

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

SÉRGIO FLÁVIO SCHMITZ

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO DE
ENCLAVES FLORESTAIS CILIARES**

ORIENTADOR: PROF. ALEXANDRE DE ÁVILA LERÍPIO, DR.

FLORIANÓPOLIS

2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SÉRGIO FLÁVIO SCHMITZ

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO DE
ENCLAVES FLORESTAIS CILIARES

Proposta de dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Alexandre de Ávila Lerípio, Dr.

FLORIANÓPOLIS

2005

SÉRGIO FLÁVIO SCHMITZ

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO DE
ENCLAVES FLORESTAIS CILIARES**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 21 de março de 2005.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Prof. Alexandre de Ávila Lerípio, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador

Prof. Paulo Roberto Chavarria Nogueira, Dr.
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Willy Arno Sommer, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

À minha esposa Ângela, companheira de todas
as horas. A você minha gratidão e amor.
Aos meus filhos, Sandro, Leandro e Juliana..
Com quem vivo o presente e sonho múltiplas
possibilidades de um futuro promissor.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), à Coordenação do Núcleo Experimental de Engenharia Agrícola que forneceram as informações sobre a instalação do experimento; em especial aos professores Darcy Rogério Bazzo, Sóstenez Alexandre Vessaro da Silva e Celso Tavares e comunidade local que gentilmente participaram da pesquisa.

Ao Professor Dr. Alexandre de Ávila Lerípio, pela destreza e competência na sua orientação e disponibilidade. Quero também registrar o meu agradecimento não somente pelo profissional que é, mas pelo discernimento, abertura e serenidade.

Ao Professor Paulo Nogueira, pela oportunidade de ingressar no Curso de Mestrado.

Aos amigos, Estevão, Mirian, Souza, pelo companheirismo.

E, finalmente, agradeço a Deus, que me permitiu essa oportunidade, e tão generosamente me inspirou e dotou de coragem e perseverança para empreender o caminho do magistério.

RESUMO

SCHMITZ, Sérgio Flávio. **Avaliação comparativa de métodos de recuperação de enclaves florestais ciliares**. 2005. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

A preocupação com a recuperação e preservação das matas ciliares é relativamente recente no Brasil e tem sido objeto de discussões freqüentes, abordando os aspectos técnicos e de gerenciamento ambiental. Dessa forma, o objetivo deste trabalho consiste no desenvolvimento de um plano de ação com a aplicação de diferentes métodos (técnicas) para a recuperação de enclave florestal ciliar para o rio das Antas no município de Cascavel-Pr., e investigar a percepção da comunidade sobre as mudanças ocorridas na área. O estudo se justifica, pois a implantação ou recomposição de matas ciliares, bem como o seu gerenciamento, requer o emprego de métodos adequados, geralmente definidos em função de avaliações detalhadas das condições locais e da utilização dos conhecimentos científicos existentes. Para o desenvolvimento do estudo utilizou-se uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa-quantitativa e procedimentos técnicos da pesquisa-ação. Assim, a partir da implantação de um plano de ação, com aplicação de diferentes métodos de recuperação de enclave florestal ciliar no rio das Antas de Cascavel-Pr., constatou-se que os mesmos não apresentam grandes diferenças nos resultados, com destaque para o de regeneração natural, implantado na área 6 do projeto, o qual mostrou maior eficiência, no que se refere a densidade, freqüência relativa em relação aos indivíduos, bem como a incidência maior de indivíduos por área, situação que permite assegurar que a área estudada se encontra em ativo processo de recuperação. Pôde-se observar também que para o bom desempenho do processo de recuperação e preservação de enclave florestal ciliar desse rio, será fundamental um gerenciamento ambiental ampliado por meio do plano de ação, uma vez que será necessária a participação efetiva da comunidade local no que diz respeito ao auxílio na conservação da área. Portanto, pode-se afirmar que com a implantação do plano de ação, sob a perspectiva do processo de ação coletiva, trará um novo ponto de equilíbrio ambiental, mediante o intercâmbio de experiências entre os agricultores e entre estes e os agentes mediadores do processo de recuperação e preservação ambiental.

Palavras-chave: Degradação e recuperação ambiental, gestão ambiental, educação ambiental e plano de ação.

ABSTRACT

SCHMITZ, Sérgio Flávio. **Comparative evolution of recovery methods of riverside wood**. 2005. 136 f. Dissertation (Master Degree in Production Engineering) – Post Degree in Production Engineering, UFSC, Florianópolis.

The concern with the recovery and preservation of riverside wood is relatively recent in Brazil and it has been object of frequent discussion approaching the technical aspects and environmental. Thus, the aim of this assignment is to develop a plan of action with the application of different methods (technics) for the recovering of riverside wood for the Antas River in the city of Cascavel – Pr., and investigate the perception of the community about the changes in the area. The survey is justified, as the introduction of recovery of the riverside wood, as well as its management, requires the use of methods, usually defined due to detailed evaluations of the local conditions and the use of in being scientific knowledge. For the development of this survey, a descriptive research with a quantity-qualitative approach, and technical procedures of a research-action. Thus, since the implantation of a plan of action with the application of different methods of recovering of riverside woods of Antas River – Cascavel Pr, it was noticed that the same do not show great differences in the results, highlighting the natural regeneration, implemented in area 6 of the project, which showed larger efficiency, concerning the density, relative frequency in relation to the other individuals, as well as the larger occurrence of individual per area, situation that allows the studied area is in active process of recovery. It could also be observed that for the good process development of the recovery and preservation of the riverside wood of this river, it will be fundamental an environmental management enlarged through the plan of action, since it is necessary the effective participation of the local community concerning the help in the area conservation. Therefore, it can be said that with the introducing of the plan of action, on the perspective of collective action process, it will bring a new environmental balanced point, through the exchange of experiences among farmers and the agents to mediate the process of recovery and environmental preservation.

Keywords: environmental degradation and recovery, environmental management, environmental education and plan of action.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Croqui ilustrativo da área de implantação do experimento no campus experimental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.....	88
Figura 2 – Vista do tratamento espaçamento 2,0m x 2,0m – inteiramente casualizado.....	90
Figura 3 – Vista do tratamento inteiramente casualizado.....	91
Figura 4 – Vista do tratamento, grupos três a três	91
Figura 5 – Vista do tratamento coquetel de sementes	92
Figura 6 – Vista do tratamento de agentes dispersores.....	93
Figura 7 – Vista do tratamento de regeneração natural	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo do roteiro metodológico da pesquisa	79
Quadro 2 – Data de instalação dos métodos que compõe o experimento.....	89
Quadro 3 – Espécies com maior dominância relativa por área.....	97
Quadro 4 – Espécies com maior densidade relativa em relação ao número de indivíduos por área	98
Quadro 5 – Maior frequência relativa em relação ao número de indivíduos por área.....	99
Quadro 6 – Número de indivíduos por Área.....	100
Quadro 7 – Resumo do Plano de Ação	111

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Tema.....	12
1.1.1 Definição do Problema	14
1.2 Objetivos do Estudo.....	15
1.2.1 Objetivo Geral.....	15
1.2.2 Objetivos Específicos	16
1.3 Justificativa.....	16
1.4 Delimitação do Estudo.....	18
1.5 Estrutura do Trabalho	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1 Degradação e Recuperação Ambiental.....	20
2.1.1 Situação Florestal do Brasil e do Estado do Paraná.....	21
2.1.2 Recuperação de Áreas Degradadas.....	23
2.1.2.1 Reflorestamento através de sementes	29
2.1.2.2 Reflorestamento segundo o sistema de sucessão ecológica.....	31
2.1.2.3 Regeneração natural.....	36
2.1.2.4 Espaçamentos utilizados em recuperação de áreas degradadas.....	37
2.1.3 Características Silviculturais e Ecológicas de Espécies Indicadas para Recuperação de Áreas Degradadas	39
2.2 Educação Ambiental.....	42
2.2.1 Educação Ambiental e a Sustentabilidade	43

2.2.2 Educação Ambiental: uma concepção	46
2.2.3 Objetivos da Educação Ambiental.....	48
2.2.4 A Educação e a Percepção Ambiental	51
2.3 Gestão Ambiental.....	54
2.3.1 Gestão Ambiental: conceitos	55
2.3.2 Melhores Práticas Agrícolas	57
2.3.2.1 Rotação de culturas	59
2.3.2.2 Sistema de plantio direto.....	61
2.3.2.3 Adubação verde	62
2.3.2.4 Agricultura orgânica	63
2.3.2.5 Agricultura biodinâmica	66
2.3.3 Gestão Ambiental Local	67
2.3.4 Método PDCA	69
2.3.5 Educação para a Gestão Ambiental	71
2.4 Considerações do Capítulo.....	72
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	74
3.1 Caracterização Metodológica da Pesquisa	74
3.2 Escolha da Área de do Público-Alvo	77
3.3 Roteiro Metodológico	78
3.3.1 Elaboração do Instrumento de Coleta de Dados	79
3.3.2 Levantamento e Coleta de Dados	80
3.3.3 Apresentação e Tratamento dos Dados.....	81
3.4 Caracterização do Objeto de Estudo	84
3.5 Histórico da Área em Estudo	86

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	89
4.1 Procedimentos para Recuperação da Mata Ciliar.....	89
4.2 Descrição e Análise dos Métodos de Recuperação de Enclave Ciliar Florestal	94
4.3 Diagnóstico da Percepção.....	104
4.4 Plano de Ação	111
4.4.1 Conclusão do Plano de Ação Proposto	113
4.4.2 Recomendações	114
4.5 Considerações do Capítulo.....	115
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	117
5.1 Conclusões da Pesquisa	117
5.2 Recomendações para Trabalhos Futuros	119
5.3 Considerações Finais	120
REFERÊNCIAS.....	121
Obras Citadas.....	121
Obras Consultadas.....	130
APÊNDICE.....	134

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se o tema e a definição do problema de pesquisa, os objetivos que se pretende alcançar, a justificativa, a delimitação do estudo e a estrutura do trabalho.

1.1 Tema

Atualmente, em todo o planeta fala-se muito sobre ecologia, meio ambiente e manejo sustentado dos recursos naturais renováveis. Porém, somente uma pequena parte da população possui conhecimento suficiente para entender a dinâmica e as inter-relações que ocorrem entre os diferentes ecossistemas que existem no mundo. É preciso trabalhar no sentido de levar informações sobre o ambiente a todas as camadas sociais, na expectativa de que cada indivíduo seja atingido por uma consciência ecológica possível de reverter o processo de degradação que se encontra o meio ambiente.

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1991), já destacava que os problemas ambientais com que se defronta hoje, não são novos. No entanto, sua complexidade começou a ser entendida apenas recentemente. Antes, as preocupações voltavam-se para os efeitos do desenvolvimento sobre o meio ambiente. Hoje, o homem tem que se preocupar também com o modo como a deterioração ambiental pode impedir ou reverter o desenvolvimento econômico.

Surge, então, a necessidade de intensificar estudos, pesquisas e debates sobre esses temas, procurando uma abrangência maior, inclusive atingindo a comunidade em geral, através do envolvimento das administrações municipais, estaduais e federais, a fim de que

todos possam ter acesso a estes conhecimentos.

Somente através do uso de práticas de manejo que não agriçam o meio ambiente, pode-se assegurar a perpetuidade da produtividade dos ecossistemas para as futuras gerações. Por isso é necessário desenvolver junto à sociedade, formas de produção de gestão que assegurem a preservação e conservação ambiental.

O aumento na conscientização sobre a importância da preservação e conservação ambiental e o avanço das leis que disciplinam a ação humana sobre os ecossistemas faz com que conhecimentos técnico-científicos sejam rapidamente repassados aos potenciais implementadores dos programas de recuperação de áreas degradadas.

Diferentes enfoques vêm sendo considerados para estabelecimento de modelos para a implantação de florestas mistas com espécies nativas, visando à recuperação de áreas degradadas. Nesse sentido, várias pesquisas vêm sendo conduzidas considerando-se, principalmente, o aspecto silvicultural de determinadas espécies, pinçando-as para experimentação.

As matas ciliares devem ser prioridade para as ações de revegetação e/ou enriquecimento, uma vez que essas têm um papel fundamental e estratégico na conservação da biodiversidade de flora e fauna e na preservação da qualidade da água.

O termo Mata Ciliar também conhecido como mata de galeria, tem sido utilizado para classificar as diversas formações vegetais, inclusive as estreitas faixas de florestas ocorrentes às margens dos rios. Entretanto, na legislação brasileira o termo Mata Ciliar significa qualquer formação florestal ocorrente na margem de cursos d'água.

Com isso, a importância da existência de florestas ao longo dos rios e ao redor de lagos e reservatórios fundamenta-se no amplo espectro de benefícios que este tipo de vegetação traz ao ecossistema, exercendo função protetora sobre os recursos naturais bióticos e/ou abióticos. A vegetação existente ao longo dos rios funciona como um obstáculo natural

ao escoamento das águas, que ficam retidas e são absorvidas, em grande parte, pela mata, evitando que uma grande quantidade de partículas sólidas sejam arrastadas e depositadas no leito dos rios. Essa barreira vegetal segura também toda a espécie de materiais estranhos como o excesso de adubo e agrotóxicos, bem como outros tipos de lixo.

Apesar do seu papel relevante na manutenção da biodiversidade, a designação das florestas, situadas às margens dos rios, ao redor de nascentes, lagos e reservatórios, como áreas de preservação permanente, pelo Código Florestal da Lei 4771/65, baseou-se, sobretudo, no papel desempenhado por elas na proteção dos recursos hídricos.

1.1.1 Definição do Problema

A humanidade vive um grande desafio, o de realizar o desenvolvimento sustentável, sem provocar a miséria humana e ambiental assegurando a manutenção da vida no planeta. Assim, percebe-se que a relação sociedade/ meio ambiente, não se refere, unicamente, à natureza, uma vez que comporta as dimensões sociais, econômicas e políticas que não são esferas distintas. O que não pode é continuar com essa concepção dualista e mecânica da relação entre desenvolvimento e meio ambiente, ou a dicotomia homem–natureza produzida pela expansão das relações capitalistas de produção, resultando na degradação dos recursos naturais necessários à manutenção da vida no planeta.

É a partir do movimento ambientalista, em nível mundial, percebendo os efeitos desastrosos dessa dicotomia, sendo acompanhado pela área acadêmico-científica, que novas concepções passam a orientar o melhor entendimento dessa relação. Resulta que não se pode admitir mais uma concepção de desenvolvimento, sem agregar a sua dimensão ecológica.

Assim, para a recomposição natural de ambientes degradados, para tentar restabelecer a integridade e o re-equilíbrio ecológico, é interessante estudar métodos e técnicas que auxiliem na recuperação de matas ciliares, bem como conscientizar a população que vive em seu entorno da importância de preservar essas matas. Com essa compreensão, o problema que se impõe nesta pesquisa é a necessidade de desenvolvimento e aperfeiçoamento de métodos e técnicas para recuperação da mata ciliar degradada pela ação do homem.

O trabalho de recuperação de áreas degradadas é urgente. Nesse sentido, todo esforço e estudos são importantes, pois estará se conservando e melhorando, acima de tudo, a qualidade de vida.

1.2 Objetivos do Estudo

As matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio ambiental. Recuperá-las pode significar benefícios muito significativos sob vários aspectos. Nesse sentido, o objetivo que norteará esta pesquisa é:

1.2.1 Objetivo Geral

- Avaliar comparativamente técnicas de recuperação de enclaves florestais ciliares levando em conta as características da localidade e percepção da comunidade.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Propor um plano de ação para preservação da mata ciliar como forma de manter o ecossistema, bem como a qualidade de vida das pessoas.
- Identificar e avaliar o comportamento das diferentes técnicas de recuperação de enclaves e de floresta ripária, para reduzir os impactos ambientais;
- Investigar os pontos positivos e negativos dos impactos ambientais advindos com a recuperação da mata ciliar.

1.3 Justificativa

A drástica redução das matas ciliares e a fragmentação das florestas em geral, verificadas nos últimos anos no Brasil, têm causado aumento significativo dos processos de erosão dos solos, com prejuízos à hidrologia regional, evidente redução da biodiversidade e a degradação de imensas áreas. A severa pressão exercida para o desmatamento nestas áreas está ligada à expansão agrícola, às pastagens, à implantação de agroindústrias ou à construção de grandes empreendimentos, usinas hidrelétricas, entre outros (BARBOSA, 2001). Entretanto, principalmente nas áreas mais populosas do Brasil, as matas ciliares foram reduzidas drasticamente e, quando presentes, estão normalmente bastante perturbadas.

A implantação ou recomposição de matas ciliares, bem como o seu manejo, requerem o emprego de técnicas adequadas, geralmente definidas em função de avaliações detalhadas das condições locais e da utilização dos conhecimentos científicos existentes. Da avaliação

dependem a relação das espécies, os métodos de preparo dos solos, a calagem, a adubação, as técnicas de plantio, a manutenção, o manejo e a aplicação de conhecimentos específicos para a utilização dos “modelos” mais adequados ao repovoamento florestal.

Um aspecto muito importante na recuperação, manutenção e manejo de matas ciliares estão relacionados com a biodiversidade destas formações. Dessa forma, constituem-se importantes fatores a serem considerados, a diversidade de espécies arbóreas associada à degradação de matas ciliares e à extinção das espécies animais e vegetais. A fragmentação destas florestas transforma grandes extensões de *habitats* em numerosas porções menores e isoladas umas das outras, provocando interrupções dos importantes “corredores ecológicos” que representam. Por serem formações complexas, com dinâmica assentada na interação planta-animal, as matas ciliares são influenciadas quanto à estrutura, e este fato deve ser considerado em uma floresta implantada, à semelhança ao que ocorre naturalmente. Assim, os trabalhos de recuperação vegetal devem considerar a utilização de espécies tendo como referência os fatores ligados ao grupo ecológico das espécies e os levantamentos fitossociológicos em remanescentes florestais da região.

É nesse contexto que reside a importância deste estudo, pois a história do Rio das Antas de Cascavel-Pr. torna-se referência para nossa população e parte da identidade de nosso povo e é como tal que ele precisa ser considerado. Assim, verificar a atual situação de recuperação de suas margens e ameaça à qualidade de suas águas precisa de uma atenção de toda a comunidade, de forma a que cada segmento faça a sua parte para preservar o manancial.

1.4 Delimitação do Estudo

O estudo se desenvolveu na Chácara da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), onde está sendo desenvolvido um projeto de recuperação de enclaves florestais ciliares às margens do rio das Antas de Cascavel-Pr. O experimento foi instalado no ano de 1998, e desde então vem sendo monitorado.

Para investigar a percepção ambiental da população, serão entrevistadas pessoas da comunidade local, para conhecer até que ponto a população do entorno do rio, percebeu as mudanças ocorridas na área.

1.5 Estrutura do Trabalho

Na introdução foi apresentada a temática abordada para identificação do problema, os objetivos de pesquisa que conduziram o trabalho, bem como a justificativa e delimitações do estudo.

No segundo capítulo aborda-se os conceitos e teorias que embasam o presente trabalho por meio da fundamentação teórica. Para tanto, apresenta-se os vários métodos adotados em experimentos para a recuperação de matas ciliares. Na seqüência, aborda-se a educação ambiental e sua interrelação com a percepção ambiental, necessária para a prática da educação. E, a partir da compreensão da abordagem, enfoca-se a gestão ambiental tendo em vista a relação intrínseca com a recuperação de ambientes degradados e com a educação ambiental.

No terceiro capítulo foram apresentados os materiais e métodos que norteiam este estudo, tendo em vista o alcance dos objetivos propostos. Assim, mostra-se a classificação da pesquisa, o roteiro metodológico, a caracterização da área de estudo e do público-alvo, e por último as considerações do capítulo.

No quarto capítulo encontram-se os resultados e discussões, divididos em descrição e análise dos métodos de recuperação de enclave ciliar, o qual trata da avaliação dos métodos aplicados na recuperação da mata ciliar; diagnósticos da percepção, onde analisa-se a percepção ambiental do público-alvo; e na sequência apresenta-se o modelo proposto de um plano de ação para a recuperação e preservação de matas ciliares com base em educação e gestão ambiental.

No quinto capítulo apresentam-se as conclusões da pesquisa e recomendações para futuros trabalhos científicos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo aborda-se os conceitos necessários ao entendimento e compreensão do contexto pesquisado e da problemática da pesquisa, fornecendo um enfoque sobre temas relacionados à degradação e recuperação ambiental, num primeiro instante, e, em seguida, enfoca-se aspectos relativos à educação e gestão ambiental.

2.1 Degradação e Recuperação Ambiental

Até pouco tempo a recuperação de ecossistemas degradados se caracteriza como uma atividade sem vínculos estreitos com concepções teóricas, sendo executada normalmente como uma prática de plantio de mudas, com objetivos muito específicos, como controle da erosão, estabilização de taludes e melhorias visual (RODRIGUES e GANDOLFI, 2001).

No Brasil, importantes subsídios para a recuperação de áreas degradadas têm surgido de estudos de ecologia florestal nos diferentes ecossistemas impactados. Segundo Matthes, Leitão Filho e Araújo *et al.* (*apud* RODRIGUES e GANDOLFI, 2001), tem se tratado de temas diversos, como a composição florística, a estrutura de comunidades, a dinâmica de clareiras, a regeneração natural, os parâmetros estruturais e genéticos de populações etc.

Assim, para este estudo, na seqüência aborda-se a situação florestal do Brasil e do Estado do Paraná, para mostrar como vem se degradando as florestas brasileiras, bem como do Estado, em função da exploração do meio ambiente. Deve-se salientar, que o manejo e a recuperação de matas ciliares foi incluído como uma das prioridades no Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, sobretudo pela importância que essas formações vegetais

representam na conservação da biodiversidade e na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, em todo o planeta (BARBOSA, 2001).

2.1.1 Situação Florestal do Brasil e do Estado do Paraná

O processo de colonização do Brasil revela um autêntico quadro de desmatamento indiscriminado, com a ocupação das áreas desmatadas pela agropecuária e expansão das cidades. Segundo Medeiros (1992), antes da colonização, grande parte do solo brasileiro era coberto por exuberantes matas, onde milhares de espécies vegetais e animais viviam em perfeita harmonia.

Qualquer análise histórica das relações homem-natureza mostra que a capacidade de agressão humana é tão antiga quanto a própria existência da espécie e que tem evoluído na mesma proporção do desenvolvimento tecnológico. Portanto, diferentes medidas de proteção da natureza, embora em menor grau que a capacidade de destruição humana, vêm sendo adotadas pelo homem desde as mais antigas civilizações (MILANO, 1993).

O reflorestamento artificial teve origem na Alemanha no século XIV. Em 1368 fazia-se o primeiro plantio de pinheiros, cedros e abertos na proximidade da cidade alemã de Nüremberg. Nos Estados Unidos o movimento só teve início por volta de 1750; na França o reflorestamento iniciou-se no século XIX. No Brasil, em bases técnicas, principiou por volta de 1910. Em 1909, Edmundo Navarro de Andrade começou, em escala comercial, o plantio de eucalipto, no Horto Florestal da Companhia Paulista de Estradas de Ferro na Cidade de Rio Claro em São Paulo (GALETI, 1989).

O patrimônio florestal brasileiro segundo Ferreira e Galvão (1997) está dividido em: Floresta Amazônica com 240 milhões de hectares, 1/3 das reservas mundiais, 14 bilhões de

m³ de madeira potencialmente comercializáveis; Caatinga com 80 milhões de hectares com 1 bilhão de m³ de madeira; Cerrados com 160 milhões de hectares com 5 bilhões de m³ de madeira; Floresta Temperada do Sul do Brasil em conservação ambiental e reflorestamento com 6 milhões de hectares.

O Brasil possui 3.500.000 km², representando cerca de 42% do seu território, cobertos com matas. São derrubados, aproximadamente 30.000 km² por ano, o que representa um abate de mais de 300.000.000 de árvores. Grande parte, 36% de área coberta com floresta no Brasil, está na Região Amazônica e parte da Região Centro-Sul e três quartos delas estão em regiões de difícil acesso, tornando sua exploração quase anti-econômica. Nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul a área reflorestada é mínima, não ultrapassando 2% (GALETI, 1989).

A cobertura florestal do Estado do Paraná encontra-se hoje numa situação deficitária, tendo em vista a devastação de suas florestas, cujas conseqüências se fazem sentir, tanto do ponto de vista ecológico – erosão rural e urbana, quanto do econômico – rarefação de matéria-prima nativa para o abastecimento da indústria madeireira (GODAR *et al.*, 1984).

Esta cobertura, no Estado, passou de 83,37% em 1912, para 7,59% em 1990. O uso do solo está dividido da seguinte forma:

Tabela 1 – Ocupação do solo

Pastagens	Agricultura	Vegetação Secundária	Florestas	Outras Ocupações
22,82%	36,97%	25,46%	8,5%	6,19%

Partindo dessa realidade do Estado em relação a escassez de recursos naturais em especial dos florestais, o estudo de métodos de recomposição ciliar vem auxiliar no conhecimento do comportamento das espécies colonizadoras que podem promover a diversidade inicial encorajando as espécies invasoras desejáveis (FERREIRA e GALVÃO, 1997).

Os altos índices de desmatamento ocorreram a partir de 1950, coincidindo com o processo migratório, período em que mais cresceu o ritmo de ocupação das terras paranaenses. Com objetivo de expansão da fronteira agrícola, árvores foram derrubadas sem que houvesse um aproveitamento econômico, pois quando não eram queimadas, eram abandonadas até apodrecerem (GODAR *et al.*, 1984).

O Estado do Paraná, que tinha há 20 ou 30 anos, grande parte de suas terras cobertas com matas de pinheiros nativos, hoje já luta com dificuldade para obter madeira. Derruba-se 2.500 km² de mata por ano, o que corresponde a 50.000.000 m³ de madeira, sendo que apenas 6.000.000 m³ são aproveitadas, onde se conclui que 44.000.000 m³ de madeira são desperdiçadas (GALETI, 1982).

2.1.2 Recuperação de Áreas Degradadas

Considera-se área degradada aquela que após distúrbios, teve eliminado os meios de regeneração biótica, apresentando baixa resistência, isto é, seu retorno ao estado anterior pode não ocorrer ou ser extremamente lento. Considera-se perturbada aquela que sofreu distúrbios, mas manteve meios de regeneração biótica. Para recuperação de ecossistemas degradados, a ação antrópica é de extrema necessidade (CARPANEZZI *et al.*, 1990).

A recuperação de áreas degradadas é extremamente importante, pois as florestas controlam a erosão, enriquecem as camadas superficiais do solo, melhoram suas propriedades físicas devido à abundância de matéria orgânica e ao grande arejamento, regularizam a vazão dos cursos de água, protegem a flora e a fauna, influenciam o clima e estimulam o turismo e a recreação (GALETI, 1989).

No que se refere à cobertura vegetal, destacam-se as formações florestais naturais e, em particular, as matas ciliares, vegetação arbórea que acompanha as margens dos cursos d'água. As matas ciliares exercem importantes funções da contenção e estabilização do processo erosivo dos solos, controle da ciclagem de nutrientes, proteção contra o assoreamento dos rios, além de ser fonte de alimentos à fauna terrestre e aquática. Este tipo de formação florestal tem sido tradicionalmente eliminado para dar lugar aos núcleos urbanos ou às atividades agropecuárias (ROZZA e RIBEIRO, 1992).

