

Artur José Rodrigues Xavier

**PROPOSTA DE MODELO PARA FINS CIENTÍFICOS E EDUCACIONAIS DE
ÁREAS DE RESERVA AMBIENTAL. ESTUDO DE CASO: A RESERVA DA FAG –
FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ**

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
da Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof^o. Eduardo J. Soriano Sierra, Dr.

Florianópolis

2005

Artur José Rodrigues Xavier

**Esta dissertação foi julgada aprovada para a obtenção do grau de
Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-
Graduação em Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina.**

Florianópolis, 25 fevereiro de 2005

Prof^o. Edson Pacheco Paladini, Dr.

Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Eduardo J. Soriano Sierra, Dr.
Orientador

Jordan Paulo Wallauer, Dr.

Alexandre Ávila Lerípio, Dr.

Reginaldo Ferreira Santos, Dr.

A Deus, por tudo o que tenho recebido.

A meus pais, Arthur e Maria, meus educadores

de toda a vida.

A minha esposa, Maria Helena, e ao meu filho Kleber,

fonte maior de toda minha energia.

Agradecimentos

Ao orientador, Prof^o. Eduardo J. Soriano Sierra, pelo
acompanhamento amigo.

Ao Prof^o José Ricardo Paintner Torres pelo assessoramento
nas pesquisas de campo e nos trabalhos de laboratório.

Resumo

XAVIER, Artur José Rodrigues. **Proposta de Modelo para Fins Científicos e Educacionais de Áreas de Reserva Ambiental. Estudo de Caso: A Reserva da FAG – Fundação Assis Gurgacz.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Pesquisa que aborda a questão da degradação dos recursos naturais na região oeste paranaense através da migração composta de agricultores de origem italiana e alemã, vindos da serra gaúcha e de Santa Catarina, que iniciou por volta de 1940. Essa ocupação aconteceu de forma desordenada, imediatista e predatória, explorando e comercializando a madeira existente em abundância na região e fazendo predominar o cultivo da soja, do milho e do trigo, além da criação extensiva de bovinos e suínos. Na região oeste, hoje, não existe mais áreas de vegetação primária, tendo ocorrido a substituição de ecossistemas naturais por sistemas laboráveis, acarretando sérios prejuízos ao meio ambiente. De todo esse processo, acabou sobrando em todos os municípios da região, pequenos fragmentos isolados compostos de vegetação primária que foram pouco afetados. Um desses fragmentos, encontra-se em Cascavel - PR, dentro do campus da Fundação Assis Gurgacz. Através de pesquisas exploratórias e bibliográficas foi realizado um levantamento da vegetação primitiva da região oeste paranaense. Paralelamente, foram levantadas as espécies remanescentes na Área. Das pesquisas bibliográficas realizadas e com o levantamento da Área fez-se o repovoamento usando metodologias adequadas à área e procurando retratar de forma mais próxima possível a sua vegetação primária. Implantou-se uma Trilha de Interpretação do tipo "Auto-guiada", com o objetivo de promover um contato mais estreito entre o homem e a natureza. Em seguida, foram catalogadas as espécies para colocação de placas de identificação. Serão colocadas, também, placas sinalizadoras, indicando o sentido do trajeto, distâncias, etc. Essa trilha proporcionará aos estudantes da Fundação, do município e da região aulas de Educação Ambiental; aos Universitários, servirá como instrumento de pesquisas e ainda como extensão estará fornecendo aos municípios apoio para que também possam realizar a recomposição de suas áreas degradadas. Do ponto de vista social, a Área será aberta à visitação pública, procurando esclarecer e sensibilizar o público quanto à necessidade da preservação do meio ambiente, conservando, assim, a vitalidade e a diversidade do oeste do Paraná.

Palavras-chave: educação ambiental, área de preservação ambiental, espécies vegetais, repovoamento.

Abstract

XAVIER, Artur José Rodrigues. **Proposals of model for scientific and educational purposes of the environmental reserve area. Case study: Assis Gurgacz Foundation (FAG) Reserve.** Production Engineering Master – Posgraduation Program in Production Engineering, UFSC, Florianópolis.

This research is about the natural resources degradations of Parana west region caused by the Italian and German agricultures migration from Serra Gaúcha and Santa Catarina that initiated in about 1940. This occupation has taken place in a disorderly, immediate and predatory way, exploring and commercializing the abundant wood of the region and making to predominate the soy, corn and wheat cultures, besides of the extensive swine and cattle livestocks. Nowadays, in the west region there are no primary vegetation areas because natural ecosystems were replaced by workable ones involving environment serious injuries. Despite this process there are small isolated fragments of primary vegetation that were little affected in all the region boroughs. One of these fragments is in Cascavel – PR, in the Assis Gurgacz Foundation Campus. Through the exploratory and bibliographical research was accomplished a survey of the primary vegetation from the Parana west region, parallel were surveyed the remnant species in the reserve. Through the accomplished bibliographical research and the Reserve survey was done the resettlement using adequate methodologies for the area, seeking to be close to its primary vegetation. It has been implanted an Interpretation Path as “Self-guided” that has the aim to promote a closer contact between the man and the nature. Next the species were catalogued to put identification plaques. It also will be put sign plates indicating the way, distances, etc. This Path will provide to the Foundation, borough and region students Environmental Education classes; to the university students it will be a research instrument and as extension it will be giving to the boroughs support to accomplish the degradation area recomposition. By a social viewpoint, the reserve will be opened to the public visitation trying to inform and touch the public to the necessity to preserve the environment, thus preserving of the Parana west region vitality and diversity.

Keywords: Environmental Education; environmental reserve area; Vegetable Species; Resettlement.

Sumário

1. BREVE HISTÓRICO DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ	1
2. O MUNICÍPIO DE CASCAVEL E A FAG	4
3. OBJETIVOS.....	7
3.1. OBJETIVO GERAL.....	7
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
4. JUSTIFICATIVA.....	8
5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
5.1. CARACTERÍSTICAS FITOGEOGRÁFICAS E FITOSOCIOLÓGICAS DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ	11
5.2. SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO	14
5.3. A VEGETAÇÃO NATURAL DO ESTADO DO PARANÁ	15
5.3.1. Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica)	16
5.3.2. Floresta Ombrófila Mista (com <i>Araucaria angustifolia</i>)	16
5.3.3. Floresta Estacional Semidecidual	19
5.3.4. Campos Meridionais	21
5.4. ZONAS DE TENSÃO ECOLÓGICA	22
5.5. FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL E BIODIVERSIDADE.....	24
5.6. CONSEQÜÊNCIAS ECOLÓGICAS DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL.....	25
5.7. FORMAÇÃO DE BORDAS.....	26

5.8.	HABITAT MATRIZ E CONFIGURAÇÃO DA PAISAGEM.....	27
5.9.	FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL E MANEJO DA PAISAGEM.....	27
5.10.	A EDUCAÇÃO.....	27
5.11.	O MEIO AMBIENTE	28
5.12.	A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	30
5.13.	TRILHAS DE INTERPRETAÇÃO	33
5.13.1.	Características das trilhas.....	35
5.13.2.	Classificação das trilhas	36
5.13.3.	Impactos ambientais decorrentes da implantação e uso de trilhas.....	39
5.13.4.	Formas de Controle dos Impactos nas Trilhas.....	41
5.13.5.	Planejamento de trilhas	41
6.	MATERIAIS E MÉTODOS	44
6.1.	NATUREZA DA PESQUISA.....	44
6.1.1.	Pesquisa Exploratória	44
6.1.2.	Estudo de Caso	45
6.1.3.	Pesquisa de Campo.....	45
6.1.4.	Pesquisa Bibliográfica.....	45
6.2.	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	46
6.3.	ÁREA DE ESTUDO.....	47
6.4.	RECONHECIMENTO DA ÁREA DE ESTUDOS	49
6.4.1.	Levantamento da área	49

6.4.2.	Lianas e Bambus	51
6.4.3.	Espécies de difícil identificação	51
6.5.	COMPOSIÇÃO ESTATÍSTICA DOS ELEMENTOS LEVANTADOS	51
6.5.1.	Índice de Equitabilidade de Pielou (J')	51
6.5.2.	Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H')	52
6.5.3.	Freqüência Relativa (Fr)	52
6.5.4.	Freqüência Absoluta (F_a)	53
6.5.5.	Densidade Relativa (D_r)	53
6.5.6.	Densidade Absoluta (D_a)	54
6.5.7.	Dominância Relativa (D_{or})	54
6.5.8.	Dominância Absoluta (D_{oa})	54
6.5.9.	Índice de Valor de Importância (IVI)	55
6.5.10.	Curva de Suficiência Amostral	55
6.6.	METODOLOGIA DO PLANTIO	56
6.6.1.	Metodologia de mudas distribuídas ao acaso, individualmente	57
6.6.2.	Metodologia de mudas distribuídas ao acaso em espaçamento de 2,0 m x 2,0 m	58
6.6.3.	Metodologia de mudas distribuídas ao acaso, agrupadas 3 a 3	58
6.6.4.	Metodologia da dispersão natural por agentes dispersores	58
6.6.5.	Regeneração natural	59
7.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	60

8. CONCLUSÕES.....	76
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81

ANEXOS

ANEXO I: Glossário.....	86
ANEXO II: Planta de localização das amostras para levantamento das espécies em regeneração natural	112
ANEXO III: Implantação da Trilha Interpretativa.....	114
ANEXO IV: Implantação geral na área da Fundação Assis Gurgacz	116

Lista de Figuras

Figura 1: Ocupação e Povoamento do Paraná	2
Figura 2: Mapa do Município de Cascavel	4
Figura 3 – Florestas nativas primárias do estado do Paraná – 1998	11
Figura 4 – Paraná – Vegetação Atual	12
Figura 5 – Vegetação primitiva do Paraná	15
Figura 6 – Relevo do estado do Paraná.....	23
Figura 7 – Trilha circular.....	37
Figura 8 – Trilha em oito.....	37
Figura 9 – Trilha linear	38
Figura 10 – Trilha de atalho.....	38
Figura 11 – Pinheiro do Paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>).....	47
Figura 12 – Fundação Assis Gurgacz	48
Figura 13 – Canela (<i>Nectandra cissiflora</i> Nees).....	64
Figura 14 – Caroba (<i>Jacaranda brasiliana</i>)	65
Figura 15 – Erva Mate (<i>Ilex paraguarienses</i>)	65
Figura 16 – Pessegueiro-bravo (<i>Prunus sellowii</i>)	66
Figura 17 – Vassourão-branco (<i>Piptocarpha angustifolia</i>)	66
Figura 18 – Repovoamento de borda 1	73

Figura 19 – Repovoamento de borda 2.....	74
Figura 20 – Repovoamento de Núcleo.....	75
Figura 21 – Trilha de interpretação 1	77
Figura 22 – Trilha de interpretação 2	78

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Distribuição da área agricultável no Oeste Paraná.....	5
Tabela 2 – Uso da terra do Paraná	11
Tabela 3 – Principais áreas de conservação das matas remanescentes no Paraná	12
Tabela 4 – Classificação altimétrica/IBGE.....	20
Tabela 5 – Principais letras e seus significados – Classificação de Köppen.....	24
Tabela 6 – Espécies observadas em áreas pesquisadas	56
Tabela 7 – Espécies observadas visualmente na floresta da FAG	64
Tabela 8 – Espécies levantadas no conglomerado 1	67
Tabela 9 – Espécies levantadas no conglomerado 2	67
Tabela 10 – Espécies em regeneração natural encontradas na Reserva	68
Tabela 11 – Espécies observadas em regeneração natural	69
Tabela 12 – Espécies adultas (2 amostras de 10,0 m x 10,0 m cada)	70
Tabela 13 – Espécies selecionadas para repovoamento do enclave florestal da FAG	72

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Gráfico dos indivíduos arbóreos com DAP > 10,0 cm.	50
Gráfico 2 – Curva de Suficiência Amostral	68
Gráfico 3: Ponto de compensação	89

Lista de Siglas

AMOP	Associação dos Municípios do Oeste do Paraná
AEIT	Área de Especial Interesse Ecológico
APA	Área de Proteção Ambiental
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
CFE	Conselho Federal de Educação
COC	Colégio Osvaldo Cruz
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DAP	Diâmetro à Altura do Peito
DECA	Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FAG	Fundação Assis Gurgacz
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITCF	Instituto de Terras e Cartografia
IVI	Índice do Valor de Importância
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNI	Parque Nacional do Iguaçu
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

1. BREVE HISTÓRICO DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

A região oeste do Paraná foi a última fronteira de ocupação do Estado, permanecendo até o ano de 1960 pouco integrada à dinâmica da economia estadual.

Os primeiros exploradores europeus chegaram à região ainda no século XVI. Em 1541, Alvar Nuñez Cabeza de Vaca, nomeado governador do Paraguai, organizou uma expedição iniciada na Ilha de Santa Catarina, tendo seguido uma rota terrestre através dos Campos de Curitiba, Campos Gerais e caminho de Peabiru, chegando em Assunção, no Paraguai, depois de atravessar o território paranaense de leste a oeste, quando, pela primeira vez, as Cataratas do Iguaçu foram vistas pelos europeus. Toda sua viagem foi registrada em um diário, o qual foi enviado ao governo espanhol.

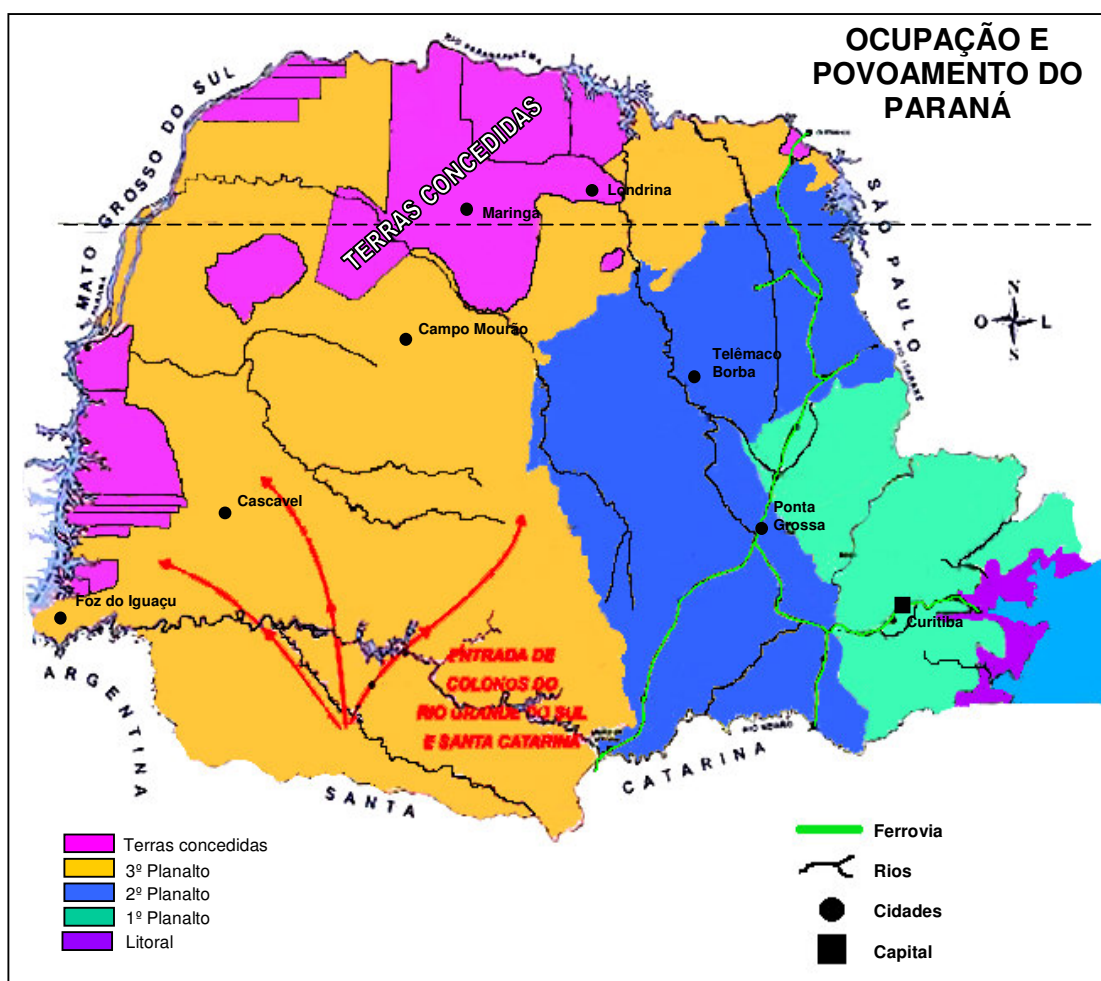
A partir de 1609, os jesuítas espanhóis fundaram mais de vinte reduções no atual território paranaense, entretanto apenas duas situaram-se na Região Oeste: Santa Maria Mayor e Concepción. Essas duas reduções sucumbiram aos sucessivos ataques de bandeiras provenientes de São Paulo, (AMOP, 2000).

Em 1750, o território desta região foi cedido da Espanha para Portugal pelo tratado de Madrid. A região permaneceu isolada mesmo após a emancipação política do Paraná em 1853, sendo que somente em 1888 se estabeleceu uma Colônia Militar na parte entre os rios Iguaçu e Paraná, o que proporcionou o surgimento de Foz do Iguaçu em 1914, primeiro município da região.

A partir do século XX, ocorreu o processo de expansão econômica, inicialmente determinado pela exportação de erva mate e posteriormente de madeiras para os portos argentinos. O escasso povoamento desta região fronteiriça propiciou que em 1942 fosse criado o Território Federal do Iguaçu, extinto em 1946. Esse fato ocasionou um maior interesse do Governo do Estado pela região, sendo da década de 40 a construção do aeroporto de Foz do Iguaçu e a criação do Departamento Administrativo do Oeste. Nessa mesma época, ocorreu uma corrente

migratória que rapidamente ocupou a região (figura 1) composta principalmente de agricultores de origem italiana e alemã, vindos da serra gaúcha e de Santa Catarina. Posteriormente, um fluxo migratório oriundo da região cafeeira do Paraná ocupou a parte norte da região, (AMOP, 2000).

