coberto de gramíneas, além de um corredor onde o solo está totalmente descoberto devido ao pisoteio de animais

Na Figura 1 tem-se uma vista parcial da propriedade em estudo com destaque para o corpo d'água.



Figura 1. Vista parcial da propriedade e do corpo d'água em estudo.  
Fonte: *Google Maps*

Legenda:

-  Rio Formosa
-  Limites da propriedade

A Figura 2 mostra o mapa de uso e ocupação do solo da propriedade estudada.

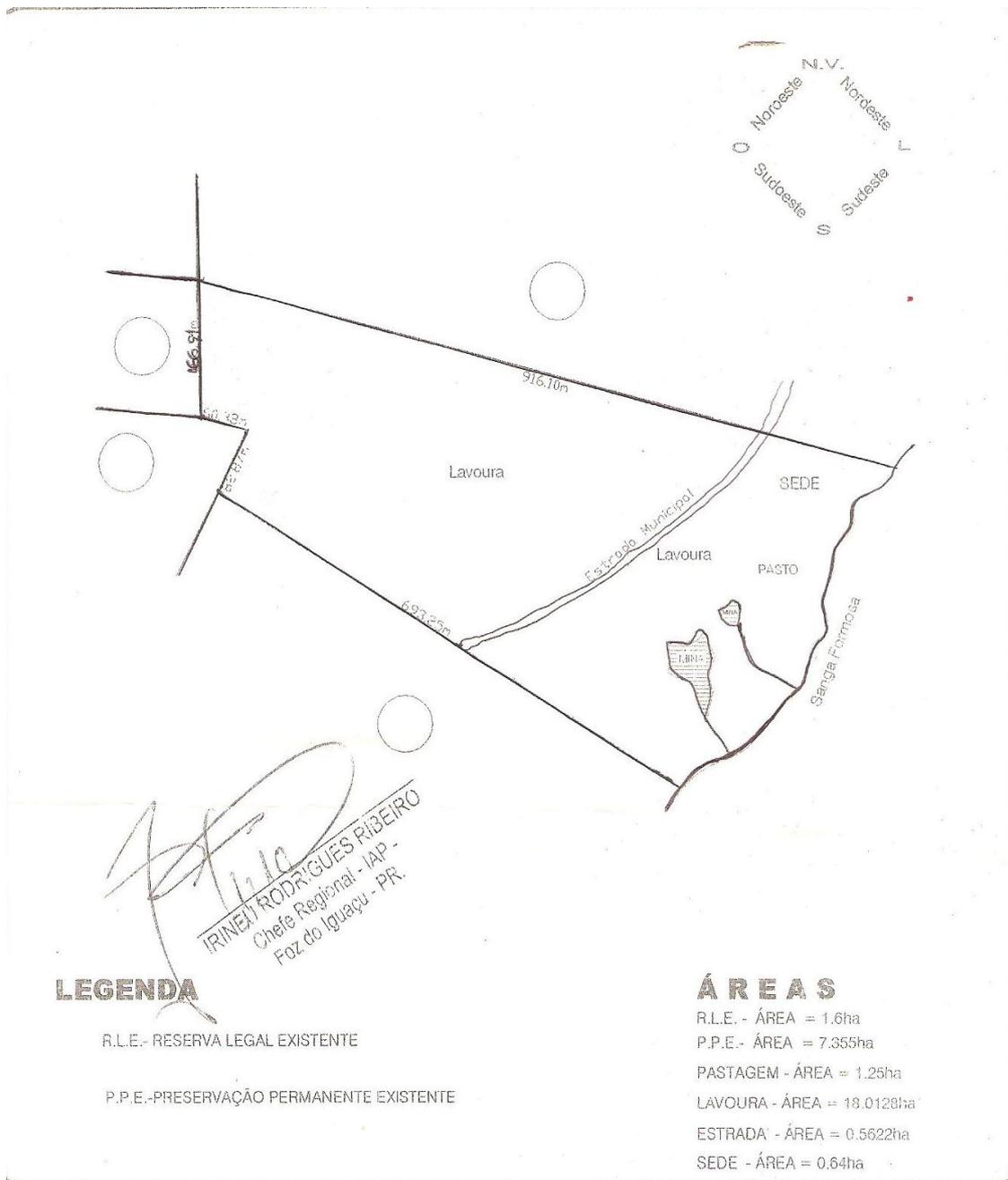


Figura 2. Mapa de uso do solo da propriedade estudada.  
Fonte: Pedro Giraldeli (2007).