O valor de uma cobertura vegetal não deve estar associado à quantidade de madeira, lenha, resina ou pasta de celulose que ofereça, assume também o caráter protetor dos mananciais, determinando influências sobre o clima, regularizando a vazão das bacias hidrográficas, alcançando um grande valor social. Pode-se deduzir, portanto, que a floresta adquire uma grande importância pelo seu valor direto e econômico e pelo seu valor indireto social, concorrendo para o suprimento de matérias-primas e para o equilíbrio biológico do meio ambiente (KUPPER, 1994).

A política de incentivo fiscal ao reflorestamento, que teve vigência de 1967 a 1987, foi responsável pelo plantio de 6,3 milhões de hectares de florestas, sendo 52% de eucalipto, 30% de pínus e 18% de outras espécies. A formação dessa base florestal próxima das unidades consumidoras foi um fator decisivo para o desenvolvimento industrial do país, permitindo que as empresas nacionais absorvessem a tecnologia de plantações de florestas (CHERKASSKY, 1990).

Pela legislação em vigor (Códigos e Portarias), as propriedades rurais devem manter um mínimo de 20% a 26%, aproximadamente, de sua área total, com reflorestamento (GODAR *et al.*, 1984).

As primeiras tentativas de recuperação de áreas degradadas baseavam-se, em geral, no simples plantio aleatório de espécies exóticas e nativas. Posteriormente, optou-se por iniciar a

recuperação de áreas com a criação de bosques formados por uma única ou por poucas espécies, normalmente mais agressiva e de crescimento rápido. Esses métodos esperavam que tais áreas evoluíssem para uma flora nativa, pelo aumento espontâneo de espécies que surgiriam com o passar do tempo ou por sucessivos plantios feitos, logo após alguns anos de implantação do bosque inicial. No entanto, essas estratégias mostraram-se muitas vezes, ineficientes ou demasiadamente caras (RODRIGUES e GANDOLFI, 1996).

Para o êxito do reflorestamento de áreas degradadas, Godar *et al.* (1984) e Torres *et al.* (1992) ressaltaram a importância do uso de espécies vegetais da região, pois contribuem para a preservação das próprias espécies e da fauna nativa a elas associadas.

Importante também é a existência de relações quantitativas e modelos matemáticos que sejam consistentes e numericamente compatíveis para a predição do desenvolvimento do povoamento de qualquer idade; outro ponto é monitorar o desenvolvimento de espécies florestais nativas, que estejam crescendo em comunidade, seja em plantios sujeitos a espaçamentos uniformes, o que possibilita um conhecimento mais objetivo sobre a silvicultura destas espécies (SCOLFORO *et al.*, 1994). Embora a mata recomposta nunca atinja a mesma diversidade do ecossistema original, sua aparência geral pode passar a ser semelhante àquela vegetação primitiva (CRESTANA *et al.*, 1993).

No caso de áreas degradadas, não situadas em área de proteção permanente, onde se deseja promover a reabilitação da paisagem, é necessário utilizar espécies que suportem esta condição. Estas podem ser nativas ou exóticas, pois neste caso, o prioritário é recuperar a função que a vegetação tem de proteger e recuperar o solo (KAGEYAMA *et al.*, 1994).

O restabelecimento da vegetação original no trabalho de recomposição de matas ciliares, levando-se em conta, não só a composição florística 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 (KAGEYAMA *et al.*, 1989).

Sendo assim, para implantação de métodos de reflorestamento devem ser verificadas metodologias que se aproximem da sucessão natural, utilizando sempre espécies vegetais de ocorrência natural na região (espécies nativas), pois há necessidade de se recuperar a forma original da vegetação agredida, além de sua função. Nesse caso, é de fundamental importância ter a diversidade original do ecossistema como o modelo, empregado o maior número de possíveis espécies (KAGEYAMA *et al.*, 1994).

Alguns aspectos devem ser verificados na tentativa de se estabelecer modelos para a recuperação de áreas degradadas, a começar por levantamentos fitossociológicos regionais em áreas com diferentes graus de preservação, chegando-se a detalhes sobre a biologia de cada espécie sugerida para a utilização nos modelos de recuperação de trechos degradados (BARBOSA *et al.*, 1989).

Para a recomposição de áreas degradadas Rodrigues e Gandolfi, (1996) propuseram algumas atividades de recomposição florestal tais como:

- proteção da área a ser recomposta, retirada dos fatores de degradação e isolamento da área; manejo de vegetação degradada, como eliminação seletiva ou desbastes de competidores, adensamento e enriquecimento de espécies com mudas, implantação de módulos de mudas pioneiras, secundárias ou clímaxes;
- manejo do banco de sementes, indução do banco autóctone, com revolvimento do solo, transferência de banco autóctone, adensamento e enriquecimento de espécies com sementes;
- manejo de dispersores com implantação de mudas pioneiras para atração de dispersores;
- manejo de fauna com a introdução de animais silvestres ou cevas para dispersão de sementes e aproveitamento econômico, com enriquecimento de mudas de espécies de interesse econômico (plantas melíferas, frutíferas, resiníferas,

madeiras de lei e outras).

Conforme os autores, a base de qualquer método fundamenta-se em responder a três questões: quais espécies plantar, quanto plantar de cada espécie e como efetivar esse plantio, de modo a recobrir o solo em menos tempo, com menores perdas e com menos custo (RODRIGUES e GANDOLF, 1996).

E para responder estas questões faz-se necessário a aplicação do conhecimento de três áreas da ecologia vegetal: a fitogeografia, a fitossociologia e a sucessão ecológica. A fitogeografia se baseia no reconhecimento que existem diferentes tipos de vegetação ou unidades fitogeográficas e que elas ocupam diferentes regiões e espaços geográficos. A fitossociologia procura estudar, descrever e compreender a associação de espécies vegetais na comunidade, que por sua vez caracterizam as unidades fitogeográficas, como resultado destas espécies entre si e com o seu meio. A sucessão ecológica caracteriza-se por um gradual aumento e substituição de espécies no tempo, em função das diferentes condições ambientais vão se estabelecendo às quais diferentes espécies melhor se adaptam (RODRIGUES e GANDOLFI, 1996; IVANAUSKAS, RODRIGUES e NAVE, 1996 e RODRIGUES e GANDOLFI, 1997).

A avaliação do grau de perturbação ou de degradação de uma determinada área irá estabelecer qual o método de reflorestamento que deverá ser adotado, e o que poderá ser feito a partir da fisionomia da vegetação existente (CRESTANA *et al.*, 1993).

Com o conhecimento dos princípios básicos para a definição de um método de recomposição, pode-se estabelecer as principais etapas de um projeto dessa natureza que são: avaliação das áreas degradadas; levantamento da vegetação regional e suas características; seleção do sistema de revegetação; escolha das atividades de recomposição; plantio, manutenção e avaliação; distribuição de espécies no campo (quantidade, forma e local) (RODRIGUES e GANDOLFI, 1996 e IVANAUSKAS, RODRIGUES e NAVE, 1996).

Nadolny (1990) realizou um trabalho conjunto entre o Instituto de Terras, Cartografia e Florestas e a Associação de defesa e educação ambiental de Maringá (ADEAM) em municípios do Norte do Paraná, para a reposição e recuperação das matas ciliares em rios locais. Elaborou uma metodologia de ação adaptativa à realidade local como: caracterização da bacia hidrográfica, rios a serem trabalhados, produção de mudas florestais, vistoria e cadastramento em propriedades, tratos culturais, revistoria e ações civis públicas. O autor concluiu que a metodologia apresentada permitia o cumprimento dos objetivos dos trabalhos de reposição e recuperação das matas ciliares nos rios trabalhados.

Carvalho (1994) descreveu os melhores métodos de recuperação de áreas degradadas estabelecidas pelo Centro Nacional de Pesquisas Florestais (EMBRAPA-Florestas, 1996). O primeiro foi o estabelecimento de povoamentos puros com espécies pioneiras pertencentes ao gênero *Mimosa*. Entre os objetivos dos plantios dessas espécies, podem ser mencionados: cobrir rapidamente o terreno; fixar nitrogênio; apresentar boa deposição de biomassa no solo e permitir o aparecimento de uma regeneração natural rica e diversificada.

Outro exemplo foi verificado sob plantios puros de cambará (*Gochanatia Polymorpha*), plantada num espaçamento 3,0m x 2,0m, observou-se nas linhas de plantio intensa regeneração natural de várias espécies. O cambará por apresentar copa rala, permitiu o desenvolvimento de um processo sucessional rico e diversificado. O segundo modelo foi o estabelecimento de povoamentos de espécies pioneiras, associadas com várias outras espécies. O objetivo foi o plantio na mesma época da espécie pioneira com as demais espécies, entre pioneiras e secundárias, no espaçamento 2,0m x 2,0m, com 16 repetições, as espécies foram distribuídas nos blocos aleatoriamente e um outro modelo, constitui no plantio de uma espécie pioneira, com 66 espécies de vários grupos ecológicos.

2.1.2.1 Reflorestamento através de sementes

A recuperação de matas ciliares através da utilização de sementes apresenta-se como uma alternativa vantajosa em relação a processos que utilizam mudas, embora seja mais demorado, são economicamente viáveis (BARBOSA *et al.*, 1989a). Para isso é importante saber que o poder germinativo das sementes e o estabelecimento das plântulas serão relacionados a fatores intrínsecos e extrínsecos. A dormência é um fator intrínseco que influencia na germinação, sendo comum em um grande número de espécies florestais, já os fatores extrínsecos, podem ser a temperatura, luz, água e salinidade (NASSIF e PEREZ, 1995).

A obtenção de sementes é o primeiro passo para a formação da floresta, pois é a partir dela que se produzem mudas (RODRIGUES e GANDOLFI, 1996). A aquisição de sementes de espécies nativas ainda é difícil, pois são poucas as empresas especializadas nesse campo. Quando se necessita de sementes, pode-se colhê-las de árvores matrizes à beira de estradas, ruas, praças públicas, reservas florestais oficiais e nas matas remanescentes próprias da região de trabalho, objetivando a produção de mudas (CRESTANA *et al.*, 1993).

Deve-se ressaltar que determinados processos de degradação podem destruir a floresta, sem, todavia, destruir o potencial de germinação das espécies que estão estocadas na camada superficial do solo; assim, por meio de um manejo adequado desse solo, pode-se induzir a germinação de sementes aí estocadas (RODRIGUES e GANDOLFI, 1996).

Em locais com bancos de sementes depauperados a semeadura e/ou a plantação de espécies pioneiras é recomendável para estimular a sucessão, pois onde há fonte de sementes e dispersão adequada, o reflorestamento tem desempenhado a função de estimular e acelerar o processo de sucessão natural (KAGEYAMA *et al.*, 1989).

Em todo mundo, de 45% a 90% das árvores produzem frutos adaptados para o consumo e dispersão das sementes. A dispersão das sementes é realizada, principalmente pela interação com animais, sobretudo aves e mamíferos, cuja atividade é caracterizada como zoocoria. Já o trabalho realizado exclusivamente por aves chama-se de ornitocoria e ocorre pelo simples transporte de sementes ou pela ingestão das mesmas pelos animais. As sementes resistentes e de difícil germinação, quando ingeridas intactas, atravessam o tubo digestivo do animal, sendo eliminadas com as fezes ou regurgitadas em condições viáveis de se desenvolverem. Dentre as vantagens desse processo há o distanciamento das sementes dos arredores da planta-mãe onde há uma intensa predação das sementes e plântulas por animais granívoros e herbívoros, e a ocupação de locais diferentes e/ou colonização de clareiras dentro da mata e áreas degradadas, aumentando a representatividade da espécie e recolonização de outros locais (DÁRIO, 1991).

A sucessão ecológica depende do aporte de espécies (dispersão) numa dada área no tempo ou de sua prévia presença na área (banco de sementes) (RODRIGUES e GANDOLFI, 1996).

As plantações bem sucedidas podem funcionar como fonte de dispersão de sementes para recolonização de outras áreas adjacentes. Nesse sentido, áreas com maior potencial como fonte de semente (por exemplo: próximas às nascentes) devem ser privilegiadas na escolha de áreas prioritárias para a recomposição (KAGEYAMA *et al.*, 1989).

Barbosa (1992) relata que existem poucos trabalhos que utilizam semeadura direta, ou ainda, que forneçam subsídios para a recuperação de áreas degradadas a partir de sementes. Para ele é essencial utilizar sementes com a máxima qualidade nos trabalhos com semeadura direta, visando a recuperação de áreas degradadas.

O mesmo autor relacionou em seu experimento, o estabelecimento de indivíduos a partir de boa qualidade de sementes de copaíba, sebastiania, jequetibá e peroba. O ensaio foi

instalado à margem direita do Rio Mogi-Guaçu, na área urbana de Mogi-Guaçu/SP, constituiu-se na sementeira de 10 sementes por cova, cada uma medindo 50,0cm de diâmetro e 20,0cm de profundidade e espaçamento de 3,0m x 3,0m. Contudo, todas as espécies estudadas se mostraram viáveis para utilização em trabalhos de enriquecimento e recuperação em áreas de indivíduos com espécies típicas dos estágios iniciais de sucessão. A boa capacidade de estabelecimento das espécies indicou que a técnica empregada para a recuperação da área degradada, através da sementeira direta é viável, desde que se mantenha qualidade das sementes, bem como a relação entre a condição da área a ser recuperada e a escolha das espécies a serem utilizadas para o plantio (BARBOSA, 1992).

2.1.2.2 Reflorestamento segundo o sistema de sucessão ecológica

Considerando-se o aspecto puramente econômico deve-se salientar que, embora de crescimento mais lento, a maioria das espécies nativas produz madeira de ótima qualidade, geralmente utilizada com finalidade mais nobre. Entretanto, ao se estabelecer um programa de reflorestamento com espécies nativas, deve-se considerar também seu valor ecológico, com vistas a preservação ambiental, quando são usadas para conservar espécies em extinção, proteção à fauna, conservação do solo e da água e fins paisagísticos (SECRETARIA DA AGRICULTURA DO RIO GRANDE DO SUL, 1985).

Um reflorestamento com espécies nativas obedecendo ao sistema sucessional pioneiras-secundárias-clímax, possibilita a formação de uma floresta com características fisionômicas próximas da vegetação original, seguindo o processo natural, o que promove o reflorestamento de uma pequena área a curto espaço de tempo, por exigir uma diversidade

menor de espécies, pertencentes à mesma gama de representantes (CRESTANA *et al.*, 1993).

O conceito de sucessão tem sido uma ferramenta muito importante para orientar os trabalhos de regeneração artificial, usando espécies nativas (KAGEYAMA *et al.*, 1992).

As tentativas que hoje se faz para revegetar áreas degradadas, a própria natureza já vem executando há milhares de anos, não apenas na recuperação de áreas naturalmente destruídas, mas também na colonização de novas áreas que ainda surgem naturalmente ou que surgiram numa escala de tempo muito distante daquela que manejamos. A esse processo é dado o nome de sucessão ecológica, que deve ser muito bem compreendido e adequadamente explorado, auxiliando significativamente no sucesso do projeto no que se refere ao rigoroso cumprimento dos objetivos e na sua viabilidade econômica (RODRIGUES e GANDOLFI, 1996).

As espécies pioneiras são dependentes de luz, apresentam porte médio-baixo, de rápido desenvolvimento, ciclo de vida curto, cuja dispersão de sementes se faz por pássaros e ventos.

As secundárias têm características intermediárias de exigência em luz ou luminosidade, apresentam ciclo de vida maior que as pioneiras, são mais ou menos exigentes em relação a presença de luz solar, apresentam dispersão de sementes pelo vento. As secundárias tardias ou clímaxes são espécies que têm lento desenvolvimento, preferem sombra leve, ou densa, podendo aí permanecer toda a vida ou então crescer até alcançar o dossel ou condição emergente (CRESTANA *et al.*, 1993).

A auto-regeneração pode levar de 30 a 60 anos e espera-se que, em condições naturais, a seqüência de ocupação, nos dois a quatro anos iniciais, seja o surgimento de espécies herbáceas anuais, depois as perenes e em seguida, as arbustivas perenes; a partir daí, começam a aparecer as primeiras espécies pioneiras arbóreas, mais ou menos específicas para cada região, e depois as secundárias e clímaxes. O método é indicado para locais onde existe

floresta remanescente nas proximidades, de modo que os processos naturais de recuperação possam agir.

Os meios de recuperação biótica, como banco de sementes, banco de plântulas, chuva de sementes e rebrota, estão presentes, garantindo, dessa forma, a formação de um novo povoamento florestal, através da dispersão das matrizes existentes (CRESTANA *et al.*, 1993).

No estabelecimento de modelos de plantios de espécies arbóreas nativas, a classificação das mesmas deve envolver também o seu comportamento silvicultural, além do ecológico. Assim, independentemente da sua origem, as espécies poderiam ser agrupadas em duas: as pioneiras ou sombreadoras (crescimento rápido) e as não pioneiras ou sombreadas (crescimento mais lento) (KAGEYAMA *et al.*, 1994).

Os autores pesquisaram em torno dos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo (CESP) e de seus tributários, nos Municípios do Estado de São Paulo – Paraibuna, Promissão, Ilha Solteira e Teodoro Sampaio, modelos de consorciação de espécies nativas. A primeira fase envolveu quatro locais, com plantação de 20 espécies arbóreas nativas, pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímaxes. Nesse experimento foi apontada a hierarquia da necessidade de luz, desde as pioneiras até as clímaxes; os grupos secundários tardios e clímaxes mostraram-se tolerantes à sombra; em menor e maior grau, respectivamente; nos quatro locais as espécies representantes dos grupos ecológicos tiveram o mesmo comportamento. Constatou-se que, operacionalmente, os quatro grupos podem ser juntados em dois grandes grupos, porém mantendo-se a individualidade e proporção dos mesmos (KAGEYAMA *et al.*, 1994).

Na segunda fase do experimento foi testada a caracterização dos grupos de sombreadora (pioneiras) e não sombreadora (não pioneiras), assim como efeito do espaçamento nesse grupo. Os resultados preliminares permitiram mostrar que uma grande variedade de luz possibilita o desenvolvimento do grande número de espécies não pioneiras.

O reflorestamento pioneiro em área degradada e a ação inicial no método sucessional cumprem outros objetivos importantes, como o estético e hidrológico. Embora haja exceções, esta fase é a única fase de recuperação realizada na prática.

O plantio de espécies pioneiras abandonadas pode vir a comportar uma biodiversidade expressiva, o que depende de vários fatores, tais como espécies e espaçamentos do plantio, práticas culturais, grau de perturbação antrópica pós-estabelecimento e a distância de fontes provedoras (CARPAPNEZZI *et al.*, 1990).

As espécies pioneiras e secundárias iniciais são responsáveis pelo início da ocupação de uma área degradada, ou seja, são plantas que apresentam rápido crescimento, mesmo em ambientes perturbados. E por serem as primeiras a ocuparem a área, criam condições necessárias à evolução das espécies secundárias tardias e clímaxes (ROZZA e RIBEIRO, 1992).

O reflorestamento homogêneo de pinus, eucalipto, araucária, bracatinga, erva-mate e palmitero, permitem alcançar um bom desempenho em termos econômicos. Mas do ponto de vista ecológico, esse tipo de reflorestamento não retornará à área, a fauna e a flora original responsáveis pelo re-equilíbrio, pois esses sistemas monocíclicos conduzem a uma maior uniformização dos povoamentos, onde as árvores dominantes tendem a ser de uma só idade, além de dar a impressão que se trata de uma floresta plantada (CRESTANA *et al.*, 1993).

A tendência atual, nos trópicos, é de manter a maior biodiversidade possível nas matas nativas. O sistema silvicultural utilizado para tal efeito, é um modelo policíclico ou heterogêneo de manejo com várias espécies (DUBOIS, 1996).

Quando as áreas desflorestadas estão degradadas e não existem características bióticas das formações florestais, ou bancos de sementes e de plântulas disponíveis no solo, ou nas proximidades dessas áreas, pode-se utilizar o sistema de reflorestamento denominado plantio homogêneo.

O sistema de reflorestamento heterogêneo vem sendo desenvolvido a partir de três linhas básicas: seleção de espécies e distribuição no campo, segundo características ecofisiológicas da formação florestal original, e seleção de espécie e plantio de acordo com os estágios de sucessão (CRESTANA *et al.*, 1993).

Se existe, então, uma região, florestas em diferentes graus de maturidade, com diferentes composições de espécies e diferentes estruturas fitossociológicas, o desejado é recompor uma área degradada usando como modelo uma floresta em seu estágio de maior maturidade, complexidade e estabilidade, a chamada floresta clímaxes. No entanto, nem sempre se dispõe de um remanescente florestal na região que corresponda a uma floresta clímaxe e nesse caso, deve-se buscar reproduzir uma floresta que, embora não represente o máximo grau de maturidade, esteja numa condição a mais madura possível, não se usando como modelo capoeiras ou capoeirões (RODRIGUES e GANDOLFI, 1996).

Carvalho e Stohr (1978) testaram dois sistemas de recomposição florestal, um a céu aberto e outro sob cobertura por enriquecimento em linha com luminosidade na linha de mais ou menos 75% de luz, no Município de Teixeira Soares, Floresta Nacional de Irati, Paraná, propriedade do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. As espécies utilizadas foram dedaleiro, imbuía e pau-marfim. Nesse trabalho concluíram que o pessegueiro-bravo, por ser uma espécie de bom crescimento e resistente a geada, conviria ser plantada a céu aberto, já o dedaleiro, imbuía e pau-marfim preferem cobertura. Com relação ao espaçamento, parece mais apropriado usar distâncias maiores entre linhas daquelas usadas neste experimento. Sugere-se utilizar faixas de 1,0m a 1,5m de largura para plantio separado por faixa com vegetação de 4,0m a 5,0m de largura.

Rodrigues *et al.* (1992) revegetaram uma área em torno da represa de abastecimento de Água do Município de Iracenópolis, Estado de São Paulo, o estudo de revegetação baseou-se em levantamentos florísticos de remanescentes florestais da própria microbacia, conceito

de sucessão secundária consorciando em cada módulo, espécies dos diferentes estágios. A distribuição desses módulos no campo foram feitos de acordo com as características adaptativas das espécies constituintes do módulo. Cada módulo de plantio apresentava espécie de todos os grupos sucessionais, numa relação de seis pioneiras e/ou secundária inicial para um clímax e/ou seis secundárias iniciais para uma secundária tardia.

2.1.2.3 Regeneração natural

O monitoramento da comunidade jovem, do ponto de vista estrutural estático e dinâmico, possibilita a identificação do estágio seral e a evolução da mesma. Assim, as análises da regeneração natural são essenciais para se avaliar o sucesso da recuperação de mata ciliar. A regeneração natural, de acordo com Martins (2001), deve ser analisada através de medições de diâmetro, no nível do solo, e da altura das plântulas e plantas jovens, presentes em pequenas parcelas amostrais, lançadas na floresta. Uma estratificação vertical auxilia o entendimento da dinâmica da regeneração natural. Estudos mais detalhados determinam categorias de tamanho para a análise da regeneração. Conforme o autor, a quantificação da regeneração, quando associada com a classificação sucessional das espécies (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climáticas), compõe um indicador extremamente útil das condições de recuperação e de sustentabilidade da floresta ciliar (MARTINS, 2001). Quando, na regeneração natural, espécies típicas dos estágios iniciais da sucessão (pioneiras e secundárias iniciais) predominam em número de espécie e, ou, de indivíduos, percebe-se indicativo de que a sucessão está muito lenta na área e que as espécies tardias não estão conseguindo chegar até o local ou, embora estejam chegando, por algum

motivo não estão conseguindo se estabelecer. Neste caso é necessário algum tipo de intervenção. É claro que a análise deve levar em consideração o tempo em que a floresta foi implantada.

2.1.2.4 Espaçamentos utilizados em recuperação de áreas degradadas

Para recomposição florestal a escolha do espaçamento a ser usado é uma das tarefas mais difíceis. Em muitas circunstâncias, tem um grande efeito sobre o custo da matéria-prima produzida, tipos de produtos a obter (lenha, carvão, madeira para serraria e outros), mecanização da cultura, facilidade para extração dos produtos, características ecológicas locais, além das características da espécie ou espécies a serem usadas (SECRETARIA DA AGRICULTURA DO RIO GRANDE DO SUL, 1985).

O espaçamento depende do crescimento da espécie, finalidade da plantação, qualidade e volume esperado de madeira, possibilidade de manutenção, riscos de erosão, número de cortes e sobrevivência (CRESTANA *et al.*, 1993). O crescimento em diâmetro é um elemento dendrométrico altamente influenciado pelo espaçamento, ou seja, a floresta cresce mais rapidamente em altura e após esta começar a reduzir sensivelmente seu incremento nesta variável, o povoamento ainda continua crescendo em diâmetro (SCOLFORO, 1994).

Os espaçamentos mais largos apresentam vantagens e desvantagens. As vantagens são: número menor de plantas, penetração mais fácil de máquinas para plantio e tratos culturais, fácil retirada da madeira, menor mão-de-obra para plantio e tratos culturais, desbastes menos frequentes. As desvantagens são maior número de tratos culturais, menor derrama natural e maiores custos em tratos culturais (CRESTANA *et al.*, 1993).

Por razões ecológicas e econômicas (CRESTANA *et al.*, 1993) recomendou espaçamentos de 2,0mx2,0m até 3,3mx3,0m e de 4,0mx10,0m por planta, o que determina uma população de 1000 a 2500 plantas por hectare.

Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, durante as duas últimas décadas, os seguintes valores para espaçamento inicial (respectivas densidades de mudas por unidade de área) têm sido com mais frequência utilizadas para o estabelecimento de plantações florestais: 2,0mx2,0m (2500 mudas/ha) e 2,0mx2,5m (2000 mudas/ha). Constata-se, na atualidade, que tais são muitos conservadores, permitindo que a competição entre as árvores (pelo fator crescimento) se instale em idade muito precoce. Ademais, aqueles espaçamentos conduzem à produção de um elevado número de árvores com pequeno diâmetro, implicando na necessidade da realização de um primeiro desbaste, por razões biológicas (AHRENS, 1997).

Para os reflorestamentos heterogêneos pode-se adotar um espaçamento inicial de 3,0mx2,0m ou 3,0mx4,0m, com densidades respectivas de 1600 e 830 plantas por hectare; nesse compasso, o povoamento irá se formar mais rapidamente, mesmo havendo falhas no plantio, o que inicialmente poderá ocorrer (CRESTANA *et al.*, 1993).

Mesmo em países onde a silvicultura foi estabelecida ao longo do tempo, ainda existe muito controvérsia a respeito do melhor espaçamento para as várias espécies em diferentes regiões. A Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul (1985), recomenda espaçamentos mais amplos na instalação de povoamentos a fim de se obter acréscimo de diâmetro e conseqüentemente, maiores aumentos volumétricos.

A Embrapa (1988), para contornar os problemas decorrentes da heterogeneidade existente no germoplasma disponível, sugere espaçamentos iniciais pequenos e desbastes das plantas inferiores, um ou dois anos após o plantio.

2.1.3 Características Silviculturais e Ecológicas de Espécies Indicadas para Recuperação de Áreas Degradadas

Para o estabelecimento de um povoamento florestal devem ser definidas as espécies mais indicadas, considerando-se as condições locais e o produto final desejado. Logo, é necessário que se possua conhecimento sobre as características básicas das espécies que se têm em vista (SECRETARIA DA AGRICULTURA DO RIO GRANDE DO SUL, 1985 e EMBRAPA, 1988).