Figura 1: Ocupação e Povoamento do Paraná



Fonte: Adaptação Atlas do Estado do Paraná ITCF

A rede urbana da Região Oeste, constituída por quarenta e nove municípios, estruturou-se em três grandes centros que são: Foz do Iguaçu, que é o maior centro urbano, o município de Toledo com a agricultura marcante e com um

dos maiores rebanhos suínos do País e Cascavel, pólo de centralidade mais forte, por ter importância destacada nas rotas rodoferroviárias do Oeste com as demais regiões do Estado, formado por rodovias federais (BRs 277, 369 e 467) e estadual que ligam regiões brasileiras ao Paraguai e Argentina, e a Ferrovia Paraná, que faz a ligação com o Porto de Paranaguá para o escoamento da produção regional. Possui, ainda, a Estação Aduaneira do Interior (Porto Seco), que permite o desembarço das cargas nos processos de importação e exportação. (AMOP, 2000)

A grande maioria das cidades criadas na região e que ainda hoje são pequenas, em termos populacionais, nasceram de projetos de colonização estabelecidos por companhias que tinham como objetivo a venda dos terrenos, a exploração e o comércio da madeira existente em abundância nessas localidades.

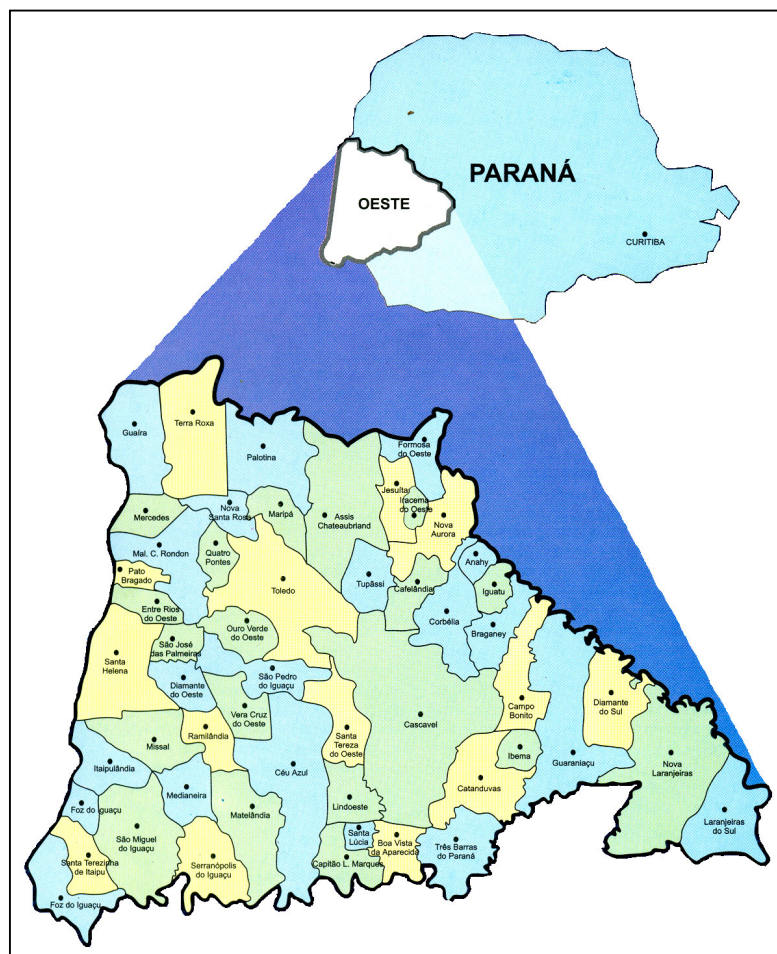
Essa migração ocorrida acabou proporcionando uma significativa modificação derivada da rápida expansão da fronteira agrícola, fruto de um processo de ocupação desordenada, imediatista e predatória, com a degradação de seus recursos naturais, fazendo predominar o cultivo da soja, do milho e do trigo, além da criação extensiva de bovinos e suínos.

Na Região Oeste, hoje, não existem mais áreas de vegetação primária inalteradas, tendo ocorrido a substituição de ecossistemas naturais por sistemas laboráveis, além da transformação de outros, acarretando sérios prejuízos ao meio ambiente.

No desenrolar de todo esse processo, um número reduzido dessas áreas foram pouco afetadas, encontrando-se atualmente em situação relativamente próxima da condição ambientalmente originária.

2. O MUNICÍPIO DE CASCAVEL E A FAG

Figura 2: Mapa do Município de Cascavel



Fonte: AMOP – Associação dos Municípios do Oeste do Paraná

Situado na Região Oeste do Paraná, o Município de Cascavel (figura 2) possui hoje uma população de 272.243 habitantes, com 250.770 habitantes na área urbana e 21.473 habitantes na área rural. O município faz limite ao norte com Toledo, Tupãssi, Cafelândia, Corbélia e Braganey; ao sul com Boa Vista da Aparecida e Três Barras do Paraná; a leste com Campo Bonito e Catanduvas e a

oeste com Lindoeste, Santa Tereza do Oeste e Toledo. Possui a maior extensão territorial entre os quarenta e nove municípios que compõe esta região, com 2.062 km². Tem altitude média de 800 m.s.n.m, e está situado a 24^º de latitude sul e 53^º26' de longitude oeste de Greenwich. São muitos os cursos de água, rios e córregos que banham o município, os quais pertencem a três bacias hidrográficas: do Rio Paraná, do Rio Iguaçu e do Rio Piquiri. (AMOP, 2000)

A área agricultável total é de 758.842 ha, distribuídos conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição da área agricultável no Oeste Paraná.

Tipo de área	Total (há)	Percentual (%)
Lavouras permanentes/temporárias	319.360	42,08
Pastagens	312.446	41,17
Matas	100.094	13,19
Lavouras em descanso e não utilizadas	26.942	3,55

Fonte: IBGE, 2003.

A Região Urbana do município tem atualmente uma área de 75 km², em constante crescimento, originando um avanço desta sobre a área rural. Isso fez com que algumas das áreas remanescentes, que foram levemente afetadas, se encontrem, hoje, muito próximas do perímetro urbano.

A Fundação Assis Gurgacz entidade mantenedora da Faculdade Assis Gurgacz, hoje com 25 cursos de graduação e 24 de pós-graduação nas mais diversas áreas do conhecimento, e do Centro Educacional Assis Gurgacz, com o Colégio FAG-COC de Ensino Fundamental e Médio, possui uma área de 41,14 ha, onde se encontram todas as suas instalações. Nessa mesma propriedade, existe uma área de floresta relativamente bem preservada (Zona Primitiva), com área de 14,51 ha, a qual pretende-se conduzir à recuperação visando resgatar características originais da região oeste paranaense.

Dessa forma, a Fundação Assis Gurgacz estará preservando um espaço natural para ser incluído em seu patrimônio cultural, com benefícios para a prática de

Educação Ambiental, assunto da maior importância no processo educacional, além de poder estar cumprindo com seu papel social junto à comunidade a que atende (60% do próprio município e 40% de outros municípios pertencentes à região oeste paranaense), como prevê a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1.999, (BRASIL, 1999), que dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. No Capítulo II, seção II “Da Educação Ambiental no Ensino Formal”, em seu Artigo 9º, essa lei entende por Educação Ambiental na educação escolar aquela a ser desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas ou privadas, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior, e na seção III “Da Educação Ambiental Não-Formal”, em seu Artigo 13º, por Educação Ambiental não-formal as ações e práticas educativas, voltadas à participação da sociedade na defesa da qualidade do meio ambiente.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

- Propor modelo de uso de uma área de reserva ambiental para fins científicos e educacionais.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o remanescente da floresta com *Araucaria angustifolia* do oeste paranaense.
- Identificar o processo histórico de degradação ambiental da micro região de Cascavel.
- Propor a recuperação de áreas degradadas e ou descaracterizadas desses fragmentos.
- Propor a construção de trilha de interpretação na área, como ferramenta para a Educação Ambiental e Pesquisa.

4. JUSTIFICATIVA

A proposta deste trabalho é que nesta área preservada seja implantado um Sistema de Trilhas de Interpretação destinadas à Educação Ambiental no Ensino Fundamental; seja base para a disciplina de Ciências da Natureza no Ensino Médio e sustentação para trabalhos científicos e de pesquisa nos cursos de graduação, além de poder contribuir também nas atividades de extensão que poderão ser realizadas junto a toda a comunidade da região, abordando o Meio Ambiente além dos limites do conhecimento científico e tecnológico, discutindo a responsabilidade individual, coletiva, a ética e os valores humanos envolvidos em uma Educação para o ambiente em que vivemos.

De acordo com a AGENDA 21 e a Declaração de Thessaloniki, a comunidade científica e as universidades deverão desempenhar o seu papel junto à sociedade de modo dinâmico e atuante “assegurando que os conteúdos dos programas de educação e conscientização pública sejam baseados em informações precisas e atuais”, enquanto que as escolas serão encorajadas e apoiadas “para ajustarem os seus currículos para atender às necessidades de um futuro sustentável”.

Nesse sentido a questão ambiental traz uma contribuição importante para repensar a própria Universidade. Esta questão não é o que se convencionou chamar de natural, nem social, nem cultural. Ela exige outro paradigma que seja capaz de dar conta de sua complexidade histórico-natural. Ela se coloca bem no centro de um dos tripés da Universidade, o da extensão universitária, a partir do que poderá ela atar seu vínculo com a sociedade.

Assim, esta abordagem envolve mudança na ordem das prioridades ao prestigiar a participação da população local e seu engenhoso conhecimento ecossistêmico, e onde tem maior valor as soluções avaliadas mais pelo ângulo ecológico e cultural do que pela eficiência em se obter a performance máxima (SACHS, 1986).

A interpretação da natureza é uma atividade educativa, cujo propósito é dar a conhecer o significado dos recursos através de aspectos originais, por experiência direta ou por meios ilustrativos, confrontando-os ao simples conhecimento de sua significância ou importância.

Portanto, com este trabalho, espera-se contribuir para uma educação ambiental para a sustentabilidade, aliada a uma visão transdisciplinar para ações em direção a um futuro sustentável – com harmonia, paz, equilíbrio ambiental, saúde e bem estar social, (UNESCO, 1986).

5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente, o confronto inevitável entre o modelo de desenvolvimento econômico vigente que valoriza o aumento de riqueza em detrimento da conservação dos recursos naturais e a necessidade vital de conservação do meio ambiente levam a discutir a maneira de promover o desenvolvimento das nações de forma a gerar o crescimento econômico, mas explorando os recursos naturais de forma racional e não predatória.

É, portanto, fundamental que a sociedade imponha regras ao crescimento, à exploração e a distribuição dos recursos, de modo a garantir as condições de vida no planeta.

A Constituição Federal do Brasil de 1988 (BRASIL, 2000), em seu Artigo 225, Capítulo VI, prevê que:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para presentes e futuras gerações”.

Em 1995, inicia-se a reforma nos currículos escolares: os “Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs” (BRASIL, 1996). O documento propunha um Ensino Fundamental estruturado em ciclos e não mais em séries. Estabelecia, também, que os conteúdos fossem organizados em séries e não por disciplinas. Nisso, a Educação Ambiental apareceu como tema transversal, tendo em vista que ela abrange os lados sociais, econômicos e políticos, o que se tornou realidade com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases – LDB (Lei nº 9324, de 20 de Dezembro de 1996). Assim, a Educação Ambiental passou a estar presente nas escolas, muito embora, na grande maioria, sendo tratada como disciplina e não em sua proposta de transversabilidade ou ainda, muitas vezes, confundida com Ecologia.

5.1. CARACTERÍSTICAS FITOGEográfICAS E FITOSOCIOLÓGICAS DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

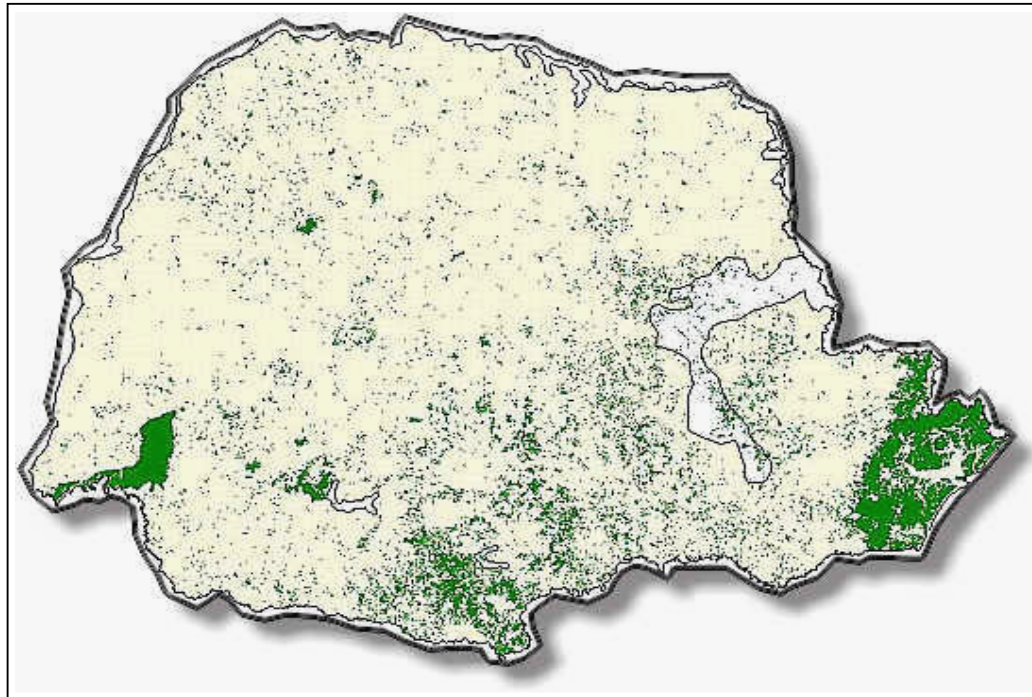
O Estado do Paraná, que possuía em 1895 uma cobertura florestal de 16.782.400 ha, que correspondia a 84,1% de sua extensão territorial (IBDF/UFPR, 1984), passou a ter em 1994 apenas 1.712.814 ha de floresta, valor correspondente a 8,60% de sua área, segundo (IAP, 1994) figura 3. O uso da terra no Paraná pode ser expresso pela tabela 2.

Tabela 2 – Uso da terra do Paraná

Classe de uso da terra	Área (ha)	Percentual (%)
Florestas nativas primárias	1.712.814	8,60
Reflorestamento	620.489	3,10
Vegetação secundária	5.069.238	25,40
Agricultura	7.368.269	37,00
Pecuária	4.548.655	22,80
Urbanizações	379.900	1,90
Outras áreas	233.065	1,20
Total	19.932.370	100,00

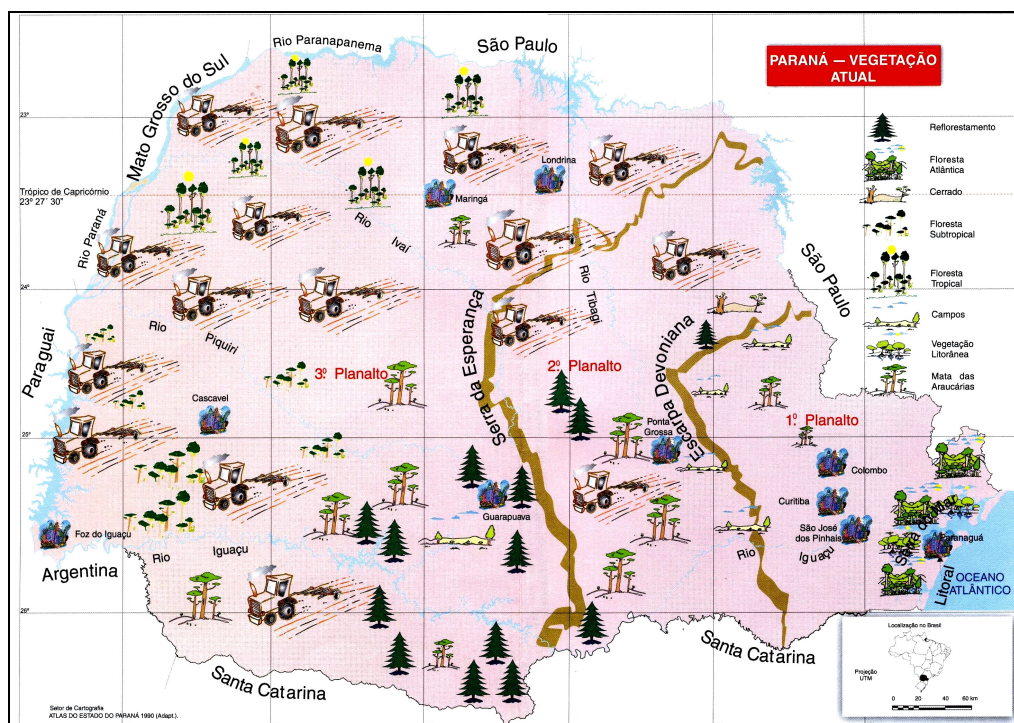
Fonte: IAP, 1994 (Carta temática do Uso da Terra no Estado do Paraná, IAP, 1994, tomando por base imagens do satélite Landsat-5, na escala 1:250.000).