A seguir, nas Figuras 3, 4, e 5, algumas fotos da propriedade, nas margens do rio e próximas a ele.



Figura 3: Foto das margens do rio da propriedade estudada.



Figura 4: Foto do corredor usado pelos animais para dessedentação.



Figura 5: Foto do ponto de coleta de água para análise.

### 3.2 COLETA E ANÁLISE DA ÁGUA

A água foi coletada no rio Formosa, sendo realizada uma vez por mês, de junho a novembro de 2012. Para as análises microbiológicas foram usados recipientes cedidos pelo LAMAG (Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico-químicas de alimentos e água) da UTFPR, que após a coleta foram transportados para o laboratório em caixa de isopor com gelo para manterem refrigeração. Para as análises físicas foram usadas garrafas de água mineral, sendo estas também acondicionadas sob refrigeração até momentos antes da análise.

As amostras foram levadas para o Laboratório de análises físicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná em Medianeira, onde foram feitas as análises de condutividade, turbidez e pH.

Para a determinação da condutividade das amostras foi utilizado condutímetro *D-igimed CD-21*.

Para a determinação da turbidez foi utilizado turbidímetro marca *HAYAMA* modelo 1218 m.

Para determinação do pH foi utilizado um PHmetro *HANNA*.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico-químicas de alimentos e água – LAMAG, da UTFPR Câmpus Medianeira.

A metodologia para a determinação de coliformes totais e termotolerantes adotada foi aquela descrita na Instrução Normativa nº 62, de 26/08/2003, Capítulo IX– Número mais provável de coliformes totais e coliformes termotolerantes em água e gelo. NMP/mL = Número Mais Provável por miligrama, onde < 0,03 NMP/mL indica ausência de crescimento(Governo do Estado de São Paulo, 2012).

### 3.3 COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

O material botânico foi coletado visando obter o máximo de ramos dos exemplares arbóreos. Os ramos foram coletados com cerca de 30 cm, normalmente onde estavam as flores e os frutos. Foram realizadas duas coletas.

As coletas foram efetuadas de modo aleatório, ou seja, os exemplares arbóreos foram sendo coletados ao longo da margem do rio Formosa, dentro da propriedade estudada. As espécies que se repetiam ao longo da margem não eram coletadas.

### 3.4 MATERIAL UTILIZADO PARA COLETA

- Caderno, lápis ou caneta - para registrar as informações inerentes a cada amostra coletada.
- Podão e tesoura de poda, usados nos cortes de ramos coletados.
- Sacos de plástico para acondicionar amostras coletadas em campo.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises das amostras de água coletadas mensalmente no rio Formosa, são apresentadas no Quadro1.

<b>Dia das coletas</b>	<b>27/06/12</b>	<b>23/07/12</b>	<b>30/08/12</b>	<b>27/09/12</b>	<b>25/10/12</b>	<b>22/11/12</b>
<b>Condutividade (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>)</b>	38.5	40.3	38.4	39.5	34.3	33.7
<b>Turbidez (UNT)</b>	5.66	3.96	13.0	8.0	6.82	6.39
<b>pH</b>	7.49	7.36	6.66	6.57	7.26	7.04

Quadro 1. Análises físicas da água coletada mensalmente no rio Formosa.

Observou-se que os valores do pH e da turbidez estão em conformidade com os padrões exigidos pela Resolução CONAMA nº 357, sendo o pH fixado entre 6 e 9, e a turbidez até 100 UNT para águas Classe II.

Os resultados encontrados de condutividade também estão de acordo com os padrões exigidos, que segundo a CETESB, 2009, não devem ser superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , pois acima desse valor indicam ambientes impactados. Como pode ser visto no Quadro 1 os valores encontrados estão abaixo deste nível.

Segundo Camargo *et al.* (2009) a condutividade é uma expressão numérica da capacidade da água de conduzir a corrente elétrica que representa uma medida indireta da concentração de poluentes. À medida que mais sólidos dissolvidos adicionados, a condutividade da água aumenta, sendo que altos valores podem indicar características corrosivas da água ou lançamentos de efluentes. Com base nos resultados de condutividade, percebemos que a água do rio em estudo tem baixos níveis de poluição.