Para recompor uma área de mata é preciso o período de maturação, adaptabilidade, disponibilidade de sementes e comportamento silvicultural das espécies. Através de estudos e métodos de recomposição de florestas pode-se obter excelentes respostas sobre o desenvolvimento das espécies (CRESTANA *et al.*, 1993).

Em um estudo realizado, a EMBRAPA (1988), constatou em muitas propriedades rurais o uso inadequado do solo cujas características mostram-se impróprias para a agricultura e a pecuária. O desenvolvimento das espécies florestais aptas à ocupação de tais áreas, assim como das técnicas silviculturais, vêm dificultando e retardando o aproveitamento dessas áreas. O comportamento florestal desempenha papel fundamental na recuperação de solos alterados, inicialmente, através do plantio de espécies rústicas, com capacidade de vicejar em solos deficientes.

Juhász-Nagy e Podani (1983), aconselham utilizar para a espécie *L. divaricata*, (açoita cavalo) espaçamentos menores que um metro, para forçar o crescimento na altura, possibilitando a emissão de galhos finos. Para obter-se no final um número de 150 a 200 árvores por hectare, recomenda-se que o espaçamento seja de 7,0m ou 8,0m, para gênero *Albizia sp.* (farinha seca), que apresenta excelentes árvores para sombras, além de ter

habilidade para fixação de nitrogênio e pela queda de folhas aumentando a qualidade do solo, pois possibilita o cultivo de plantas agrícolas debaixo da sombra de árvores.

A *P. dubiun* (canafístula) e *L. divaricata* (açoita cavalo) são espécies florestais nativas de rápido crescimento, sendo que açoita cavalo apresenta no inverno folhas perenes, altura de 20,0m a 25,0m, diâmetro de 0,60m a 0,70m e 20m de diâmetro da copa, para *P. dubium* (canafístula) as folhas no inverno também são perenes, altura de 30,0m a 35,0m, diâmetro de 1,0 a 1,2m e 20,0m de diâmetro da copa (JUHÁSZ-NAGY e PODANI, 1983).

No sul do Brasil as espécies *P. dubiun*, *L. divaricata* e *T. avellanadae* (canafístula, açoita cavalo e o ipê roxo-comum) são recomendadas para reflorestamento (JUHÁSZ-NAGY e PODANI, 1983).

S. terebinthifolia (aroeira) destaca-se como espécie da flora brasileira cujos frutos são disseminados por aves. Essa espécie deve ser utilizada em programas de reflorestamento, recuperação de áreas degradadas e enriquecimento de matas ciliares e fragmentos florestais, para atração de aves e outros animais, pois, estas possuem uma importância muito grande na dispersão de sementes, manutenção e renovação das florestas tropicais (JUHÁSZ-NAGY e PODANI, 1983).

A *S. terebinthifolia* (aroeira) é encontrada preferencialmente em áreas degradadas. Já, *P. dubiun* (canafístula), *Copaifera langsdorfi* (copaíba) e *Tapirira guianensis* (peito-de-moça), são espécies indiferentes às condições de solo, podendo ocorrer desde o cerrado até a mata ciliar. A *P. dubiun* (canafístula) e *L. divaricata* (açoita cavalo) são espécies indiferentes a fatores como geada, deficiência hídrica, tipos de solo, ao contrário dos ipês, onde há inúmeras espécies para cada tipo de solo (CRESTANA *et al.*, 1993).

Segundo a sucessão ecológica, Gandolfi *et al.* (1995) e Rodrigues *et al.*, (1990), citados por Rodrigues *et al.* (1992), classificaram como espécie pioneira *S. terebinthifolius*, *P. dubiun* e *L. divaricata* (aroeira, canafístula e açoita cavalo) como secundária inicial.

Crestana *et al.* (1993) afirma que as espécies *Tabebuia spp.* (ipês) e *Parapittadenia spp.* (angicos), perdem a capacidade de germinação em poucos meses, diferenciando-se com as espécies de tegumento duro como o *Schizolobium parahyba* (guapuvuru) e *Ormosia arbórea* (olho-de-cobra) que mantêm o poder germinativo por muitos anos.

Algumas espécies de angico apresentam sementes com viabilidade por períodos crescentes até 56 dias quando submersas em água (BARBOSA *et al.*, 1989a).

Em Cascavel, região Oeste do Paraná, em Latossolo Roxo distrófico, a espécie canafístula apresentou aos oito anos de idade, altura média de 10,59m e diâmetro médio de 12cm, área basal de 19m²/ha, incremento média anual em volume sólido de 13m³/ha/ano e sobrevivência de 99%. A espécie sofre com temperaturas inferiores a (-)1°C, principalmente nos primeiros anos de implantação; porém, rebrota vigorosamente após o inverno, tornando-se resistente com o passar dos anos (EMBRAPA, 1981).

Rozza e Ribeiro (1992) revegetaram um trecho de mata às margens do rio Piracicaba dentro do perímetro urbano do município de Piracicaba, Estado de São Paulo, utilizando espécies nativas regionais agrupadas em módulos, cuja composição, distribuição e abundância foram baseadas em bibliografia referente a levantamentos florísticos e fitossociológicos de remanescentes florestais da região. Dentre as espécies utilizadas, *L. divaricata* (açoita cavalo) foi para plantio em faixa de mata ciliar possível de encharcamento e *S. terebinthifolius* (aroeira) para plantio em área fora das inferências do curso d'água na mata ciliar.

As matas ciliares, como um dos ecossistemas mais importantes, vem sendo consideradas como corredores de fluxos gênicos, por possibilitarem o trânsito de animais.

Deve-se enfatizar que, para que as matas ciliares possam ser caracterizadas como corredores, é necessário que a faixa de vegetação contenha indivíduos de espécies vegetais das pequenas populações existentes nos fragmentos que estão interligados. A faixa ciliar deve conter, portanto, não somente as espécies exclusivas de mata ciliar, mas também as espécies

de mata de terra firme (KAGEYAMA *et al.*, 1994).

Assim sendo, é necessário que as autoridades responsáveis pela conservação ambiental adotem uma postura rígida no sentido de preservarem as florestas ciliares que ainda restam, e que procurem conscientizar as comunidades locais sobre a importância da conservação desta vegetação. Além das técnicas de recuperação propostas neste trabalho, é fundamental a intensificação de ações na área da educação ambiental, visando conscientizar tanto as crianças quanto os adultos sobre os benefícios da conservação das áreas ciliares.

2.2 Educação Ambiental

A educação ambiental é uma tentativa que se insere em um movimento de ruptura, fruto da intervenção multidisciplinar e interdisciplinar que retoma os temas ecológicos, educacionais, políticos e sociais, numa articulação que se vale não só da linguagem objetiva da ciência, mas também da linguagem persuasória e de recursos que buscam a valorização do conhecimento, da cultura, da educação através da arte e do uso de novas alternativas de construção de conhecimentos, como os estudos da percepção ambiental e a formação continuada dos professores.

Assim, para maior clareza, enfoca-se neste item a educação ambiental e a sustentabilidade, como forma de promover um novo tipo de desenvolvimento, a educação ambiental como concepção pedagógica, seus objetivos e a educação e percepção ambiental como armas na defesa do meio natural.

2.2.1 Educação Ambiental e a Sustentabilidade

Nestes tempos onde a informação assume um papel relevante, pode-se argumentar que a educação ambiental desempenha cada vez mais uma função transformadora, onde a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável. Assim, a necessidade de uma educação ambiental para modificar o quadro de crescente degradação sócio-ambiental, está se tornando “uma ferramenta de mediação necessária entre culturas, comportamentos diferenciados e interesses de grupos sociais para a construção das transformações desejadas” (TAMAIIO *apud* JACOBI, 2003). Como se percebe, para falar de educação ambiental, também é preciso entender a problemática da sustentabilidade.

Para o professor Jacobi (2003), o conceito de desenvolvimento sustentável surge para enfrentar a crise ecológica, sendo que pelo menos duas correntes alimentaram este processo. Uma primeira, centrada no trabalho do Clube de Roma publicado sob o título de “Limites do Crescimento” em 1972, onde propõe que, para alcançar a estabilidade econômica e ecológica é necessário o congelamento do crescimento da população global e do capital industrial, mostrando a realidade dos recursos limitados, indicando um forte viés para o controle demográfico. Uma segunda está relacionada com a crítica ambientalista ao modo de vida contemporâneo, e que se difundiu a partir da Conferência de Estocolmo em 1972. Tem como pressuposto a existência de sustentabilidade social, sustentabilidade econômica, sustentabilidade ecológica

Segundo Jacobi (2003), essas dimensões explicam a necessidade de tornar compatível a melhoria nos níveis e qualidade de vida com a preservação ambiental. Então, pode-se argumentar que é uma resposta à necessidade de harmonizar os processos ambientais com os

sócio-econômicos, maximizando a produção dos ecossistemas para favorecer as necessidades humanas presentes e futuras.

A Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, publicou em 1987 o *Relatório Brundtland*, o qual apresentou um conceito de desenvolvimento sustentável, “[...] aquele desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem às suas próprias” (NOSSO FUTURO COMUM, 1988, p. 46). O que se considera mais que um conceito, pois transmite o desejo de mudança de paradigma para um estilo de desenvolvimento que não se mostre excludente socialmente e danoso ao meio ambiente.

Desenvolvimento sustentável deve ser, portanto, desenvolvimento social e econômico estável e equilibrado com mecanismos de distribuição das riquezas geradas e com capacidade de considerar a fragilidade, a interdependência e as escalas de tempo próprias e específicas dos recursos naturais. Como observa Jacobi (2003), não só reforça as necessárias relações entre economia, tecnologia, sociedade e política, como chama a atenção para a necessidade do reforço de uma nova postura ética em relação à preservação do meio ambiente, caracterizada pelo desafio de uma responsabilidade tanto entre as gerações quanto entre os integrantes da sociedade dos nossos tempos.

O que se deve ter claro, é que o desenvolvimento sustentável não se refere especificamente a um problema limitado de adequações ecológicas de um processo social, mas a uma estratégia ou modelo múltiplo para a sociedade, que deve levar em conta uma viabilidade econômica ecológica. Num sentido abrangente a noção de desenvolvimento sustentável à necessária redefinição das relações sociedade humana/natureza, e, portanto, a uma mudança substancial do próprio processo civilizatório, e introduz o desafio de pensar a passagem do conceito para a ação.

Para Jacobi (2003), o desenvolvimento sustentável somente pode ser entendido como

um processo onde, de um lado, as restrições mais relevantes estão relacionadas com a exploração dos recursos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e o marco institucional. De outro, o crescimento deve enfatizar os aspectos qualitativos, notadamente aqueles relacionados com a equidade, o uso de recursos, e a geração de resíduos e contaminantes. Além disso, a ênfase no desenvolvimento deve fixar-se na superação dos déficits sociais nas necessidades básicas e na alteração de padrões de consumo, principalmente nos países desenvolvidos para poder manter e aumentar os recursos base, sobretudo os agrícolas, energéticos, bióticos, minerais, ar e água.

Para o autor, a idéia de sustentabilidade implica na prevalência da premissa de que é preciso uma limitação definida nas possibilidades de crescimento e um conjunto de iniciativas que levem em conta a existência de interlocutores e participantes sociais relevantes e ativos através de práticas educativas e de um processo de diálogo informado, o que reforça um sentimento de co-responsabilização e de constituição de valores éticos. Isto também implica em que uma política de desenvolvimento na direção de uma sociedade sustentável não pode ignorar nem as dimensões culturais, nem as relações de poder existentes, e muito menos o reconhecimento das limitações ecológicas, sob pena de apenas manter um padrão predatório de desenvolvimento (JACOBI, 2003).

Assim, deve-se voltar para a educação ambiental, pressuposto para estimular uma participação mais ativa da sociedade no debate dos seus destinos, como uma forma de estabelecer um conjunto socialmente identificado de problemas, objetivos e soluções. Então, existe um real desafio a ser enfrentado, e este está centrado na possibilidade que os sistemas de informações e as instituições sociais se tornem facilitadores de um processo que reforce os argumentos para a construção de uma sociedade sustentável, a partir de premissas centradas no exercício de uma cidadania ativa e a mudança de valores individuais e coletivos, que poderão ser facilitados pela educação ambiental.

Nesse contexto, Jacobi (1997) argumenta que a sustentabilidade como novo critério básico e integrador precisa estimular permanentemente as responsabilidades éticas, na medida em que a ênfase nos aspectos extra-econômicos serve para reconsiderar os aspectos relacionados com a equidade, a justiça social e a ética dos seres vivos. Portanto, a noção de sustentabilidade implica em uma inter-relação necessária entre justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a ruptura com o atual padrão de desenvolvimento.

2.2.2 Educação Ambiental: uma concepção

Segundo Reigota (1994) a educação ambiental aponta para propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos. Para Pádua e Tabanez (1998) a educação ambiental propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades, que são condições básicas para estimular maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente.

A relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se complexificam e riscos ambientais que se intensificam.

Nesse sentido, o desafio que se coloca é de formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora, em dois níveis, o formal e não-formal. Assim a educação ambiental deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social. O seu enfoque deve buscar uma perspectiva de ação holística que relaciona o homem, a natureza e o universo, tomando como referência que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável

pela sua degradação, é o homem. Para Sorrentino (1998), os grandes desafios para os educadores ambientais são, de um lado, o resgate e o desenvolvimento de valores e comportamentos (confiança, respeito mútuo, responsabilidade, compromisso, solidariedade e iniciativa) e de outro, estimular uma visão global e crítica das questões ambientais e promover um enfoque interdisciplinar que resgate e construa saberes.

A referência sobre educação ambiental é para situá-la em um contexto mais amplo, o da educação para a cidadania, configurando-se como elemento determinante para a consolidação de sujeitos cidadãos. O desafio do fortalecimento da cidadania para a população como um todo, e não para um grupo restrito, se concretiza a partir da possibilidade de cada pessoa ser portadora de direitos e deveres, e se converter, portanto, em ator co-responsável na defesa da qualidade de vida.

Argumenta Jacobi (1997), que o principal eixo de atuação da educação ambiental deve buscar acima de tudo, a solidariedade, a igualdade e o respeito à diferença através de formas democráticas de atuação baseadas em práticas interativas e dialógicas. Isto se consubstancia no objetivo de criar novas atitudes e comportamentos face ao consumo na nossa sociedade e de estimular a mudança de valores individuais e coletivos. A educação ambiental deve ser concebida pelos vários campos de conhecimento o que a situa como uma abordagem multirreferencial.

Nesse caso, a dimensão ambiental representa a possibilidade de lidar com conexões entre diferentes dimensões humanas, possibilitando, entrelaçamentos e múltiplos trânsitos entre múltiplos saberes. Tristão (2001) entende que a escola tem participação dinâmica e ativa dentro desta rede, pois a educação se insere na própria teia da aprendizagem e assume um papel estratégico nesse processo.

O que remete a Vigotsky (*apud* TAMAIO, 2000), que acredita que a internalização de um processo de reconstrução interna (dos indivíduos) ocorre a partir de uma interação com

uma ação externa (natureza, reciclagem, efeito estufa, ecossistema, recursos hídricos, desmatamento), no qual os indivíduos se constituem como sujeitos através da internalização de significações que são construídas e re-elaboradas no desenvolvimento de suas relações sociais. Então pode-se argumentar que a educação ambiental contribui para um aprendizado social, baseado no diálogo e interação em constante processo de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significados, que podem se originar do aprendizado em sala de aula ou da experiência pessoal do aluno. Assim, a escola pode se transformar no espaço onde o aluno poderá analisar a natureza dentro de um contexto entrelaçado de práticas sociais, parte componente de uma realidade mais complexa e multifacetada.

No entanto, não se pode acreditar que a educação ambiental poderá superar uma relação pouco harmoniosa entre os indivíduos e o meio ambiente através de práticas localizadas e pontuais, muitas vezes distantes da realidade social de cada aluno. Cabe sempre enfatizar a historicidade da concepção de natureza (Carvalho, 2001), o que possibilita a construção de uma visão mais abrangente (geralmente complexa, como é o caso das questões ambientais) e que abra possibilidades para uma ação em busca de alternativas e soluções.

2.2.3 Objetivos da Educação Ambiental

Primeiramente, deve-se ter claro que a Educação Ambiental decorre de uma percepção renovada de mundo; uma forma integral de ler a realidade e de atuar sobre ela. Educação Ambiental é uma proposta de filosofia de vida que resgata valores éticos, estéticos, democráticos e humanistas. Seu objetivo é assegurar a maneira de viver mais coerente com os ideais de uma sociedade sustentável e democrática. Conduz a repensar velhas fórmulas e a

propor ações concretas para transformar a casa, a rua, o bairro, as comunidades. Parte de um princípio de respeito à diversidade, natural e cultural. Para Reigota (1994, p.10), a educação ambiental deve ser considerada como uma grande contribuição filosófica e metodológica à educação em geral. Afirma que “ela não está vinculada simplesmente à transmissão de conhecimento sobre a natureza, mas sim a possibilidade de ampliação da participação política das pessoas à medida que ela reivindica e prepara cidadãos para exigir justiça social, cidadania, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza”.

Nesse sentido, a participação constitui-se em eixo matricial da Educação Ambiental. Pode ser considerada a base de transformações que poderão reconstruir a convivência dos seres humanos, entre si e com o ambiente como um todo.

São diversos os objetivos para a educação ambiental. Sorrentino (1995), apresenta quatro conjuntos de temas e objetivos com os quais se identificam diversas práticas de educação ambiental. São eles:

- a. **Biológicos:** proteger, conservar e preservar espécies, ecossistemas e o planeta como um todo; conservar a biodiversidade e o clima; detectar as causas da degradação da natureza, incluindo a espécie humana como parte da natureza; estabelecer as bases corretas para a conservação e utilização dos recursos naturais.
- b. **Culturais:** promover o auto-conhecimento e o conhecimento do Universo, através do resgate de valores, sentimentos e tradições e da re-construção de referências espaciais e temporais que possibilitem uma nova ética fundamentada em valores como verdade, amor, paz, integridade, diversidade cultural, sabedoria e visão global.
- c. **Políticos:** desenvolver uma cultura de procedimentos democráticos; estimular a cidadania e a participação popular; estimular a formação e aprimoramento de

organizações, o diálogo na diversidade e a auto-gestão política;

- d. Econômicos: contribuir para a melhoria da qualidade de vida através da geração de empregos em atividades ambientais, não alienantes e não exploradoras do próximo. Caminhar em direção à auto-gestão do seu trabalho, dos seus recursos e dos seus conhecimentos, como indivíduos e como grupos/ comunidades.

Em suma, para o autor, esses quatro conjuntos de objetivos poderiam ser reduzidos a perspectiva de um grande objetivo geral: “contribuir para a conservação da biodiversidade, para a auto-realização individual e comunitária e para a auto-gestão política e econômica, através de processos educativos que promovam a melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida” (SORRENTINO, 1995, p. 58).

A concepção de educação ambiental que dá sustento a este estudo busca pensar a construção do conhecimento sobre a temática ambiental como um diálogo que se estabelece entre diferentes formas de interpretar a realidade.

Sendo assim, esse estudo implica compreender a percepção dos diversos grupos sociais locais, que atuam como parceiros das instituições de pesquisa na busca por modelos de desenvolvimento que congreguem os objetivos da conservação da natureza e a melhoria das condições de vida destas populações. Nesse contexto, delineiam-se propostas em consonância com o que Santos (1999) chama de “comunidades interpretativas”, em que universitários (professores, estudantes e funcionários) e comunidades estabelecem um confronto comunicativo de diferentes formas de saber.

Para Santos (1999), as comunidades interpretativas buscam revalorizar saberes não científicos e, mesmo, revalorizar o próprio saber científico a partir de um modo de aplicação da ciência, alternativo ao modelo de aplicação técnica. Nesse modelo alternativo, o “know-how” técnico está subordinado ao “know-how” ético e a aplicação se dá em uma situação concreta em que a comunidade científica esteja existencial, ética e socialmente comprometida

como aplicação. O autor complementa essa linha de pensamento assinalando que nestas comunidades interpretativas, os cidadãos não renunciam à sua própria interpretação da realidade sócio-ambiental para validar a interpretação científica. Ao invés disso, estabelece-se um diálogo entre as diferentes formas de interpretação.

O estabelecimento do confronto comunicativo coloca-se como potencialidade para deflagrar um processo de participação política à medida que, além de desencadear a reflexão da comunidade sobre sua própria realidade, valoriza sua forma de análise e interpretação.

Pádua e Tabanez (1998), acreditam que é fundamental que a preocupação com a temática ambiental esteja inserida em todos os segmentos da sociedade para que esta participe e apóie a conservação e valorização dessas áreas. E mais que isso, na condição de residentes possam participar no que diz respeito ao seu futuro e conseqüentemente na melhoria da qualidade de vida. Portanto, trabalho para prática de reposição de matar ciliar junto a grupos locais, são oportunidades riquíssimas para a reflexão sobre suas ações.

Dáí a necessidade de se pensar caminhos para incentivar os grupos locais a conhecer os problemas do ambiente onde desenvolvem suas atividades, refletir sobre eles e visualizar os possíveis espaços de atuação para que se possa efetivamente integrá-los a sua conservação.

2.2.4 A Educação e a Percepção Ambiental

A educação é o alicerce para o desenvolvimento do país, pois é através dela que as pessoas conseguem auxílio no esclarecimento de seus direitos e deveres, formando assim cidadãos. Já, a percepção ambiental, segundo Lerípio (2001, p.58), “é uma atividade mental de interação do indivíduo com o meio ambiente, que ocorre através de mecanismos

perceptivos propriamente ditos e, principalmente, cognitivos”.

O termo percepção para a maioria dos estudos de percepção ambiental tem uma conotação ampla, pois segundo Del Rio (1991), inclui não apenas as percepções bio-fisiológicas mas também as imagens que se forma mentalmente sobre o mundo, as memórias, experiências, predileções, interpretações, atitudes e expectativas. Então, pode-se argumentar que a percepção ambiental está atrelada ao ato do contato com os elementos externos (objetivo e coletivo) e internos (subjetivo e individual) da experiência. Sendo assim, essa acepção pode ser como um processo mental com o qual o homem intermedia sua relação com o mundo, conferindo significados às informações estruturadas e selecionadas conforme os interesses de cada indivíduo (DEL RIO e OLIVEIRA, 1996).

Na relação entre a percepção humana e o meio ambiente os elementos físicos, sociais, psicológicos e imaginários fazem parte da construção do espaço (FERREIRA, 2001). Assinala Lerípio (2001, p. 46), que “a percepção varia de indivíduo para indivíduo, cada pessoa pode perceber o mesmo ambiente de maneiras diferentes, pois o ser humano utiliza-se dos órgãos dos sentidos para executar essa tarefa. A maneira como se percebe o ambiente também depende da cultura de cada povo, é regional”.

Nesse sentido, Leonel (1998) coloca que a diversidade, reafirmada por essas diferenças, pode, num amplo sentido, elevar as possibilidades de modos de vida mais harmoniosos com os meios, visto que as diferenças podem ser organizadas de modo a se complementarem, e não a se contradizerem. É importante ressaltar a dinâmica presente nessas diversas percepções humanas que são passíveis de mudanças de atitude para com o ambiente, podendo até mesmo vir a inverter-se.

Assim, a investigação sobre a percepção ambiental das pessoas sobre uma determinada área, é fundamental na elaboração de um planejamento para o ambiente. Para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, uma das dificuldades para a

proteção dos ambientes naturais está na existência de diferenças nas percepções dos valores e da importância dos mesmos entre os indivíduos de culturas diferentes ou de grupos sócio-econômicos que desempenham funções distintas, no plano social, nesses ambientes.

A percepção ambiental pode ser utilizada para avaliar a degradação ambiental de uma determinada região. Segundo Ferreira (2001), geralmente a pesquisa tem como objetivo avaliar a degradação ambiental de uma área, pois a análise dos dados permitem realçar e interpretar o processo de degradação, evidenciando a omissão dos órgãos responsáveis pela área, seja ele público ou privado.

Então, pode-se entender que a educação e percepção ambiental despontam como armas na defesa do meio natural, pois ajuda a reaproximar o homem da natureza, garantindo um futuro com mais qualidade de vida para todos, já que desperta uma maior responsabilidade e respeito dos indivíduos em relação ao ambiente em que vivem.

De acordo com Del Rio e Oliveira (*apud* LERÍPIO, 2001, p. 59),

As pesquisas em matéria de percepção ambiental situam-se num aspecto típico das relações e interações entre o homem e o meio ambiente, porque se trata de uma aproximação onde a compreensão do meio ambiente, individual ou coletiva, é considerada como um dos fatores determinantes que caracterizam aquele ambiente, através de escolhas e dos comportamentos. É possível investigar qual é a percepção que as pessoas têm do seu meio ambiente; de como a cultura e a experiência afetam essa percepção; quais são as atitudes em relação ao meio ambiente; e qual é o papel que a percepção ambiental desempenha no arranjo espacial do meio ambiental e no aparecimento das paisagens.

Saber como os indivíduos percebem o ambiente em que vivem é de fundamental importância para o desenvolvimento da educação ambiental.

No entanto, não é só pôr em prática a educação ambiental a partir da percepção, é necessário também a adoção de normas de gestão ambiental com vistas não apenas de regular os impactos ambientais, mas também de todas as atividades produtivas. Assim, na seqüência aborda-se a gestão ambiental.

2.3 Gestão Ambiental

A partir da década de 1980, difundiu-se rapidamente em muitos países europeus a consciência de que os danos “cotidianos” ao ambiente poderiam ser substancialmente reduzidos por meio de práticas de negócios ecologicamente corretas (CALLENBACH *et al.*, 1993).

Essa consciência se deu porque nas décadas de 1970 e 1980, aconteceram vários desastres ambientais, como o de Bhopal na Índia, o da usina nuclear de Chernobyl, na extinta União Soviética, que provocaram na Europa um impressionante crescimento da conscientização sobre os problemas ambientais. Já nos Estados Unidos, o que chamou a atenção foi o vazamento de petróleo do navio Exxon Valdez, no Alasca, provocando revolta na comunidade local (CALLENBACH *et al.*, 1993); e no Brasil o desastre maior se deu com o vazamento de gás na Vila Socó, em Cubatão, Estado de São Paulo. A partir daí surgem numerosas iniciativas que clamam por medidas de ação concreta para que se evitem as catástrofes ambientais.

Assim, a adoção de normas de gestão ambiental, surgem do aumento da preocupação em todo o mundo pelo meio ambiente, pela preservação da natureza e o reconhecimento dessa como elemento essencial a manutenção da vida e do bem estar das gerações presentes e futuras. Não há dúvidas que nos dias de hoje a incorporação do requisito “ambiente saudável”, tornou-se critério diferenciador. Em diversas regiões do globo, o consumidor já coloca o critério “meio ambiente” adiante de muitos outros elementos importantes como preço, qualidade e origem dos produtos consumidos (CALLENBACH, *et al.*, 1993).

Ao se decidir por iniciar um projeto de melhoria do meio ambiente, é recomendável que se adote normas e critérios devidamente reconhecidos.

Para a população, os problemas de lixo tóxico encabeçam a lista de preocupações ecológicas, juntamente riscos nucleares, vazamentos de petróleo, chuva ácida e outras questões. Embora esses itens não sejam classificados como sumamente importantes pelas comissões científicas da EPA (Agência de Proteção Ambiental), dos Estados Unidos, é evidente que eles exigem atenção.