Figura 3 – Florestas nativas primárias do estado do Paraná – 1998



Fonte: IAP – Instituto Ambiental do Paraná

Figura 4 – Paraná – Vegetação Atual



Fonte: IBGE (modificado)

Os remanescentes florestais naturais (figura 4) mais significativos encontram-se, hoje, situados na região litorânea (Serra do Mar), com 30% e no Parque Nacional do Iguaçu, com 10%, além de outros remanescentes em menor porcentagem, mas que também merecem serem considerados (tabela 3). Esses remanescentes situam-se nos seguintes municípios:

Tabela 3 – Principais áreas de conservação das matas remanescentes no Paraná

Unidade de conservação	Área (ha)	Município
1 Parque Nacional do Iguaçu	170.086,00	Céu Azul, Matelândia, Foz do Iguaçu, São Miguel do Iguaçu
2 Parque Nacional do Superagüi	19.285,00	Guaraqueçaba
3 Parque Estadual das Lauráceas	27.524,32	Adrianópolis – Turmas do Paraná
4 Parque Estadual Pico do Marumbi	2.342,41	Morretes

5	Parque Estadual da Graciosa	1.189,58	Morretes
6	Parque Estadual do Pau-Ôco	905,58	Morretes
7	Parque Estadual Roberto Ribas Lange	2.698,68	Antonina – Morretes
8	Parque Estadual de Vila Velha	3.122,00	Ponta Grossa
9	Parque Estadual do Monge	362,17	Lapa
10	Parque Estadual de Campinhos	208,12	Cerro Azul
11	Parque Estadual Caxambu	1.040,22	Castro
12	Parque Estadual de Palmas	180,12	Palmas
13	Parque Estadual do Cerrado	393,03	Jaguariaíva
14	Parque Estadual do Quartelá	842,65	Tibagi
15	Parque Estadual de Vila Rica do Esp. Santo	353,86	Fênix
16	Parque Estadual de Ibiporã	74,05	Ibiporã
17	Parque Estadual Mata do Godoy	675,70	Londrina
18	Parque Estadual de Ibicatu	57,01	Centenário do Sul
19	Parque Estadual Mata São Francisco	832,57	Cornélio Procópio
20	Parque Estadual Penhasco Verde	302,57	São Jerônimo da Serra
21	Parque Estadual Mina Velha do Arco da Gruta	46,74	Ibaiti
22	Floresta Estadual Metropolitana	455,29	Piraquara
23	Floresta Estadual do Passa Dois	254,94	Lapa
24	Reserva Florestal do Pinhão	196,80	Pinhão
25	Reserva Florestal de Jurema	204,57	Amaporã
26	Reserva Florestal de Figueira	100,00	Engenheiro Beltrão
27	Horto Florestal Geraldo Russi	130,80	Tibagi
28	Horto Florestal de Jacarezinho	96,27	Jacarezinho
29	Estação Ecológica da Ilha do Mel	2.240,60	Paranaguá
30	Estação Ecológica de Guaraguaçu	1.150,00	Paranaguá
31	Estação Ecológica do Caiuá	1.427,30	Diamante do norte
32	Estação Ecológica Rio dos Turvos	1.227,50	Pinhão
33	Estação Ecológica Arquipélago Ilha Grande	28.367,33	Vila Alta, São Jorge do Patrocínio, Altonia, Guaíra
34	Reserva Biológica de São Camilo	385,34	Palotina
35	ÁRIE ¹ de São Domingos	163,94	Roncador
36	ARIE de Cabeça de Cachorro	60,98	Toledo
37	AEIT ² do Marumbi	57.510,52	Morretes, Antonina, Quatro Barras, C. Grande do Sul, São José dos Pinhais, Piraquara
38	APA ³ Estadual de Guaratuba	199.596,50	Guaratuba, Matinhos, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul, Paranaguá
39	APA Estadual de Guaraqueçaba	194.888,74	Guaraqueçaba
40	APA Estadual do Passaúna	16.021,33	Curitiba, Araucária, Campo Largo,

		Almirante Tamandaré
41	APA Estadual da Serra da Esperança	206.555,85 Guarapuava, Prudentópolis, I. Martins, Irati, R. Azul, Mallet, C. Machado, União da Vitória, P. Freitas, P. Frontin
42	APA Estadual dos Campos Gerais	384.098,25 Ponta Grossa, Palmeira, Lapa, Castro, Tibagi, Piraí do Sul, Jaguariaíva, Campo Largo, Porto Amazonas, Sengés, Arapoti.
43	Mananciais da Serra (Jd. Botânico Paiquerê)	2.339,22 Piraquara
TOTAL		1.330.019,20

Fonte: Instituto Ambiental do Paraná – IAP

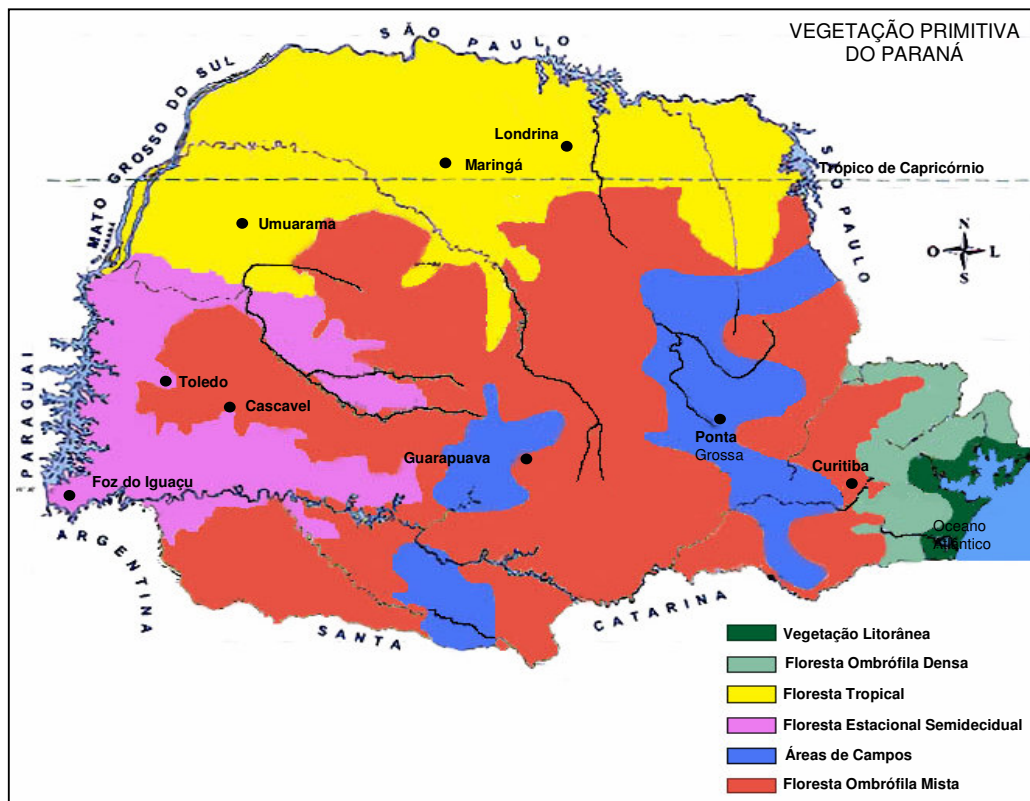
- 1) ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico
- 2) AEIT – Área de Especial Interesse Turístico
- 3) APA – Área de Proteção Ambiental

O Estado do Paraná apresenta condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento de vegetação do tipo floresta, o que é determinado principalmente pela uniformidade de distribuição pluviométrica ao longo do ano, com ausência de estação seca definida.

5.2. SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO

De acordo com Sistema de Classificação da Vegetação adotado pelo IBGE, desenvolvido por Velloso, Rangel e Lima (1991), para o Projeto RADAMBRASIL, tem-se para a vegetação pertencente à Região oeste paranaense (figura 5), as seguintes características:

Figura 5 – Vegetação primitiva do Paraná



Fonte: Paraná, Quadro Natural, Transformações Territoriais e Economia, 3ª Edição

As quatro grandes classes de formação florestais: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual e Campos, constituem a cobertura vegetal predominante do Estado.

5.3. A VEGETAÇÃO NATURAL DO ESTADO DO PARANÁ

Geograficamente, o Estado do Paraná é caracterizado por uma grande diversidade de microambientes, os quais se diferenciam pelos fatores climáticos, edáficos, geomorfológicos e altimétricos. A vegetação natural que é observada nos diferentes locais representa, de certa forma um retrato da expressão e da interação destes fatores ambientais, podendo até mesmo ser considerada como um indicador para os mesmos.

- I. Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) – Que cobre a porção litorânea do Estado, desde a orla marítima até as encostas na face leste da Serra do Mar.
- II. Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucárias) – Ocupando a região do planalto meridional, em altitudes acima de 500 m.s.n.m (primeiro, segundo e terceiro planaltos paranaense).
- III. Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia) – Ocupando as regiões norte e oeste do Estado, em altitudes mais baixas e marcadas por um clima de caráter tropical-subtropical.
- IV. Campos Meridionais – Campos localizados sobre o Planalto Meridional, entremeados com a Floresta Ombrófila Mista com Araucária.

5.3.1. Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica)

Originalmente foi a floresta com a maior extensão latitudinal do planeta, indo de cerca de 6º a 32º S. Já cobriu 11% de todo território nacional. Hoje possui apenas 4% da cobertura original. O relevo acidentado da zona costeira adiciona maior variabilidade a este ecossistema. Nos vales, geralmente, as árvores se desenvolvem muito, formando uma floresta densa, já nas encostas é menos densa, devido a freqüente queda das árvores. No topo dos morros, geralmente aparecem áreas de campos rupestres. Na região sul, a Mata Atlântica, gradualmente, mescla com a Floresta das Araucárias.

5.3.2. Floresta Ombrófila Mista (com *Araucaria angustifolia*)

Ocupa no Estado do Paraná terrenos com distribuição altimétrica localizados numa faixa de 400 m até 1.000 m.s.n.m, com área de abrangência de 99.405,69 km², o que corresponde a 49,8% do Estado. O limite de sua altitude tende

a subir em regiões com latitudes mais baixas. Esta floresta ocorre num clima mesotermal, do tipo C, segundo a classificação de Wilhelm Köppen.

5.3.2.1 Caracterização de Formações e Comunidades

Em função da vasta extensão territorial ocupada pela Floresta Ombrófila Mista, esta classe de formação tem um certo grau de heterogeneidade em termos florísticos, estruturais e fitossociológicos, onde os fatores principais a se considerar são a altitude e a latitude do terreno considerado, que estão diretamente ligados a sua temperatura média, a qual influi significativamente na composição florística da vegetação associada à *Araucaria angustifolia*.

Outros fatores a serem considerados são também o tipo de solo e a proximidade com formações florestais vizinhas, dando origem as chamadas “áreas de tensão ecológicas”. Sendo assim, é possível agrupar as comunidades com *Araucaria angustifolia* sob os seguintes aspectos:

- 1) Quanto à altimetria (O IBGE subdivide esta floresta em quatro formações distintas):
 - Floresta Ombrófila Mista Aluvial – na Região Sul do país é constituída principalmente por *Araucaria angustifolia*, *Luehea Divaricata* (Açoita-cavalo), no estrato emergente e por *Sebastiania commersoniana* (branquilha), no estrato arbóreo contínuo.
 - Floresta Ombrófila Mista Submontana – esta formação é localizada, atualmente, sob forma de pequenas disjunções. Nestas disjunções, os indivíduos mais pujantes foram retirados e os poucos exemplares remanescentes são encontrados apenas no estrato dominado. Assim, pode-se afirmar que o que existe é uma “floresta secundária”, onde cada vez é mais raro se encontrar a *Araucaria angustifolia*.

- Floresta Ombrófila Mista Montana – encontrada atualmente em poucas reservas particulares e no Parque Nacional do Iguaçu. Ocupava quase que inteiramente o planalto situado acima de 500 m.s.n.m de altitude, nos Estados do Sul. Na Região Oeste do Estado tem faixa de ocorrência entre 500 e 1.000 m.s.n.m, ocupando uma área de 88.666,70 km², o que corresponde a 44,4% do Estado. Nesta floresta, pode se observar a *Araucaria angustifolia* ocupando e emergindo da submata de *Octoea porosa* (imbuia), *Nectandra lanceolata* (Canela amarela), *Solanum erianthum* (Cuvitinga), *Parapiptadenia rigida* (Angico), *Dianopteryx sorbifolia* (Maria Preta) e outras diversas espécies. Atualmente, grandes agrupamentos gregários desapareceram, sendo substituídos por monocultura de soja, milho e trigo, intercaladas. A *Araucaria angustifolia*, em função de seu constante desaparecimento, a partir da década de 80, não apresenta mais expressão Fitogeográfica e Econômica.
- Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana – esta formação está localizada em regiões com altitude acima de 1.000 m.s.n.m, com maior ocorrência no Parque Itaimbezinho (RS) e na crista do Planalto Meridional, no Parque de São Joaquim (SC). Atualmente existem poucos exemplares expressivos da *Araucaria angustifolia*, os quais sobraram do corte predatório.

2) Quanto ao tipo de zonas de tensão ecológica:

- Floresta Ombrófila Mista com Floresta Estacional Semidecidual;
- Floresta Ombrófila Mista com Floresta Estacional Decidual;
- Floresta Ombrófila Mista com Floresta Ombrófila Densa.

- 3) Quanto ao grau de dominância da *Araucaria angustifolia* e ao tipo de sub-bosque:
- Floresta de Araucária – comunidades com sub-bosque dominado por Canela-sassafrás; comunidades com sub-bosque dominado por Imbuia.
 - Floresta de Faxinais.

5.3.3. Floresta Estacional Semidecidual

O clima típico para a ocorrência deste tipo de floresta é definido como úmido (HUECK, 1972), com invernos suaves e verões quentes e estação de seca muito pouco pronunciada. As geadas são raras e as temperaturas médias encontram-se nas áreas mais elevadas, em torno de 18°C. A semidecidualidade estacional é adotada como parâmetro identificador desta região por assumir importância fisionômica marcante, caracterizando o estrato superior da floresta.

As formações vegetais aproximam-se do tipo das florestas secas, cuja fisionomia é marcada pela estacionalidade e semidecidualidade foliar, além de tipos de adaptações genéticas e parâmetros ecológicos. O conceito ecológico deste tipo de vegetação está condicionado pela dupla estacionalidade climática, uma tropical com chuvas intensas no verão e outra subtropical sem período seco e ocorre, geralmente em solos derivados de derrames basálticos. A área desta formação em todo o Estado é de aproximadamente 75.065,45 km². O que representa 37,6% da área do Estado.

Fisionomicamente é composta por macrofanerófitos com altura variando de 30 a 50 m em face de revestirem solos basálticos. Observa-se a ocorrência de estrato superior bastante descontínuo, sendo que a floresta mostra-se mais pobre em formas de vida do que as Florestas Ombrófilas, com estrato superior constituído de um número reduzido de espécies. Esta floresta, geralmente, apresenta o estrato emergente constituído predominantemente de *Aspidosperma polyneuron* (Peroba-

Rosa), *Tabebuia avellanedae* (Ipê-Roxo), *Gallezia gorazema* (Paud'Alho), *Peltophorum dubium* (Canafístula), *Cordia trichotoma* (Louro-Pardo) e *Apuleia leiocarpa* (Grapia), além de *Parapiptadenia rigida* (Angico), *Ficus insipida* (Figueira), *Lanchoarpus insipida* (Rabo de Bugio).

5.3.3.1 Caracterização de Formações e Comunidades

As suas diferentes formações tem a classificação feita pelo IBGE de acordo com faixas altimétricas (tabela 4). Estes limites altimétricos são determinados em função das latitudes geográficas.

Tabela 4 – Classificação altimétrica/IBGE

Formação	Latitude geográfica		
	4° N – 16° S	16° S – 24° S	24° S – 32° S
Aluvial	Presente nos terraços mais antigos das calhas dos rios		
Terras Baixas	5 a 100 m	5 a 50 m	5 a 30 m
Submontana	100 a 600 m	50 a 500 m	30 a 400 m
Montana	600 a 2000 m	500 a 1500 m	400 a 1000 m

Fonte: IBGE (1992)

5.3.3.2 Floresta Estacional Semidecidual Aluvial

É uma formação encontrada com maior frequência na grande depressão pantaneira no Estado do Mato-Grosso do Sul, às margens do Rio Paraguai.

5.3.3.3 Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas

Encontra-se desde o Rio Grande do Norte até o norte do Estado do Rio de Janeiro.

5.3.3.4 Floresta Estacional Semidecidual Sub-Montana

Está nas encostas interioranas das Serras da Mantiqueira e dos Órgãos e nos planaltos centrais capeados pelos arenitos Botucatu, Bauru e Caiuá dos períodos Jurássico e Cretáceo. No planalto paranaense e no oeste de São Paulo, o gênero dominante que a caracteriza é a *Anpidosperma polyneuron* (Peroba-Rosa).

5.3.3.5 Floresta Semidecidual Montana

É uma formação situada em altitudes de 500 a 1.000 m.s.n.m, entre os paralelos 24º e 34º S. Dessa forma a floresta Montana ocorre no Paraná em certos locais nas regiões norte e oeste, próximos às áreas de transição com a Floresta Ombrófila Mista. Nesta formação, não há diferenciações estruturais significativas. Sua área de abrangência é de 23.505,17 km², o que corresponde a 11,8% do Estado.

5.3.4. Campos Meridionais

As denominações existentes para designar este subgrupo de formação vegetal sul brasileira são variadas e controvertidas. Entre outras podem ser citados os termos estepes, campos, campos sulinos e estepes de gramíneas baixas. No Paraná esta tipologia ocorre inclusa na região da Floresta Ombrófila Mista. No Terceiro Planalto sua ocorrência é maior em Campos de Guarapuava e de Palmas.

Ela está relacionada a um clima estacional.

Os campos do estado do Paraná apresentam aspecto singular, caracterizando-se por extensas áreas de gramíneas baixas desprovidas de arbustos, ocorrendo apenas matas ou capões limitadas às áreas próximas às nascentes, formando matas ciliares. Sua cobertura é muitas vezes contínua, com alturas variando entre 30 e 80 cm.

5.4. ZONAS DE TENSÃO ECOLÓGICA

São áreas de contato entre duas tipologias diferentes. A vegetação raramente assume uma identidade definida, apresentando características de ambas. Da mesma maneira como se alteram gradativamente as condições ecológicas, pode ocorrer também a transição de uma tipologia para outra. Nesse caso, caracteriza-se o ecótono. Outra situação é observada na ocorrência de um mosaico edáfico, ou seja, as áreas de condições edáficas diferentes. A vegetação que se instala sobre elas guarda sua própria identidade, formando uma comunidade em clímax edáfico e constituindo um tipo de vegetação azonal, denominado “encrave”, que se diferencia da vegetação regional em clímax climático. Ambos os casos, ecótonos e encraves, definem as zonas de tensão ecológica.

A Região Oeste tem, portanto, dois aspectos a se considerar na descrição de sua vegetação: o primeiro, por tratar-se uma zona de transição entre duas formações distintas (Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual) em termos estruturais, de fisionomia e de composição florística e o segundo de ordem antrópica, pois a região é caracterizada por intensas atividades agrícolas e pecuárias, o que fez acontecer uma grande remoção da cobertura vegetal natural.