Para verificar as condições sanitárias da água foram feitas análises microbiológicas de coliformes (Quadro 2), já que estes são indicadores de poluição fecal, pois estão sempre presentes no trato intestinal humano e de outros animais

homeotérmicos, sendo eliminados em grande número pelas fezes. Na Figura 6 pode-se visualizar a placa com a formação de colônias bacterianas.

Data da coleta	Análise	Resultado A NPM/mL	Resultado B NPM/mL	Resultado C NPM/mL
10/05/2012	Contagem de coliformes a 35°C	9,3	7,4	4,3
	Contagem de coliformes a 45°C	9,3	3,0	1,5
27/09/2012	Contagem de coliformes a 35°C	9,3	7,5	9,3
	Contagem de coliformes a 45°C	4,3	4,3	4,3
	Contagem de <i>E. Coli</i>	4,3	4,3	4,3
27/11/2012	Contagem de coliformes a 35°C	11	43	9,2
	Contagem de coliformes a 45°C	2,3	9,3	7,5
	Contagem de <i>E. Coli</i>	2,3	2,3	2,3

NMP/mL= Número Mais Provável por miligrama, onde < 0,03 NMP/ml indica ausência de crescimento.

Quadro2. Análise microbiológicas de água coletada no rio Formosa.

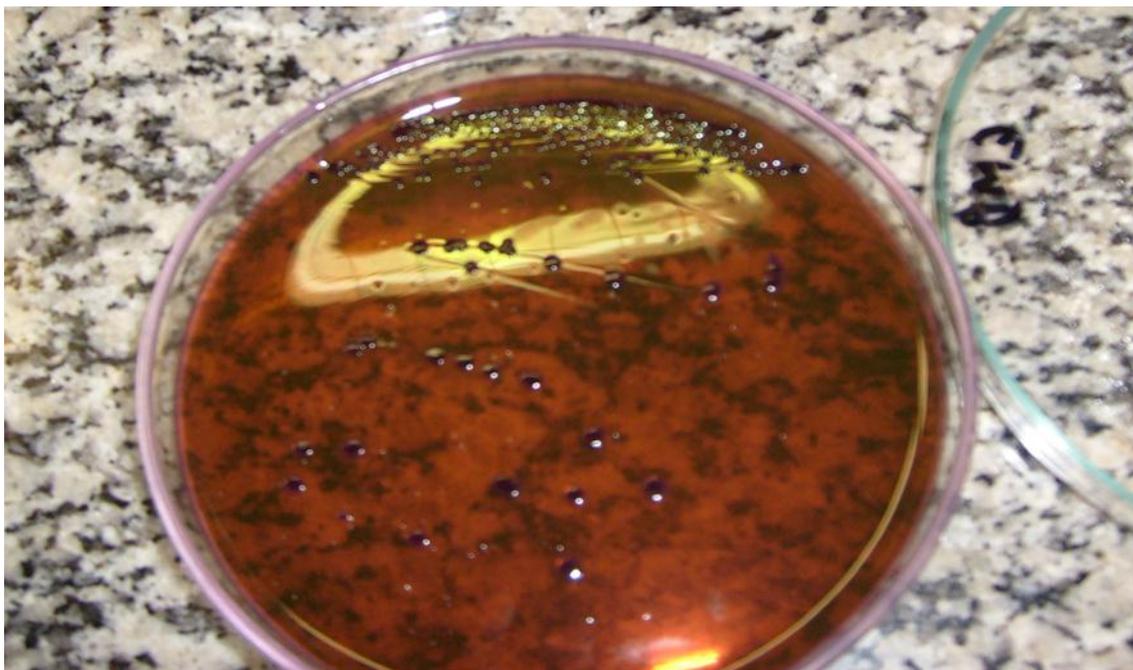


Figura 6: Foto de placa com colônias bacterianas em formação.

Fonte: Laboratório de Análises Microbiológicas e Físico-Químicas de Alimentos e Água – LAMAG.

Com os resultados do Quadro 2 notou-se que os valores de coliformes fecais e coliformes termotolerantes mantiveram-se dentro do previsto pela Resolução CONAMA nº 357, que estabelece para diferentes usos, que não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% das análises.