Os recursos hídricos são representados por todas as águas existentes na terra: subterrâneas e superficiais. A água é o nosso maior patrimônio e a sua escassez é o problema fundamental para a grande parte da população mundial. O uso inadequado e a má conservação são os principais fatores que interferem na sua qualidade tornando-a imprópria para o consumo humano (GOWDAK e MARTINS, 2000).

Nesse patamar limitado de consciência, o homem continua destruindo florestas, envenenando rios e oceanos, poluindo o ar, desperdiçando água potável, praticando queimadas e operando processos produtivos predatórios aos recursos naturais.

A qualidade ambiental representa a ausência de agressões ao meio ambiente que prejudiquem suas inter-relações e a manutenção do bem-estar para o ser humano (CALLENBACH *et al.*, 1993).

2.3.1 Gestão Ambiental: conceitos

A discussão da problemática ambiental encontra-se em fases diferentes nos diversos países do mundo. Percebe-se a convivência de extremos: de um lado, é o imperativo econômico (objetivando lucro) que comanda as decisões, enquanto que em outras, a questão social incluindo a de ordem ambiental, passa a ter maior peso nas decisões organizacionais.

Diante da globalização e da abertura econômica dos mercados, contudo, a variável ambiental passa a ser uma das condições de “se estar” inserido na aldeia global dos negócios. As empresas passam a adotar práticas ambientais sustentáveis como vantagem competitiva (JUCHEM, 1995).

Assim, para se falar em gestão ambiental, primeiramente é necessário esclarecer o seu conceito. Em sua concepção original, segundo Selden (1973), a gestão ambiental diz respeito à administração pelo governo do uso dos recursos naturais, por meio de ações ou medidas econômicas, investimentos e providências institucionais e jurídicas, com a finalidade de manter ou recuperar a qualidade do meio ambiente, assegurar a produtividade dos recursos e o desenvolvimento social. No entanto, esse conceito vem se ampliando ao longo dos anos para incluir, além da gestão pública do meio ambiente, os programas de ação desenvolvidos por empresas para administrar suas atividades dentro dos modernos princípios de proteção e preservação do meio ambiente.

Estendendo o enfoque, Juchem (1995, p. 35) conceitua gestão ambiental como:

um conjunto de políticas e práticas administrativas operacionais que levam em conta a saúde e a segurança das pessoas, a proteção do meio ambiente através da eliminação ou minimização de impactos e danos ambientais decorrentes do planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empréstimos ou atividades, incluindo-se todas as fases do ciclo de vida do produto.

Já, para Lanna (1995), gestão ambiental é o processo de articulação das ações dos diferentes agentes sociais que integram em um dado espaço com vistas a garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais - naturais, econômicos e sócio-culturais – às especificidades do meio ambiente, com base em princípios e diretrizes previamente acordados, definidos. Como se observa, é no âmbito da gestão ambiental, que são formulados princípios e diretrizes, preparados documentos orientadores e projetos, os quais permitem estruturar sistemas gerenciais e tomar decisão, que, no conjunto, almejam transformações em direção a um desenvolvimento sustentável.

Com a criação do conceito de gestão ambiental, há um grande ganho quanto ao foco na organização e nos processos que têm relação direta com o ambiente. Para a busca desta gestão ambiental, esclarece Donaire (1995) algumas organizações não governamentais com foco empresarial têm desenvolvido princípios, visando criar um direcionamento para uma postura mais ambientalmente responsável.

2.3.2 Melhores Práticas Agrícolas

Com o despertar da consciência ambiental, a partir de 1960, para os problemas globais do planeta, como crescimento populacional, qualidade da água potável, rejeitos tóxicos e radioativos, perda de biodiversidade, esgotamento de recursos energéticos, mudanças climáticas e aquecimento global, erosão dos solos agrícolas, desastres naturais, dentre outros, levou o homem a sentir, que tomar decisões corretas em relação ao meio ambiente é fundamental. Assim, começam a surgir novas tendências, e a principal é a busca pelo desenvolvimento sustentável, do processo produtivo econômico que preserve o funcionamento do sistema Terra (CORDANI, 2002).

Quando se fala em desenvolvimento sustentável, Cordani (2002, p. 7) salienta que

significa uma situação de justiça social, para toda a humanidade, onde o desenvolvimento socio-econômico seria atingido em harmonia com os sistemas de suporte da vida na Terra. Em tal situação, todas as necessidades básicas da presente geração, e alguns de seus desejos, estariam satisfeitos, sem prejuízos para as gerações futuras. Em média, haveria melhoria na qualidade de vida das populações, certo equilíbrio de desenvolvimento socio-econômico entre países, preservação e conservação do ambiente, e controle dos recursos naturais essenciais, tais como água, energia e alimentos.

Partindo do significado de desenvolvimento sustentável, Brüseke (*apud* GOMES, 2004, p. 4) entende como a nova filosofia do desenvolvimento que combina eficiência

econômica com justiça social e prudência ecológica.

Com base no exposto, pode-se argumentar que o sistema agrícola mecânico-química também chamado de convencional, tornou-se insustentável, apesar de estar sendo praticado somente nos últimos quarenta anos, destruiu as florestas, os solos, os rios e fez avançar a desertificação (MARTINES *et al.*, 2005).

Diante disso, visando a diminuição dos impactos ambientais causados pela utilização das tecnologias de produção agrícola, é que nos anos recentes vem sendo propostas algumas outras práticas agrícolas que partem do princípio da sustentabilidade do sistema produtivo, o que para Ehlers (*apud* GOMES, 2004, p. 4) envolve aspectos sociais, econômicos e ambientais que devem ser entendidos conjuntamente.

Martines *et al.* (2005), esclarece que a agricultura sustentável não significa um retorno à baixa produtividade ou agricultores empobrecidos que caracterizou o século XIX. Pelo contrário, para ele, a sustentabilidade construída sobre os empreendimentos agropecuários adota, atualmente, a introdução de sofisticações que podem manter elevada produção e benefícios, sem esgotar os recursos dos quais a agricultura depende.

A agricultura sustentável é estruturada sobre uma forte fundamentação científica, sendo conceitualizada na multi e interdisciplinaridade. A ênfase se dá sobre a propriedade rural como um sistema integrado composto de elementos como solo, vegetais e animais, que podem ser aperfeiçoados e enriquecidos para solucionar problemas e maximizar a produção. O controle integrado de pragas e doenças que visa um equilíbrio ambiental através do uso de produtos químicos sistêmicos, seletivos e menos poluentes e o uso de controle biológico visam minimizar os impactos ao ecossistema (MARTINES *et al.*, 2005, p. 3)

Como se percebe, a agricultura sustentável é uma concepção diferente da agricultura convencional, pois esse sistema agrícola

mais do que o desenvolvimento de defensivos, necessita de cientistas de solos que desvendem os seus mistérios. Mais do que a biologia molecular buscando cultivares tolerantes a herbicidas, a agricultura sustentável necessita da pesquisa de novos métodos de cultivos e uso de rotação de culturas para controlar ervas daninhas. Cientistas de diferentes áreas estão trabalhando juntos para compreender a agricultura como um sistema (agroecossistema) que atue em harmonia com o ambiente, sem que deixe de ser altamente produtivo e cuja sustentabilidade estenda-se ao futuro (MARTINES *et al.*, 2005, p. 3).

Assim, para um desenvolvimento sustentável, são necessárias mudanças nas práticas de produção agrícola. Nesse sentido, o autor salienta que já se dispõe de conhecimentos necessários para conservar os recursos agrários e hídricos; novas tecnologias que possibilitam o aumento da produtividade e, ao mesmo tempo, reduzindo as pressões sobre os recursos; e uma nova geração de agricultores combina experiência com educação.

Veiga (*apud* GOMES, 2004, p. 4) destaca os objetivos a serem alcançados pelo desenvolvimento sustentável quanto a melhores práticas agrícolas:

- o mínimo de impactos adversos ao ambiente;
- retornos adequados aos produtores;
- otimização da produção com mínimo de insumos externos;
- satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda;
- atendimento das necessidades sociais das famílias e das comunidades rurais.

Para que se implemente melhores práticas agrícolas, a FAO/INCRA (1994) recomenda a promoção da integração vertical agricultura-pecuária, o incentivo à rotação de cultura, a indução de controle integrado de pragas, maior utilização da adubação orgânica, a conservação do solo através de práticas culturais como a cobertura verde, bem como desenvolver e apoiar a utilização de sistemas agro-florestais.

Para maior clareza, na seqüência apresenta-se algumas das melhores práticas agrícolas, que vem sendo utilizadas no campo.

2.3.2.1 Rotação de culturas

Cultivos contínuos das mesmas espécies podem ocasionar, com o passar dos anos, queda na produtividade, cujo fato ocorre porque se alteram as características do solo e as condições do ambiente se tornam propícias à multiplicação de pragas e doenças. A maneira

para se solucionar ou atenuar esses problemas, segundo Silveira e Stone (2003) é a prática de rotação de culturas, a qual, pela inclusão de espécies com sistema radicular vigoroso e pelos aportes diferenciados de matéria seca, pode alterar as propriedades físicas e químicas do solo. A intensidade da alteração depende do período de cultivo, do número de cultivos por ano e das espécies cultivadas.

Assim, pode-se definir a rotação de cultura como um sistema de cultivo alternado, de diferentes espécies em seqüência, e de acordo com plano pré- definido, o qual restabeleça o equilíbrio biológico debilitado ou destruído pela monocultura (MASCARENHAS e TANAKA, 1993).

Para o pesquisador da Embrapa Soja, Clóvis Borkert (2005), a prática de rotação de culturas viabiliza tanto o manejo da fertilidade do solo quanto o controle de pragas, doenças e ervas daninhas, pois a introdução de novas espécies quebra o ciclo de ação dessas pragas.

A popularização da rotação de cultura no meio rural brasileiro é hoje, mais do que nunca, imperativo; principalmente face ao impacto ambiental causado pelos agrotóxicos e a degradação dos solos, pelo monocultivo. Há uma percepção, em nível mundial, de que o modelo de agricultura que usa o solo como um simples substrato para ser explorado ao máximo, com avidez, é incompatível com os planos da natureza, e ela responde na forma de desertificação e empobrecimento geral dos solos, significando uma redução de alimentos, em um mundo cada vez mais populoso. A rotação de cultura, como um método de controle de doenças e de conservação de solo, é uma indispensável ferramenta para reverter esse quadro.

Dessa forma, salienta Borkert (2005), a rotação de culturas é uma prática que deve ser incorporada aos sistemas de produção para assegurar uma agricultura com menor aplicação de insumos e conseqüente redução de custos.

2.3.2.2 Sistema de plantio direto

O plantio direto é considerado um sistema de preparo conservacionista, o qual denomina toda forma de preparo que reduz a movimentação do solo em relação ao sistema convencional e mantém, após o plantio, a maior parte dos restos de cultivos anteriores sobre a superfície. Fundamenta-se na redução do número de operações mecânicas e na manutenção de boa parte do solo coberto com resíduos vegetais. Esta combinação (cobertura morta, pouca movimentação do solo) é a característica principal dos sistemas conservacionistas de preparo do solo. Nestes sistemas, o emprego de herbicidas exerce importante papel no controle de plantas invasoras e/ou de cobertura (CARVALHO *et al. apud* TORESAN, 1999, p. 13).

Toresan (1999), explica que os sistemas conservacionistas de preparo dos solos mais freqüentemente utilizados são o cultivo mínimo e o plantio direto. No cultivo mínimo, o solo não é movimentado no intervalo entre a colheita e o próximo plantio. O preparo da cama para a semeadura é realizado através da abertura de sulcos, deixando-se os resíduos entre sulcos na superfície. O plantio é feito em linha nos sulcos, mantendo-se entre as linhas, o solo e a cobertura intactos.

O plantio direto é o mais pesquisado e difundido sistema conservacionista de preparo do solo e semeadura (FANCELLI, 1987; TORESAN, 1999, p. 14). Neste sistema, o plantio é realizado sem qualquer movimentação prévia do solo e a semeadura é feita através de máquinas especiais que abrem pequenos sulcos (rasgos) nas linhas de plantio onde são depositados as sementes e os fertilizantes. As semeadoras-adubadoras são adaptadas com disco para cortar a palhada e um facão para sulcar o solo e efetuar a adubação de base e o plantio numa só operação, sem revolvimento do solo. Nos dois sistemas, a faixa de terra entre as linhas fica coberta com a vegetação dessecada. O controle das ervas daninhas é efetuado,

geralmente, com herbicidas pós-emergente e seletivo para a cultura implantada.

Assim, para o plantio direto, os resíduos culturais são fonte valiosa de recursos para conservar e recuperar as propriedades químicas e biológicas dos solos de maneira geral (SECCO, 2003). Ainda, o manejo correto da cobertura de superfície traz benefícios como controle de erosão, maior conservação da água, melhor atividade biológica do solo, maior reciclagem de nutrientes e amenização dos efeitos de temperaturas extremas (TORESAN, 1999, p. 14). Portanto, a contínua adição superficial de resíduos vegetais, vão aos poucos sendo incorporados ao solo, aumentando sua elasticidade e resistência, evitando assim sua compactação (SECCO, 2003).

2.3.2.3 Adubação verde

Existem muitos estudos sobre as diferentes formas da matéria orgânica (M.O.) e o seu desempenho na produtividade do solo.

A chamada adubação orgânica é conhecida desde a antiguidade e tem ganhado força nos últimos anos como alternativa de substituição aos fertilizantes cada vez mais dispendiosos, conforme Igue (1984, p. 233), encarecendo a produção agrícola.

Para Barradas *et al.* (2001, p. 1461), a adubação verde é uma prática importante na melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo. Salienta que seus múltiplos efeitos têm sido constatados na proteção do solo, mediante a redução das perdas por erosão, o que proporciona ganho de matéria orgânica; aumento da capacidade de troca catiônica e da reciclagem dos nutrientes das camadas mais profundas para a superfície; ameniza os problemas de compactação por meio da redução da densidade global da estrutura do solo;

proporciona melhor controle de nematóides e de plantas concorrentes, pela cobertura do solo, principalmente pela alelopatia.

A adubação verde é a utilização de plantas em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas, incorporando-as ao solo ou deixando-as na superfície, visando à proteção superficial, bem como à manutenção e à melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, inclusive a profundidades significativas (CALEGARI *et al.*, 1992, p. 86; FANCELLI, 1987).

A adubação verde possui as seguintes funções, segundo Calegari *et al.* (1992, p. 89): proteger o solo contra a erosão provocada por chuvas de alta intensidade; manter elevada a taxa de infiltração de água no solo pelo efeito combinado do sistema radicular com a cobertura vegetal; elevar, ao longo dos anos, o teor de matéria orgânica do solo; aumentar a capacidade de retenção de água do solo; promover a mobilidade e reciclagem mais eficiente de nutrientes; diminuir a lixiviação de nutrientes como o nitrogênio; promover o aporte de nitrogênio adiante fixação biológica pelo uso de leguminosas; reduzir a população de invasoras pelo crescimento rápido e agressivo dos adubos verdes (efeito supressor e/ou alelopático).

2.3.2.4 Agricultura orgânica

A agricultura orgânica está ligada aos estudos do agrônomo inglês, Sir Albert Howard, cujo legado teórico principal foi publicado em 1941, cuja pesquisa é intitulada “Um Testamento Agrícola”. Nesta o autor afirma que a base da sustentabilidade da agricultura é a conservação da fertilidade do solo e chama a atenção para o papel fundamental da matéria

orgânica e dos microorganismos do solo (como a associação micorrízica e as bactérias fixadoras de nitrogênio), e para a necessidade de integração entre a produção vegetal e animal como condição para manter ou recuperar a fertilidade do solo (PAULUS, 1999, p. 69-70).

Para Darolt (2002, p. 25) a agricultura orgânica pode ser definida como

um sistema de produção que procura chegar o mais próximo da natureza. Por isso, exclui o uso de agrotóxicos, fertilizantes solúveis, hormônios e qualquer tipo de aditivo químico. Devem ser sistemas economicamente produtivos, com eficiência na utilização de recursos naturais, respeito ao trabalho, além do reduzido uso de insumos externos ao sistema. Os alimentos produzidos precisam ser livres de resíduos tóxicos, mesmo após o processamento. A agricultura orgânica reúne todos os modelos não convencionais de agricultura biodinâmica, natural, biológica, permacultura ou agroecológica, para se contrapor ao modelo convencional

Segundo a Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM), o sistema orgânico já é praticado em mais de cem países, com rápida expansão nos países da Europa, EUA, Japão, Austrália e América do Sul, devido, em grande parte, ao aumento de custos da agricultura convencional, à degradação do meio ambiente e à crescente exigência dos consumidores por produtos livres de agrotóxicos (DAROLT, 2002, p. 27).

A agricultura orgânica no Brasil começou a despontar a partir dos anos de 1980, entretanto, nos anos recentes o crescimento foi em torno de 40 a 50%. Os produtores orgânicos se apresentam divididos em dois grupos: pequenos produtores familiares, que representam 90% do total de agricultores, e grandes produtores empresariais (10%) ligados a empresas privadas.

De acordo com Lei n.º 10.831, de 23/12/2003, considera-se sistema orgânico de produção agropecuária

todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (ALTMANN e OLTRAMARI, 2004, p. 28).

A finalidade de um sistema de produção orgânico, segundo a referida lei é:

- oferecer produtos saudáveis isentos de contaminantes intencionais;
- reservar a diversidade biológica dos ecossistemas naturais e recompor ou incrementar a diversidade biológica dos ecossistemas modificados em que se insere o sistema de produção;
- incrementar a atividade biológica do solo;
- promover um uso saudável do solo, da água e do ar e reduzir ao mínimo todas as formas de contaminação desses elementos que possam resultar das práticas agrícolas;
- manter ou incrementar a fertilidade do solo a longo prazo;
- reciclar resíduos de origem orgânica, reduzindo ao mínimo o emprego de recursos não-renováveis;
- basear-se em recursos renováveis e em sistemas agrícolas organizados localmente;
- incentivar a integração entre os diferentes segmentos da cadeia produtiva e de consumo de produtos orgânicos e a regionalizar a produção e comércio desses produtos;
- manipular os produtos agrícolas com base no uso de métodos de elaboração cuidadosos, com o propósito de manter a integridade orgânica e as qualidades vitais do produto em todas as etapas (ALTMANN e OLTRAMARI, 2004, p. 28-29).

Ainda, os autores afirmam que um dos princípios da agricultura orgânica é a não utilização de fertilizantes de síntese química. O modo de produção biológico restringe a utilização de fertilizantes ou de agrotóxicos que possam apresentar efeitos negativos para o ambiente ou apresentar como resultado a presença de resíduos nos alimentos.

A agricultura biológica comporta práticas culturais variadas e o uso limitado de adubos e corretivos não químicos e pouco solúveis. Contém, portanto, um princípio de autonomia e de suficiência que contribui para definir uma agricultura radicalmente diferente daquela que se tornou a norma e que conhecemos como agricultura convencional (*apud* ALTMANN e OLTRAMARI, 2004, p. 83).

Assim, a agricultura orgânica através da incorporação de matérias orgânicas submetidas a compostagem, à rotação de cultivos, ao uso da adubação verde e a outras práticas, busca melhorar a fertilidade dos solos e sua atividade biológica.

2.3.2.5 Agricultura biodinâmica

O impulso da Agricultura Biodinâmica tem como consequência natural à renovação do manejo agrícola, a sanção do meio ambiente e a produção de alimentos realmente condignos ao ser humano.

Sixel (2005) lembra que a Agricultura é o fundamento de toda cultura. Para ele o ponto central da Agricultura Biodinâmica é o Ser Humano que conclui a criação a partir de suas intenções espirituais baseadas numa verdadeira cognição da natureza, isto é, quer transformar sua fazenda ou sítio em um organismo em si concluso e maximamente diversificado; um organismo do qual a partir de si mesmo for capaz de produzir uma renovação. O sítio natural deve ser elevado a uma espécie de individualidade agrícola.

Dessa forma, pode-se dizer que o fundamento da agricultura biodinâmica é a integração de todos os elementos ambientais agrícolas como culturas do campo e da horta, pastos, fruticulturas e outras culturas permanentes, florestas, sebes e capões arbustivos, mananciais hídricas e várzeas etc. Caso o organismo agrícola se ordene em volta desses elementos nasce uma fertilidade permanente e a saúde do solo, das plantas, dos animais e dos seres humanos (SIXEL, 2005).

O autor explica que não se usam adubos nitrogenados minerais, pesticidas sintéticos, herbicidas e hormônios de crescimento nesse sistema. “A concepção do melhoramento biodinâmico dos cultivares ou das raças está em irrestrita oposição a tecnologia transigência” (SIXEL, 2005).

Cordani (2002) acredita que para o futuro, as práticas agrícolas baseadas em maciças doses de fertilizantes e pesticidas, bem como determinadas formas de agricultura mecanizada, as quais normalmente acarretam grandes perdas de solos aráveis, deverão ser gradualmente substituídas.

2.3.3 Gestão Ambiental Local

A partir de 1986 com a promulgação da Resolução nº 01/86 do CONAMA (BRASIL, 1986), que determinou e regulamentou o EIA (Estudos de Impacto Ambiental) no Brasil para o licenciamento de atividades transformadoras do meio ambiente, o termo Gestão e Gerenciamento Ambiental começaram a ser utilizado com maior destaque.

Nesse sentido, cada vez mais o gestor ambiental deve se aproximar das técnicas de administração: planejamento, organização, coordenação e direção (BRITO e CÂMARA, 2002), afinal a busca pela eficiência deve ser em qualquer campo que se queira resultados positivos.

Os governos locais buscam novas práticas de gestão onde redefinam não só as áreas de competência da administração, como também instrumentos e procedimentos, que é chamado de espírito empreendedor ou empresariamento (HARVEY *apud* SANTOS JÚNIOR, 2000).

No caso da gestão ambiental, segundo Brito e Câmara (2002) essa deve ser entendida como um processo de mediação de interesses e conflitos entre atores sociais que agem sobre os constituintes bióticos, abióticos, que com suas práticas alteram a qualidade ambiental, provocando impactos e danos. Aparecem agora os atores sociais envolvidos nesse processo de gestão e essa mediação ocorre quando esses atores participam do processo de decisão. As contradições são minimizadas e obtêm-se a cooperação para o alcance do objetivo, que é a sustentabilidade. Segundo Macedo (*apud* ZAMPIERI, 2003) para se obter a sustentabilidade de uma determinada área deve se conhecer a sua capacidade de oferecer suporte ao desempenho e à existência de seus fatores ambientais constituintes:

- a. suporte de energia ambiental – responda à demanda dos fatores ambientais que constituem os ecossistemas;
- b. suporte às relações ambientais – ofereça condições de equilíbrio aos fatores

ambientais básicos – ar, água, solo, fauna, flora e homem;

- c. suporte ao desempenho ambiental – ofereça condições para que os fatores ambientais se realizem;
- d. suporte à evolução no ambiente – apresente um quadro dinâmico de relações ambientais dotado de estabilidade, expressas pela adaptação, auto organização e auto superação.

Significa que, resguardadas a natureza e a amplitude das necessidades o homem e os demais fatores ambientais são igualmente contemplados por um ambiente que detenha sustentabilidade ambiental e todos os fatores ambientais poderão evoluir simultaneamente em seu desempenho e funcionalidade (auto-superação), e com efeitos benéficos para si mesmos e para o Espaço Territorial que conformam e no qual interagem (ZAMPIERI, 2003).

Conforme Franco (1999) o planejamento deve levar em consideração o meio ambiente e detectar os pontos de vulnerabilidade e as áreas de riscos ambientais, as áreas vocacionais para as atividades, o adensamento, os eixos de expansão e de restrição devidos aos fatores ambientais, como curso de água, ventos dominantes. Dessa forma, os instrumentos de política de desenvolvimento e de expansão urbana devem apresentar-se coerentes e sinérgicos com os planos de gestão ambiental.

Deve ser ainda observado que a sustentabilidade é um atributo finito e limitado no tempo e no espaço, levando a considerar o suporte ambiental do espaço territorial e a correção ecológica, ou seja, oferecer condições para que se tenha o passivo ambiental zero.

Internalização de práticas gerenciais fundamentadas no planejamento e na gestão ambiental, segundo Franco (1999), deve envolver metodologias específicas para:

- a. O desenvolvimento de planos de otimização do desempenho ambiental;
- b. Sistemas de gestão ambiental, auditorias ambientais;
- c. Institucionalização da função de gestão da qualidade ambiental.

- d. Requer uma política nacional para o ambiente compatível com a realidade ambiental a que se destina;
- e. Internalização e diversificação da cultura derivada dos processos de gestão em todos os estratos da sociedade;
- f. Legislação objetiva, de rápida aplicação e válidas para todo o território;
- g. Estrutura institucional ágil.

Pode-se dessa forma realizar um paralelo com a gestão local de um determinado território, que da mesma forma possui uma Política Ambiental que deverá orientar os planos nacionais, setoriais e locais, tanto público, quanto privado.

E a cada projeto a ser implantado, o mesmo deve ter seu planejamento, a sua realização, o monitoramento e caso aja algum desvio a atuação para a sua correção.

A ocupação territorial consiste em compatibilizar as necessidades do homem relativas à ocupação e ao uso do solo, com a capacidade de suporte do território que se pretende ocupar (ZAMPIERI, 2003).

Sendo assim, para o processo de uma gestão ambiental adequada, é necessário a aplicação de uma metodologia que possibilite ao gestor a continuidade do processo, o qual pode ser o Ciclo de Deming, mais conhecido como PDCA.

2.3.4 Método PDCA

O PDCA é um método para a prática do controle gerencial, seja em uma empresa ou mesmo em processo de recuperação e/ou preservação do meio ambiente, pois possibilita o encontro do caminho a ser seguido quando de sua utilização (CAMPOS, 1992).

Como o presente estudo busca identificar e implementar a recomposição da mata ciliar do Rio das Antas de Cascavel, Estado do Paraná, esta abordagem é essencial para identificar os problemas e propor as melhorias necessárias nesse processo. Yoshinaga (*apud* ROSSATO, 1996), diz que as ferramentas sempre devem ser encaradas como um meio para atingir as metas ou objetivos. Meios são as ferramentas que podem ser usadas para identificar e melhorar a qualidade, enquanto que a meta é onde se quer chegar (fim).

O ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) constitui-se numa das metodologias mais utilizadas nos processos de Gestão da Qualidade Total. Pode-se dizer, baseados em Ishikawa (*apud* Nobrega e Costa Neto, 1987), que o PDCA constitui a essência do controle da qualidade, na medida em que, para qualquer processo, na fase de planejamento (PLAN), há que se estabelecer metas, definir os métodos necessários para alcançar as metas desejadas. Na fase de execução (DO), deve ser realizado o processo de capacitação das pessoas e demais recursos do processo operacional, e em seguida, parte-se para a execução propriamente dita. A execução deve ser realizada de forma a coletar dados, para permitir a verificação dos resultados, que constitui a fase seguinte (CHECK); a última fase (ACT) consiste da ação visando corrigir o mau resultado identificado na fase anterior. Assim, quando se verifica o resultado de um processo qualquer, está-se verificando a qualidade deste processo: caso a meta desejada tenha sido alcançada, produziu-se qualidade. Caso a meta não tenha sido alcançada, a qualidade não foi satisfatória. Este raciocínio pode ser aplicado a qualquer processo, repetitivo ou não, manufatura ou serviços, operacional ou estratégico.