A Floresta Ombrófila Mista caracteriza-se por um clima mais temperado, predominando nos terrenos mais elevados do planalto.

A Floresta Estacional Semidecidual, de caráter tropical/subtropical, estende-se por terrenos de menor altitude, principalmente nas proximidades de vales e rios.

A transição entre as duas formações pode ocorrer de forma gradual, caracterizando portanto, um ecótono, ou ser definida por condições edáficas.

Em razão desses aspectos, pode-se afirmar que a Região Oeste apresenta um alto grau de heterogeneidade na vegetação, em função tanto da localização fitogeográfica como da ação humana sobre os ecossistemas.

O relevo do Estado (figura 6) tem predominância em áreas de planalto e a Região Oeste situa-se no terceiro planalto, o qual ocupa dois terços de seu território, conforme ilustra o mapa.

Figura 6 – Relevo do estado do Paraná



Fonte: Paraná Aspectos da Geografia (Palhares, 2000)

Segundo MAACK (1981), em direção ao Oeste, de forma quase imperceptível, a sul do divisor de águas dos rios Ivaí e Piquiri a floresta tropical transforma-se em subtropical, sem limites climáticos e biológicos nítidos.

Seu solo é constituído por arenitos paleozóicos que foram recobertos na Era Mesozóica por grande quantidade de lavas vulcânicas, rochas magmáticas extrusivas originando o fértil solo de “terra roxa” que também é conhecido como Arenito basáltico.

Nesta região estão os principais remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual, com clima subtropical mesotérmico, Cfa, segundo a classificação climática de Wilhelm Köppen (tabela 5), que se baseia nas características de temperatura e pluviosidade, que são dados pela tabela:

Tabela 5 – Principais letras e seus significados – Classificação de Köppen

1ª LETRA	2ª LETRA	3ª LETRA
A = climas tropicais chuvosos	f = sempre úmido	a = verão quente
B = climas secos	m = monçônico (com uma estação seca)	b = verão brando
C = climas mesotérmicos úmidos	s = chuvas de inverno	c = frio
D = climas microtérmicos úmidos	w = chuvas de verão	d = muito frio
E = climas polares	w' = chuvas de verão e outono	h = quente

Fonte: Paraná Aspectos da Geografia (Palhares, 2000)

A primeira letra: é sempre maiúscula e representa a característica geral do clima;

A segunda letra: é sempre minúscula e representa o regime das chuvas;

A terceira letra: é minúscula e representa a temperatura.

Então: Cfa – clima subtropical úmido (mesotérmico) com temperaturas que nos meses frios são inferiores a 15°C e ultrapassando 28°C nos meses mais quentes, além de chuvas bem distribuídas durante todo o ano. Sem estação de seca, com verão quente, inverno frio e geadas menos freqüentes.

5.5. FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL E BIODIVERSIDADE

Por todo o mundo, populações humanas crescentes e pressões econômicas estão levando a uma ampla conversão das florestas tropicais em um mosaico de habitats alterados por ação humana e remanescentes isolados. A

mudança no uso do solo na Amazônia através do desmatamento tem mostrado afetar a hidrologia regional, o ciclo global do carbono, as taxas de evapotranspiração, a perda de biodiversidade, a probabilidade de fogo e uma possível redução regional na quantidade de chuvas (BIERREGAARD et al, 1992; VITOUSEK, 1994). O desmatamento nos Trópicos resulta em amplas áreas de floresta primária sendo transformadas em mosaicos de pastagens e fragmentos florestais com sérias conseqüências para a biodiversidade (BIERREGAARD et al, 1992).

5.6. CONSEQÜÊNCIAS ECOLÓGICAS DA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL

A fragmentação do habitat envolve uma redução na área original e isolamento de manchas de floresta remanescentes. A conseqüência inicial e mais óbvia de perda de habitat é a diminuição na riqueza de espécies . Muitas causas têm sido sugeridas para explicar a relação entre riqueza de espécies e área. A explicação mais simples é a de que um grande número de espécies são perdidas na área remanescente devido a uma diminuição na heterogeneidade do habitat. Por serem os habitats naturalmente heterogêneos, a fragmentação resultará em uma perda não ao acaso de habitats e, conseqüentemente, muitas espécies especialistas podem ser excluídas dos fragmentos de floresta por causa de sua forte associação com tipos de habitat particulares.

Este problema é mais sério em regiões tropicais onde muitas espécies possuem pequena área de ocorrência natural, ou áreas pequenas possuem alta percentagem de espécies endêmicas. Espécies com grande área de vida podem ser excluídas de fragmentos de floresta que não forneçam área mínima para sobrevivência. Mesmo em casos onde o tamanho da mancha de floresta exceda a área requerida pela espécie, um recurso valioso pode estar ausente o que da mesma forma irá impedir o ciclo de vida dessa espécie.

Porém, o isolamento não necessariamente resulta em extinções locais imediatas. Em muitos casos, populações podem persistir em fragmentos de floresta em baixa densidade. Pequenas populações são, no entanto, muito mais vulneráveis a uma série de ameaças que inevitavelmente levam à extinção local, (GILPIN & SOULÉ, 1986).

5.7. FORMAÇÃO DE BORDAS

O processo de fragmentação impõe a criação de borda de floresta onde esta não existia anteriormente. A diferença básica é de grau de contraste entre os dois habitats. Em uma paisagem natural, existe muito menos contraste entre tipos de habitats adjacentes, ao passo que em um refúgio fragmentado, existe um contraste abrupto.

Muitas conseqüências biológicas têm sido relatadas como resultado da criação de uma borda. Isso é explicado porque em florestas tropicais contínuas, a luz do sol penetra verticalmente e em um fragmento isolado, a luz pode penetrar lateralmente pela presença da borda. Esta mudança afeta seriamente as condições microclimáticas da floresta até certa distância a partir da borda (MURCIA, 1995). Também, por causa do aumento na quantidade de luz ao longo da borda da floresta, aumentam a queda de folhas e a mortalidade de árvores, havendo também modificação do padrão de revigoramento de plântulas. Além da luz, a exposição ao vento também pode causar sérios danos aos fragmentos, especialmente aos cantos de fragmentos que estão expostos dos dois lados.

Mudanças microclimáticas associadas à formação de bordas provavelmente são os fatores causadores que explicam mudanças observadas na estrutura da floresta e mortalidade de árvores e mudanças na comunidade vegetal (WANDELLI, 1991).

5.8. HABITAT MATRIZ E CONFIGURAÇÃO DA PAISAGEM

A perda de floresta primária resulta na formação de um novo habitat matriz. O habitat matriz será importante na evolução da dinâmica do ecossistema em fragmentos de floresta, pois:

- 1) atuará como um filtro (não barreira) para movimento entre os componentes da paisagem;
- 2) espécies associadas de áreas perturbadas estarão presentes e poderão invadir fragmentos de floresta e habitats de borda;
- 3) dependendo do uso do solo, o habitat matriz tomará conta de uma forma diferente e a natureza do habitat matriz influenciará a severidade dos efeitos de borda em fragmentos de floresta.

5.9. FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL E MANEJO DA PAISAGEM

Resultados indicam que manchas de floresta são entidades altamente dinâmicas ecologicamente e que uma diminuição na riqueza de espécies associada ao isolamento e fragmentação é, no entanto, só um dos componentes dos efeitos globais da mudança no uso do solo (BIERREGAARD et al, 1992). Também, sem conhecimento da função ecológica das espécies (por ex. polinização, decomposição etc), não se pode prever a persistência dos efeitos de segunda ordem associados com a perda de uma dada espécie ou conjunto de espécies, (AIZEN & FEINSINGER, 1994).

5.10. A EDUCAÇÃO

O termo Educação tem sua origem nos verbos latinos “educare” (alimentar, criar), com o significado de algo que se dá a alguém, e “educere”, que

expressa a idéia de extrair, tirar. Nesta concepção, segundo (GARCIA, 1977), educação representa um ato de desenvolver de dentro para fora, algo que está no indivíduo ou seja o sentido educare transmite a idéia de algo externo que se acrescenta ao indivíduo, procurando dar-lhe condições para o seu desenvolvimento. Já o sentido educere sugere a liberação de forças que dependem de estímulos para virem à tona.

Portanto, a Educação não serve apenas à sociedade ou à pessoa na sociedade, mas a mudança social.

Nesse sentido, a prática educacional não pode se dar apenas pela transmissão do conhecimento uma vez que o aluno “não é um ser passivo do qual se trata de recheiar o cérebro, mas um ser ativo, cuja tendência à pesquisa espontânea tem necessidade de alimentos” (PIAGET, 1935/36, apud VASCONCELOS, 1993).

Assim, para Piaget, o pensamento é a base em que se assenta a aprendizagem. A estrutura do funcionamento do intelecto não é fixa e acabada, mas sim um processo de construção contínua, que se fará por meio da interação do indivíduo com o meio, visando adaptar-se. Para ele, então, a aprendizagem se forma por meio de dois movimentos simultâneos e integrados: a assimilação e a acomodação. Na assimilação o organismo explora o ambiente, interagindo com ele e incorporando-se. Na acomodação, a mente aceita as imposições da realidade, ou seja, o organismo transforma sua própria estrutura para adequar-se à natureza dos objetos que serão observados.

5.11. O MEIO AMBIENTE

Na área da Ecologia, até o início do século XX o termo meio ambiente expressava a noção de “meio natural”, isto é, biótico e abiótico, como pode-se ver com as definições a seguir:

“Trata-se de um conceito central da Ecologia. O meio ambiente constitui o marco, animado e inanimado, em que se desenvolve a vida de um organismo. Esta conforma o meio em que se vive, e, por sua vez, é conformado por ele”. (DECA, 1988).

“Soma total das condições externas circundantes no interior das quais um organismo, uma condição, uma comunidade ou um objeto existe. O Meio Ambiente não é um termo exclusivo: os organismos podem ser parte do ambiente de outro organismo”. (DECA, 1988).

Outras áreas do conhecimento utilizam meio ambiente para referir-se ao meio psicológico, urbano, social, o geográfico, atmosférico, aquático e subterrâneo.

Na área da educação, meio ambiente pode ser definido tentando englobar diferentes dimensões:

“O lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação. Essas relações implicam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído”. (REIGOTA, 1994).

“Um espaço (com seus componentes bióticos e abióticos e suas interações) em que um ser vive e se desenvolve trocando energia e interagindo com ele, sendo transformado e transformando-o. No caso dos seres humanos, ao espaço físico soma-se o espaço sócio-cultural. Interagindo-se com os elementos de seu ambiente, a humanidade provoca tipos de modificação que se transformam com o passar da história. E, ao transformar o ambiente, os seres humanos também mudam sua própria visão a respeito da natureza e do meio em que vive”. (BRASIL, 1996).

5.12. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

É definida como o processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Artigo 1º, Lei Federal nº 9795, de 27 de Abril de 1999).

Seu papel na solução dos problemas que incidem sobre o meio ambiente tem sido reconhecido no Brasil. A primeira referência legal é a Lei nº 6938/81 do Governo Federal, a qual dispõe que a Educação Ambiental deveria ser oferecida pelas escolas de todos os níveis de ensino. Destaca-se na referida lei, a criação do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, órgão que passou a ter atuação significativa no estabelecimento de regulamentos e normas da política ambiental do país.

Já o Conselho Federal de Educação – CFE emitiu um Parecer 226/87, onde definiu a urgência de uma consciência política voltada para a conservação da qualidade ambiental e enfatizou que a Educação Ambiental deve ser iniciada a partir da escola, numa abordagem interdisciplinar.

Além de estar contemplada na Constituição Federal, a Educação Ambiental também está contemplada em várias constituições estaduais, assim como na Lei Orgânica de inúmeros municípios do país.

A Educação Ambiental é, portanto, um processo educacional de estudos e aprendizagem dos problemas ambientais e suas interligações com o homem na busca de soluções que visem a preservação do meio ambiente. Ele alcança também os problemas sócio-econômicos, políticos, culturais e históricos pela interação de uma forma ou de outra, desses campos com a sua aplicação, pois tem a intenção de auxiliar na formação da cidadania, de maneira que extrapola o aprendizado convencional, fomentando o crescimento do cidadão e conseqüentemente de toda a sociedade.

Para isso os PCNs determinam que a questão ambiental deve ser tratada como instrumento de construção da cidadania e de uma sociedade mais justa, dando sentido aos conteúdos tradicionais, integrados em um projeto educacional (BUSQUETS, 1997).

Eles apresentam uma série de critérios, os quais são descritos a seguir:

- a) Respeitar e cuidar da comunidade dos seres vivos. Trata-se de um princípio ético que reflete o dever de nos preocuparmos com as pessoas e outras formas de vida, agora e no futuro;
- b) Melhorar a qualidade de vida humana;
- c) Minimizar o esgotamento dos recursos renováveis;
- d) Conservar a vitalidade e a diversidade do planeta. O desenvolvimento deve ocorrer de modo a garantir a proteção da estrutura, das funções e da diversidade dos sistemas naturais existentes, dos quais temos absoluta dependência;
- e) Permanecer nos limites de capacidade suporte do planeta Terra. Procurar conhecer os limites para os impactos que os ecossistemas e a biosfera podem suportar, sem provocar destruição;
- f) Modificar atitudes e práticas pessoais;
- g) Permitir que as comunidades cuidem de seu próprio ambiente;
- h) Gerar uma estrutura nacional para a integração de desenvolvimento e conservação;
- i) Construir uma aliança global.

Seguindo estes critérios, há que se colocar em prática ações verdadeiramente sustentáveis, como a adoção da Educação Ambiental.

A Lei nº 9795, de 27 de Abril de 1999, já no primeiro parágrafo deste capítulo, institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), apresentando-a como um conjunto de processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, atitudes e conhecimentos voltados para a conservação do meio ambiente-essencial e permanente na educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

Assim, a Educação para o ambiente deve ser de responsabilidade de todas as pessoas envolvidas, quer seja pública, quer seja privada, em todos os níveis, desde o Ensino Infantil até o Ensino Superior, podendo ocorrer dentro e fora da sala, através de pesquisa e projetos de extensão.

No entanto, o caráter multidisciplinar do tema altera a visão da educação, não sendo mais uma prática pedagógica voltada para a transmissão de conhecimentos de ecologia, mas sim, a utilização racional dos recursos da Terra com a participação dos cidadãos nas discussões e decisões sobre a questão ambiental (REIGOTA, 1995).

Para ser eficaz, o ensino sobre meio ambiente e desenvolvimento deve abordar a dinâmica do desenvolvimento sobre o meio físico/biológico e do sócio-econômico e do desenvolvimento humano (que pode incluir o espiritual), deve integrar-se em todas as disciplinas e empregar métodos formais e informais e meios efetivos de comunicação (ONU – AGENDA 21, 2001).

Portanto, a pesquisa é um meio de desenvolver o conhecimento de maneira eficiente, mantendo a visão multidisciplinar da questão ambiental. A metodologia da pesquisa não se limita a uma prática que permite apenas o conhecimento local, sendo capaz de estabelecer uma relação entre o ser humano, a natureza e o universo viabilizando propostas de trabalho com temas variáveis.

5.13. TRILHAS DE INTERPRETAÇÃO

As trilhas mais antigas que se têm notícia surgiram provavelmente dos movimentos migratórios dos grandes mamíferos, principalmente herbívoros, os quais fugiam do inverno rigoroso.

Já o ser humano começou a usar as trilhas para procurar alimentos e água.

Posteriormente as trilhas foram usadas em ações militares, viagens comerciais e peregrinações religiosas.

No Brasil, as primeiras publicações a respeito de trilhas tratam dos caminhos de penetração na Serra do Mar, no período da colonização. Elas foram utilizadas como vias de acesso tanto a exploração de terras quanto para viagens científicas quando naturalistas estrangeiros vieram ao Brasil para estudar e registrar nosso meio biofísico.

Paralelamente a esse excursionismo científico, introduziu-se o excursionismo da aventura, supostamente através de imigrantes europeus.

O primeiro clube de montanhismo brasileiro foi fundado no Rio de Janeiro, em 1919.

Uma grande parte das trilhas hoje utilizadas em ecoturismo são caminhos tradicionalmente utilizados por determinadas comunidades para se locomoverem.

Atualmente, especialistas (ecólogos, biólogos e ambientalistas) detêm conhecimentos que transformam a aberturas de trilhas em trabalho científico, pedagógico e paisagístico.

As trilhas, portanto, podem ser definidas como sendo um percurso em um sítio natural onde se consegue promover um contato mais estreito entre o homem e a natureza. Portanto, consiste num instrumento pedagógico importante, que possibilita o conhecimento da fauna, flora, geologia, geografia, dos processos

biológicos, das relações ecológicas, do meio ambiente e sua proteção (GUILLAUMON, 1997).

Enquanto subsídio imprescindível para a prática da Educação Ambiental, os programas de interpretação encontram nas trilhas por entre as paisagens naturais e construídas, um modo para conscientizar, sensibilizar e desenvolver atitudes e condutas sob uma visão conservacionista, tomando como diretrizes básicas seus valores ecológico, científico, cultural, histórico, cênico, etc.

Os objetivos de uma trilha podem ser desdobrados em várias partes relacionadas à experiência e à percepção ambientais, porém o objetivo maior é o resgate do significado de integração e conservação ambiental mediante o conhecimento. Esta integração Homem/Natureza estabelecida durante uma trilha interpretativa transcende a objetivos imediatos, fundados em informações técnicas ou temáticas. A experiência de uma trilha não pode ser restrita apenas a conteúdos referentes aos ecossistemas, ciclos vitais, recuperação, proteção, poluição, etc. Uma trilha de interpretação deve ser uma lição de sabedoria e de encantamento onde ao mesmo tempo em que reconhecemos novos aspectos em minúcias dos detalhes relativos às paisagens externas, nos encontramos ainda perplexos diante das revelações relacionadas às nossas paisagens internas, interpretações topofílicas ou topofóbicas na visão de TUAN (1979), interpretação da imagem e cenários, sentimentos e emoções. Nela tomamos consciência daquilo que é essencial para a preservação dos processos vitais aos seres humanos e à Terra.

Além disso, as trilhas interpretativas não servem apenas para a comunicação de fatos e datas, mas também para compartilhar experiências que levem os visitantes a apreciar, entender e cooperar na conservação de um recurso natural.