A presença de coliformes fecais ou coliformes termotolerantes indica risco potencial da presença de microrganismos patogênicos, permitindo a possibilidade de infecção ao homem e outros animais que estão expostos. A principal componente deste grupo é a bactéria *Escherichia coli*.

A *Escherichia coli* é um bactéria que vive normalmente no intestino dos mamíferos, onde pode não apresentar perigo, o problema é quando esta bactéria alcança corrente sanguínea ou outros órgãos do corpo humano podendo causar infecções graves (MD SAÚDE, 2011).

Segundo a Resolução CONAMA nº357 de 17 de março de 2005, o corpo d'água em estudo é classificado como Classe II por ainda não ter enquadramento pelo órgão responsável. Por partes isto se confirma, pois através de análises de alguns parâmetros físicos e microbiológicos os valores encontrados estão dentro deste padrão, sendo que para Coliformes termotolerantes não deverá ser excedido

um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros de água; turbidez: até 100 UNT; pH entre 6 e 9 e condutividade até 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Porém, analisando os demais parâmetros, como condutividade, turbidez, pH, coliformes termotolerantes e ainda outros visuais, pode-se verificar que este rio também tem muitas semelhanças com a Classe III, inclusive pela sua destinação, como a dessedentação de animais, pesca amadora, recreação de contato secundário, consumo humano após tratamento convencional ou avançado, podendo ser usada para à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras, e não para irrigar hortaliças e árvores frutíferas onde há contato humano direto, já que através das análises foi constatado que há presença de *E. Coli*, que é indicativo de contaminação fecal.

#### 4.1 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

No levantamento florístico realizado através de censo das espécies arbóreas presentes na área estudada foram identificadas 17 espécies, inseridas em 13 famílias arbóreas, somando um total de 172 indivíduos, os quais estão relacionados no Quadro 3.

<b>Gênero e espécie</b>	<b>Família</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Número de indivíduos</b>
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	Aroeira pimenteira	6
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Arecaceae	Palmeira Jerivá	6
<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	Bignoniaceae	Escova de macaco	3
<i>Cordia trichotoma</i>	Boraginaceae	Louro pardo	2
<i>Peltophorum dubium</i>	Caesalpinoideae	Canafístula	9
<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae	Croton	29
<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	Canelinha	5
<i>Luehea divaricata</i>	Malvaceae	Açoita-cavalo	34
<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	Cedro	2
<i>Acacia plumosa</i>	Mimosaceae	Arranha-gato	22
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Mimosaceae	Angico vermelho	15
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Myrtaceae	Guabiroba	8
<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Pitanga	12
<i>Xylosma</i> sp.	Salicaceae	Sucará	2
<i>Cecropia</i> sp.	Urticaceae	Embaúba	17

Quadro 3. Espécies arbóreas identificadas.

Segundo Alvarenga (2004) matas ciliares são formações vegetais do tipo florestal que se encontram associadas aos corpos d'águas, ao longo dos quais podem estender-se por dezenas de metros a partir das margens e apresentar marcantes variações na composição florística e composição comunitária. Martins (2007) cita entre as denominações mais usadas nas diferentes regiões do Brasil, floresta ripária, florestas ribeirinhas, matas de galeria, floresta ripícola, e floresta beiradeira. Definindo mais tecnicamente esta vegetação, o autor denomina como mata ciliar aquela vegetação remanescente nas margens dos cursos de água em uma região originalmente ocupada por mata e, como mata de galeria aquela vegetação mesofílica que margeia os cursos de água onde a vegetação natural original não era mata contínua.

Independente da região ou denominação, a vegetação que margeia as nascentes e cursos de água tem um papel fundamental para a preservação ambiental e em especial para a manutenção das fontes de água e da sua qualidade e também da biodiversidade (CHAVES; KLEIN, 2009).

Dentre os benefícios proporcionados ao meio ambiente por esta vegetação, as principais e mais importantes são o controle à erosão nas margens dos rios e córregos; a redução dos efeitos de enchentes; manutenção da quantidade e qualidade das águas; filtragem de resíduos de produtos químicos como agrotóxicos e fertilizantes que são utilizados em grande escala na agricultura; servir de habitat para diferentes espécies de animais; formar corredores que permitem o deslocamento dos mesmos, o que conseqüentemente é fator importante para a manutenção da biodiversidade da fauna local e regional (CHAVES; KLEIN, 2009).