O ciclo PDCA pode ser utilizado para determinar e manter as metas e objetivos desejados. Nesse caso, a utilização do ciclo PDCA na identificação da necessidade da recomposição da mata ciliar, permitirá reconhecer um problema, identificar suas causas e adotar medidas para eliminá-las.

2.3.5 Educação para a Gestão Ambiental

A educação para a gestão ambiental sobressai atualmente como portadora de determinados conceitos que segundo Layrargues (2002), “pode com grande probabilidade responder aos desafios de se trabalhar uma educação ambiental voltada ao exercício da cidadania, no sentido do desenvolvimento da ação coletiva necessária para o enfrentamento dos conflitos socioambientais”.

O termo educação para a gestão ambiental é uma das novas adjetivações para a prática da educação ambiental - consagrada a partir da Conferência de Tbilisi, realizada pela Unesco em 1977 na ex-URSS, esse novo termo foi formulado em âmbito governamental no Brasil por Quintas e Gualda (1995), educadores do Ibama.

Segundo o autor a gestão ambiental é um processo de mediação do conflito dos diversos interesses, causado pela diversidade de atores sociais envolvidos em conflitos socioambientais (LAYRARGUES, 2002,).

O Ibama através dos Núcleos de Educação Ambiental divulgam os seguintes pressupostos pedagógicos para nortear as suas ações (PEDRINI, 2001, p. 15):

- a. Compreensão da natureza complexa do meio ambiente resultante da interação de seus aspectos biológicos, físicos, sociais e culturais;
- b. Participação responsável e eficaz da população na concepção e aplicação das decisões que põem em jogo a qualidade do meio natural, social e cultural;
- c. Desenvolvimento no sentido de responsabilidade e solidariedade entre os povos, na busca de uma ordem internacional que garanta a conservação e melhoria do meio humano;
- d. Promoção da aquisição de atitudes e valores que facilitem a compreensão e a resolução dos problemas ambientais.

Esses pressupostos corroboram com o exposto da educação para a gestão, citado anteriormente e ainda com o documento de Tbilisi, onde o processo da educação ambiental deve proporcionar entre outras coisas a construção de valores e a aquisição de conhecimentos, atitude e habilidades enfocadas na participação responsável na gestão ambiental.

A incorporação do meio ambiente na educação formal limitou-se a orientar os educandos às questões ecológicas, como o ciclo hidrológico, a dinâmica dos solos, alguns problemas mais visíveis de degradação ambiental e os modos de interação humana com a natureza, como o ser humano pode viver e produzir sem deteriorar a base dos recursos físicos (LEFF, 2001).

Esse enfoque também pode produzir conscientização, porém o que se reflete é que a mudança de comportamento possui uma multiplicidade de fatores ligados às relações sociais, afinal um indivíduo é diferente do outro, depende de sua flexibilidade para aceitação de mudanças. Assim a educação para a gestão é direcionada exatamente para essas relações sociais, pela identificação de conflitos que impeçam o diálogo, pelo conhecimento dos diferentes sujeitos sociais e de demais aspectos da comunidade envolvida (LAYRARGUES, 2002). Pode-se dizer que na prática isso requer conhecer a realidade local, de tal forma que não seja somente pelo conhecimento a partir de estudos ecológicos, como o tipo de fauna e flora existentes e sua classificação e sim seguir além dessa perspectiva biológica, diagnosticar e entender como funciona a ecologia humana.

Como se observa, o enfoque aproxima-se mais dos princípios da agenda 21, por buscar a interação com o cidadão, aprimorando o exercício da democracia e a construção de modelos de desenvolvimento sustentável.

2.4 Considerações do Capítulo

Neste capítulo abordou-se a fundamentação teórica, com base em estudos que tratam dos aspectos essenciais para alcançar os objetivos propostos. Assim, primeiramente mostrou-se os vários métodos de recuperação das áreas degradadas, mais especificamente de

recuperação de matas ciliares, que exercem importante função na contenção e estabilização do processo erosivo dos solos, controle da ciclagem de nutrientes, proteção contra o assoreamento dos rios, além de fonte de alimentos à fauna terrestre e aquática.

E, para a realização de uma gestão ambiental adequada dos recursos naturais, pois o homem vem degradando sobremaneira o meio ambiente, abordou-se a educação ambiental que no novo contexto assume o papel de assegurar a maneira de viver mais coerente com os ideais de uma sociedade sustentável e democrática, pois não está vinculada simplesmente à transmissão de conhecimento sobre a natureza, mas sim, a possibilidade de ampliação da participação política das pessoas à medida que ela reivindica e prepara cidadãos para exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza.

E por fim, enfocou-se a gestão ambiental que surgiu com a percepção do homem, de que os recursos naturais são finitos, e que a preservação do meio ambiente é fator essencial para a manutenção da vida no planeta. Dessa forma, procurou-se abordar toda a problemática que envolve a questão ambiental.

Abordada a fundamentação teórica, no próximo capítulo, apresenta-se a Metodologia e o Plano de Ação implementado, os quais possibilitarão maior clareza dos procedimentos adotados para este estudo.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Além de sua sustentação pela base teórico-empírica, um trabalho científico deve fundamentar-se em procedimentos metodológicos adequados, de forma que trate os conceitos e fenômenos estudados de forma coerente e consistente. A seguir, será abordada a caracterização metodológica da pesquisa, para verificar as diferentes práticas de recuperação e preservação de matas ciliares, situando-o na cidade de Cascavel-Pr., especificamente no rio das Antas.

3.1 Caracterização Metodológica da Pesquisa

Quanto aos objetivos pode ser caracterizada como pesquisa descritiva. Gil (1994, p. 46) afirma que a pesquisa descritiva, “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinadas populações ou fenômenos”. Uma de suas características está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

Quanto a abordagem pode ser classificada como uma pesquisa qualitativa e quantitativa, porque se propõe a investigar as características de um fenômeno específico sob observação, utilizando o emprego de técnicas de quantificação na coleta, no tratamento e na análise dos dados (TRIPOLDI, FELLIN e MEYER, 1981).

A diferença básica entre as metodologias quantitativa e qualitativa é que esta última geralmente não utiliza métodos estatísticos como suporte para o processo de análise do

problema da pesquisa. Vale ressaltar que não há um limite claramente definido entre estas metodologias (LAKATOS, 1997).

Para Denzin e Lincoln (*apud* MORIMOTO, 2002, p. 52) a pesquisa qualitativa “enfoca métodos variados, envolvendo uma interpretação e uma maneira naturalística de abordagem. Isto significa que pesquisadores qualitativos estudam as coisas em seu conjunto natural, num esforço de fazer sentido, ou interpretar fenômenos, de acordo com os significados que as pessoas atribuem a eles”.

Assim, com base na abordagem qualitativa, serão utilizadas as características, relacionadas por Triviños (1987, p. 128-130):

- a. a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave;
- b. trata-se de uma descrição, portanto a pesquisa qualitativa é descritiva;
- c. os pesquisadores se preocupam mais com o processo e não somente com os resultados e produto;
- d. os pesquisadores tendem a analisar os dados indutivamente;
- e. o significado é a preocupação na abordagem qualitativa.

Quanto aos procedimentos técnicos, pode ser caracterizada como pesquisa-ação, a qual é definida por Thiollent (*apud* GIL, 1994, p.60) como

[...] um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Assim, pode-se argumentar que a pesquisa-ação consiste em ciclos de planejamento, ação, reflexão ou avaliação, e mais adiante ação, que é o que se aplicou neste estudo.

Segundo Thiollent (*apud* HOLANDA e RICCIO, 2004), este tipo de pesquisa está voltado para a descrição de situações concretas e para a intervenção ou a ação orientada em

função da resolução de problemas efetivamente detectados em áreas ou coletividades consideradas. Sendo assim, entendem que a pesquisa-ação consiste, na avaliação dos resultados das ações que foram executadas e monitoramento das atividades.

Para os autores acima mencionados, o processo de pesquisa-ação começa o seu ciclo com a identificação de um problema no seu contexto particular, que neste caso é a degradação da mata ciliar do rio das Antas do município de Cascavel-Pr. Após identificar o problema dentro do contexto, o pesquisador trabalha para coleccionar os dados pertinentes. As fontes de dados podem incluir entrevistas a outras pessoas no ambiente, medidas complementares ou qualquer outra informação que o investigador considere relevantes. Colecionando dados sobre um problema, o pesquisador identifica a necessidade de mudança e a direção que esta mudança pode tomar (HOLANDA e RICCIO, 2004).

Depois de coleccionar os dados, o investigador analisa e então gera possíveis soluções ao problema identificado. A avaliação para a comunidade pode agir como uma intervenção, ou o investigador de ação pode implementar ações mais estruturadas que criam mudanças dentro do sistema. O investigador da ação continua se movendo por este ciclo até que se esgote o problema que foi identificado inicialmente.

Também, para a realização desse estudo optou-se por um estudo de caso, que de acordo com Yin (1989, p. 23), “é uma forma de se fazer pesquisa empírica que investiga fenômenos contemporâneos, dentro de seu contexto de vida real, em situações em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente estabelecidas, onde utiliza múltiplas fontes de evidência”. Para Godoy (1995, p. 25), “o estudo de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa, cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Visa ao exame detalhado de um ambiente, de um simples sujeito ou de uma situação em particular”.

3.2 Escolha da Área de do Público-Alvo

A escolha da área de estudo foi intencional. Esta área situa-se às margens do rio das Antas, localizado a 2km da BR 467, km 101, na propriedade da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/ UNIOESTE – Campus de Cascavel, sob a coordenação do Núcleo Experimental de Engenharia Agrícola. Devido à expansão agrícola, a mata existente foi reduzida a um pequeno remanescente situado do lado direito e esquerdo da área. Assim, em 1998, um grupo formado de professores e estudantes decidiu implantar um plano de ação para recuperação florestal das margens do rio das Antas. Para tanto, com base em experimentos já realizados em outras áreas, elaboraram um plano de ação utilizando diferentes técnicas de recuperação de enclaves florestais ciliar.

Para que os objetivos propostos possam ser atingidos, optou-se pela abordagem junto aos moradores do entorno do rio das Antas de Cascavel-Pr., bem como de estudantes e professores, visto que são eles que conhecem bem a realidade local e tiveram a oportunidade de acompanhar a implantação do plano de ação.

A escolha do público-alvo foi intencional. Mattar (2000, p. 133) tem como suposição básica que com um bom julgamento e uma estratégia adequada podem ser escolhidos os casos a serem incluídos e, assim, chegar a amostras que sejam satisfatórias para as necessidades da pesquisa. No caso dessa pesquisa utilizou-se como critério de escolha pessoas que desenvolvem atividades na área.

3.3 Roteiro Metodológico

O estudo iniciou-se com a elaboração do projeto de pesquisa, onde definiu-se o problema, indicando qual a dificuldade que se pretende resolver, o que no caso é a degradação da mata ciliar do rio das Antas de Cascavel-Pr. Também, nesta etapa, especificou-se os objetivos como indicação das metas pretendidas com o estudo.

Tendo determinado o problema e objetivos, buscou-se junto a literatura disponível, teorias que fundamentassem os fatores relacionados às questões ambientais. Assim, primeiramente abordou-se a degradação e recuperação ambiental, como forma de conhecer a situação florestal e os métodos (técnicas) de recuperação de áreas degradadas. Ainda nesta etapa, apresentou-se a educação e gestão ambiental.

A terceira etapa do trabalho, estabeleceu-se a metodologia, onde descreveu-se os métodos e técnicas de abordagem do estudo, bem como a sistematização das fórmulas utilizadas para o cálculo dos índices e a elaboração do instrumento de coleta de dados da pesquisa junto ao público-alvo. Também, apresenta-se nesta etapa a proposta do plano de ação, para a recuperação do enclave florestal ciliar do rio das Antas de Cascavel-Pr.

E, por último, a apresentação e análise dos resultados, que tem como finalidade sumariar as informações coletadas, de forma que estas permitam respostas ao problema formulado. Também, é um processo de analogia com os estudos assemelhados, de forma que os resultados obtidos são comparados com resultados similares para destacar pontos em comum e pontos de discordância.

Tipo de Pesquisa Realizada	Etapas do Trabalho	Início/Conclusão	Atividades Desenvolvidas	Resultado
Pesquisa Bibliográfica	Projeto de Pesquisa	Março/2003 a Agosto/2003	Definição do Problema e Objetivos	Identificação do Problema e Objetivos
	Revisão de Literatura	Março/2003 a Dezembro/2003	Degradação e Recuperação Ambiental	Fundamentação Teórica
			Educação Ambiental	
Gestão Ambiental				
Metodologia	Descrição dos métodos de recuperação de áreas de enclave ciliar instalados	Janeiro/2004 a Julho/2004	Conferência dos métodos para recuperação	Seleção dos Métodos para instalação do experimento
	Formulação do instrumento para coleta de dados	Agosto/2004 a Outubro/2004	Ajustes e Aplicação do Questionário	Coleta das informações
Estudo de Caso	Redação e apresentação da dissertação	Outubro/2004 A Janeiro/2005	Descrição e Análise dos métodos	Análise Sistemática
			Interpretação e análise das informações	
		Elaboração da Dissertação	Elaboração do Relatório Final	
		Data prevista para defesa da Dissertação	Apresentação do Relatório Final	

Fonte: Adaptado de Harri Gurth MERTZ, **A Educação Ambiental Não Formal como Instrumento de Sensibilização: o caso do projeto linha ecológica no lago de Itaipu**, 2004

Quadro 1 – Resumo do roteiro metodológico da pesquisa

3.3.1 Elaboração do Instrumento de Coleta de Dados

O questionário foi elaborado com base na literatura. Segundo Malhotra (2001), o questionário é uma técnica estruturada para coleta de dados, que consiste em uma série de perguntas, escritas ou verbais, que um entrevistado deve responder. O questionário foi composto por perguntas abertas e fechadas, num total de 9 questões, o que de acordo com Mattar (2000), atenderá as necessidades da pesquisa. O autor classifica os questionários em três categorias: questionários de perguntas fechadas (do tipo sim e não), questionários de

perguntas abertas, questionários que combinam ambos os tipos de perguntas, e, também os diferenciais semânticos.

3.3.2 Levantamento e Coleta de Dados

Obteve-se os dados junto a equipe que realizou a recuperação da mata ciliar do Rio das Antas. De acordo com as informações, deu-se início as etapas seguintes:

1) Identificou-se os métodos que melhor se aplicam na solução do problema, isto é, de que forma poderia se efetuar a reposição da mata ciliar. No caso específico do rio das Antas de Cascavel-Pr, segundo a equipe, os métodos foram: mudas distribuídas ao acaso em espaçamento 2,0mx2,0m; mudas distribuídas ao acaso individualmente, sem obedecer qualquer tipo de espaçamento; mudas distribuídas ao acaso agrupadas três a três; coquetel de sementes; puleiro e regeneração natural.

2) Foi tomada a medida da área, a qual foi dividida em seis unidades, demarcadas com fita sinalizadora.

3) Realizou-se a contagem do número de indivíduos de cada espécie encontrada nas seis áreas.

4) Identificou-se as espécies. A nomenclatura popular contou-se com o auxílio de um mateiro e para nomenclatura científica baseou-se em BACKES et al. (2001).

5) Calculou-se a densidade, a dominância, a frequência relativa às espécies, bem como a riqueza e a abundância.

Também, o fornecimento de informações de ordem prática sobre as espécies florestais estudadas foram feitos considerando a possibilidade de apresentarem maior velocidade de

formação da vegetação. Foram selecionadas cinco espécies para a realização do experimento: *L. divaricata* (açoita cavalo), *A. hasslerri* (angico), *S. terebinthifolia* (aroeira), *P. dubium* (canafístula) e *T. hepattaphyta* (ipê-roxo).

Tendo em vista que um dos objetivos deste trabalho, realizou-se entrevistas com pessoas que desenvolvem atividades na área em estudo.

Esta investigação se deu por meio de um questionário (Apêndice 1) com perguntas estruturadas, composto de perguntas fechadas e abertas, dando abertura para os respondentes enunciar a percepção sobre as mudanças ocorridas na área devido a reposição da mata ciliar do rio das Antas. Para tanto, foram aplicados 5 questionários junto ao público-alvo, já caracterizados nesta pesquisa.

Também foram realizadas observações no período de recuperação da área. Triviños (1987), afirma que observar é destacar de um fenômeno algo específico, prestando-se atenção em suas características, que neste caso, é a recuperação da mata ciliar. Como Holanda e Riccio (2004) assinalam, quando aplicados deve-se mover o ciclo até que se esgote o problema.

3.3.3 Apresentação e Tratamento dos Dados

A apresentação e o tratamento dos dados será com base nos índices de dominância relativa por área, densidade relativa em relação ao número de indivíduos por área, maior frequência relativa em relação ao número de indivíduo por área e por último o número de indivíduos por área.

Para calcular os índices serão utilizadas as seguintes fórmulas:

a) Dominância Relativa - Para o cálculo deste índice foi utilizada a fórmula recomendada por Pinto Coelho (2002):

$$DOR = \{[(DAP/200)^2 \times 3,14]/150\} \times 100$$

Onde:

DOR = Dominância Relativa

DAP = Diâmetro Altura do Peito (cm)

b) Densidade Relativa - O índice de Densidade Relativa (DR) de acordo com (PINTO-COELHO, 2002) foi tomado a partir da fórmula:

$$DR = (N/T) \times 100$$

Onde:

DR = Densidade Relativa

N = Número de indivíduos

T = Total de indivíduos da área

c) Freqüência - O índice de Freqüência Relativa (JORGE, 1986) foi obtido a partir da fórmula:

$$FrR = (N/\text{área}) \times 100$$

Onde:

FrR = Freqüência Relativa

N = Número de indivíduos

Área = área total de estudo

d) O número de indivíduo por área - Aplicou-se o sugerido por Coelho Pinto (2002), que é a contagem do número de indivíduo de cada espécie encontrada nas áreas.

Os dados do Diâmetro a Altura do Peito, Densidade e Freqüência foram calculados com o auxílio de um software Microsoft Excel.

O cálculo dos índices possibilitarão a elaboração de tabelas, as quais serão apresentadas nos resultados e discussão. Segundo Rauen (1999, p. 141), a apresentação é a parte que mostra os resultados obtidos na pesquisa e analisa-os sob o crivo dos objetivos. Assim, a apresentação dos dados é a evidência das conclusões e a interpretação consiste no contrabalanço dos dados com a teoria.

Para o diagnóstico da percepção ambiental, os dados foram analisados de forma descritivo-qualitativa. Richardson (1999, p. 80) argumenta que os procedimentos qualitativos visam

descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos.

Assim, dos dados coletados junto aos moradores do entorno, foram destacadas algumas respostas mais indicativas da percepção frente às mudanças que a recuperação da mata ciliar trouxe para a localidade; e buscando valer-se da experiência e conhecimento de pessoas que já atuam na área, também procurou-se relacionar a percepção dos professores e estudante para melhor visualizar as tendências perceptivas destes, possibilitando empreender análises que levam a diagnosticar as necessidades de um plano de ação para a manutenção e preservação da mata ciliar do local.

Como não há dados estatísticos para desenvolver uma representação gráfica, a análise percorrerá os caminhos dos autores, de ciências sociais. Os dados coletivos serão analisados agrupando-os por similaridades e encontrando o que os faz divergentes e comuns (OLIVEIRA, 2002, p. 231).

3.4 Caracterização do Objeto de Estudo

O projeto foi uma iniciativa do Núcleo Experimental de Engenharia Agrícola da Unioeste, e tem como objetivo promover a recuperação e a preservação da vegetação das margens do rio das Antas no município de Cascavel-Pr. Foi instalado na Chácara da Unioeste, e viabilizou ações de recuperação e proteção da mata ciliar, podendo ser aplicado por toda a extensão do rio. Para tanto, é necessário divulgar o plano de ação por todo o município de Cascavel, com a finalidade de levar a todos os cidadãos o conhecimento quanto às formas de participação no projeto, aliado aos benefícios decorrentes da recuperação e manutenção da mata ciliar, que poderão ser obtidos pela incorporação individual.

O projeto se constitui no instrumento de planejamento e viabilização da mata ciliar, podendo ser adaptado para cada propriedade que situa-se às margens do rio. Dessa forma, para que se implemente o plano de ação para recuperação e preservação da mata ciliar, primeiramente é necessário a caracterização geral da área em estudo.

a) Recursos hídricos

São muitos os recursos de águas, rios e córregos que banham o município de Cascavel, pertencentes a três bacias: bacia do Paraná, bacia do Iguaçu e bacia do Piquiri.

A bacia do rio das Antas contribui diretamente para a formação da bacia do rio Paraná. A área de drenagem da bacia do rio das Antas situa-se, toda ela, no município de Cascavel, compreendido entre os meridianos 53°10' e 53°45' de longitude Oeste e os paralelos 24°40' e 25°00' da latitude Sul. As águas do rio das Antas nascem no perímetro urbano da cidade de Cascavel, correm pela área rural até desaguar no rio São Martin. Neste trajeto suas águas recebem, desde as nascentes, o despejo de esgotos domésticos, de postos de gasolina e lixo (SANTOS, 1997).

b) Clima

Os dados climáticos devem ser observados em projetos que envolvam o plantio de qualquer tipo de espécie vegetal, principalmente no estabelecimento das melhores épocas de plantio para o desenvolvimento da vegetação, bem como, aquelas em que há menor risco de degradação as enchentes, no caso de matas ciliares. O clima de Cascavel é temperado mesotérmico e super-úmido, com temperatura média anual de 21°C. A temperatura média do verão é de 28°C e no inverno, oscila entre 13°C e 15°C, com ocorrência de geadas.

c) Vegetação nativa

A vegetação original do tipo subtropical caracteriza-se pela ocorrência de dois tipos de florestas: matas de Araucária e florestas das bacias do Paraná e Uruguai. As principais espécies da floresta tropical com Araucária são: araucária, canela e erva-mate e as principais espécies da floresta pluvial subtropical são: peroba, canafístula, cedro, angico, canjarana, tamburi e louro pardo.

A cobertura vegetal está completamente modificada em razão de intensas atividades agropecuárias e do extrativismo. Mas alguns bosques remanescentes estão sendo rigorosamente preservados pela Prefeitura Municipal de Cascavel (PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL, 1995).

d) Agricultura

Cascavel é a sede da região Oeste paranaense, responsável, entre outras coisas por 26% da produção de grãos do Estado. Ao mesmo tempo em que busca a máxima produtividade, investindo na tecnologia agropecuária avançada, Cascavel, inicia, vigorosamente, os seus passos em direção ao desenvolvimento da agroindústria (PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL, 1995).

Os primeiros dados analisados são referentes à ocupação do solo, onde foram levantados os seguintes usos e ocupação do solo:

- Cultura semi-perene: terras ocupadas com lavouras que normalmente completam o seu ciclo num período de duas ou mais estações de crescimento, mas, sem se caracterizarem como perenes.
- Cultura anual: terras ocupadas com lavouras que completam normalmente todo o seu ciclo de vida durante uma única estação, perecendo após a colheita.
- Pastagem: terras ocupadas com capins que sejam efetivamente utilizadas em exploração animal.
- Reflorestamento: terras dedicadas ao reflorestamento com árvores exóticas ou nativas.
- Vegetação natural: terras ocupadas com diversos tipos de vegetação natural, incluindo mata natural, capoeira, cerrado, campos e similares.
- Área inaproveitada: terras que não estão sendo aproveitadas em atividades agropecuárias, mas, que apresentam potencial para tanto.
- Área inaproveitável: compreende as terras que não podem ser utilizadas para atividades agropecuárias.
- Área complementar: aquelas ocupadas com benfeitorias (casas, currais, etc.), bem como estradas, açudes, lagos e similares.

3.5 Histórico da Área em Estudo

O município de Cascavel está localizado no Planalto de Guarapuava, na região Oeste do Paraná. A sede do município dista 514 km de Curitiba. Possui uma área de 2.016,305km² com um perímetro urbano de 75km², está a 24°58' de longitude Oeste de Greenwich, com

uma altitude média de 800 metros. Com uma população urbana recenseada em 1960 de 5.274 habitantes, e aproxima-se atualmente dos 270.000 habitantes.

O clima de Cascavel é temperado mesotérmico e super-úmido, com temperatura média anual de 21°C. A temperatura média do verão é de 28°C e no inverno, oscila entre 13°C e 15°C, com ocorrência de geadas.

A vegetação original do tipo subtropical caracteriza-se pela ocorrência de dois tipos de florestas: matas de Araucária e florestas das bacias do Paraná e Uruguai. As principais espécies da floresta tropical com Araucária são: araucária, canela e erva-mate e as principais espécies da floresta pluvial subtropical são: peroba, canafístula, cedro, angico, canjarana, tamburi e louro pardo.

Cascavel é a sede da região Oeste paranaense responsável, entre outras coisas por 26% da produção de grãos do Estado. Ao mesmo tempo em que busca a máxima produtividade, investindo na tecnologia agropecuária avançada, Cascavel, inicia, vigorosamente, os seus passos em direção ao desenvolvimento da agroindústria (PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL, 1995).

São muitos os recursos de águas, rios e córregos que banham o município de Cascavel, pertencentes a três bacias: bacia do Paraná, bacia do Iguaçu e bacia do Piquiri.

A cobertura vegetal está completamente modificada em razão de intensas atividades agropecuárias e do extrativismo. Mas alguns bosques remanescentes estão sendo rigorosamente preservados pela Prefeitura Municipal de Cascavel (PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL, 1995).

A bacia do rio das Antas contribui diretamente para a formação da bacia do rio Paraná. A área de drenagem da bacia do rio das Antas situa-se, toda ela, no município de Cascavel, compreendido entre os meridianos 53°10' e 53°45' de longitude Oeste e os paralelos 24°40' e 25°00' da latitude Sul. As águas do rio das Antas nascem no perímetro urbano da cidade de

Cascavel, correm pela área rural até desaguar no rio São Martin. Neste trajeto suas águas recebem, desde as nascentes, o despejo de esgotos domésticos, de postos de gasolina e lixo (SANTOS, 1997).

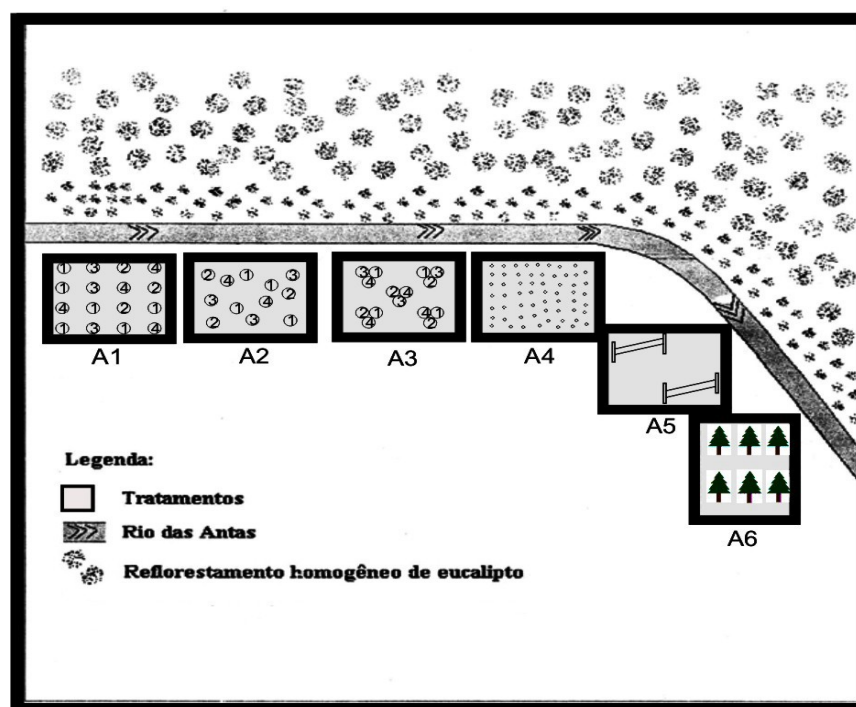


Figura 1 – Croqui ilustrativo da área de implantação do experimento no campus experimental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

Mostrados os procedimentos metodológicos, no próximo capítulo apresenta-se os resultados e discussões do estudo, os quais possibilitaram alcançar os objetivos propostos.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A apresentação e análise dos resultados é um processo de analogia com os estudos assemelhados, de forma que os resultados obtidos são comparados com resultados similares para destacar pontos em comum e pontos de discordância.