Nas aulas de Educação Ambiental, as trilhas constituem um espaço privilegiado para atividades escolares de investigação. Levam aos estudantes conceitos básicos de como as plantas se alimentam e de que forma suas necessidades nutricionais podem ser supridas com alternativas biológicas,

melhorando assim a qualidade do solo, do alimento consumido pela população e a do Meio Ambiente.

Portanto, a interpretação ambiental é a linguagem da natureza para a linguagem comum dos alunos, fazendo com que sejam educados em vez de distraídos e educados além de divertidos.

Deve relacionar os objetos de divulgação ou interpretação com a personalidade ou experiência das pessoas a quem se dirige.

As trilhas interpretativas são dirigidas:

- ao homem urbano: pela falta de contato;
- ao homem rural: por ter maior contato;
- as escolas: como instrumento de ensino;
- as famílias: como meio de descoberta da natureza;
- aos amantes da natureza: para aprofundar os conhecimentos;
- aos indiferentes: como forma de despertar.

5.13.1. Características das trilhas

- Ser algo mais que a simples informação: devem traduzir as informações a termos acessíveis.
- Devem ser consideradas como arte de comunicar, usando todos os sentidos para comunicar um fato.
- Não devem ser o ensino, mas a provocação/motivação.
- Devem constituir a apresentação do todo e não das partes, devem inter-relacionar o conjunto.
- Devem poder atender a grupos distintos.

(MILANO, M.S; RIZZI, N.E; e KANIAK, V.C., 2003) Princípios básicos do manejo e administração. (SITE <http://www.urisan.tche.br>)

5.13.2. Classificação das trilhas

Quanto à função:

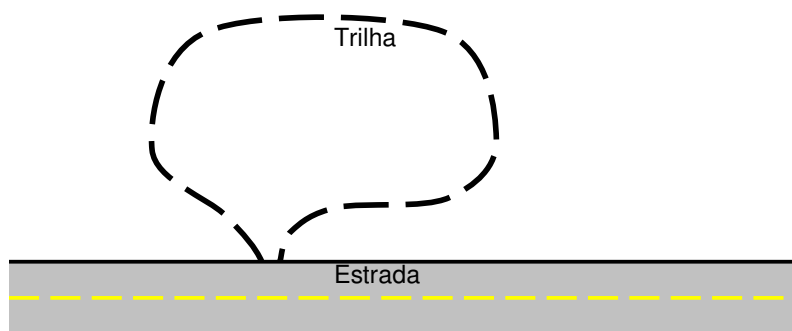
Podem ser divididas em trilhas de curta distância, as quais têm caráter educativo e/ou recreativo, com programação desenvolvida exclusivamente para a interpretação do ambiente natural (Natural Trails) e trilhas de longa distância que também podem ser educativas e/ou recreativas, porém com viagens e travessias por determinadas regiões (Wilderness Trails), neste caso, envolvendo condições de percurso mais difíceis e na maioria das vezes exigindo o uso de equipamentos adequados.

Quanto à forma:

A alta qualidade do desenho que se pretende impor ao traçado de uma trilha depende primariamente do balanço entre a beleza e o objetivo, onde as características naturais e a beleza de determinados pontos devem estar combinadas. Daí a importância da proposta de traçado, pois além de procurar atingir os objetivos educacionais propostos deve também exercer sobre os visitantes momentos de puro encantamento.

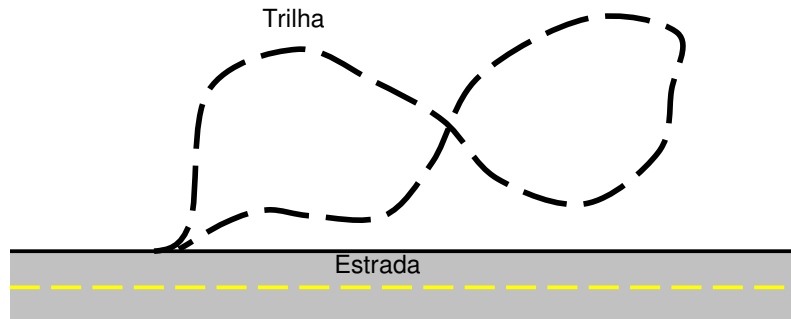
- a) Trilhas circulares – oferecem a possibilidade de se voltar ao ponto de partida, sem repetir o percurso ou cruzar com outros visitantes.

Figura 7 – Trilha circular



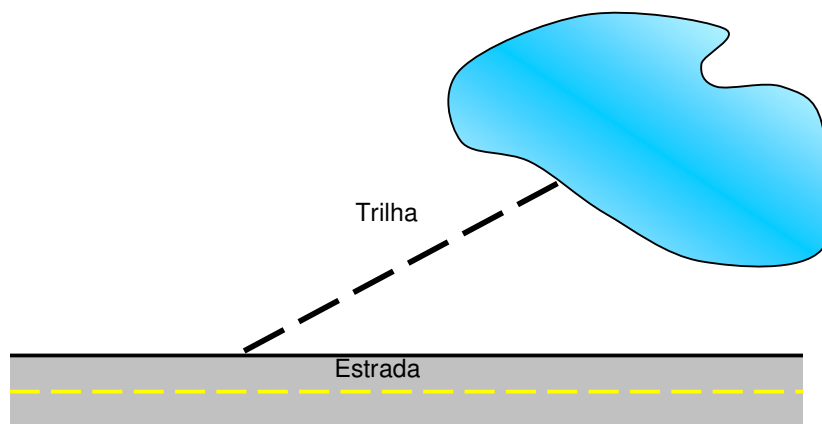
- b) Trilhas em oito – são eficientes em áreas limitadas, aumentando a possibilidade de uso destes espaços.

Figura 8 – Trilha em oito



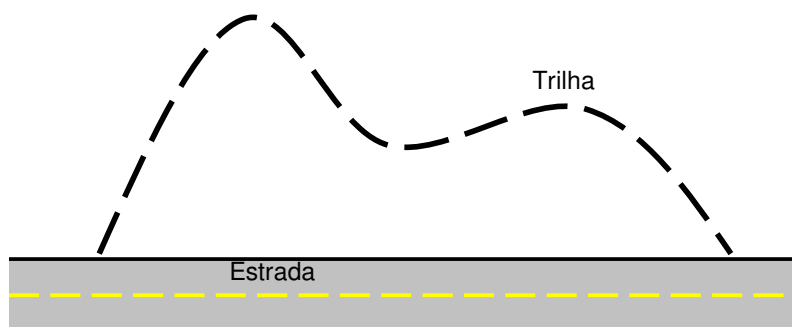
- c) Trilhas lineares – fazem parte das trilhas de traçado mais simples. Seu objetivo é fazer a conexão entre o ponto de partida e um local pré-determinado, como cavernas, lagos, picos, etc. Esse traçado tem como desvantagem o cruzamento de visitantes (caminho de ida e volta comum).

Figura 9 – Trilha linear



d) Trilhas de Atalho – trilhas com pontos diferentes de partida e chegada.

Figura 10 – Trilha de atalho



Quanto ao grau de dificuldade:

São classificadas em trilhas de caminhadas leves, moderadas e pesadas. Este tipo de classificação é muito subjetivo posto que o grau de dificuldade varia de

pessoa a pessoa em função da idade, condicionamento físico, bagagem transportada e outros.

Quanto à topografia da área:

Neste caso as trilhas podem ser classificadas em ascendentes, descendentes ou irregulares.

Quanto aos recursos utilizados para a interpretação:

- a) Trilhas guiadas – aqui o conhecimento da trilha e a interpretação dada pelo guia são da maior importância, para que se possa atingir os objetivos desejados, os quais são estabelecidos de acordo com os interesses específicos dos grupos visitantes.
- b) Trilhas autoguiadas – têm como principal função: a de facilitar a caminhada e permitir o contato dos visitantes com o Meio Ambiente sem a presença do guia. Para isso, os recursos visuais deverão ser muito precisos, de modo a indicarem as direções a seguir e destacar os elementos das trilhas (árvores nativas, plantas medicinais, ninhos de pássaros, etc), bem como, os temas estabelecidos para o trajeto.

5.13.3. Impactos ambientais decorrentes da implantação e uso de trilhas

As trilhas, do ponto de vista formal, vêm a ser um novo impacto do homem na natureza e uma oportunidade a mais para admitir inconscientemente este impacto negativo onipresente. Provoca impactos na superfície, visuais, sonoros e de cheiro. Ao mesmo tempo constituem um meio de canalizar o impacto do homem e de circunscrevê-lo a um itinerário restrito. (GUILLAUMON, 1977).

São três os impactos negativos que qualquer trilha pode gerar.

No Solo

Dois fatores ocasionam a alteração quando de sua utilização: a erosão e a compactação.

A compactação é um impacto mecânico que resulta na diminuição dos poros e a conseqüente diminuição da sua capacidade de retenção de ar e absorção de água.

A erosão, que é um fator dependente do tipo de solo, topografia e drenagem existente na área, expõe as raízes das plantas, dificultando sua sustentação e facilitando a contaminação dessas raízes por pragas, o que comprometerá a planta como um todo.

Na Flora

Tanto na fase de implantação como na fase de uso pode ocorrer o desmatamento, o qual gera alteração na luminosidade disponível, que irá proporcionar um maior crescimento das plantas tolerantes à luz e o conseqüente desequilíbrio até então existente, ao mesmo tempo em que poderá ocorrer o pisoteio das plantas, além da coleta indevida das espécies existentes.

Na Fauna

Ocorrem alterações nas populações existentes, isto é, um aumento nas espécies tolerantes à presença humana e uma diminuição para aquelas mais sensíveis. Quando se verifica que a alteração causada é grave pode-se optar pelo fechamento dessa trilha ou parte dela em épocas de reprodução.

As técnicas para minimizar esses impactos compreendem determinados cuidados com o solo e a vegetação, uma vez que os possíveis impactos sobre a fauna precisam ser estudados por longos espaços de tempo, para que se possa conhecer os hábitos e comportamentos de todas as espécies presentes na área.

5.13.4. Formas de Controle dos Impactos nas Trilhas

- A educação ambiental: instrumento fundamental.
- Intervenção de ordem estrutural: alteração da sinalização existente para melhor entendimento, bem como a manutenção adequada dessa sinalização. Estabelecimento de zoneamento em áreas de uso e não uso, além do manejo das áreas em uso com técnicas que identifiquem o impacto potencial.
- Medidas de segurança: que permitam efetivar monitoramento de visitação e de manutenção da fauna e da flora.

5.13.5. Planejamento de trilhas

Traçado

Deve estabelecer um balanço entre o objetivo (educativo e/ou recreativo) e a beleza, procurando sempre manter o ambiente estável, proporcionando aos visitantes conforto e segurança.

Além disso, é da maior importância a manutenção da regularidade e continuidade em seu caminho, procurando evitar mudanças bruscas em seu traçado, da mesma forma que deve procurar manter regularidade nas sinalizações propostas.

Obras

Possuir uma equipe de manutenção permanente em trabalhos de: remoção de materiais que interrompam a trilha (para evitar caminhos alternativos), verificação da drenagem (a presença da trilha altera o padrão de circulação original, havendo a necessidade de reorganização), contenção de erosão, remoção do lixo gerado pela visitação e outros.

Sinalização

O projeto de sinalização deve ser concebido procurando proporcionar segurança aos visitantes e as espécies existentes na área. A sinalização deve ser sistemática, compreensível e a prova de vandalismo, segundo (PROUDMAN, 1977).

Sinalização bem planejada, acompanhada de manutenção constante reduz o impacto negativo sobre a área, mesmo quando há um número muito grande de visitantes. Para isso, é necessário um planejamento que não leve em conta apenas o componente direcional da sinalização, mas também o educativo.

Portanto, as trilhas devem possuir em suas entradas painéis informativos com as regras de comportamento estabelecidas, além de informações que orientem os visitantes durante o percurso.

As sinalizações podem acontecer por:

- Marcação à tinta: corresponde a uma mancha de tinta de 5 cm x 15 cm. Num sistema de trilhas pode-se definir o uso de cor primária para a trilha principal e secundária para a trilha secundária. Os pontos a serem marcados por tinta devem ser preparados previamente, deixando a superfície uniforme para que então seja aplicada a tinta.
- Marcação por placas: são importantes uma vez que informam nomes, direções, pontos notáveis, distâncias e destinos. Podem ser

confeccionadas em pedra, metal ou madeira. Suas colocações deverão acontecer em pontos estratégicos, que permitam sua visibilidade adequada e de difícil acesso aos visitantes, evitando assim suas retiradas. Poderão ser fixadas em postes de madeira ou penduradas em árvores e arbustos, usando, para isso, preferencialmente, fio de nylon.

Para marcar trilhas desprovidas de árvores, poderão ser construídos totens em madeira, em locais de fácil visualização.

Lixo

Na cabeceira das trilhas, deverão ser colocados recipientes para lixo, ambientalmente adequados, tanto em sua construção como em sua recepção.

Portanto, em relação às experiências ambientais propiciadas durante o percurso de uma trilha interpretativa, espera-se que ao ser considerada com elemento precioso para as práticas relacionadas à Educação Ambiental, somente poderemos valorizá-las como educativas e vivenciais, à medida em que estejam vinculadas à visão holística e transdisciplinar, visão esta capaz de precipitar e catalisar ações e reações, organizando novos sistemas, gerando paradigmas, exercendo a ética e a cidadania e estabelecendo direitos e deveres quanto às nossas responsabilidades para com o Planeta.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi tratada de forma predominantemente qualitativa, o que requer uma compreensão profunda de certos parâmetros estruturais. Os métodos qualitativos enfatizam as especificidades de um fenômeno complexo em termos de suas origens e de sua razão de ser (HAGUETTE, 1987).

6.1. NATUREZA DA PESQUISA

De acordo com os objetivos propostos, esta pesquisa caracterizou-se como exploratória e segundo os procedimentos de coleta através de formas de estudo de caso e pesquisa documental (SANTOS, Antonio R dos, 1999). Em função da natureza do presente trabalho e também por fazer parte de todo o processo de pesquisa, utilizou-se ainda a pesquisa bibliográfica.

6.1.1. Pesquisa Exploratória

Trata-se da primeira aproximação com o problema alvo. Permite uma visão ampla do fenômeno estudado, informando a importância do problema, o estágio em que se encontram as informações já disponíveis e, até mesmo, revelar ao pesquisador novas fontes de informação (SANTOS, Antonio R. dos, 1999).

A utilização da pesquisa exploratória foi justificada pela carência de estudos relacionados ao conhecimento das espécies vegetais que compuseram a floresta primitiva da região oeste paranaense e ainda pelo não conhecimento das espécies remanescentes na Área de Preservação Ambiental da FAG.

6.1.2. Estudo de Caso

O estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, permitindo desta maneira, seu amplo e detalhado conhecimento. Devido a sua flexibilidade, é particularmente recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos, sendo de maior utilidade conseqüentemente, para as pesquisas exploratórias (GIL, 1991).

6.1.3. Pesquisa de Campo

Tem por finalidade verificar na APA da FAG e em outros fragmentos existentes no município de Cascavel o estágio sucessional e o estado de conservação, obtendo assim, dados numéricos e florísticos necessários para permitir a caracterização fitossociológica da vegetação arbórea.

6.1.4. Pesquisa Bibliográfica

Tem por finalidade conhecer as contribuições científicas sobre determinado assunto.

A sua utilização, no presente estudo, foi justificada ao permitir encontrar as fontes, os livros e os materiais científicos que são pertinentes para a realização do trabalho científico.

6.2. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

A vegetação primitiva da região oeste-paranaense encontra-se atualmente reduzida a poucos remanescentes, geralmente de dimensões pequenas como é possível se observar numa análise preliminar das imagens de satélite (Landsat 5), que demonstra a heterogeneidade da cobertura vegetal da região em estudo, acontecendo, hoje, a dominância maciça de grandes lavouras, inclusive nas áreas próximas à Cascavel.

O universo do presente trabalho compreende no levantamento da vegetação primitiva desta região oeste paranaense, o que foi feito através de pesquisas bibliográficas realizadas em documentos existentes em prefeituras de cidades da região, em EIAs da Fazenda São Domingo e do Parque Industrial, ambos do município de Cascavel, além de considerar também um trabalho de levantamento de espécies realizado no PNI – Parque Nacional do Iguaçu (BAZZO, 2004).

A APA da FAG pertence à Bacia do Rio das Antas que se encontra inserida na grande Bacia do Sistema Paraná-Iguaçu. Nesse ambiente florestal está presente um remanescente da Floresta Ombrófila Mista denominada “pinheiral”, “Floresta com Araucária”, todas se referindo ao elemento dominante característico “*Araucaria angustifolia*”, popularmente conhecido como Pinheiro do Paraná ou Pinheiro Brasileiro. (HUECK, 1972)

Araucaria Angustifolia

Planta perenifólia, heliófita, pioneira, característica de regiões de altitude acima de 500 m do nível do mar, onde forma as chamadas “Matas dos Pinhais”. Ocorre na forma de agrupamentos quase homogêneos, dominando plenamente o dossel superior. Em seu sub-bosque ocorrem espécies arbóreas de menor porte.

Floresce nos meses de setembro e outubro. São os meses em que ocorre a produção do pólen nas flores masculinas e a polinização das flores femininas já formadas muitos meses antes.

A maturação dos frutos verifica-se nos meses de abril a junho, 20 meses após o início da formação das flores femininas.

Planta dióica que varia de 20 a 50 m de altura, com tronco retilíneo variando de 90 a 180 cm de diâmetro.

Figura 11 – Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*)



Fonte: LORENZI, 1998,
Árvores Brasileiras.