Krupek e Felski (2006) destacam ainda a importância da mata ciliar não só para a biodiversidade terrestre, como também sua interferência sobre as espécies aquáticas presentes. De acordo com os estes autores, a destruição da mata ciliar altera o índice de luminosidade incidente, a composição química e a temperatura da água, interferindo diretamente sobre as espécies.

A área estudada encontra-se isolada do pisoteio do gado e da ação agrícola há três anos, porém, a diversidade de espécies arbóreas encontra-se comprometida, visto o número levantado após o presente estudo. Nesse período de isolamento ainda não é notável uma recuperação satisfatória dessa área, desse modo, uma interessante prática poderia ser o enriquecimento com indivíduos de espécies nativas da região.

O enriquecimento vegetal pode criar condições para que uma área degradada recupere determinadas características da floresta original, criando uma nova floresta com características estruturais e funcionais próximas às das florestas existentes anteriormente. Nesse processo se faz importante abranger os diferentes grupos ecológicos sucessionais, organizados de forma tal que suas exigências sejam atendidas pelos modelos. As espécies do estágio inicial da sucessão, denominadas pioneiras são essenciais para que as espécies dos estágios finais tenham condições adequadas para seu desenvolvimento.

Os plantios de enriquecimento e manejo da regeneração natural tem sido prática recomendada para recuperação de fragmentos florestais (JESUS, 2002). Entretanto, para que os projetos de enriquecimento sejam bem sucedidos, se faz necessária à boa compreensão das relações entre variáveis ambientais e a vegetação (FERNANDES, 1998).

A composição da vegetação ciliar influencia diretamente sobre os efeitos por ela proporcionados. Por isso quanto maior a diversidade de espécies maior será a contribuição ao meio ambiente, ou seja, a presença de diversas espécies de árvores, sobretudo as frutíferas nativas funcionam como abrigo e alimento para as espécies animais que por sua vez disseminam as espécies vegetais resultando na manutenção do equilíbrio ambiental e da biodiversidade (CHAVES; KLEIN, 2009).

A avaliação dos entraves sociais e econômicos para a ampliação da restauração das áreas de preservação permanente (APPs), nos limites legais de matas ciliares é necessária para a formulação de uma política pública consistente, pois a degradação e a perda de solo contribuem significativamente para o agravamento da pobreza no meio rural. Quando as áreas a serem restauradas estão situadas dentro de pequenas propriedades rurais, as questões de ordem econômica passam a ter relevância, pois se referem aos espaços já ocupados por alguma atividade econômica que provê sustento às famílias dos agricultores.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os parâmetros físicos e microbiológicos da água analisada no local estão dentro dos padrões, porém, sugere-se que seja efetuado o enriquecimento da flora com o plantio de árvores, preferencialmente nativas da região, para que a vegetação arbórea ocupe o espaço da APP que ainda está tomado predominantemente por gramíneas.

A conservação da biodiversidade é um dos maiores desafios à sociedade e deve ser enfrentado tanto pelo poder público como pelo setor privado. Inclusive, devido ao município de Serranópolis do Iguaçu possuir mais da metade de sua área total ocupada pelo Parque Nacional do Iguaçu, este arrecada altos valores de ICMS Ecológico, os quais poderiam ser usados para custear a ampliação deste projeto, e por em prática a recomposição em toda a área rural do município.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A. P. **Avaliação inicial da recuperação da mata ciliar em nascentes**. 2004. 175 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras, UFLA.

BARROSO, G.M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, 1991. v.3, 326p.

BERTÉ, A. P. S.; MOURA, J. P.; WEBBER, R. M. **Aplicação do sistema de manutenção, recuperação e proteção da reserva legal e áreas de preservação permanente - SISLEG, no interior do município de Santa Helena /PR**. 2010. 51 f. : Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso Superior de Tecnologia em Gerenciamento Ambiental, Medianeira, 2010.

BRANDÃO, A. S. P.; REZENDE, G. C. de; MARQUES, R. W. da C. **Crescimento agrícola no período 1999/2004: a explosão da soja e da pecuária bovina e seu impacto sobre o meio ambiente**. Apl. [online]. Vol.10, n.2, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext)> acesso em 09/04/2012.

BRASIL. Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 62**, de 26 de agosto de 2003. Disponível em :<<http://www.cda.sp.gov.br/www/legislacoes/popup.php?action=view&idleg=665>, Acesso em 10/12/2012.