4.1 Procedimentos para Recuperação da Mata Ciliar

Alguns procedimentos de campo foram feitos antes da instalação do experimento, a área foi roçada manual e mecanicamente, as ervas invasoras retiradas e enleiradas, o solo foi arado para a semeadura. Nas parcelas onde foram plantadas as mudas, houve abertura de covas por meio de trado com diâmetro de 40cm. O plantio de mudas foi feito com o solo úmido, na região do colo da muda, ao nível da superfície do solo ou pouco abaixo, as raízes foram introduzidas nas covas naturalmente sem apresentarem dobras. O solo foi comprimido, a fim de fixar a muda dando maior aderência da terra às raízes. Na seqüência apresenta-se o quadro resumo de instalação dos métodos.

Tratamento	Método	Data instalação
T ₁	Mudas distribuídas ao acaso em espaçamento 2,0x2,0m	09/04/1998
T ₂	Mudas distribuídas ao acaso, individualmente	01/04/1998
T ₃	Mudas distribuídas ao acaso, agrupadas três a três	29/04/1998
T ₄	Coquetel de sementes	06/05/1998
T ₅	Agentes dispersantes	06/05/1998
T ₆	Regeneração natural	06/05/1998

Quadro 2 – Data de instalação dos métodos que compõe o experimento

Dentre os diferentes métodos para o sucesso de recuperação de matas ciliares, o tratamento foi realizado da seguinte forma:

1) Mudanças distribuídas ao acaso em espaçamento 2,0mx2,0m – A1.

As espécies foram distribuídas ao acaso em espaçamento de 2,0x2,0m, em uma densidade de trinta e cinco mudas/ parcelas, sendo sete mudas de cada espécie, em quatro parcelas, numa área paralela não adjacente, sendo sete mudas de cada espécie, em quatro parcelas, numa área paralela não adjacente do rio.



Figura 2 – Vista do tratamento espaçamento 2,0m x 2,0m – inteiramente casualizado

2) Mudanças distribuídas ao acaso, individualmente – A2

As espécies foram distribuídas ao acaso na área de estudo, sem consideração de espaçamento ordenado entre elas, numa densidade de trinta e cinco mudas/ parcelas, sendo sete mudas de cada espécie, em quatro parcelas, o tratamento foi instalado em uma área paralela não adjacente ao rio.



Figura 3 – Vista do tratamento inteiramente casualizado

3) Mudanças distribuídas ao acaso agrupadas três a três – A3

As espécies foram distribuídas ao acaso com um espaçamento de 1,0m a 1,5m entre os indivíduos, agrupados três a três, numa concentração de trinta e cinco mudas/ parcelas, sendo sete mudas de cada espécie em quatro parcelas, o tratamento foi instalado em uma área paralela não adjacente ao rio.



Figura 4 – Vista do tratamento, grupos três a três

4) Coquetel de sementes – A4

Neste método procurou-se enriquecer o banco de sementes do solo. A partir da população de trinta e cinco mudas/ parcelas, calculou-se o número de sementes a mais para fornecer o mesmo estande, considerando que nem todas as sementes poderiam germinar.

Pesou-se a quantidade de sementes que forneceriam o número de plantas estabelecido e então misturou-se as espécies e dividiu-se em quatro recipientes, onde ficariam armazenadas até o momento da semeadura, sob baixas temperaturas. As sementes foram novamente homogeneizadas e distribuídas a lanço, em cada parcela do tratamento.

O solo foi inicialmente roçado e preparado por meio de aração, capina manual e nivelamento com enxada. Após a semeadura, uma fina camada de terra foi espalhada sobre as sementes. Quinze dias após a semeadura tiveram início as contagens das plântulas emersas e de outras espécies, as quais foram identificadas para que se pudesse ter indivíduos, a partir do crescimento, monitorados por meio da mensuração da altura e diâmetro. A partir daí, as contagens foram realizadas quinzenalmente. O tratamento foi instalado em uma área adjacente ao curso d'água.



Figura 5 – Vista do tratamento coquetel de sementes

5) Agentes Dispersantes – A5

A presença de plântulas dispersadas como anamofile, ornitófila e algumas antróficas. E, como existem próximo à área de estudo, remanescentes de mata ciliar e área de reflorestamento de Eucaliptus e Pinus, acredita-se que os pássaros e outros animais facilitem a regeneração da área, pelas plantas encontradas. O rio como agente dispersor de sementes age na área de perturbação hídrica da mata ripária.

Foram instalados palanques de concreto com passagem de fios de arame que serviram de puleiros para os pássaros pousarem e auxiliarem na dispersão de sementes. A base da alimentação desses animais são frutos e sementes de várias espécies, que podem ser transportadas, eliminadas pelas fezes ou regurgitadas em locais diferentes de onde foram coletadas, o que auxiliaria na colonização da área do experimento ao longo do tempo. O tratamento foi instalado em uma área adjacente ao curso d'água.



Figura 6 – Vista do tratamento de agentes dispersores.

6) Regeneração natural – A6

Neste método foram avaliados, em 1998 quando do seu plantio, o desenvolvimento das espécies presentes e o aparecimento de outras espécies, seguidos de tratos culturais recomendados por Crestana *et al.* (1993).



Figura 7 – Vista do tratamento de regeneração natural

4.2 Descrição e Análise dos Métodos de Recuperação de Enclave Ciliar Florestal

As matas ciliares são fundamentais para o equilíbrio ambiental. Recuperá-las pode significar benefícios muito significativos sob vários aspectos. Em escala local e regional, protegem a água e o solo, oferecem abrigo e sustento à fauna e funcionam como barreira reduzindo a propagação de pragas e doenças nas culturas agrícolas. Em escala global, as florestas em crescimento fixam carbono e contribuem para a redução dos gases de efeito estufa.

As pesquisas sobre recuperação das áreas degradadas, considerando, sobretudo, a conservação/ preservação e/ ou a restauração da biodiversidade, associadas aos processos de licenciamento ambiental e estímulo aos programas de repovoamento florestal, constituem hoje um dos desafios estabelecidos nos principais programas de políticas públicas do Ministério do Meio Ambiente.

A necessidade de produzir e sistematizar conhecimentos sobre repovoamento vegetal para a proteção dos sistemas hídricos, e a promoção da conservação de espécies vegetais, especialmente arbóreas de ocorrência regional, utilizando modelos e composições específicas para plantios mais adequados a cada situação de degradação nos diferentes biomas do Paraná, levaram a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos a desenvolver projetos ligados a políticas públicas que apenas nos últimos meses de 2003 acabaram por instalar o Programa de Meio Ambiente do Governo do Paraná, o qual tem o objetivo de conservar a biodiversidade através de instrumentos de controle da qualidade ambiental, mediante a gestão, conservação e recuperação dos recursos naturais, água, ar, solo, flora e fauna, e desenvolver instrumento de organização e gerenciamento dos limites de uso e ocupação do território paranaense.

Sendo assim, para que se estabeleça uma gestão ambiental adequada aos diversos sistemas que compõem o meio ambiente, são necessários programas e métodos de manejo para recuperar e preservar esses sistemas.

Para este estudo, a recuperação da mata ciliar do rio das Antas na cidade de Cascavel, Estado Paraná, empregou-se diferentes métodos (tratamentos) que vêm sendo utilizados na recomposição da mata ciliar, os quais se destacam dentro do sistema de reflorestamento heterogêneo, que consistiu em se plantar diferentes espécies numa mesma área, recriando assim, as condições mais próximas das florestas naturais outrora ocorrente na região, o que corrobora com a idéia de Crestana *et al.* (1993).

Para tanto, foram analisadas, a partir das áreas onde os métodos foram implantados, a abundância do número de espécies e de indivíduos, a dominância, a densidade e a frequência relativa em relação ao número de indivíduos, bem como o número de indivíduos por área.

A riqueza e abundância que representa o número de espécies e o número de indivíduos de cada espécie, respectivamente, nas seis áreas de estudo foram de 39 espécies e 21 famílias.

As espécies que participam com maior número de indivíduos encontram-se nas áreas 2, 4 e 6, para a espécie *Schinus weinmannifolius* Mart. & Engl. Anacardiaceae-Aroeira; nas áreas 1, 2, 3 e 4 para a espécie *Pisonia aculeata* Linn.-Nyctaginaceae - Esporão de Galo.

Como se percebe, corrobora com o apresentado por Rozza *et al.*, (1992), o qual analisou a revegetação de um trecho de mata às margens do rio Piracicaba dentro do perímetro urbano do município de Piracicaba, Estado de São Paulo, utilizando espécies nativas regionais agrupadas em módulos, cuja composição, distribuição e abundância foram baseadas em bibliografia referente a levantamentos florísticos e fitossociológicos de remanescentes florestais da região. Salienta-se, porém que a área 4, na qual foi utilizado o método “coquetel de sementes”, é o que proporcionou o maior número de indivíduos por área.

Quanto à dominância relativa, as espécies são apresentadas no quadro 3:

Espécie – Família – Nome Popular	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6
Anacardiaceae - <i>Schinus terebenthifolia</i> – Aroeira	0,011	0,125	0,034	0,026	0,023	0,151
Apocynaceae – <i>Aspidosperma plyneuron</i> – <i>Peroba Rosa</i>	-	-	-	-	-	-
Bignoniaceae – <i>Jacarandá micranthara</i> - Caroba	-	-	-	0,016	0,001	0,001
Bignoniaceae – <i>Tabebuia ochracea</i> – Tarumã	0,000	-	-	-	-	0,000
Bombacaceae – <i>Ceiba pentandra</i> – Paineira	0,003	0,028	-	-	-	-
Bromeliaceae – <i>Dracaena</i> sp. – Dracena	-	-	0,002	-	-	-
Citraceae – <i>Citrus communis</i> – Limão Rosa	0,000	-	-	-	-	-
Conífera – <i>Pinus elliottii</i> – Pinus	-	-	0,023	-	-	0,034
Lauraceae – <i>Endlicheria paniculata</i> – Canela Amarela	0,000	-	0,002	0,017	0,000	0,005
Laurácea – <i>Ocotea porosa</i> – Canela Gauicá	0,000	0,105	0,000	-	-	-
Lauraceae – <i>Nectandra lanceolata</i> – Esporão de Galo	0,165	0,012	0,035	0,006	0,003	0,003
Lauraceae – <i>Ocotea diospyrifolia</i> – Canela Louro	-	-	0,004	0,018	-	-
Lauraceae – <i>Ocotea puperola</i> – Canela Rosa	0,000	-	-	-	-	-
Leguminosae – <i>Papilionoideae</i> – <i>Machaerium stipitatum</i> – Sapuva	0,002	0,002	-	0,001	0,002	0,003
Leguminosae-Caesalpinioideae (<i>Caesalpinaceae</i>) <i>Bauhinia foficata</i> – Pata de vaca	-	-	-	0,012	-	-
Leguminosae-Caesalpinioideae (<i>Caesalpinaceae</i>) <i>Senna macranthera</i> – Fedegoso	0,000	-	-	-	-	-
Leguminosae-Mimosoideae (<i>Mimosaceae</i> – <i>Parapiptadenia rígida</i> – Angico Rosa	0,035	-	0,013	0,005	0,013	0,007
Leguminosae-Mimosoideae (<i>Mimosaceae</i>) <i>Acácia nitidifolia</i> – Nhapindá	0,001	0,003	0,000	0,002	0,005	-
Leguminosae-Mimosoideae (<i>Mimosaceae</i>) <i>Albizia polycephala</i> – Angico Monjoleiro	-	0,021	0,002	-	0,001	0,003
Leguminosae-Mimosoideae (<i>Mimosaceae</i>) <i>Mimosa scabrella</i> – Bracatinga	-	-	-	0,005	-	0,004
Leguminosae-Papilionoideae (<i>Fabaceae</i>) – <i>Lonchocarpus muehbergianus</i> – Rabo de Bugio	-	-	-	-	-	0,000
Melastomaceae – <i>Tibouchina mutabilis</i> – <i>Jacatirão</i>	-	0,001	-	-	-	-
Meliaceae – <i>Cabralea canierana</i> – Canjarana	0,000	-	-	-	-	-
Meliaceae – <i>Cinnamomum canphora</i> – Cinamomo	0,001	-	0,006	0,097	0,18	0,001
Mirtaceae – <i>Caliptranthes concinna</i> – Guamirim	0,001	0,001	-	-	0,000	-
Myrsinaceae – <i>Rapanea ferruginea</i> – Copororoca	0,022	0,002	0,001	0,000	0,005	-
Myrtaceae – <i>Campomanesia xanthocarpa</i> – Gabiroba	0,000	0,012	-	0,000	-	-
Myrtaceae – <i>Eugenia involucrata</i> – Cereja do Mato	0,001	0,002	-	-	-	0,001
Myrtaceae – <i>Eugenia pyriformis</i> – Uvaia	-	-	0,002	-	0,001	0,006
Myrtaceae – <i>Eugenia uniflora</i> – Pitanga	0,014	-	-	-	-	-
Myrtaceae – <i>Myrcianthes pungens</i> – Guabiju	0,039	0,017	0,047	-	-	-
Myrtaceae – <i>Psidium catteleianum</i> – Araçá	-	-	0,000	-	-	-
Rhamnaceae – <i>Rhamnidium e a aeocarpus</i> – Pau Brasil – falso	-	0,001	-	-	-	-
Rosaceae – <i>Prunus sellowii</i> – Pessegueiro Bravo	0,017	0,034	0,001	0,011	0,006	0,010
Rubiaceae – <i>Bathysa meridionalis</i> – Fumeiro Bravo	-	0,017	0,005	-	-	-
Rutaceae – <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> – Mamica de cadela	0,011	0,035	0,014	0,053	0,005	0,027
Sapindaceae – <i>Dodonea viscosa</i> – Vassourão	-	-	0,001	0,003	-	0,015
Sapotaceae – <i>Pouteria Torta</i> – Grão de Galo	-	0,001	-	-	-	-
Tiliaceae – <i>Luehea paniculata</i> – Açoita Cavalo	0,000	0,012	-	-	0,006	0,027
Total de Indivíduos – Soma	0,326	0,431	0,194	0,271	0,89	0,299

Quadro 3 – Espécies com maior dominância relativa por área

A dominância relativa se faz presente nas áreas 1, 2, e 6, onde as espécies que se destacam são *Myrtaceae* – *Myrcianthes pungens* – Guabiju; Laurácea – *Ocotea porosa* – Canela Gaucá e *Anacardiaceae* - *Schinus terebenthifolia* – Aroeira. No entanto, a área 2, onde foi empregado “mudas distribuídas ao acaso, individualmente”, é a que mais se destaca.

Quanto à densidade relativa, as espécies são apresentadas no quadro 4.

Espécie – Família – Nome Popular	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6
<i>Schinus terebenthifolia</i> -Anacardiaceae — Aroeira	9,7	24,3	19,3	17,1	21,0	30,8
<i>Nectandra lanceolata</i> – Lauraceae Esporão de Galo	30,1	14,4	22,7	10,3	-	-
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC)Vog-Fabaceae-Sapuva	4,3	-	-	-	8,1	-
<i>Calypttranthes concinna</i> DC.-Mirtaceae-Guamirim	8,6	-	-	-	-	-
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & Mart.ex Nees-Lauraceae-Canela-Amarela	-	-	-	14,4	-	-
<i>Eugenia uniflora</i> Linn.-Myrtaceae-Pitangueira	6,5	-	-	-	-	-
<i>Laururs nobilis</i> Linn.-Lauraceae-Louro-condimentar	-	-	-	11,0	-	-
<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.)Brenan-Mimosaceae-Angico-rosa	-	-	15,9	-	6,5	-
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.)-Mimosaceae-Angico-branco	-	18,0	-	-	-	6,7
<i>Cinnamomum camphora</i> (Linn.) Nees & Ebern.-Lauraceae – Canforeira	-	-	-	11,6	8,1	-
<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.-Myrtaceae-Uvaia	-	-	-	-	-	6,7
<i>Prunus sellowii</i> Koehne-Rosaceae-Pessequeiro-bravo	-	-	-	-	8,1	-
<i>Bathysa meridionalis</i> L.B.Smith & Downs-Rubiaceae-Fumeiro-bravo	-	5,4	4,3	-	-	-
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.-Rutaceae-Mamica-de-cadela	-	8,1	5,7	-	-	-
<i>Dondonea viscosa</i> (Linn.)Jacq.-Sapindaceae-Vassoura-vermelha	-	-	-	-	-	12,5
<i>Luehea divaricata</i> Mart.-Tiliaceae-Açoita-cavalo	-	-	-	-	-	10,8

Quadro 4 – Espécies com maior densidade relativa em relação ao número de indivíduos por área

A maior densidade relativa se faz presente nas áreas 1, 2, 3, e 6, onde as espécies que mais se destacam são *Schinus weinmannifolius* Mart. & Engl.- *Anacardiaceae*-Aroeira e *Pisonia aculeata* Linn.-Nytaginaceae-Esporão-de-galo. Neste, a área 6, onde utilizou-se a “regeneração natural”, foi a que apresentou maior densidade em relação ao número de indivíduos.

Quanto à frequência relativa, as espécies que mais tiveram expressão, estão relacionadas no quadro abaixo.

Espécie – Família – Nome Popular	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6
<i>Schinus terebenthifolia</i> -Anacardiaceae — Aroeira	6,0	18,0	11,3	17,0	8,7	24,7
<i>Nectandra lanceolata</i> – Lauraceae Esporão de Galo	18,7	10,7	13,3	-	-	-
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC)Vog-Fabaceae-Sapuva	2,7	-	-	-	-	-
<i>Calyptranthes concinna</i> DC.-Mirtaceae-Guamirim	5,3	-	-	-	-	-
<i>Bauhiniaforficata</i> Link subsp.-Caesalpinaceae-Pata-de-vaca	-	-	-	6,7	-	-
<i>Dodonea viscosa</i> (Linn.)Jacq.-Sapindaceae-Vassoura-vermelha	-	-	-	-	-	10,0
<i>Luehea divaricata</i> Mart.-Tiliaceae-Açoita-cavalo	-	-	-	-	-	8,7
<i>Bathysa meridionalis</i> L.B.Smith & Donw-Rubiaceae-Fumeiro-bravo	-	4,0	2,7	-	-	-
<i>Eugenia uniflora</i> Linn.-Myrtaceae-Pitangueira	4,0	-	-	-	-	-
<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.-Myrtaceae-Uvaia	-	-	-	-	4,0	5,3
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.-Rutaceae-Mamica-de-cadela	-	6,0	3,3	6,7	2,7	-
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.)Brenan-Mimosaceae-Angico-rosa	-	-	9,3	-	-	-
<i>Cinnamomum camphora</i> (Linn.) Nees & Ebern.-Lauraceae – Canforeira	-	-	-	11,0	3,3	-
<i>Prunus selowii</i> Koehne-Rosaceae-Pessegueiro-bravo	-	-	-	7,3	3,3	-
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth)-Mimosaceae-Angico-branco	-	13,3	-	-	-	5,3

Quadro 5 – Maior frequência relativa em relação ao número de indivíduos por área

A maior frequência relativa em relação ao número de indivíduos, se faz presente nas áreas 1, 2 e 6, para as espécies *Schinus terebenthifolia* -Anacardiaceae — Aroeira e *Nectandra lanceolata* – Lauraceae Esporão de Galo. O destaque neste índice é a área 6, com a aplicação do método de “regeneração natural”.

O quadro 6 apresenta o número de indivíduos encontrados nas áreas de estudo de recuperação de mata ciliar no rio das Antas, em condições de solo e clima. Onde foram amostradas, variou de 60 a 120 espécies arbustivas distribuídas nas seis áreas.

	Espécie – Família – Nome Popular	A1	A2	A3	A4	A5	A6
1	<i>Acacia nitidifolia</i> Speg.-Mimosaceae-Unha-de-gato	2	4	2	5	2	
2	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.)-Mimosaceae-Angico-branco		20	3		1	8
3	<i>Aspidosperma camporum</i> Muell.Arg.-Apocynaceae-Peroba	3					
4	<i>Bathysa meridionalis</i> L.B.Smith & Downs-Rubiaceae-Fumeiro-bravo		6	4			
5	<i>Bauhinia forficata</i> Link subsp.-Caesalpinaceae-Pata-de-vaca				10		
6	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.)Mart.-Meliaceae-Canjerana	2					
7	<i>Calyptranthes concinna</i> DC.-Mirtaceae-Guamirim	8	2			1	
8	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg-Myrtaceae-Guabirobeira	2	4		7		
9	<i>Chorisia speciosa</i> St.Hil.-Bombacaceae-Paineira	2	1				
10	<i>Cinnamomum camphora</i> (Linn.) Nees & Ebern.-Lauraceae-Canforeira	1		4	17	5	2
11	<i>Citrus limon</i> (linn.)Burm.f.-Rutaceae-Limão-rosa	2					
12	<i>Cordyline dracaenoides</i> Kunth-Agavaceae-Tuvarana			1			
13	<i>Dodonea viscosa</i> (Linn.) Jacq.-Sapindaceae-Vassoura-vermelha			2	3		15
14	<i>Eugenia involucrata</i> DC.-Myrtaceae-Cerejeira	3	1				5
15	<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.-Myrtaceae-Uvaia			2		6	8
16	<i>Eugenia uniflora</i> Linn.-Myrtaceae-Pitangueira	6					
17	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.-Bignoniaceae-Caroba				1	5	1
18	<i>Laurus nobilis</i> Linn.-Lauraceae-Louro-condimentar			1	16		
19	<i>Lonchocarpus nitidus</i> (Vog.) Benth.-Fabaceae-Rabo-de-bugio						1
20	<i>Luehea divaricata</i> Mart.-Tiliaceae-Açoita-cavalo	2	3			4	13
21	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vog.-Fabaceae-Sapuva	4	5		3	5	3
22	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.-Mimosaceae-Bracaatinga				5		3
23	<i>Myrcianthes pungens</i> (Bergs) Legr.-Myrtaceae-Guabiju	2	2	2			
24	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.)R.Br.-Myrsinaceae-Capororoca	3	1	2	1	1	
25	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & Mart.ex Nees-Lauracea-Canela-amarela	1		4	21	2	4
26	<i>Ocotea porosa</i> (Nees) Angely-Lauracea-Canela-imbuia	1	2	1			
27	<i>Ocotea puperula</i> -Lauraceae-Canela-guaiacá	1					
28	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan-Mimosaceae-Angico-rosa	2		14	2	4	4
29	<i>Pinus elliotii</i> Engelm.-Pinaceae-Pinus			1			1
30	<i>Pisonia aculeata</i> Linn.-Nyctaginaceae-Esporão-de-galo	28	16	20	15	4	2
31	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.)H.E.Moore & Stearn-Sapotaceae-Sapoti		2				
32	<i>Prunus sellowii</i> Koehne-Rosaceae-Pessegueiro-bravo	3	4	2	11	5	3
33	<i>Psidium catteleyanum</i> Sabine-Myrtaceae-Araçazeiro			1			
34	<i>Rhamnidium elaeocarpus</i> Reissek-Rhamnaceae-Pau-brasil-falso		1				
35	<i>Schinus weinmannifolius</i> Mart.&Engl.-Anacardiaceae-Aroeira	9	27	17	25	13	37
36	<i>Senna occidentalis</i> (Linn.) Link-Caesalpinaceae-Fedegoso	2					
37	<i>Tibouchina dubia</i> (Cham.) Cogn.-Melastomaceae-Manacá-serrano		1				
38	<i>Verbenoxylum reitzii</i> (Moldenke)-Verbenaceae-Tarumã	1					2
39	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.-Rutaceae-Mamica-de-cadela	3	9	5	10	4	8
	Total de Indivíduos	93	111	88	152	62	120

Quadro 6 – Número de indivíduos por Área

Se comparado ao estudo de Joly *et al.* (2001) onde desenvolveu e aperfeiçoou um modelo para a recuperação de áreas de mata ciliar do estado de São Paulo, com base na composição florística de remanescentes da cobertura vegetal nativa e, que obteve uma riqueza de 81 espécies em 26 áreas proporcionalmente, as seis áreas deste estudo apresentaram maior riqueza de 39 espécies em 6 áreas ou 158 espécies em 26 áreas. Neste, a área 4 é a que apresenta maior número de indivíduos, o que mostra que a utilização do coquetel de sementes, traz maior probabilidade de germinação e sobrevivência dos indivíduos, logo maior abundância de espécies.

Também, é importante para o estudo, salientar que utilizando o sistema de reflorestamento heterogêneo, no método Agentes Dispersores – A5, verificou-se o povoamento vegetativo através de dispersão de sementes por pássaros e outros animais que habitam a região e no método de regeneração natural, observou-se a ocupação de espécies arbóreas e arbustivas invasoras.

Dessa forma, quando se analisam os resultados do ponto de vista dos métodos (tratamentos) empregados, além das conclusões óbvias decorrentes das espécies utilizadas, merece destaque a constatação de que não há muitas diferenças nos resultados obtidos. Tanto que ao utilizar o coquetel de sementes, a área onde foi implantado o método apresentou uma maior abundância de espécies, o que segundo Barbosa *et al.* (1989a), apresenta-se como uma alternativa vantajosa em relação a processos que utilizam mudas, embora seja mais demorado, são economicamente mais viáveis. Para isso é importante saber que o poder germinativo das sementes e o estabelecimento das plântulas serão relacionados a fatores intrínsecos e extrínsecos. A dormência é um fator intrínseco que influencia na germinação, sendo comum em um grande número de espécies florestais, já os fatores extrínsecos, podem ser a temperatura, luz, água e salinidade (PEREZ, 1995).

Já, o método onde as mudas são distribuídas ao acaso individualmente, não considerando um espaçamento ordenado entre elas, mostrou-se eficiente no que se refere ao índice de dominância. Scolforo (1994), chama a atenção para a importância do espaçamento entre as mudas, pois segundo ele, o crescimento em diâmetro é um elemento dendrométrico altamente influenciado pelo espaçamento, ou seja, a floresta cresce mais rapidamente em altura e após esta começar a reduzir sensivelmente seu incremento nesta variável, o povoamento ainda continua crescendo em diâmetro.

Mas, o método (tratamento) que apresentou melhor resultado, foi o de “regeneração natural”, implementado na área 6. Crestana *et al.* (1993), argumenta que um reflorestamento com espécies nativas obedecendo o sistema sucessional, possibilita a formação de uma floresta com características fisionômicas próximas da vegetação original, seguindo o processo natural, o que promove o reflorestamento de uma pequena área a curto espaço de tempo, por exigir uma diversidade menor de espécies, pertencentes à mesma gama de representantes. O autor ressalta que este método é indicado para locais onde existe floresta remanescente nas proximidades, de modo que os processos naturais de recuperação possam agir, garantindo, dessa forma, a formação de um novo povoamento florestal, através da dispersão das matrizes existentes (CRESTANA *et al.*, 1993).