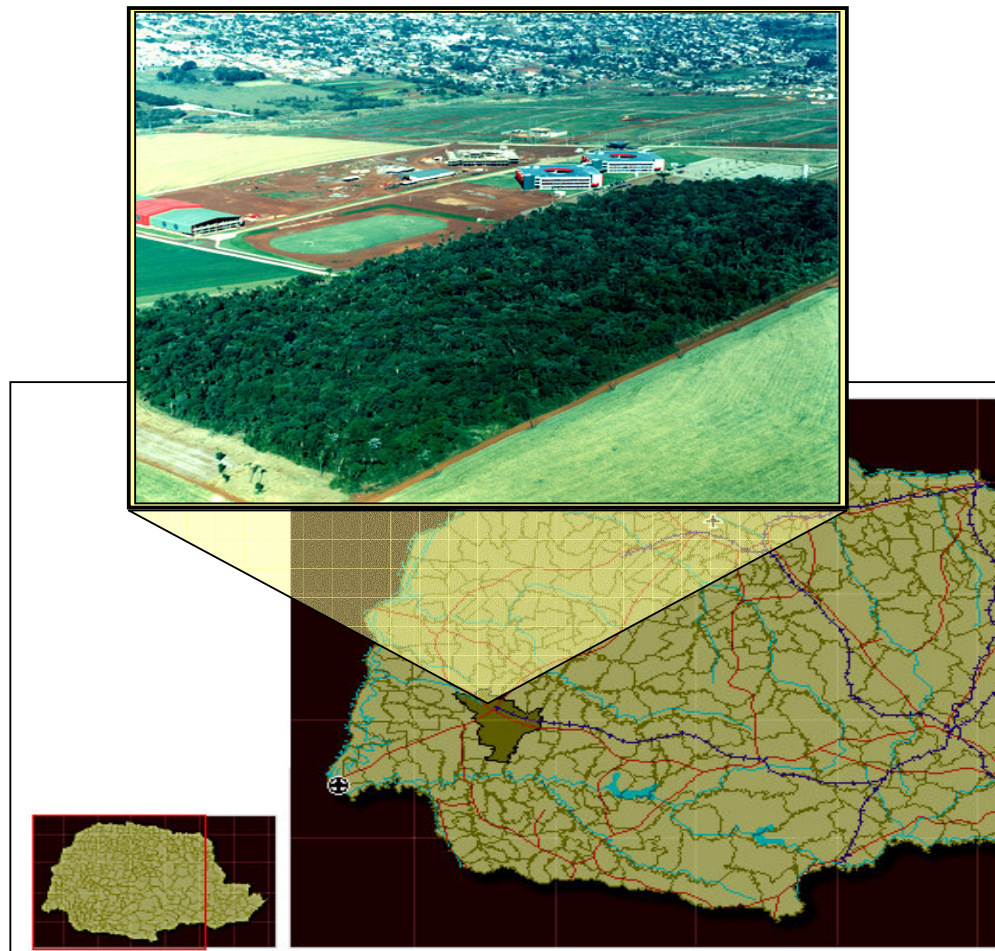
6.3. ÁREA DE ESTUDO

O enclave florestal da FAG – Fundação Assis Gurgacz está localizado na cidade de Cascavel – PR, entre as coordenadas 25° 04' e 25° 44' Sul e 53° 38' e 54° 38' Oeste.

A FAG – Fundação Assis Gurgacz possui nesta localização um terreno de 41,14 hectares, onde se encontram as instalações da Faculdade Assis Gurgacz.

Inserida nesta propriedade, está a área contemplada por esta pesquisa, com 14,51 hectares.

Figura 12 – Fundação Assis Gurgacz



Fonte: Site IBGE – www.ibge.gov.br, adaptado

As populações principalmente urbanas, vêm buscando mais contato com os ambientes naturais, aumentando consideravelmente, a demanda pelas Áreas Naturais Protegidas ou Unidades de Conservação.

A maioria das pessoas busca nesses locais uma oportunidade de relaxamento e beleza. Essas áreas, por sua vez, contêm recursos raros ou únicos, geralmente frágeis e susceptíveis de perdas irreparáveis, se não forem adequadamente manejados e também protegidos pelas próprias populações.

A forma adequada de proporcionar à população esta oportunidade torna-se possível com a abertura de trilhas interpretativas.

Na APA da FAG, optou-se por implantar o sistema de “Trilha Auto-guiada”, com placas e painéis interpretativos, onde o tema é desenvolvido através de mensagens gravadas em placas ou painéis, colocados em pontos estratégicos (pontos de interesse).

As informações que transmitem são em geral muito resumidas e sua eficiência está associada à comunicação visual. Sua grande vantagem é possuir uma forma rápida de interpretação, disponível todos os dias a qualquer hora.

As placas são de importante valor ao longo da trilha, pois informam quanto ao nome, direção, pontos importantes, distâncias e destino.

6.4. RECONHECIMENTO DA ÁREA DE ESTUDOS

6.4.1. Levantamento da área

Foi realizado em toda a área levantamento analítico, que consiste na localização e avaliação visual dos principais remanescentes, com o objetivo de avaliar o estado de conservação e o desenvolvimento sucessional da vegetação existente.

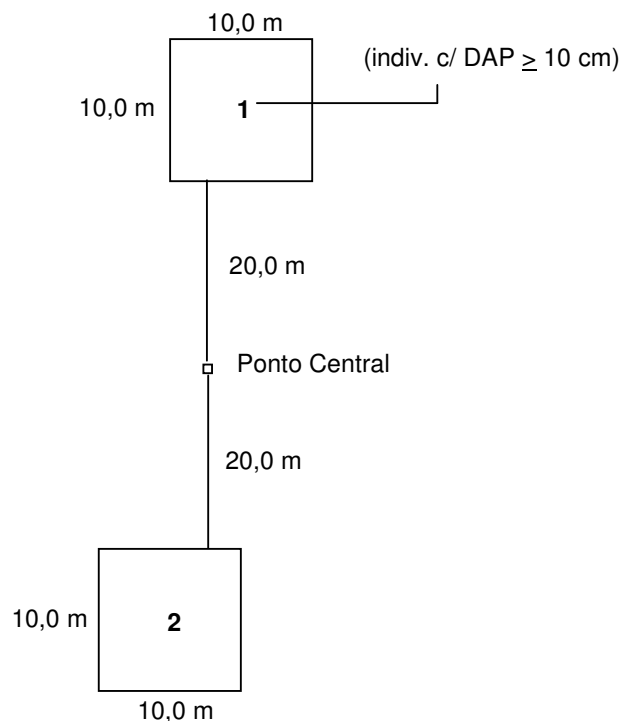
A segunda etapa do levantamento, seguindo o método das parcelas dispostas em conglomerados os quais serão locados de forma a englobar as principais tipologias existentes na área, representando as diferentes formações bem como os diversos estágios sucessionais.

Esta etapa foi dividida em duas sub-etapas:

- 1ª sub-etapa: um conglomerado com um ponto central a partir do qual realizou-se a locação de duas parcelas formando cada uma delas um quadrado de 10,0 m x 10,0 m (100,0 m²), perfazendo um total de 200,0 m². A forma amostral está representada no gráfico 1. Em cada

uma das parcelas foram levantados todos os indivíduos arbóreos com DAP (Diâmetro à Altura do Peito) igual ou superior a 10,0 cm.

Gráfico 1 – Gráfico dos indivíduos arbóreos com $DAP \geq 10,0$ cm.



- 2ª sub-etapa: para indivíduos em processo de regeneração natural com altura de até 1,20 m, cujas medidas foram tomadas através de um sarrafo de 2,0 m de altura, com divisões a cada 5,0 cm. A forma amostral está representada no anexo II.

Foram tomadas 11 parcelas as quais foram locadas aleatoriamente, em forma de retângulo com dimensões de 10,0 m x 20,0 m, perfazendo cada amostra uma área de 200,0 m².

6.4.2. Lianas e Bambus

São existentes em boa parte da Área. No presente trabalho foram observados apenas em função de suas densidades, sendo caracterizadas em baixas, médias e altas.

6.4.3. Espécies de difícil identificação

Foi procedida a coleta de amostras, as quais foram preparadas e secadas segundo técnica normal de herborização, para em seguida serem identificadas em herbário.

6.5. COMPOSIÇÃO ESTATÍSTICA DOS ELEMENTOS LEVANTADOS

6.5.1. Índice de Equitabilidade de Pielou (J')

Para calcular o índice de Equitabilidade de Pielou, utilizou-se do pressuposto que todas as espécies têm a mesma abundância, adotando-se a seguinte fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H'_{\text{máx}}}$$

onde:

H' = índice de Shannon-Wiener

$H'_{\text{máx}} = \log S$

S = total de espécies encontradas nas amostras

6.5.2. Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H')

Para medir o grau de ordenação e desordenação dentro de qualquer sistema usa-se dois tipos de informações: o número de espécies e o número de indivíduos de cada espécie. Para prever qual será a próxima espécie a ser amostrada pode-se medir esta incerteza utilizando a função de Shannon-Wiener, que é dada pela fórmula:

$$H' = \sum_1^s p_i \cdot \ln p_i$$

onde:

H' = índice de Shannon-Wiener

p_i = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i

$\ln p_i$ = logaritmo neperiano de p_i

6.5.3. Freqüência Relativa (Fr)

A freqüência é definida como a probabilidade de encontrar uma espécie em uma área ou unidade amostral. A Freqüência Relativa fornece a porcentagem entre a Freqüência Absoluta de uma espécie da área amostrada com a Freqüência Absoluta Total, ou seja, com a soma da Freqüência Absoluta de todas as espécies encontradas. O índice de Freqüência Relativa foi obtido a partir da fórmula:

$$Fr = \frac{F_{ai}}{F_{at}} \cdot 100$$

onde:

Fr = Freqüência Relativa

F_{ai} = Freqüência Absoluta da espécie i

F_{at} = Freqüência Absoluta Total

6.5.4. Freqüência Absoluta (F_a)

A Freqüência Absoluta (F_a) é a expressão da porcentagem relativa ao número de parcelas em que uma espécie ocorre e o total de parcelas amostradas. A Freqüência Absoluta (F_a) foi obtida através da fórmula:

$$F_a = \frac{P_i}{P_t} \cdot 100$$

onde:

F_a = Freqüência Absoluta

P_i = Parcelas em que a espécie i aparece

P_t = Total de Parcelas Amostradas

6.5.5. Densidade Relativa (D_r)

O parâmetro fitossociológico Densidade Relativa fornece a porcentagem da relação entre o número de indivíduos da espécie e o total de indivíduos encontrados na área amostrada. A Densidade Relativa (D_r) foi tomado a partir da fórmula:

$$D_r = \frac{N_i}{N_t} \cdot 100$$

onde:

D_r = Densidade Relativa

N_i = Número de Indivíduos da Espécie i

N_t = Total de Indivíduos

6.5.6. Densidade Absoluta (D_a)

A Densidade Absoluta (D_a) foi obtida através da fórmula:

$$D_a = \frac{N_i}{A} \cdot 10.000$$

onde:

D_a = Densidade Absoluta

N_i = Número de Indivíduos da Espécie i

A = Total da área amostral

6.5.7. Dominância Relativa (D_{or})

O parâmetro fitossociológico Dominância Relativa determina a porcentagem entre a área basal total de uma espécie em relação ao total das áreas basais das espécies encontradas na área amostral. A Dominância Relativa (D_{or}) foi calculada segundo a fórmula:

$$D_{or} = \frac{Sb_i}{Sb_t} \cdot 100$$

onde:

D_{or} = Dominância Relativa

Sb_i = Área basal da espécie i

Sb_t = Área basal total das espécies

6.5.8. Dominância Absoluta (D_{oa})

A Dominância Absoluta (D_{oa}) foi obtida através da fórmula:

$$D_{oa} = \frac{Sb_i}{A} \cdot 10.000$$

onde:

D_{oa} = Dominância Absoluta

Sb_i = Área basal da espécie i

A = Área amostral total

6.5.9. Índice de Valor de Importância (IVI)

O Índice de Valor de Importância representa a soma dos valores relativos de Frequência, Densidade e Dominância, sendo a combinação dos valores relativos de cada espécie, com a finalidade de dar um valor para elas dentro da comunidade vegetal a que pertencem.

$$IVI = F_r + D_r + D_{or}$$

onde:

IVI = Índice de Valor de Importância

F_r = Frequência Relativa

D_r = Densidade Relativa

D_{or} = Dominância Relativa

6.5.10. Curva de Suficiência Amostral

Foram selecionadas para as espécies de regeneração 11 (onze) áreas dentro da Reserva, para delimitar a comunidade vegetal a ser descrita, tendo como exigência a presença de *Araucaria angustifolia*, porque padrões de vegetação são muitas vezes óbvios ao pesquisador, sendo mais eficiente descrever cada mancha onde as comunidades parecem ser mais típicas, homogêneas, do que descrever e analisar um sem número de unidades amostrais aleatórias. A amostragem

preferencial, portanto tem sido aceita em ecologia, quando se objetiva estudar ou confirmar padrões percebidos subjetivamente.

Cada unidade amostral foi definida como uma determinada área.

A amostragem é necessária porque em geral não é possível ou não é conveniente acessar a totalidade de um dado universo amostral ou população.

6.6. METODOLOGIA DO PLANTIO

Buscando repovoar a reserva em estudo de forma que fosse possível retratar nesse local a floresta primitiva da região oeste-paranaense, foi feita uma seleção de espécies ali não encontradas, mas nativas desse tipo florestal (tabela 6), que foi composta após estudos e levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados nas áreas pesquisadas (SÃO DOMINGOS, 1992 et al, BAZZO, 2003).

Tabela 6 – Espécies observadas em áreas pesquisadas

Nome Popular	Nome Científico	Família
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Tiliaceae
Alecrim	<i>Holocalix balansae</i>	Leguminosae
Amoreira-do-mato	<i>Rubus sp</i>	Rasaceae
Angico	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Leguminosae
Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Leguminosae
Araçá	<i>Psidium sp</i>	Myrtaceae
Ariticum	<i>Rollinia sp</i>	Annonaceae
Cabreuva	<i>Myrocarpus frondosus</i>	Leguminosae
Cambuí	<i>Siphoneugenia sp</i>	Myrtaceae
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Leguminosae
Canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata</i>	Lauraceae
Canela-de-veado	<i>Helietta longifoliata</i>	Rutaceae
Canela-preta	<i>Nectandra megapotamica</i>	Lauraceae
Canjerana	<i>Cabrlea glaberrima</i>	Meliaceae
Capororoca	<i>Rapanea umbellata</i>	Myrsinaceae
Carne-de-vaca	<i>Styrax leprosus</i>	Styracaceae
Carvalho	<i>Roupala brasiliensis</i>	Proteaceae
Caboleiro	<i>Phytolaca dioica</i>	Phytolaccaceae
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae
Embaúba	<i>Cecropia sp</i>	Moraceae
Erva-mate	<i>Ilex paraguarienses</i>	Aquifoliaceae
Figueira	<i>Ficus sp</i>	Moraceae
Guajuvira	<i>Paentagonula Americana</i>	Boraginaceae

Guamirim	<i>Myrcia sp</i>	Myrtaceae
Guatambu	<i>Aspidosperma olivaceum</i>	Apocynaceae
Guavirova	<i>Campomanesia xantocarpa</i>	Myrtaceae
Imbúia (canjerana-imbúia)	<i>Ocotea porosa</i>	Lauraceae
Ingá	<i>Inga sp</i>	Leguminosae
Jaboticaba-do-mato	<i>Myrciaria trunciflora</i>	Myrtaceae
Jangada	<i>Heliocarpus americanus</i>	Tiliaceae
Jaracatiá	<i>Jaracatia spinosa</i>	Caricaceae
Limoeiro-do-mato	<i>Randia armata</i>	Rubiaceae
Louro-pardo	<i>Cordia tricotoma</i>	Boraginaceae
Mandioqueiro	<i>Didimopanax morototoni</i>	Araliaceae
Maria-preta	<i>Dianopteryx sorbifolia</i>	Sapindaceae
Marmeleiro	<i>Machaerium sp</i>	Leguminosae
Monjoleiro	<i>Acacia polyphylla</i>	Leguminosae
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	Bombacaceae
Pau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Rutaceae
Peroba	<i>Aspidosperma polyneurom</i>	Apocynaceae
Pessegueiro-bravo	<i>Prunus sellowii</i>	Rosaceae
Pinheiro-do-paraná	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucariaceae
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
Piúna	<i>Eugenia sp</i>	Myrtaceae
Quina	<i>Coutarea sp</i>	Rubiaceae
Sapuva	<i>Machaerium sp</i>	Leguminosae
Uvaia	<i>Eugenia sp</i>	Myrtaceae
Vassourinha	<i>Baccharis sp</i>	Compositae
Xaxim-com-espinho	<i>Alsophila sp</i>	Cyatheaceae
Xaxim-sem-espinho	<i>Dicksonia selowiana</i>	Cyatheaceae

Fonte: EIA da Fazenda São Domingos e do Parque Industrial de Cascavel e Dissertação de Mestrado, (BAZZO, 2004).

A Área em estudo possui, em quase todo o seu núcleo, uma vegetação fechada, além de contar, também com a presença de Lianas e Bambus, que por vezes acontecem de forma, intensa o que vem a dificultar nesses pontos a entrada de luz solar. Mesmo assim, foi executado o repovoamento do núcleo, na medida em que as condições existentes se apresentaram favoráveis.

Já nas bordas, onde a vegetação era menos densa, foi executado o repovoamento de forma prioritária.

6.6.1. Metodologia de mudas distribuídas ao acaso, individualmente

Esta metodologia foi utilizada no núcleo da Área (figura 19). As espécies foram distribuídas ao acaso sem consideração de espaçamentos entre elas, porém

procurando sempre distribuí-las quanto a diversidade das espécies de uma forma eqüitativa.

6.6.2. Metodologia de mudas distribuídas ao acaso em espaçamento de 2,0 m x 2,0 m

Esta metodologia foi aplicada em quatro parcelas situadas na borda (figura 17). Em cada parcela as espécies foram distribuídas aleatoriamente, com espaçamentos de 2,0 m, numa densidade de 40 mudas por parcela sendo 4 mudas de cada espécie.

6.6.3. Metodologia de mudas distribuídas ao acaso, agrupadas 3 a 3

Esta metodologia foi aplicada em três parcelas localizadas na borda (figura 18). Em cada parcela as espécies foram distribuídas ao acaso, com espaçamentos variando de 1,0 m a 1,50 m entre os indivíduos agrupados 3 a 3, numa concentração de 14 grupos com 42 mudas sendo 4 mudas de cada espécie.