BRASIL. Licenciamento ambiental em Mato Grosso do Sul. Aspectos e impactos ambientais da agropecuária. Disponível em: <<http://www.licenciamentoambiental.eng.br>>, acesso em 04/10/2012.

BRASIL. Presidência da República. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Artigo 170 e Artigo 225. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)> acesso em 21/11/2012.

BRASIL. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.sema.pr.gov.br/>>, acesso em 27/06/2012.

CAMARA DOS DEPUTADOS. Legislação Informatizada - Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076-publicacaooriginal-136199-pl.html>> acesso em 20/12/2012.

CAMARGO, F.P.; LEITE, M.A.; SUZUKI, E.T.; FRANCO, R.A.M.; HERNANDEZ, F.B.T.; **Parâmetros químico e microbiológico de dois córregos do Cinturão Verde de Ilha Solteira – SP**. Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira. São Paulo, 2009.

CAMARGOS, J.A.A.; CZARNESKI, C.M.; MEGUERDITCHIAN, I.; OLIVEIRA, D. **Catálogo de árvores do Brasil**. Brasília: IBAMA, LPF, 1996. 888p.

CARVALHO, A.R.; ROMAGNOLO, M.B. & ANGELINI, R. 2001. **Diversidade florística entre matas de várzea da Bacia Amazônica e da planície de Rio Paraná**. Ciências Biológicas e do Ambiente 3. 67-84.

CARVALHO, M.E.S.; 2012. **Vulnerabilidade hídrica na Bacia Sergipana do Rio Vaza Barris**. P. 186-217. In: RA'EGA – O espaço geográfico em análise. Curitiba, UFPR, 2012.

CETESB. Águas Superficiais: variáveis da qualidade da água. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/34-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-das-%C3%81guas#condutividade>> acesso em 20/12/2012.

CHAVES V.A; KLEIN. A. **Importância da mata ciliar (legislação) na proteção dos cursos hídricos, alternativas para sua viabilização em pequenas propriedades rurais**. Seminário apresentado na disciplina de “Manejo e Conservação do Solo e da Água”. (UPF) Universidade de Passo Fundo. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. 2009. Disponível em: <[http://www.sertao.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/20091114104033296revisao\\_m...pdf](http://www.sertao.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/20091114104033296revisao_m...pdf)> Acesso em 08/12/2012.

CONAMA .RESOLUÇÃO Nº 302, de 20 de março de 2002. Disponível em : <[http://www.aesa.pb.gov.br/legislacao/resolucoes/conama/302\\_02\\_areas\\_preservacao\\_reservatorio.pdf](http://www.aesa.pb.gov.br/legislacao/resolucoes/conama/302_02_areas_preservacao_reservatorio.pdf)>, acesso em 25/11/12.

EMBRAPA. Recuperação de áreas degradadas. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>, acesso em 15/04/2012.

FELFILI, J.M. & VENTUROLI, F. 2000. **Tópicos em análise de vegetação**. Comunicações técnicas florestais 2. 1-25.

FERNANDES, H.A.C. **Dinâmica e distribuição de espécies arbóreas em uma floresta secundária no domínio da Mata Atlântica**. Viçosa, MG: UFV, 1998. 145p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, 1998.

IGUAÇU, PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRANÓPOLIS. Histórico e localização do Município de Serranópolis do Iguaçu. Disponível em :<<http://www.serranopolis.pr.gov.br/municipio/7/hista%EF%BF%BDrico>> acesso em 12 de setembro de 2012.

JESUS, R.M. Restauração de um fragmento na Mata Atlântica: uma avaliação no 11º ano. In: **Anais: V Simpósio Nacional Sobre Recuperação de Áreas Degradadas**. Belo Horizonte - MG. 2002. 89-104.

JURISAMBIENTE. Informações: Áreas de preservação permanente. Disponível em :<<http://www.jurisambiente.com.br/ambiente/areadepreservacaol.shtm>>, acesso em 21/11/2012.

KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A.; CARPANEZZI, A.A. **Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária**. In: SIMPOSIO SOBRE MATAS . 1989, Campinas, SP.

KAGEYAMA, P. & GANDARA, F.B. 2004. **Recuperação de áreas ciliares**. Pp. 249-269. In: Rodrigues, R.R.; Filho, L.F.H.; (Eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP.