Assim sendo, pode-se argumentar que o método de regeneração natural mostrou-se eficiente, devido a composição florística da mata estudada, além das árvores, está constituída de indivíduos sucessores de espécies arbóreas com diâmetro inferior a 5cm, e uma grande quantidade de arbustos, herbáceas, gramíneas, briófitas, pteridófitas, fungos e líquens, situação que permite assegurar que a área estudada se encontra em ativo processo de desenvolvimento.

Pode-se confirmar o resultado, pois no que tange aos indivíduos da regeneração natural (Área 6), em média obteve 120 indivíduos, com frequência relativa de 10,0% em

relação ao seu número de indivíduos para a espécie *Dodonea viscosa* (linn.) Jacq. Sapindaceae-Vassoura vermelha, e 8,7% para a espécie *Luehea divaricata* Mart.-Tiliaceae-Açoita-Cavalo. Assim, além de preservar as diversas formas de vida desse ecossistema, estar-se-á culminando com a preservação da biodiversidade como um todo e a conservação das espécies.

Com isso pretendeu-se mostrar que as matas ciliares podem ser úteis para um desenvolvimento sustentável, utilizando espécies nativas locais, através da implantação de planos de manejo e de enriquecimento heterogêneo. Ações silviculturais baseadas em enriquecimento com vistas à produção, que culminará necessariamente com a preservação dessas florestas e por extensão a fauna e os mananciais hídricos.

Como amplamente discutido, as florestas ocorrentes ao longo de cursos d'água e no entorno de nascentes tem características vegetacional definidas por uma interação complexa de fatores dependentes das condições ambientais ciliares. O ambiente ribeirinho reflete as características geológicas, geomorfológicas, climáticas, hidrológicas e hidrográficas, que atuam como elementos definidores da paisagem e, portanto, das condições ecológicas locais. Assim, a execução do reflorestamento segundo os métodos utilizados demonstrou até agora serem adequados à recuperação da mata ciliar, pois os mesmos, se utilizados adequadamente por toda a extensão do rio, possibilitarão a regeneração natural do meio ambiente, garantindo a recomposição da área.

No entanto, deve-se deixar claro, que durante o desenvolvimento do estudo, constatou-se que a recuperação da mata ciliar do rio das Antas poderá encontrar dificuldades caso a instituição não atente para a necessidade de implantação de uma gestão ambiental, a qual ficará encarregada de elaborar e gerir um sistema de manejo e acompanhamento na área, pois só assim será possível implantar o programa na recuperação da mata ciliar por toda extensão do rio.

Portanto, o êxito do projeto de reflorestamento só acontecerá se forem dispensadas medidas de gestão ambiental, pois este reflorestamento é apenas o primeiro passo para a recuperação da mata ciliar do rio das Antas, uma vez que será necessária a participação efetiva da comunidade local no que diz respeito ao auxílio na conservação da área. Um programa de educação ambiental deverá ser implantado para sensibilizar a população da região e diminuir ao máximo a degradação, despertando nas pessoas a importância da recuperação e preservação da mata ciliar.

4.3 Diagnóstico da Percepção

De acordo com o exposto, um aspecto relevante neste estudo é a percepção que os entrevistados têm sobre a área em estudo. Os entrevistados, são todos do sexo masculino, com idades entre 23 a 69 anos, sendo dois solteiros e três casados. Desses entrevistados, três possuem curso superior, sendo dois professores e um mestrando; um proprietário de terras no entorno do rio das Antas e o residente na área em estudo.

Caracterizado os entrevistados, para maior clareza apresenta-se as questões:

1) Há quanto tempo conhece a área?

Dos entrevistados, três conhece a área há mais de 10 anos e 2 há mais de 5 anos.

2) Você percebeu a recuperação da mata ciliar do rio das Antas?

Todos responderam que sim, denotando que a reposição da mata trouxe grandes modificações para esta parte do rio. Isso corrobora com o exposto por Del Rio e Oliveira (1996), ao argumentarem que a percepção ambiental está atrelada ao ato do contato com os elementos externos e internos da experiência.

3) A recuperação da mata ciliar trouxe modificações para esta parte do rio?

Os entrevistados responderam que sim, enfatizando que a recuperação da mata ciliar modificou o ambiente. Então, pode-se dizer que essas mudanças é um processo mental com o qual o homem intermedia sua relação com o mundo, conferindo significados às informações estruturadas e selecionadas conforme os interesses de cada um. Aos professores e o estudante, essas mudanças conferem uma resposta positiva do meio ambiente, e aos residentes no local, a manutenção e preservação necessária para empreenderem alguma atividade que proporcionará retorno econômico. O que vem ao encontro da concepção de Lerípio (2001, p. 46) quando assinala que “a percepção varia de indivíduo para indivíduo, cada pessoa pode perceber o mesmo ambiente de maneiras diferentes, pois o ser humano utiliza-se dos órgãos dos sentidos para executar essa tarefa [...]”.

A recuperação de áreas degradadas é extremamente importante, pois as florestas controlam a erosão, enriquecem as camadas superficiais do solo, melhoram suas propriedades físicas devido à abundância de matéria orgânica e ao grande arejamento, regularizam a vazão dos cursos de água, protegem a flora e fauna, influenciam o clima e estimulam o turismo e a recreação (GALETI, 1982). O que se confirma com as respostas obtidas junto aos entrevistados para a seguinte questão:

4) Cite as modificações percebidas por você?

- Aumento do número de espécies, cadeias alimentares.
- Modificação do ecossistema local, com o aumento de nutrientes no solo pela decomposição das folhagens perdidas pelas árvores, evita o assoreamento nas áreas agrícolas e envio direto de agrotóxico, metais pesados que são absorvidos pelos vegetais
- Diminuiu o assoreamento do rio.
- As árvores deram nova vida a área. Aumentou a flora e a fauna do local.
- A diversidade de animais e vegetais aumentou significativamente

Como se percebe, há convergências entre a argumentação de Rozza *et al.* (1992) e os entrevistados, pois as matas ciliares exercem importantes funções da contenção e estabilização do processo erosivo dos solos, controle da ciclagem de nutrientes, proteção contra o assoreamento dos rios, além de fonte de alimentos à fauna terrestre e aquática.

Interessante notar as atividades desenvolvidas na área pelos entrevistados.

5) Que tipo de atividade econômica você desenvolve na propriedade?

Dois deles realizam estudos, um voltado para a compactação do solo e o outro, estudos sobre ecossistemas florestais às margens de cursos d'água. O terceiro entrevistado desenvolve pesquisas no local, juntamente com seus alunos. O que mostra a importância da área, enquanto objeto de estudo. Isso significa que, resguardadas a natureza e a amplitude das necessidades o homem e os demais fatores ambientais são igualmente contemplados por um ambiente que detenha sustentabilidade ambiental e todos os fatores ambientais poderão evoluir simultaneamente em seu desempenho e funcionalidade (auto-superação), e com efeitos benéficos para si mesmos e para o espaço territorial que conformam e no qual interagem (MACEDO *apud* ZAMPIERI, 1994).

Assim, questionou-se também:

6) a atividade desenvolvida na propriedade pode afetar a preservação da área? De que forma?

Segundo o encarregado da Chácara, poderá afetar a preservação da área,

– se cortar as árvores novamente e não fizer manejo correto do plantio.

Nesse sentido, a atividade econômica desenvolvida na área por ele, como a produção de milho, trigo, soja e criação de animais, não tem causado danos maiores ao meio ambiente, após a recuperação da mata ciliar.

O vizinho da propriedade em estudo, quando entrevistado, argumentou que a área não sofrerá danos, pois o encarregado está sendo bem orientado por àqueles que implementaram a

reposição da mata ciliar. O mesmo comunga a opinião dos outros entrevistados, pois segundo eles:

– se ocorrer o manejo correto do solo, uso equilibrado de agrotóxicos, e monitoramento contínuo, a área poderá ter um desenvolvimento econômico e ambiental.

O que corrobora com o conceito de Lanna (1994) quando coloca que a gestão ambiental é o processo de articulação das ações dos diferentes agentes sociais que integram em um dado espaço com vistas a garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais - naturais, econômicos e sócio-culturais – às especificidades do meio ambiente, que neste caso, é uma área que possibilita, tanto o desenvolvimento de estudos científicos, como a exploração produtiva com fins econômicos.

Quando questionados sobre:

7) Você acredita que a recuperação e preservação da mata ciliar pode contribuir para ampliar as atividades econômicas da área?

Foram unânimes nas respostas, pois todos acreditam que “sim”. Nas palavras do professor de Biologia que justificou sua resposta:

– Tenho plena convicção disso, apenas a preservação das matas de galeria trarão grandes benefícios para recuperação dos mananciais hídricos fornecedores de água potável para as cidades.

Essa convicção vem demonstrar a importância do rio das Antas como potencial fornecedor de água para subsistência da vida na Terra. A ocupação territorial consiste em compatibilizar as necessidades do homem relativas à ocupação e ao uso do solo, com a capacidade de suporte do território que se pretende ocupar (MACEDO *apud* ZAMPIERI, 1994).

Importante destacar que na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD, 1992), o mundo foi alertado sobre a urgência de se alcançar o

desenvolvimento econômico sustentável, uma vez que o desenvolvimento sustentável pode se traduzir em ganhos para a empresa (SCHIMIDHEINY, 1992). Assim, com base na resposta da questão 7, indagou-se:

8) Se você acredita, quais são as atividades que poderão ser exploradas e que ao mesmo tempo ajudarão na preservação do meio ambiente?

Os entrevistados acreditam que poderão ser exploradas atividades econômicas, que ao mesmo tempo ajudarão a preservação do meio ambiente.

Para o professor Darcy Rogério Bazzo:

- as possibilidades de uma atividade gestora de um manejo sustentável das áreas de preservação, além de trazerem ganhos, aportam a conscientização dos indivíduos empenhados na exploração seletiva e preservativa do sistema em pauta.

O que vem ao encontro com o proposto por Lanna (1994), quando argumenta que a gestão ambiental integra, além da política e planejamento, o gerenciamento ambiental que é o conjunto de ações destinado a regular o uso, controle, proteção e conservação do ambiente, e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política ambiental. Sendo assim, pode-se pensar em um desenvolvimento sustentável para a área, com exploração de atividades econômicas como:

- Turismo ecológico;
- Desbastes na área com aproveitamento da lenha para uso doméstico;
- Áreas para acampamentos;
- Lazer como bóia *cross* e piqueniques;
- Espaço para educação ambiental da comunidade.

Como observa Donaire (1995), com a gestão ambiental, há um grande ganho quanto ao foco na organização e nos processos que têm relação direta com o ambiente. Para a busca dessa gestão ambiental sustentável, é necessário que os atores envolvidos, se empenhem em

direcionar a exploração de forma ambientalmente responsável, e isso só será possível, quando as ações empreendidas envolverem valores e atitudes, buscando a melhor forma de atingir os objetivos de uma coletividade.

Importante o destaque dado por um dos entrevistados, quando diz que se pode explorar a área como um “espaço para educação ambiental da comunidade”. Isso leva a pensar que realmente a educação ambiental é uma proposta de filosofia de vida que resgata valores éticos, estéticos, democráticos e humanistas. Para Pádua e Tabanez (1998), é fundamental que a preocupação com a temática ambiental esteja inserida em todos os segmentos da sociedade para que esta participe e apóie a conservação e valorização das áreas de recursos naturais. Daí a importância dessa referência pelo entrevistado, pois atualmente há necessidade de se pensar caminhos para incentivar os grupos locais a conhecer os problemas do ambiente onde desenvolvem suas atividades, refletir sobre eles e visualizar os possíveis espaços de atuação para que se possa efetivamente integrá-los a sua conservação.

Ao longo da entrevista ao serem indagados:

9) Do seu ponto de vista qual a importância da mata ciliar?

- Protegem as nascentes de água, que são importantes na manutenção da qualidade de vida do homem e da biodiversidade.
- As matas ciliares são de vital importância na recuperação, preservação do meio ambiente.
- São importantes fontes de recursos alimentares para os animais aquáticos e terrestres.
- Ajuda a não assorear os rios e lagos.
- Ajuda a manter a água com qualidade, e proporciona lazer como o turismo.

Segundo Kupper (1994), o valor de uma cobertura vegetal deve estar associada ao caráter protetor dos mananciais, determinando influências sobre o clima, regularizando a vazão das bacias hidrográficas, alcançando um grande valor social. Pode-se deduzir, portanto, que a floresta adquire uma grande importância pelo seu valor direto e econômico e pelo seu

valor indireto social, concorrendo para o suprimento de matérias primas e para o equilíbrio biológico do meio ambiente.

Para finalizar essa análise, busca-se em Santos (1999), apoio em sua concepção de “comunidades interpretativas”, onde o “know-how” técnico está subordinado ao “know-how” ético e a aplicação se dá em uma situação concreta em que a comunidade científica toma uma posição ética e socialmente comprometida com a aplicação de um modelo técnico de recuperação de área natural. Portanto, dentro da concepção das “comunidades interpretativas” de Santos (1999), pode-se argumentar que a recuperação de parte da mata ciliar do rio das Antas, na cidade de Cascavel, “estabeleceu um diálogo entre as diferentes formas de interpretação”, pois de um lado encontra-se a equipe da Universidade, e de outro, os participantes que residem em seu entorno. Então, pode-se argumentar que a educação e percepção ambiental despontam como armas na defesa do meio natural, pois ajuda a reaproximar o homem da natureza, garantindo um futuro com mais qualidade de vida para todos, já que desperta uma maior responsabilidade e respeito dos indivíduos em relação ao ambiente em que vivem.

No entanto, constatou-se que para que se mantenha preservada a área em estudo, faz-se necessário a recuperação da mata ciliar por toda a extensão do rio das Antas, pois tanto a parte que compõe a cabeceira do rio, como a que fica além da Chácara da Unioeste, carecem urgentemente de um reflorestamento, isto é, da reposição de sua mata ciliar. Por outro lado, também é importante que se elabore um plano de ação para a manutenção da área já recuperada, e para tanto, propõe-se um modelo, para possibilitar uma gestão ambiental efetiva da área.

4.4 Plano de Ação

O plano de ação é parte fundamental do trabalho, pois é neste que se elabora, efetivamente quais devem ser as etapas a serem seguidas. Ele é dividido nos subitens que se seguem.

O QUE DEVE SER FEITO?	POR QUE DEVE SER FEITO?	QUEM FARÁ?	ONDE SERÁ FEITO?	QUANDO SERÁ FEITO?	COMO SERÁ FEITO?
Descrição da Tarefa a realizar	Justificativa da realização e do resultado	Responsável pela execução da Tarefa	Local de Realização da Tarefa	Prazo de Início, Avaliação e Conclusão	Método ou Técnica empregada
Trabalho junto a comunidade local para educação e gestão ambiental	Para preservar a mata ciliar do rio das Antas	Coordenação do Núcleo Experimental de Engenharia Agrícola (CNEEA) e Secretaria de Meio Ambiente	Na Chácara da Unioeste/ Cascavel	A partir de 2005	Palestras; Visitas às propriedades; Reuniões e debates.
Treinamento dos atores envolvidos	Para capacitar os envolvidos na recuperação e preservação da mata ciliar, aliando ações e educação ambiental	CNEEA, Secretaria de Meio Ambiente	Chácara da Unioeste e Extensão do rio das Antas	07/2005 a 08/2005	Palestras para sensibilização; Cursos de e melhores práticas agrícolas; Cartilhas com instruções operativas
Efetuar trabalho de campo	Para localizar as áreas degradadas e manter contato com a comunidade local	CNEEA, Secretaria de Meio Ambiente	Por toda extensão do rio das Antas	08/2005 a 12/2005	Visitas às propriedades; Utilizar <i>software</i> de geoprocessamento
Divulgar informações recentes sobre preservação ambiental	Para enriquecer a percepção que a comunidade local possui sobre a problemática ambiental	CNEEA, Secretaria de Meio Ambiente e comunidade local	Nas propriedades às margens do rio das Antas	A partir de 12/2005 de forma contínua	Discussões sobre políticas ambientais; mudanças e inovações

Quadro 7 – Resumo do Plano de Ação

a) Trabalho junto a comunidade local para a educação e gestão ambiental

Permitirá desenvolver o conjunto de ações de educação ambiental, cabendo a Coordenação do Núcleo Experimental de Engenharia Agrícola da Unioeste e Secretaria de

Meio Ambiente, a responsabilidade de gerir de forma compartilhada todas as ações, visando a recuperação e preservação da mata ciliar do rio das Antas de Cascavel-PR. Para dar início às ações, os órgãos responsáveis utilizarão a Chácara da Unioeste, onde já foi realizada a recuperação da mata ciliar, cabendo agora, implementar a gestão ambiental junto a comunidade local. Os instrumentos a serem utilizados são: palestras, cursos e distribuição de cartilhas sobre meio ambiente.

b) Treinamento dos atores envolvidos

Tem por objetivo buscar o comprometimento de todos, mediante ações de treinamento e difusão de tecnologia, os quais ficarão a cargo da Coordenação do Núcleo Experimental de Engenharia Agrícola e Secretaria de Meio Ambiente. Também serão apresentadas as palestras para a sensibilização da comunidade local para a recuperação e preservação das áreas de vegetação ciliar, bem como, serão ministrados cursos de melhores práticas agrícolas e distribuição de cartilhas com instruções operativas. O treinamento está previsto para acontecer no período de 07/2005 a 08/2005.

c) Trabalho de campo

A identificação das áreas degradadas de vegetação ciliar não é uma tarefa muito fácil, pois requer ida a campo, onde são realizados o levantamento atual da vegetação e o mapeamento das áreas que precisam ser recuperadas. Isso requer o mapeamento de toda a extensão do rio das Antas, o que equivale a percorrer aproximadamente 25 Km. O início está previsto para 08/2005 e término em 12/2005. Para tanto, será utilizado o *software* de geoprocessamento. O procedimento adotado será demonstrado utilizando-se como exemplo a Chácara da Unioeste, localizada nas proximidades do perímetro urbano do município de Cascavel, Estado do Paraná.

Para a recuperação serão necessários o estabelecimento da forma de abordagem e sensibilização dos produtores rurais envolvidos e a conscientização da comunidade local.

d) Informações recentes sobre preservação ambiental

Estas servem como um alerta para os agricultores, pois mostram a implicação que podem ter os pequenos atos realizados em uma propriedade. As informações envolverão as políticas ambientais, bem como as novas tecnologias voltadas para a recuperação e preservação de áreas degradadas, que ficarão sob a responsabilidade da Coordenação do Núcleo Experimental de Engenharia Agrícola, Secretaria de Meio Ambiente e comunidade local. A cada mudança ou inovação para manutenção do meio ambiente, serão divulgadas as informações em todas as propriedades existentes às margens do rio das Antas, tendo início em 12/2005. O objetivo aqui é a manutenção da educação ambiental.

4.4.1 Conclusão do Plano de Ação Proposto

Para que o plano de ação para a educação e gestão ambiental, recuperação e preservação da mata ciliar de toda a extensão do Rio das Antas do município de Cascavel-Pr., seja bem sucedido, deverá contar com o apoio da Unioeste, Secretaria de Meio Ambiente, bem como de toda a comunidade local.

Também não deve prever data de término, pois o termo sustentabilidade está ligado à continuidade e, após a fase de recuperação da mata, deve estar prevista a gestão da mesma, o que pode englobar, por exemplo, ações como:

- a. Proteção das áreas recuperadas de mata ciliar proporcionando abrigo para a fauna silvestre;
- b. Análise e implantação de alternativas econômicas às pequenas e médias propriedades rurais que possam utilizar racionalmente os maciços ciliares através

de um programa de enriquecimento de espécies apícolas, medicinais, ornamentais e outros;

- c. Promoção da educação ambiental em todos os níveis, buscando despertar a consciência das comunidades de modo a fazê-las atuar de forma participativa no reconhecimento, discussão e solução de problemas.

E para que novos projetos sejam implementados em um sistema integrado de gestão ambiental, faz-se necessário, a análise realizada nos itens 4.3 e 4.4, com a finalidade de:

- a. Registrar os avanços obtidos pelo grupo.
- b. Relacionar os problemas remanescentes.
- c. Planejar a solução dos problemas remanescentes, voltando a executar o ciclo PDCA.
- d. Discutir o implemento do trabalho, visando a melhoria futura.

4.4.2 Recomendações

- a. Promover a recuperação e a preservação da mata ciliar em toda a extensão das margens do rio das Antas.
- b. Elaborar um planejamento integrado com base nas microbacias municipais, para equacionamento dos problemas ambientais existentes.
- c. Alertar as lideranças municipais na obediência e aplicação dos preceitos legais referentes à recuperação ou manutenção das matas ciliares, nos perímetros urbanos.

- d. Viabilizar ações de recuperação e proteção das matas ciliares em todo o município de Cascavel, junto a propriedades rurais.
- e. Desenvolver ações específicas para minimizar as ameaças sobre a mata ciliar existente nas microbacias do município, apoiadas no controle e monitoramento ambiental, aliadas ao manejo das áreas críticas.
- f. Capacitar os atores envolvidos na recuperação e preservação da mata ciliar, aliando ações de educação ambiental de toda a sociedade.
- g. Desenvolver a gestão compartilhada, a qual permitirá implantar um conjunto de ações de gerenciamento, visando a preservação das matas ciliares no município.

4.5 Considerações do Capítulo

Este capítulo tratou da apresentação e análise dos métodos de recuperação de enclave ciliar, o qual possibilitou conhecer o método que apresentou melhor resultado quanto à recuperação da mata ciliar do rio das Antas. Após análise, constatou-se que o melhor método foi o de regeneração natural, pois ainda existia floresta remanescente nas proximidades da Chácara da Unioeste.

Mas, para a preservação dessa mata ciliar, é preciso que a instituição responsável pela execução da recuperação desenvolva junto à comunidade local um programa de educação ambiental, que permitirá implementar uma gestão adequada, e, para isso buscou-se por meio de uma pesquisa de campo, diagnosticar a percepção das pessoas que convivem no local. Assim, paralelamente ao processo de recuperação, se gerará um processo de ação coletiva, através do qual os atores envolvidos empreenderão uma luta contra a degradação do meio ambiente.

E para que se realize a preservação da área em estudo, elaborou-se uma proposta para recuperação de mata ciliar com base em educação e gestão ambiental, para promover maior participação da comunidade local, para geração de alternativas e busca de melhores soluções para as questões ambientais.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As conclusões apresentadas a seguir são resultados das atividades de pesquisas desenvolvidas ao longo do estudo, que confrontadas com as teorias, conceitos e trabalhos já realizados, possibilitaram inferir alguns resultados.

5.1 Conclusões da Pesquisa

O presente trabalho teve como um dos objetivos propor um plano de ação para preservação da mata ciliar como forma de manter o ecossistema, bem como a qualidade de vida das pessoas, o que levou a:

- Elaborar um Plano de Ação que possibilitará desenvolver um trabalho junto a comunidade local para a educação ambiental, como forma de mostrar as implicações que podem ter os pequenos atos realizados em uma área. Ainda, procurou-se na elaboração do plano, nomear a Coordenação do Núcleo Experimental de Engenharia Agrícola e a Secretaria de Meio ambiente, responsáveis pela implementação do mesmo junto a comunidade local. No entanto, constatou-se também, que para que se mantenha preservada a área em estudo, faz-se necessário a recuperação da mata ciliar por toda a extensão do rio das Antas, pois tanto a parte que compõe a cabeceira do rio, como a que fica além da Chácara da Unioeste, carecem urgentemente de um reflorestamento, isto é, da reposição de sua mata ciliar. Só assim, se pode pensar em uma gestão ambiental efetiva da área.

Analisar os diferentes métodos de recuperação de enclaves florestais ciliar, para reduzir os impactos ambientais foi outro objetivo proposto o qual ao ser alcançado, permitiu a seguinte conclusão:

- A aplicação dos métodos em um sistema heterogêneo, e aplicando o método de regeneração natural, é possível repor a floresta e recuperar a biodiversidade do ecossistema que ali existia, bem como a recuperação dos rios, que sem a proteção da mata ciliar sofre assoreamento. Interessante salientar que vários estudos têm mostrado que o mais importante na recuperação de mata ciliar, é o baseado no maior número possível de informações que permitam o restabelecimento das estruturas e das funções destas formações vegetais, o mais próximo das que originalmente existiam. Como se constatou, os modelos existentes tendem à recomposição baseada no conhecimento da estrutura de trechos remanescentes da mesma bacia e na observação dos processos naturais de sucessão, dando prioridade aos plantios com maior heterogeneidade de espécies, semelhante ao que acontece no processo natural de repovoamento florestal.

Também, foi proposto investigar até que ponto a população do entorno do rio das Antas perceberam as mudanças ocorridas no meio ambiente advindas com a recuperação da mata ciliar, permitindo concluir que:

- A comunidade local sentiu a diferença, e ficaram sensibilizados com as mudanças ocorridas na área. Pode-se afirmar, portanto, que o estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para que se possa compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas, pois só assim será possível a realização de um trabalho com base na realidade da comunidade local.

Assim, pode-se afirmar que o objetivo geral, que foi “desenvolver um plano de ação com a aplicação de diferentes métodos (técnicas) para a recuperação de enclave florestal ciliar

para o rio das Antas no município de Cascavel-Pr., e investigar a percepção da comunidade sobre as mudanças ocorridas na área”, foi amplamente alcançado, trazendo ainda para o autor, subsídios para participar ativamente do processo de recuperação da mata ciliar de toda a extensão do rio das Antas. Pois entende-se que sob a perspectiva do processo de ação coletiva, as ações empreendidas pelos atores locais, para o manejo e preservação dos recursos naturais, trarão um novo ponto de equilíbrio ambiental, mediante o intercâmbio de experiências entre os agricultores e entre estes e os agentes mediadores do processo de recuperação e preservação ambiental.

5.2 Recomendações para Trabalhos Futuros

A partir dos resultados obtidos neste trabalho, é possível recomendar alguns temas para trabalhos futuros:

- Um estudo que amplie este trabalho para populações maiores, o que seria uma forma de conseguir a generalização de algumas conclusões percebidas e utilização de metodologias mais sofisticadas voltadas a análises quantitativas.

- Um estudo de acompanhamento da recuperação da mata ciliar de toda extensão do rio das Antas, com participação ativa do autor.

5.3 Considerações Finais

Este estudo não esgota, pois é um simples demonstrativo do grande potencial que pode ser alcançado, partindo da ampliação dessa iniciativa no município de Cascavel. Também deve ser considerado como um indicador de sucesso no que se refere a recuperação de parte da mata ciliar do rio das Antas, o que poderá se tornar um potencial multiplicador a ser alcançado por meio do estabelecimento de parcerias e por atividades voltadas à conscientização e à educação ambiental.

Assim, neste trabalho, procurou-se fornecer informações que pudessem embasar todas estas possibilidades, partindo-se do pressuposto da melhor condição possível para o reflorestamento e preservação da mata ciliar, independente de custos ou de outros fatores que possam restringir a manutenção do projeto.