6.6.4. Metodologia da dispersão natural por agentes dispersores

A vegetação existente na reserva serve como área de descanso e dormitório de pássaros que eliminam suas pelotas fecais juntamente com caroços de sementes diversas, ocorrendo assim, a formação de plântulas. Poderá ocorrer, também, a presença de plântulas dispersadas por entomocoria (dispersão por insetos), ornitocoria (dispersão por pássaros), mamaliocoria (dispersão por mamíferos) e antropocoria (dispersão pelo homem).

Existem ainda, ali, pequenos animais cuja base de alimentação 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 auxilia na colonização da área de estudo ao longo do tempo.

6.6.5. Regeneração natural

Para avaliar a capacidade de regeneração natural, foram escolhidas, aleatoriamente, onze áreas retangulares de 10,0 m x 20,0 m, como mostra o anexo II.

Foram consideradas como mudas, todos os indivíduos que apresentam altura de 0,0 m à 1,20 m.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Historicamente, a agricultura brasileira resolve o dilema do aumento da produção agrícola, não apenas com o aumento da produtividade dos solos agrícolas já disponíveis, mas, principalmente, pela expansão das áreas agriculturáveis, através da abertura de novas fronteiras agrícolas.

Essa expansão da fronteira agrícola brasileira tem se caracterizado pela inexistência (ou ineficiência) do planejamento ambiental prévio, que possibilitasse delimitar as áreas que deveriam ser efetivamente ocupadas pela atividade agrícola e as áreas que deveriam ser preservadas em função de suas características ambientais ou mesmo legais. Mesmo assim, esse planejamento, quando existente e de qualidade, considera quase sempre apenas uma propriedade rural, independente das características e do planejamento das propriedades do entorno, condicionando assim o seu insucesso na preservação ambiental.

O próprio desenvolvimento de estratégias mais coerentes e eficientes para a recuperação de áreas degradadas não deve respaldar a manutenção ou expansão deste processo contínuo de degradação, destacando-se a urgente necessidade de revisão da política agrícola brasileira, que ainda se sustenta num modelo onde o aumento de produção está baseado, principalmente, no aumento de área e não no aumento de produtividade dos solos agrícolas já disponíveis.

A agricultura sempre foi e continua sendo o principal fator causador da degradação dos ecossistemas, geralmente associado com a expansão da fronteira agrícola ou com práticas inadequadas (descarga de sedimentos e águas superficiais, fragmentação, fogo, extrativismo). Além dela, más atividades como a exploração florestal, o garimpo, a construção de reservatórios, a expansão das áreas urbanas e a poluição industrial também tiveram (ou têm) grande contribuição na destruição das formações florestais.

Só recentemente, é que a recuperação de áreas degradadas adquiriu o caráter de uma área de conhecimento, sendo denominada por alguns autores de Restauração Ecológica.

Nos últimos 15 anos, o acúmulo significativo de conhecimento sobre os processos envolvidos na dinâmica de formações naturais (tanto preservadas, como em diferentes graus e tipos de degradação) tem conduzido a uma significativa mudança na orientação dos programas de recuperação, que deixam de ser mera aplicação de práticas agronômicas ou silviculturais de plantios de espécies perenes, objetivando apenas a re-introdução de espécies arbóreas numa dada área, para assumir a difícil tarefa de reconstrução dos processos ecológicos e, portanto, das complexas interações da comunidade, respeitando suas características intrínsecas, de forma a garantir a perpetuação e a evolução da comunidade no espaço e no tempo.

No Brasil, importantes subsídios para a recuperação de áreas degradadas têm surgido de estudos de ecologia florestal nos diferentes ecossistemas impactados, onde são tratados temas diversos, como a composição florística, a estrutura de comunidades, a dinâmica de clareiras, a regeneração natural, os parâmetros estruturais e genéticos de populações (GONÇALVES, 1998).

Dada a natureza ainda recente dos estudos científicos de recuperação de áreas degradadas, há ainda muita divergência no emprego dos termos mais adequados para expressar os objetivos pretendidos num dado programa de recuperação de áreas.

Os termos sugeridos para a denominação do conjunto de ações ou estratégias definidas de acordo com os objetivos pretendidos para recuperação são: restauração “sensu stricto”, restauração “sensu lato”, reabilitação e redefinição. Cada um desses termos corresponde a diferentes objetivos que podem ser atingidos numa dada recuperação, sendo que a definição e cumprimento desses objetivos dependem das condições de degradação em que se encontra a área e do grau de intervenção que será necessário aplicar para a obtenção dos resultados desejados.

A restauração “sensu stricto” significa um retorno completo do ecossistema degradado às condições ambientais originais ou pré-existentes, englobando os aspectos bióticos e abióticos, como a composição florística e faunística, os parâmetros comunitários (riqueza, diversidade, eqüabilidade), as interações e outros. Esse tipo de restauração em geral só ocorre em casos muito especiais onde a degradação antrópica apresenta níveis muito superficiais e a adoção de práticas simplificadas de proteção dos ecossistemas possibilita o retorno da área às condições anteriores à degradação.

A restauração “sensu lato” se aplica a um ecossistema que foi submetido a uma perturbação não muito intensa, possibilitando a preservação da sua capacidade de se recuperar dos efeitos negativos resultantes da degradação (resiliência). Entretanto, neste caso o ecossistema degradado não mais retorna “exatamente” a condição original ou pré-existente, mas sim a algum “estado estável alternativo” ou “intermediário”.

Também na “reabilitação”, haverá o retorno do ecossistema degradado a algum “estado estável alternativo”, todavia, esse retorno só será possível através de uma forte intervenção antrópica que o coloque numa nova “trajetória”, já que no estado atual (sem a aplicação da intervenção antrópica) ele se manterá numa condição de degradação irreversível.

Por fim, a “redefinição”, também chamada de redesignação se constitui numa estratégia distinta das anteriores, já que o objetivo pretendido é a conversão de um ecossistema degradado (ou mesmo não degradado) num ecossistema com destinação ou uso distinto do original ou pré-existente. Em geral esse novo ecossistema não mantém vínculo ou afinidade de características com o original.

Na APA da FAG, pretende-se adotar ações que possibilitem sua reabilitação através de intervenção antrópica, sem a qual não será possível o retorno do ecossistema às condições próximas da que era a vegetação primitiva da região oeste-paranaense.

Em decorrência da atividade humana, ao longo dessas últimas décadas, a cobertura vegetal da região oeste paranaense foi bastante modificada, quer em seus aspectos florísticos, quer em seus limites, tornando-se muito difícil sua reconstituição.

Em direção ao Oeste, de forma quase imperceptível, a floresta tropical transforma-se, gradativamente, em subtropical, sem limites climático ou biológico nítidos (MACCK, 1981).

Reinhardt MACCK (1981) citava como árvores de maior importância:

“Leguminosas: alecrim, angico, canafístula, cabriúva, sapuva e timbaúva.

Lauráceas: as diversas espécies de canelas.

Meliáceas: cedro e canjarana.

Boragináceas: guajuvira.

Apocináceas: guatambú.

Anonáceas: ariticum.

Tiliáceas: açoita cavalo.”

Além dessas espécies, essa formação também exibia imensa riqueza de epífitas (bromeliáceas, aráceas e orquidáceas), além de lianas lenhosas (cipós) e alguns agrupamentos de taquara e taquaruçu na proximidade dos vales dos rios. Entretanto, a flora subtropical destacava-se de forma imponente à Mata de Araucária, onde o pinheiro brasileiro dominava a paisagem, o que ocorria a partir de altitudes de 500 metros e em regiões de temperaturas mais baixas.

Hoje a região oeste paranaense é sem dúvida uma potência agrícola somando grandes divisas para a nação, porém, praticamente, toda a mata primitiva foi derrubada e todas as áreas possíveis de utilização estão sendo cultivadas. O pinheiro que em outras épocas era abundante na região, tem hoje alguns esparsos exemplares imponentes e gigantescos.

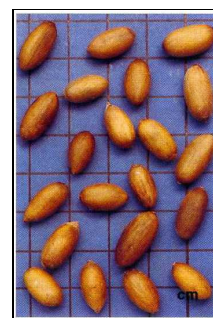
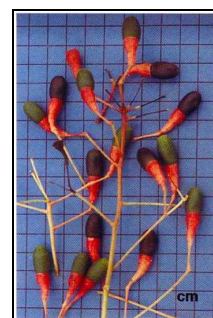
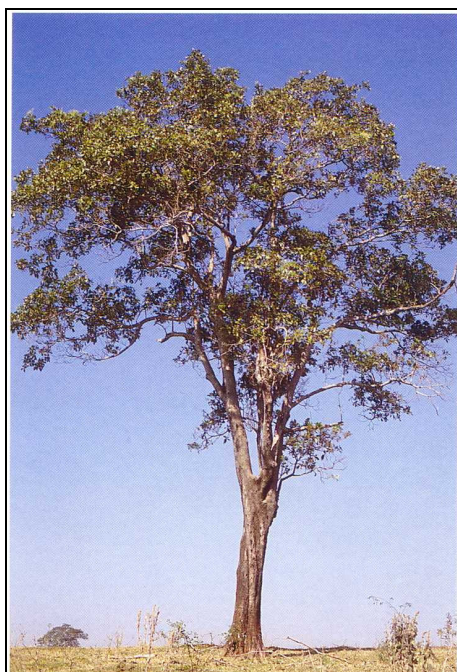
Na APA da FAG, em avaliação visual, foram levantadas as principais espécies existentes (tabela 7).

Tabela 7 – Espécies observadas visualmente na floresta da FAG

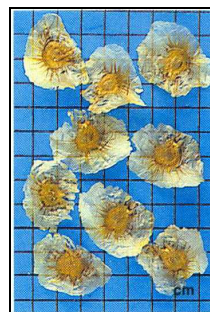
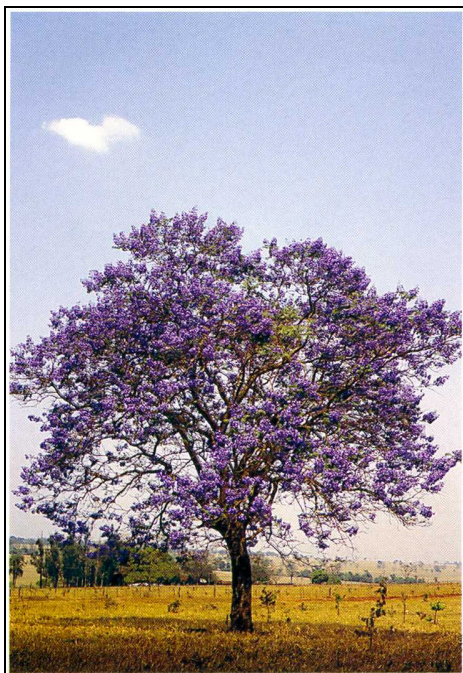
Nome vulgar	Nome científico	Família
Açoita-cavalo	<i>Luechea divaricata</i>	Tilaceae
Cajarana	<i>Cabrlea canjerama</i>	Meliaceae
Canela	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	Lauraceae
Caroba	<i>Jacaranda brasiliana</i>	Bignoniaceae
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Coqueiro	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Palmae
Erva Mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	Aquifoliaceae
Fumo do diabo	<i>Bathysa meridionalis</i>	Rubiaceae
Pessegueiro-bravo	<i>Prunus sellowii</i>	Rosaceae
Pinheiro do Paraná	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucariaceae
Vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Compositae

Fonte: APA da FAG, 2003.

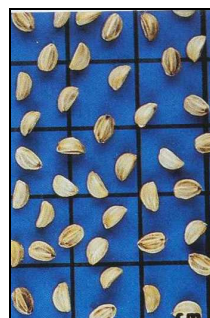
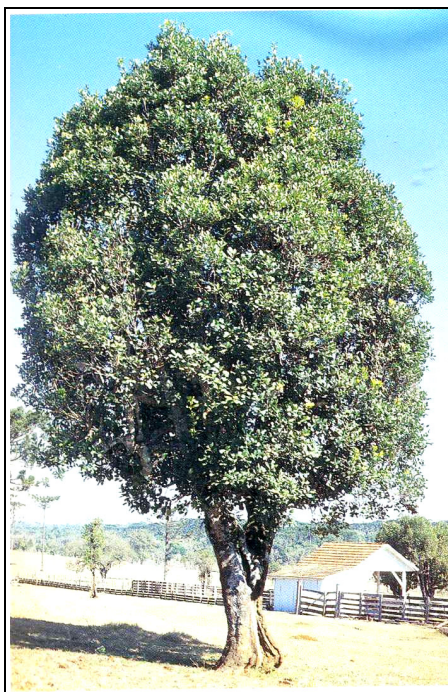
Figura 13 – Canela (*Nectandra cissiflora* Nees)



Fonte: LORENZI, 1998, Árvores Brasileiras

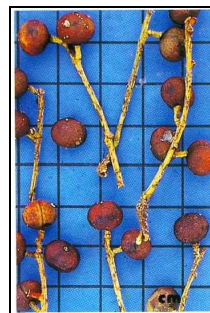
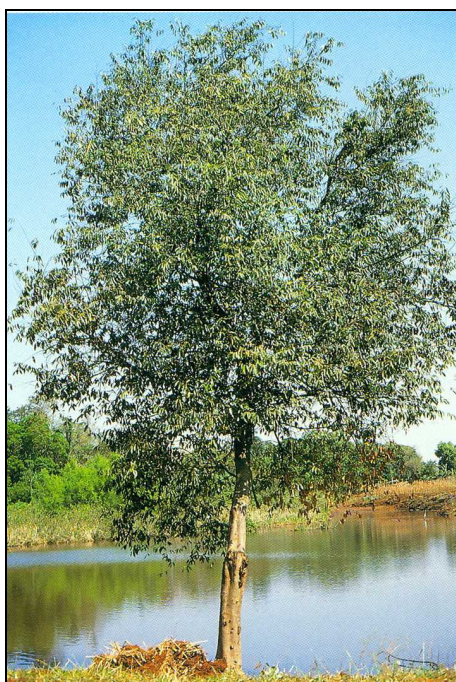
Figura 14 – Caroba (*Jacaranda brasiliana*)

Fonte: LORENZI, 1998, Árvores Brasileiras

Figura 15 – Erva Mate (*Ilex paraguariensis*)

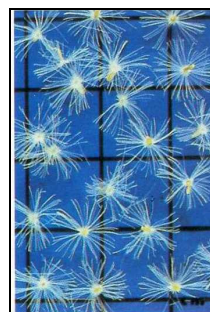
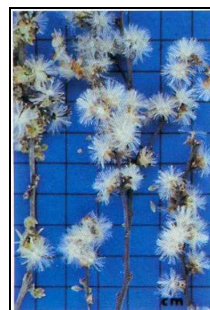
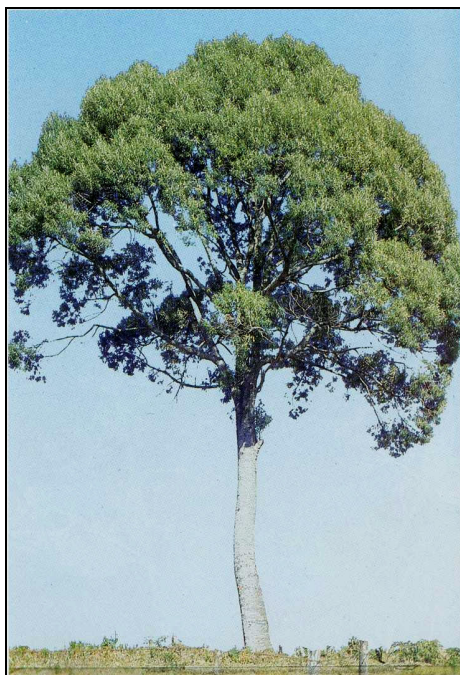
Fonte: LORENZI, 1998, Árvores Brasileiras

Figura 16 – Pessegueiro-bravo (*Prunus sellowii*)



Fonte: LORENZI, 1998, Árvores Brasileiras

Figura 17 – Vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia*)



Fonte: LORENZI, 1998, Árvores Brasileiras

Para a determinação das espécies adultas existentes na APA da FAG foram utilizados dois conglomerados retangulares de 10,0 m x 10,0 m (gráfico 1) do que se determinou.

Tabela 8 – Espécies levantadas no conglomerado 1

Quantidade	Nome vulgar	Nome científico	Família
6	Carova	<i>Jacaranda brasiliana</i>	Bignoniaceae
3	Coqueiro	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Palmae
3	Erva Mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	Aquifoliaceae
5	Pessegueiro-bravo	<i>Prunus sellowii</i>	Rosaceae
3	Pinheiro do Paraná	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucariaceae
4	Vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Compositae

Fonte: APA da FAG, 2003

Tabela 9 – Espécies levantadas no conglomerado 2

Quantidade	Nome vulgar	Nome científico	Família
1	Açoita-cavalo	<i>Luechea divaricata</i>	Tilaceae
3	Canela	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	Lauraceae
5	Carova	<i>Jacaranda brasiliana</i>	Bignoniaceae
1	Cerninho	<i>Mosiera prismatica</i>	Myrtaceae
4	Erva Mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	Aquifoliaceae
2	Fumo do diabo	<i>Bathysa meridionalis</i>	Rubiaceae
4	Pessegueiro-bravo	<i>Prunus sellowii</i>	Rosaceae
4	Pinheiro do Paraná	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucariaceae
2	Vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Compositae

Fonte: APA da FAG, 2003

Do levantamento observou-se que certas espécies que não estão presentes no conglomerado 1 apareceram no conglomerado 2 de forma pouco significativa como o Açoita-cavalo e o Cerninho, além da Canela que foi uma das espécies de maior importância na região oeste do Paraná.

Na determinação das espécies em regeneração natural optou-se por considerar onze áreas retangulares de 10,0 m x 20,0 m locadas aleatoriamente (anexo I), uma vez que da análise visual feita previamente constatou-se que as

espécies ali existentes estão regenerando-se naturalmente em toda a área com uma intensidade muito semelhante.