KRUPEK, R A.; FELSKI, G.: **Avaliação da Cobertura Ripária de Rios e Riachos da Bacia hidrográfica do Rio das Pedras, Região Centro-Sul do Estado do Paraná**. Revista Ciências Exatas e Naturais, Vol. 8 n º 2, Jul/Dez 2006.

LIMA, W.de P.; **Hidrologia Florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas**. Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Departamento de Ciências Florestais. 2008, Piracicaba, São Paulo.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Editora Aprenda Fácil. Viçosa - MG, 2001.

MARTINS, S. V.: **Recuperação de matas ciliares**. 2ª Ed. Revista e ampliada. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2007. 255p.

MEDEIROS, D. H. de, et. al. **Relação Homem/Natureza sob a ótica da interdisciplinaridade**. Campo Mourão, PR: FECILCAM, 2008. 306p.

MD. SAUDE. Bactéria Escherichia Coli/E. Coli. Disponível em: <<http://www.mdsaude.com/2011/06/bacteria-escherichia-coli.html>> acesso em 29/11/2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA 357/2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>, acesso em 23/08/2012.

MIRANDA-MELO, A.A.; MARTINS, F.R. & SANTOS, F.A.M. 2007. Estrutura populacional de *Xylopiaromatica*(Lam.) Mart. e *Roupala Montana*Aubl. Em fragmentos de cerrado no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 30. 501-507.

MOTA, S.. **Introdução à engenharia ambiental**. 4ª Ed.; Rio de Janeiro: ABES, 2006. 388 p..

OLIVEIRA, A. I. de A. **Introdução à Legislação Ambiental Brasileira e licenciamento ambiental**. Rio de Janeiro. Lúmen Juris, 2005. 659p.

PARANÁ, GOVERNO DO ESTADO. **Programa Mata Ciliar**. Disponível em: [www.mataciliar.pr.gov.br](http://www.mataciliar.pr.gov.br) acesso em 05 de julho de 2012

PARANÁ, SECRETARIA DO ESTADO. **Reserva legal e Área de Preservação Permanente**. Paraná, 2005.

PEQUENO, P. L. de L.; **Importância das Matas Ciliares**. EMBRAPA. Rondônia, 2002.

QUADROS, E. L.; **Recuperação de áreas degradadas**. Florianópolis: Intei, 2009.104 p.; il Color.

REZENDE, A.V. **Importância das Matas de Galeria: Manutenção e Recuperação**. In: RIBEIRO, J.F. Cerrado Matas de Galeria. EMBRAPA/CPAC. 1998.

RIBAS, R.F.; MEIRA NETO, J.A.A.; SILVA, A.F.; SOUZA, A.L. **Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais**. Revista Árvore. Viçosa-MG, v.27, n.6, p.821-830. 2003.

RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, S. 2004. **Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares**. Pp. 235-247. In: Rodrigues, R.R.;Filho, L.F.H.; (Eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP.

SALEMI, L. F. et al. 2011. **Aspectos hidrológicos da recuperação florestal de áreas de preservação permanente ao longo dos corpos de água**. P. 69-80. In: Revista do Instituto Florestal. São Paulo, Instituto Florestal, 2011.

SANTOS, S. G. dos. **Análise do processo de implantação do instrumento de gestão das águas: enquadramento dos corpos de água da Bacia do Rio Subaé**. Universidade Estadual de Feira de Santana. Departamento de Tecnologia, Engenharia Civil. 2009, Feira de Santana, Bahia.

SILVA, Z. S; **Bairro Paraíso – Viçosa (MG): Uma análise da situação da mata ciliar**. Monografia. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa (MG), 2006.

SOARES, L.H.S; BARROSO, G.M. **Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta na porção norte do Parque Estadual "Mata dos Godoy"**, Londrina, PR, Brasil. In Anais do VIII Congresso da sociedade de botânica de São Paulo (SBSP, ed.), 1992.

SOARES, R. B. R.; **Introdução à avaliação de impactos ambientais**. Curso de Ecologia/UNESP, Rio Claro, 2005.36p.. Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/impacto>, acesso em 25/04/2012.

VICENTE, R. F.; **A Representatividade do Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Estado do Paraná**. 184 f.: Dissertação (Pós-graduação) Universidade Estadual de Londrina, 2006.