O êxito do projeto de recuperação de enclave ciliar do rio das Antas só acontecerá se houver a participação efetiva da comunidade local no que diz respeito ao auxílio na preservação da área. Um programa de educação ambiental deverá ser implantando para sensibilizar a população da região e diminuir ao máximo a degradação, despertando nas mesmas a importância do manejo ecológico dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

Obras Citadas

AHRENS, S. O manejo de recursos florestais no Brasil: conceitos, realidades e perspectivas. **Documentos EMBRAPA CNPF**. n. 34, p. 5-16, 1997.

ALTMANN, R.; OLTRAMARI, A.C. A agricultura orgânica na região da Grande Florianópolis; indicadores de desenvolvimento. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2004.

BACKKES, A. & NARDINO, M. **Nomes Populares e Científicos de Plantas do Rio Grande do Sul**. Editora UNISINOS, 2001.

BARBOSA, L.M. Considerações Gerais e Modelos de Recuperação de Formações Ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H. de F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. 2 ed. São Paulo: USP/FAPESP, 2001. p. 289-311.

_____. ASPERTI, L.M. e BARBOSA, J.M. Características Importantes de Componentes Arbóreos na Definição dos Estágios Sucessionais em Florestas Implantadas. 4º Simpósio Internacional de Ecossistemas Florestais, **Anais**, 1996.

_____. Comportamento Inicial de Espécies Arbóreas Nativas em BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C.; PRADO, N.S. & FONSECA, E.M.B.F. Implantação de Mata Ciliar. Companhia Energética de Minas Gerais. Belo Horizonte: CEMIG, Lavras, UFLA, 1995.

_____. Estudos sobre o estabelecimento e desenvolvimento de espécies com ampla ocorrência em mata ciliar. In: 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo. **Anais**, 1992.

_____. Estudos interdisciplinares do Instituto de Botânica em Moji-Guaçu, SP. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, São Paulo, 1989. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989.

_____. **Estudos Interdisciplinares do Instituto de Botânica em Moji-Guaçu, SP**. In Simpósio sobre Mata Ciliar. Anais. Campinas, Fundação Cargill, 1989.

BARRADAS, C. A. A.; FREIRE, L. R.; ALMEIDA, D. L. de; DE-POLLI, H.. Comportamento de adubos verdes de inverno na região serrana fluminense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 12, p. 1461-1468, 2001.

BORKERT, Clóvis. **Rotação de culturas**. EMBRAPA. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/rotacao.htm>. Acesso em: 27/01/2005.

BRASIL. Resolução Conama nº 01, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e a implementação da Avaliação de Impacto Ambiental **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

BRITO, F.A.; CÂMARA, J.B.D. **Democratização e gestão ambiental**: em busca do desenvolvimento sustentável. Petrópolis, RJ: Vozes, 3ª ed. 2002

BRITO, M. J.; CARINI, M. M. Organização, gestão e desempenho ambiental: um estudo de caso. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 1996, Angra dos Reis. **Anais...** Rio de Janeiro, 1996. p. 71-95.

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E. A.; WILDER, L. do P.; COSTA, M. B. B. da; ALCÂNTARA, P. B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T. J. C. **Adubação Verde no Sul do Brasil**. Rio de Janeiro: Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1992.

CALLENBACH, E. *et al.* **Ecomanagement: the Elmwood guide to ecological auditing and sustainable business**. San Francisco: Berret-Koehler, 1993.

CALLENBACH, E.; CAPRA, F.; GOLDMAN, L.; LUTZ, R.; MARBURG, S. **Gerenciamento Ecológico – EcoManagement**. Tradução: Carmen Youssef. São Paulo: Editora Cultrix Ltda, 1993.

CAMPOS, V.F. TQC – Controle da Qualidade Total: no estilo japonês. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992

CARPANEZZI, A.A.; COSTA, L.G.L.; CASTRO, C.; KAGEYAMA, P.Y. Espécies pioneiras para a recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO. Campos do Jordão, 1990. **Anais...** Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Florestais Brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da Madeira**. EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisas Florestais. Colombo: CNPF; Brasília: EMBRAPA – SPI, 1994.

_____; STÖHR, G.W.D. **Algumas Características Ecológicas e Silviculturais de Quatro Espécies Florestais no Estado do Paraná**. Curitiba, 1978. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná.

CARVALHO, I. **A Invenção Ecológica**. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

CHEIDA, L.E. **A mata que protege a água, a água que protege a vida**. Jornal Gazeta do Paraná, edição de 21/03/2004, p. 3. Cascavel/PR.

CHERKASSKY Y, H. .H Mercado brasileiro de produtos florestais setor de celulose e papel. In: SIMPÓSIO CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO FLORESTAL DO CONE SUL- I . **Anais...** Foz do Iguaçu, 1990.

CÓDIGO FLORESTAL. **Lei n. 4.771** de 15 de setembro de 1965. Disponível em: www.pr.gov.br/meioambiente/iap/index/shtml. Acesso em 11/10/2004.

CMMAD – COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

CORDANI, U.G. **Geologia e Desenvolvimento**. Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo, 2002. ISSN n. 1676-5893. Disponível em: http://www.cienciaonline.org/revista/02_07/geologia/. Acesso em: 27/01/2005.

CRESTANA, M.S.M da; TOLEDO, D.V.F.; CAMPOS, J.B. de. **Florestas: sistema de recuperação com essências nativas**. Campinas: CATI, 1993.

DAROLT, M. R. **Agricultura orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002.

DEL RIO, V. **Desenho urbano e revitalização na área portuária do Rio de Janeiro: a contribuição do estudo da Percepção Ambiental**. São Paulo, 1991. Tese (Doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

_____; OLIVEIRA, L. de (orgs.). **Percepção Ambiental: a experiência brasileira**. São Carlos: UFSCar, 1996.

DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa**. São Paulo: Atlas, 1995.

DUBOIS, J.C. **Manual de sistemas agroflorestais**. Rio de Janeiro: REBRAF, 1996.

EMBRAPA. **Caracterização de sistemas de uso da terra e propostas de ação para o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais no município de Áurea, Colombo-Pr.**, 1996.

_____. Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento – **Normas em uso pelo SNLS**. Documentos SNLS, Rio de Janeiro, 1988.

_____. **Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado do Paraná**. Curitiba, 1981.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. São Paulo: Atlas, 1993.

FANCELLI, A.L. **Plantio Direto**. ESALQ/USP/Departamento de Agricultura. Publique, Piracicaba, 1987.

FAO/INCRA. **Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentável**. Versão resumida do Relatório Final do Projeto UTF/BRA/036, Brasília, 1994.

FERREIRA, C.R.T. **Avaliação da degradação ambiental urbana através da percepção ambiental**: O caso do alto da bacia do limoeiro, Presidente Prudente. São Paulo, 2001. Dissertação (Pós Graduação em Geociências). Universidade de Presidente Prudente.

FERREIRA, C.A.; GALVÃO, A.P.M. **Notas técnicas para reflorestamento com fins produtivos e ambientais nos municípios do Estado do Paraná**. Colombo, p. 1-2.1997 (paginação irregular).

FRANCO, R. Principais Problemas Ambientais Municipais e Perspectivas de Solução. In: PHILIPPI JR., Arlindo; MAGLIO, Ivan Carlos; COIMBRA, José de A. Aguiar (Ed.). **Municípios e Meio Ambiente**: Perspectivas para a Municipalização da Gestão ambiental no Brasil. São Paulo: Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente, 1999.

GALETI, P.A. **Conservação do solo; Reflorestamento; Clima**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1989.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F.; LINNEU, C.L.F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. In: **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GODAR, C.L.S. de; LARA, P.F. de NORONHA, J.B.de; RIBEIRO.M.V.; SATOR, A.K.R; VENÂNCIO, C. Diretrizes para formulação de uma política florestal para o Estado do Paraná – CODESUL. **Anais...** Curitiba, v.1, 1984.

GODOY, A.S. Pesquisa qualitativa : tipos fundamentais. In: **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun. 1995.

GOMES, I. Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar. In: **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 5, n. 1, 1º semestre 2004.

GOWDAK, D.; MARTINS, E. **Ciências**: natureza e vida, São Paulo: FTD, 2000.

HOLANDA, V.B.; RICCIO, E.L. **A utilização da pesquisa ação para perceber e implementar sistemas de informações empresariais**. Disponível em: www.tecsi.fea.usp.br/riccio/tac/pdf/art-pesacao.pdf. Acesso em: 09/10/2004.

IGUE, K. *et al.*. **Adubação orgânica**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 1984.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. **Aspectos Ecológicos de um Brejo em Itatinga, SP: Florística, Fitossociologia e Seletividade de Espécies**. SP, 1996.

JACOBI, P. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. São Paulo: Cortez, 2003.

_____. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. In: Cavalcanti, Clovis (org.) *Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas*. São Paulo: Cortez, 1997.

JOLY, C.A. Ecotones at the River Basic Scale Global Land/ Water Interactions. In: **Proceedings of Ecotones Regional Workshop**. UNESCO: Ecotones Research Project, 1994.

JUCHEM, A.P. Auditoria **Ambiental**. In: **Introdução à Gestão, Auditoria e Balanço Ambiental para Empresas**. Curitiba: INAPAR, 1995.

JUHÁSZ-NAGY, P.; PODANI, J. Information theory methods for the study of spatial processes and succession. *Vegetatio*. 1983, p. 129-140.

KAGEYAMA, P.Y. *et al.* Restauração de Áreas Degradadas: Modelos de Consorciação com Alta Diversidade. In: Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas, II, foz do Iguaçu. **Anais**, 1994.

_____; CASTRO, F.A.C.; CARPANEZZI, A.A. Implantação de matas ciliares estratégias para auxiliar a sucessão secundária. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1989. p.130-143.

KAGEYAMA, P.Y (Coord.). **Estudo para Implantação de Matas Ciliares de Proteção na Bacia Hidrográfica do Passa-Cinco Visando a Utilização para Abastecimento Público**. Relatório de Pesquisa, Piracicaba, ESALQ/USP/DAEE, 1986.

KUPPER, A. Recuperação vegetal com espécies nativas. **Silvicultura**, São Paulo, v.15, n.58, p.38-41, nov./dez. 1994.

LAKATOS, E.M. **Introdução à sociologia**. São Paulo: Atlas, 1997.

LANNA, A.E.L. **Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos**. Brasília: IBAMA, 1995.

LAYRARGUES, P.P. **Educação para a Gestão Ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais**. In: LOUREIRO, Carlos F. B.; LAYRARGUES, Philippe P.; LAYRARGUES, Ronaldo S. de Castro (Orgs.). 2 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. Sistemas de gerenciamento ambiental, tecnologia limpa e consumidor verde: a delicada relação empresa-meio no ecocapitalismo. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.40, n.20, p. 80-88, abr/jun 2000.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Tradução de Lucia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LEONEL, M. **A morte social dos rios**. São Paulo: Perspectiva/Instituto de Antropologia e Meio Ambiente/FAPESP, 1998.

LERÍPIO, A. de Á. **Gaia** – um método de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais. Florianópolis, 2001. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARTINES, A.M.; AGOSTINI, E. da S.; KACZOR, M.F.; LIMA, V.E.N. de. Agricultura Sustentável. Disponível em: www.agropage.hpg.ig.com.br/diversos/agriculturasustentavel.htm. Acesso em: 27/02/ 2005.

MARTINS, S.V. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

MASCARENHAS, A.A.H.; & TANAKA, T.R. Rotação de Culturas. Documentos, IAC, Campinas, 35:71-86, 1993.

MATTAR, Fauze N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2000.

MEDEIROS, J.D. de. Reflorestas e Preservar. 1.ed. Florianópolis: Órgão Responsável pela Divisão da Souza Cruz responsável, 46p. 1992

MERTZ, H.G. **A Educação Ambiental Não Formal como Instrumento de Sensibilização: o caso do projeto linha ecológica no lago de Itaipu**. Florianópolis, 2004. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina.

MILANO, M. S. Unidades de conservação: conceitos básicos e princípios gerais de planejamento, manejo e administração. In: **Manejo de áreas naturais protegidas**. Curitiba: Unilivre, 1993. Apostila, p. 1-62.

MORIMOTO, I.A. **A árvore na propriedade rural: educação, legislação e política ambiental na proteção e implementação do elemento arbóreo na região de Piracicaba/SP**. Piracicaba, 2002. 221f.. Dissertação (Pós-Graduação em Recursos Florestais) – Universidade de São Paulo.

NADOLNY, M.C. **Metodologia de ação para recomposição de matas ciliares em municípios do norte do Paraná** – In: SIMPÓSIO SOBRE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO FLORESTAL DO CONE SUL – SEAB, I. Anais... Foz do Iguaçu, v.a., 1990, p.338.

NASSIF, S.M.L.; PEREZ, S.C.J.G.A. Efeitos da luz, substratos e tratamentos pré-germinativos na porcentagem e velocidade de germinação de *Pterogyne nitens* Tul. (amendoim-bravo). **Informativo ABRATES**, Londrina, v.5, n.2, p.188, 1995.

NOBREGA, K.C; COSTA NETO, P. L de O. A gestão da qualidade em serviço. São Paulo, Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, 1987.

NOSSO FUTURO COMUM (Relatório Brundtland). **Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: FGV, 1988.

OLIVEIRA FILHO, A. T. *et al.* **Estudos Florísticos e Fitossociológicos em Remanescentes de Matas Ciliares do Alto e Médio Rio Grande**. CEMIG, Belo Horizonte, 1995.

_____; RATTER, J.A. e SHEPHERD, G. **Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica**. Lavras-MG, Ver. Cerne, 1994, a(1): p.64 a 72.

_____. **Floristic Composition and Community Structure of a Central Brazilian Gallery Forest**. Flora, Jena, 1990.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Metodologia científica aplicada ao Direito**. São Paulo: Thomson, 2002.

PÁDUA, S.; TABANEZ, M. (orgs.). **Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. São Paulo: IPÊ, 1998.

PAULUS, G.. Do **Padrão Moderno à Agricultura Alternativa**: possibilidades de transição. 1999. Dissertação (Mestrado) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PEDRINI, A. de G.. Trajetórias da Educação Ambiental. In: PEDRINI, Alexandre de Gusmão (Org.). **Educação Ambiental, reflexões e práticas contemporâneas**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

PINTO COELHO, R.M. Fundamentos em ecologia. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL. **Pólo de Ambientalismo**, Cascavel, 2001, p.01.

QUINTAS, J.S; GUALDA, M.J. **A Formação do Educador para Atuar no Processo de Gestão Ambiental**. Brasília: Edições IBAMA, 1995. [Série Meio Ambiente em Debate 1]

RAUEN, Fábio José. **Elementos de iniciação à pesquisa**. Rio do Sul, SC: Nova Era, 1999.

REIGOTA, M. O que é Educação Ambiental. São Paulo: Brasiliense, 1994. (Coleção Primeiros Passos)

RICHARDSON, R.J. *et al.* **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES, R.R. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1999. p.99-119.

_____. Apresentação de metodologia para recomposição de áreas marginais de cursos d'água. V Congresso da Faculdade de Ciências Agrárias de Botucatu. **Anais ...** Botucatu, SP, 1990.

_____. **Métodos fitossociológicos mais usados**. Casa da Agricultura, 1988.

_____; GANDOLFI, S. **Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica**. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, Campinas, 1996.

_____; GANDOLFI, S. Restauração de Florestas Tropicais: Subsídios para uma Definição Metodológica e Indicações de Avaliação e Monitoramento. In: III. SINRAD-SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, III. **Anais...** Ouro Preto, 1997.

_____; SHEPHERD, G.J. **Análise da Variação Estrutural e Fisionômica da Vegetação e Características Edáficas, num Gradiente Altitudinal na Serra do Japi**. História natural do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas, SP: Editora da UNICAMP/FAPESP, 1992.

_____; LEITÃO FILHO, H.F. & CRESTANA, M.S.M. Revegetação do entorno da Represa de Abastecimento de Água do Município de Iracemápolis, SP. Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas degradadas. **Anais**. UFPR, 1992.

ROSSATO, Ivete de F. **Uma Metodologia para a Análise e Solução de Problemas**. Florianópolis, 1996. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina.

ROZZA, A.F.; RIBEIRO, C.A. Estudo florístico e fitossociológico de fragmentos de campos da ESALQ, Piracicaba, SP. In: **Anais...** 1992.

_____. Recomposição da mata ciliar de um trecho do Ribeirão Piracicamirim, Piracicaba, SP. VIII Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo. **Anais ...** Campinas, SP, Resumos: 113, 1990.

SANTOS JÚNIOR, O.A. dos. Gestão Urbana, associativismo e participação nas metrópoles brasileiras. In: Luiz César de Queiroz Ribeiro (org.). **O Futuro das Metrôpoles: Desigualdades e Governabilidade**. Rio de Janeiro: Revan: FASE, 2000.

SANTOS, B.S. **Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade**. São Paulo: Cortez, 1999.

SANTOS, F. DA S. dos. **Aspectos Sanitários do Rio das Antas, Município de Cascavel, Estado do Paraná**. Cascavel, 1997. Monografia. Especialização em Biologia. Departamento de Ciências Biológicas. UNIOESTE-Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel.

SCOLFORO, J.R.S.; CUNHA NETO, F.R.; CALEGARIO, N.; OLIVEIRA, A.D.; JÚNIOR, H.K. Modelo para predição da produção por classe de diâmetro para *Eucalyptus grandis*. **Revista Cerne**, 1994.

SECCO, D. **Estados de compactação de dois Latossolos sob plantio direto e suas implicações no comportamento mecânico e na produtividade das culturas**. Santa Maria, 2003. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Maria.

SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ. **Políticas para o Desenvolvimento Integrado da Atividade Florestal no Estado do Paraná**. Plano de Ação, Embrapa, Pr., 1999, p.22.

SECRETARIA DA AGRICULTURA DO RIO GRANDE DO SUL. Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis. Ataliba Paz. Governo do Estado – **Plantio de Espécies Florestais**. 2 ed. IPRNR. Porto Alegre, n.3. 1985, p.5-16.

SELDEN, M. *et al.* Studies on environment. Washington D.C., Environmental Protection Agency, 1973. 113 p (EPA 600/5 ? 73 ? 012 a).

SILVA JÚNIOR, M.C.; NOGUEIRA, P.E. & FELFILI, J.M. Flora Lenhosa das Matas de Galeria no Brasil Central. **Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer**, 1998.

SILVEIRA, P.M. da; STONE, L.F. Sistemas de preparo do solo e rotação de culturas na produtividade de milho, soja e trigo. In: **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.2, p.240-244, 2003. Campina Grande, DEAg/UFCG. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br>. Acesso em: 27/01/2005.

SIXEL, B.T. **Agricultura Biodinâmica**. Disponível em: <http://www.sab.org.br/agric-biod/o-que-eh-BD.htm>. Acesso em: 24/01/2005.

SORRENTINO, M. **Educação Ambiental e Universidade**: Um estudo de caso. São Paulo, 1995. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo.

_____. Universidade, Formação Ambiental e Educação Popular. In: **Revistas Temas em Educação**, n. 4, p. 85-89, 1995.

_____. De Tbilisi a Tessaloniki, a educação ambiental no Brasil. In: JACOBI, P. *et al.* (Orgs.). **Educação, Meio Ambiente e Cidadania- Reflexões e Experiências**. São Paulo: SMA, 1998.

TAMAIO, I. A Mediação do Professor na Construção do Conceito de Natureza. Dissertação de Mestrado. FE-Unicamp, 2000.

TORESAN, L. Análise comparativa do plantio direto frente ao sistema convencional de manejo do solo em sistemas de produção de lavouras em Santa Catarina. **Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina**. Boletim de Avaliação Final. Setembro de 1999.

_____. **Sustentabilidade e Desempenho Produtivo na Agricultura:** uma abordagem multidimensional aplicada a empresas agrícolas. Florianópolis, 1998. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina.

TORRES, R.B.; MATTHES, L.A.F.; RODRIGUES, R.R. & LEITÃO FILHO, H.F. Espécies florestais nativas para plantio em áreas de brejo. **O Agrônomo**, 1992.

TRIPOLDI, T.; FELLIN, P.; MEYER, H. **Análise da pesquisa social**. 2. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1981.

TRISTÃO, M. **Rede de Relações: os sentidos da Educação Ambiental na Formação de Professores**. São Paulo, 2001. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo.

_____. As dimensões e os desafios da educação ambiental na sociedade do conhecimento. In: RUSHEINSKY, Aloísio (org.). **Educação Ambiental: Abordagens Múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo : Atlas, 1987.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. Newbury Park, CA: Sage Publications, 1989.

ZAMPIERI, Sergio Luiz. **Gestão do Espaço Físico Municipal:** zoneamento da área rural de utilização controlada, conservação e preservação permanente. Disponível em: http://www.unilivre.org.br/banco_de_dados/textos/Forum/ZonRur_Joinville.htm. Acesso em: 15/04/2003.

Obras Consultadas

ALMEIDA, L.G. **Qualidade:** introdução a um processo de melhoria. Rio de Janeiro. José Olímpio, 1987.

ANDRADE, J. C. S. Gerenciamento estratégico ambiental na indústria química e petroquímica: indícios para o enfrentamento ao desafio do desenvolvimento sustentado. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 1996, Angra dos Reis. **Anais...** Rio de Janeiro, 1996, p. 97-114.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. Tradução: Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 1997.

CATHARINO, E.L.M. **Estudos fisionômico-florísticos e fitossociológicos em matas residuais secundárias no município de Piracicaba/SP**. Campinas, 1989. Dissertação (Mestrado)., UNICAMP, Instituto de Biologia/UNICAMP.

DARIO, F. R. A Dispersão de sementes pelas aves. Publicação a Sociedade Brasileira de Silvicultura. N.58, nov./ dez. 1991 p.32-34

DELITTI, W.B.C. **Aspectos Comparativos da Ciclagem de Nutrientes Minerais na Mata Ciliar, no Campo Cerrado e na Floresta Implantada de *Pinus elliottii* Engelm.** São Paulo, 1984. Tese (Doutorado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

DIAS, G. Educação ambiental, princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1992.

DURIGAN, G. & NOGUEIRA, J.C. Recomposição de Matas Ciliares. Boletim do Instituto Florestal, 1990.

EMATER/ACARPA – Seminário de Conservação de Solo e de Água, 5, 1981, Curitiba Pr. **Anais...** Emater Acarpa, 1983, 59p.

FEDALTO, D.P. **A Percentagem da Água**. Jornal Gazeta do Paraná. Edição de 21/03/2004, P. 3, Cascavel/PR.

FENG.G. A Pyramidal education program for sustainable water-environment in Developing Countries, In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM: The learning society and the water-environment; La Société cognitive et les problemes de l' eau. Paris, 1999. Proceedings. Belgium, Ed. European the matic network of educacion and training et net, environment water. 2000. p. 49-53.

FERNANDES, R.S. *et al.* Uso da Percepção Ambiental como Instrumento de Gestão em Aplicações Ligadas às Áreas Educacional, Social e Ambiental. Artigo disponível em: www.anppas.org.br/encontro/segundo/Papers/GT/GT10/roosevelt_fernandes.pdf. Acesso em 22/10/2004.

GIBBS, P.E.; LEITÃO FILHO, H.F. **Floristic composition of na área of gallery Forest near Mogi-Guaçu, State of São Paulo, SP, Brasil**. Revista Brasileira de Botânica 1(2), 1978.

HARPER, K.T.; SANDERSON, S.C.; McARTHUR, E.D. Riparian ecology in tion National Park, Utah. **USDA. Forest Service. INT general technical report**, n.298, p.32-42, 1992.

KLEIN, R.M. Síntese Ecológica da Floresta Estacional da Bacia do Jacuí e Importância do Reflorestamento com Essências Nativas (RS). Congresso Florestal Estadual do Rio Grande do Sul, **Anais...** 1984.

MAIMON, D. Eco-estratégia nas empresas brasileiras: realidade ou discurso? **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.34, n.4, p. 119-130, jul/ago 1994.

MEDINA, N. Os desafios da formação de formadores para a educação ambiental. In: PHILIPPI, A.; PELICIONI, M. (Ed) **Educação ambiental**: desenvolvimento de cursos e projetos. São Paulo: Signus 2000. p. 9-59.

METZGER, J.P.; BERNACCI, L.C. & GOLDENEBERG, R. Pattern of Tree Species Diversity in Riparian Forest Fragments of Different Widths (SE Brazil). **Plant Ecology**, 1997.

MOURA, L.A.A. de. **Qualidade e gestão ambiental**. 3 ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002.

NAHUZ, M. A. R. O sistema ISO 14000 e a certificação ambiental. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.6, n.35, p. 55-66, nov/dez 1995.

ODUM, E.P. Ecologia. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, 1988.

PAGANO, S.N. **Estudos florísticos, fitossociológicos e de ciclagem de nutrientes em Mata Meófila Semidecídua**. Rio Claro, Universidade Estadual Júlio Mesquita Filho, Campus Rio Claro, SP, 1985.

PICKETT, S.T.A. & WHITE, P.S. (eds). **The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics**. Orlando, Academic Press, 1985.

POMPÉIA, S.L. Recuperação do Ecossistema Mata Atlântica de Encosta. In: Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990.

PRADO, D.E. & GIBBS, P.E. Patterns of Species Distribution in the Dry Seasonal Forest of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 80, 1993.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: Aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo, HUCITEC-EDUSP, vol.2, 1979.

SALVADOR, J.L.G. Comportamento de Espécies Florestais Nativas em Áreas de Depleção de Reservatórios. Revista do IPEF. Piracicaba, 1987.

SEITZ, R.A. **A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas**. II Simpósio Nacional de Áreas Degradadas. Curitiba, Pr, 1994, painel 2/103 a 110.

STÖHR, G.W.D.; CARVALHO, P.E.R. Reincorporation of deteriorated and abandoned áreas ind forestry through enrichment method. In: Paraná, Brazil. Voluntary Paper. Eighth World Forestry Congress Jakarta, 1978.

SWAINE, M.D. & WHITMORE, T.C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, 1988.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisas em administração**. São Paulo: Atlas S.A, 1998.

WEST, D.C.; SHUGART, H.H. & BOTKIN, D.B. (Eds.) **Forest Succession: Concepts and Applications**. New York, Springer-Verlag, 1981.

WESTPHAL, M. Autopia, a educação e os projetos. In: PHILIPPI, A.; PELICIONI, M. (Ed.) **Educação ambiental: desenvolvimento de cursos e projetos**. São Paulo: Signus 2000. p. 171-7.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO

Nome:.....Idade:.....Sexo:.....

Tamanho da família:

Qual o tamanho da propriedade?.....

Qual o tipo de trabalho que realiza?.....

Objetivo: coletar dados sobre a percepção dos moradores da área em estudo sobre a recuperação da mata ciliar do rio das Antas em Cascavel.

1. Há quanto tempo reside na área:

mais de 2 anos entre 3 e 5 anos entre 5 e 8 anos mais de 10 anos

2. Você percebeu a recuperação da mata ciliar no rio das Antas?

sim não

3. A recuperação da mata ciliar trouxe modificações para esta parte do rio?

sim não

4. Cite as modificações percebidas por você:

.....

5. Que tipo de atividade econômica você desenvolve na propriedade?

.....

6. A atividade desenvolvida na propriedade pode afetar a preservação da área? De que forma?

.....

7. Você acredita que a recuperação e preservação da mata ciliar pode contribuir para ampliar as atividades econômicas nesta área?

.....

8. Se você acredita, quais são as atividades que poderão ser exploradas e que ao mesmo ajudarão na preservação do meio ambiente?

.....

9. Do seu ponto de vista qual a importância da mata ciliar?

.....