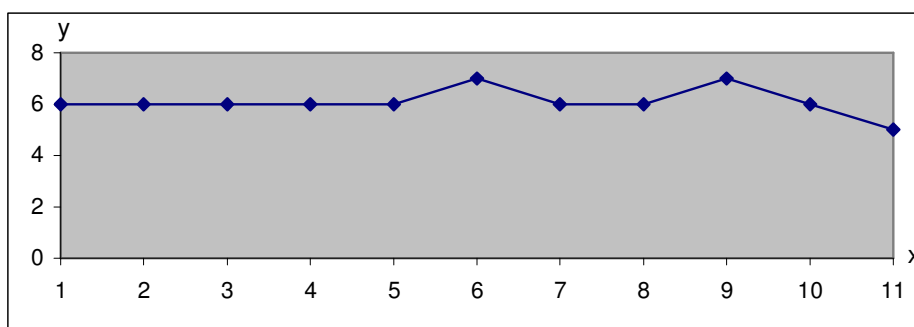
Tabela 10 – Espécies em regeneração natural encontradas na Área

Espécies	Nome Científico	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
Açoita Cavalo	<i>Luechea divaricata</i>	6	5	5	2	3	5	4	6	2	1	3
Canela	<i>Nectandra cissiflora</i> <i>Nees</i>	4	6	6	3	6	4	5	5	5	3	-
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	-	-	-	-	-	4	3	-	3	-	-
Carova	<i>Jacaranda brasiliana</i>	7	10	10	4	5	4	6	7	6	8	6
Erva Mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	7	4	7	2	3	5	-	3	3	2	2
Pessegueiro Bravo	<i>Prunus sellowii</i>	8	4	9	3	2	3	3	4	4	2	1
Vassourão- branco	<i>Piptocarpha</i> <i>angustifolia</i>	6	9	8	7	5	7	6	9	6	8	7

Fonte: APA da FAG, 2003

Após este levantamento foi possível construir a Curva de Suficiência Amostral (gráfico 2), que comprova ser a distribuição das quantidades das espécies em regeneração natural uniforme, o que já havia sido verificado quando da avaliação visual.

Gráfico 2 – Curva de Suficiência Amostral



Onde:

x = eixo das amostras

y = quantidades de espécies por amostra

Dos levantamentos realizados foram compostas as tabelas 11 e 12.

Tabela 11 – Espécies observadas em regeneração natural

Espécies	Nome Científico	N	FA	FR	DeA	DeR	p_i	$\ln p_i$	$\sum_i^S p_i \ln p_i$
Açoita Cavalo	<i>Luechea divaricata</i>	42	100,0	16,4	191	12,7	0,127	-2,06	0,26
Canela	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	47	90,9	14,9	214	14,2	0,42	-1,95	0,28
Carova	<i>Jacarandá brasileira</i>	73	100,0	16,4	332	22,1	0,221	-1,51	0,33
Erva Mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	38	90,9	14,9	173	11,5	0,115	-2,16	0,25
Pessegueiro Bravo	<i>Prunus sellowii</i>	43	100,0	16,4	195	13,0	0,13	-2,04	0,26
Vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	78	100,0	16,4	355	23,5	0,235	-1,45	0,34
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	10	27,3	4,6	45	3,0	0,03	-3,51	0,11
Total		331	609,1	100,0	1.505	100,0	-	-	-

Fonte: APA da FAG, 2003

Nota: $H' = 1,83$; $J' = 0,73$; $H'_{\max} = 2,52$

N = Número de Espécies (11 amostras)

FA = Frequência Absoluta

FR = Frequência Relativa

DeA = Densidade Absoluta

DeR = Densidade Relativa

p_i = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i.

$\ln p_i$ = logaritmo neperiano de p_i .

Na área, obteve-se uma riqueza de 331 indivíduos em 11 amostras, sendo que a frequência absoluta e relativa nas parcelas foram de 100% para todas as espécies, conforme demonstra tabela 11.

Tabela 12 – Espécies adultas (2 amostras de 10,0 m x 10,0 m cada)

Espécies	Nome Científico	N	FA	FR	DeA	DeR	p_i	$\ln p_i$	$\sum_i^S p_i \ln p_i$
Açoita Cavalo	<i>Luechea divaricata</i>	1	50,0	6,7	50,0	2,0	0,02	-3,91	0,08
Canela	<i>Necandra cissiflora</i>	3	50,0	6,7	150,0	6,0	0,06	-2,81	0,17
Carova	<i>Jacarandá brasileira</i>	11	100,0	13,3	550,0	22,0	0,22	1,51	0,33
Cedrinho	<i>Cedrela odorata</i>	1	50,0	6,7	50,0	2,0	0,02	-3,91	0,08
Coqueiro	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3	50,0	6,7	150,0	6,0	0,06	-2,81	0,17
Erva Mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	7	100,0	13,3	350,0	14,0	0,14	-1,97	0,28
Fumo do Diabo	<i>Bathysa meridionalis</i>	2	50,0	6,7	100,0	4,0	0,04	-3,22	0,13
Pessegueiro Bravo	<i>Prunus sellowii</i>	9	100,0	13,3	450,0	18,0	0,18	-1,71	0,31
Pinheiro do Paraná	<i>Araucaria angustifolia</i>	7	100,0	13,3	350,0	14,0	0,14	-1,97	0,28
Vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	6	100,0	13,3	300,0	12,0	0,12	2,12	0,25
Total		50	750,0	100,0	2500,0	100,0	-	-	-

Fonte: APA da FAG, 2003

onde:

$$H' = 2,08;$$

$$J' = 1,22;$$

$$H'_{\max} = 1,70;$$

$$\text{DoR} = 81,52;$$

$$\text{DoA} = 105,50$$

$$\text{IVI} = 281,52$$

De acordo com a tabela 12, observou-se nas áreas amostradas que se obteve uma riqueza de indivíduos, sendo sua frequência absoluta de 750 em relação ao número de indivíduos amostrados e sua frequência relativa da ordem de 100% em relação também ao número de indivíduos amostrados.

Após o resultado do levantamento visual (tabela 7) e de levantamentos realizados (tabelas 8, 9 e 10) foram elaboradas as tabelas 11 e 12. Comparando as espécies existentes e suas respectivas quantidades com a tabela 6, resultante do levantamento realizado nas áreas pesquisadas é que foram determinadas as espécies que iriam compor o repovoamento estabelecido para esta área, conforme está determinado na tabela 13.

Na execução desse repovoamento, procurou-se respeitar as condições ecológicas de cada espécie.

Utilizando-se as metodologias previstas nos itens 6.6.1, 6.6.2 e 6.6.3.

Após o repovoamento, foi realizada a implantação da trilha de interpretação, cujo traçado ficou determinado em função de poder levar o público a ter contato com todas as espécies existentes, tendo-se de optado pela Trilha Circular, como mostra o anexo II. Em seguida realizou-se o levantamento dessas espécies para a confecção das placas de identificação. Além das placas de identificação das espécies, também serão colocadas, ao longo da trilha placas que trazem ao público curiosidades sobre algumas espécies e sobre a floresta primitiva da região oeste paranaense. Deverá ser confeccionado um portal, no início da caminhada onde constará elementos a respeito das características da vegetação, da extensão da trilha, dos cuidados que devem existir com a segurança pessoal e do meio ambiente, como também folhetos explicativos dessa Área. Durante o trajeto, existirão placas sinalizadoras que indicarão o sentido do percurso e a distância que falta percorrer. Em locais estratégicos, serão instaladas lixeiras, confeccionadas de forma a compor harmoniosamente com o ambiente.

Tabela 13 – Espécies selecionadas para repovoamento do enclave florestal da FAG

Nome Popular	Nome Científico
Alecrim	<i>Rosmarinus officinalis</i> Linn
Araticum	<i>Rollinia salicifolia</i> Schlecht.
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.
Guabirobeira	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg
Peroba	<i>Aspidosperma camporum</i> Muell. Arg.
Pinheiro do Paraná	<i>Araucaria angustifolia</i>
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> Linn.
Tarumã	<i>Verbenoxylum reitzii</i> (Moldenke) Troncoso
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.

Fonte: Tabela 6

A cidade de Cascavel, onde se situa a APA da Fundação Assis Gurgacz, está em zona de tensão ecológica, isto é, em contato com dois tipos de florestas diferentes.

O contato entre os dois tipos de florestas é marcado por uma vegetação de transição, caracterizando as zonas de tensão ecológica ou ecótonos. Nesses locais, a vegetação não assume uma identidade definida, uma vez que ocorrem espécies de ambas as floras em maior ou menor grau de mistura. Notadamente, na faixa de contato entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual, esta última encontra as condições mais favoráveis para seu desenvolvimento e apresenta maior poder de concorrência que a Floresta de Araucárias. (HUECK, 1972) considera este fato uma consequência do fenômeno denominado tropicalização do clima, pelo qual as formações florestais de caráter mais tropical encontrariam melhores condições de subsistência, em detrimento das formações de clima temperado, o que justifica a escolha das espécies para o repovoamento. Esse fato é comprovado, também, pelo baixo índice de regeneração apresentado pela *Araucaria angustifolia* nesse tipo de ambiente.

A área de estudo encontra-se protegida há três anos, o que aconteceu com a implantação do campus da Fundação, no ano de 2001.

Assim sendo, pode-se afirmar que as espécies juvenis e as remanescentes adultas não sofrerão mais riscos de destruição e as espécies em regeneração terão crescimento limitado apenas pelo fator tempo.

Figura 18 – Repovoamento de borda 1



Fonte: APA da FAG

A figura 18 mostra uma parcela com aplicação da metodologia de mudas distribuídas ao acaso em espaçamento de 2,00 m x 2,00 m, numa densidade de 40 mudas.

Figura 19 – Repovoamento de borda 2



Fonte: APA da FAG

A figura 19 mostra parcela com aplicação da metodologia de mudas distribuídas ao acaso com espaçamento variando de 1,00 m a 1,50 m entre indivíduos agrupados três a três, numa densidade de 42 mudas.

Figura 20 – Repovoamento de Núcleo



Fonte: APA da FAG

As mudas foram plantadas individualmente procurando distribuí-las quanto à diversidade das espécies de forma eqüitativa.

8. CONCLUSÕES

Em todos os municípios que compõe a região oeste paranaense, existem, hoje, fragmentos remanescentes da floresta primitiva, porém, quase todos degradados e/ou descaracterizados pela ação do homem.

A Fundação Assis Gurgacz, sendo uma entidade mantenedora de Ensino Fundamental, Médio e Superior, procurando exercer seu papel junto à sociedade e preocupada com a qualidade de vida desta geração e, principalmente, das futuras, reabilitou sua APA para que sirva às atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, procurando, assim, difundir a todas as pessoas e aos governantes desses municípios a necessidade de recuperação dos fragmentos ali existentes, com a posterior implantação de trilhas de interpretação.

Para isso, a sinalização é imprescindível, pois proporciona a segurança do visitante e dos recursos naturais da Área. Essa sinalização deverá ser sistemática, comunicar-se com clareza e à prova de vandalismo.

Nas aulas de Educação Ambiental as trilhas interpretativas trarão a toda comunidade estudantil benefícios maiores dentro do processo educacional. De acordo com a Agenda 21, a construção do conhecimento é tarefa decisiva, já que a economia é cada vez mais informação – informação sobre a realidade, sobre as formas competentes de transformá-la, sobre os caminhos eficazes para a conservação dos recursos naturais e para a preservação da vida de pessoas e do ambiente que as cerca. Portanto, isso proporcionará uma transformação no sistema educacional, construindo bases de dados consistentes sobre a realidade de indicadores ambientais; implica em investir em pesquisa e desenvolvimento.

Figura 21 – Trilha de interpretação 1



Fonte: APA da FAG

Figura 22 – Trilha de interpretação 2



Fonte: APA da FAG

A Educação Ambiental representa um instrumento essencial para superar os atuais impasses da nossa sociedade. Tal educação é um processo permanente de aprendizagem, através do conhecimento e reflexão sobre os problemas ambientais, devendo estar presente em todos os espaços que possam proporcionar educação para o cidadão.

A Educação Ambiental deve portanto ser colocada num contexto mais amplo, o da educação para a cidadania, sendo elemento determinante na consolidação de sujeitos cidadãos. O desafio do fortalecimento da cidadania para a população como um todo, se concretiza a partir da possibilidade de cada pessoa ser portadora de direitos e deveres e ser então um ator co-responsável na defesa da qualidade de vida.

Segundo HUTCHISON (2000), uma filosofia educacional responde às questões relacionadas com a finalidade da educação, ao papel da escola na sociedade e as nossas obrigações para com as gerações futuras. Existem quatro filosofias contemporâneas aplicadas à educação: a filosofia tecnocrática, a filosofia progressista, a filosofia holística e a filosofia do construtivismo.

Na filosofia tecnocrática, o universo é visto em partes distintas, sendo os fenômenos compreendidos isoladamente.

Na filosofia progressista, o homem é responsável por cuidar da natureza. Os problemas ambientais são resolvidos por intermédio da legislação, do uso racional dos recursos naturais, da ciência e da tecnologia.

Na filosofia holística, a visão é de sistemas interconectados, podendo-se entender os fenômenos somente se em relação uns com os outros ou com o todo do qual fazem parte, preparando o cidadão para que exerça um papel participativo na sociedade. Nesse sentido os conteúdos de Meio Ambiente são integrados ao currículo através da transversalidade, pois são tratados nas diversas áreas do conhecimento, de modo a impregnar toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, criar uma visão global e abrangente da questão ambiental, vindo, assim, de encontro com o que preconiza os Parâmetros Curriculares Nacionais-PCNs.

A filosofia construtivista tem como um dos principais representantes o filósofo francês Jean Piaget. Esta leva em conta no desenvolvimento do ser humano os fatores orgânicos e ambientais. Na relação do homem com a sociedade também se aplica esta teoria: o homem resulta de forças sócio-históricas específicas, mas, ao mesmo tempo, é capaz de ação que o leve a transformar seu meio.

Essas trilhas interpretativas servirão para toda a comunidade universitária como um laboratório permanente de pesquisas, dentro do processo de formação profissional nos cursos mantidos pela instituição.

Nas atividades de extensão, também desenvolverá um papel importante para a cidade de Cascavel e toda a região oeste paranaense, proporcionando visitas

que possam contar sobre a história da região e mostrar o papel de cada cidadão na preservação das matas remanescentes, tendo como resultado a melhoria da qualidade de vida para todos.

Também trará alunos das escolas do município e região para aulas de Educação Ambiental e conhecimento da floresta primitiva da região oeste, além de servir como ponto de apoio para que, sob sua orientação, outros fragmentos sejam reabilitados.

E, ainda, colocará a APA aberta à visitação pública através do subprograma de relações públicas.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Valdir J. **Manejo de Trilhas.** Disponível em <http://www.infotrilhas.hpg.ig.com.br>. Acesso em abril, 2003.

AMOP. **Plano de Desenvolvimento Regional.** Cascavel: AMOP – Associação dos Municípios do Oeste do Paraná, 2000.

BAZZO, Darcy. R. **Estrutura Fitossociologica de Enclaves de Floresta de Ombrófila Mista e Regeneração Natural de *Araucaria angustifolia* no Parque Nacional do Iguaçu.** Dissertação de Mestrado, 2004.

BIERREGAARD, R.O., JR. LOVEJOY, T.E., KAPOV, V., DOS SANTOS, A.A. & HUTCHINGS. **The biological dynamics of tropical rainforest fragments.** BioScience, R.W., 1992.

BRASIL. **Constituição Federal do Brasil,** de 05 de outubro de 1988. (Org). Alexandre de Noras. 16 Ed. São Paulo. Atlas, 2000.

BRASIL. **Lei Nº 9324, de 20 de dezembro de 1996.** Diário Oficial da União. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação. Brasília, 1996.

BRASIL. **Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe Sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Diário Oficial da União. Brasília, 1999.

BRASIL. **Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000.** Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Diário Oficial da União. Brasília, 2000.

BRASIL. MEC – Ministério de Educação e do Desporto. Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Meio Ambiente.** Brasília, MEC, 1996.

BRESOLIN, Marcelo C. Dissertação de Mestrado. **Gestão da Zona de Amortecimento do Parque Nacional do Iguaçu no Município de Céu Azul – PR.** Florianópolis, 2002.

BUSQUETS, Maria D. **Temas Transversais em Educação – Bases para uma Formação Integral.** São Paulo. Ed. Ática, 1997.

CIGOLINI, Adilar., MELLO, Laércio de, LOPES, Nelci. **Paraná Quadro Natural, Transformações Territoriais e Economia.** Paraná. Editora Saraiva, 3ª Ed., 2004.

DECA. **Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais.** São Paulo, 1988.

EIA. Estudo e Relatório de Impacto Ambiental para a Execução de Manejo Florestal em Regime de Rendimento Sustentado em Plantação de Projeto Pecuário. Fazenda São Domingo. Cascavel, 1998.

EIA. Parque Industrial de Cascavel. Cascavel, (Percy Spitzner, Ildefonso Junior), 2000.

FERRI, Mário Guimarães. **Ecologia Geral.** Itatiaia Editora Ltda. Belo Horizonte, 1980.

GARCIA, Valter E. **Educação: Visão Teórica e Prática Pedagógica.** São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1977.

GIL, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1991.

GILPIN, M.E. & SOULÉ, M.E. **Minimum viable population: processes of species extinction. In: Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity,** Soulé, M.E. (ed.). Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 1986.

GONÇALVES, Carlos W. P. **Os (Des) Caminhos do Meio Ambiente.** São Paulo. Contexto, 1998.

GRÜN, Mauro. **Ética e Educação Ambiental: a Conexão Necessária.** Campinas. Ed. Papiros, 1996.

GUILLAUMON, J. R. **Análise das Trilhas de Interpretação**. Boletim técnico do Instituto Florestal de São Paulo. São Paulo. IBDF, 1977.

GUIMARÃES, Solange T. L. **Trilhas Interpretativas: Aventura de Conhecer a Paisagem**. Disponível em: <http://www.arvore.com.br/artigos.htm>. Acesso em maio, 2003.

HAGUETTE, Tereza M. F. **Metodologias Qualitativas na Sociologia**. Petrópolis: Vozes, 1987.

HUECK, K. **As Florestas da América do Sul**. Ed. Polígono S/A – São Paulo, 1972.

HUTCHISON, David. **Educação Ecológica. Idéias Sobre Consciência**. Porto Alegre: Artica Editora, 2000.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. Disponível em: <http://www.parana.gov.br/iap>. Acesso em abril, 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em maio, 2003.

LIPIETZ, Alen. **Uma Economia a Reconstruir. In: Terra, Patrimônio Comum: a Ciência a Serviço do Meio Ambiente e do Desenvolvimento**. São Paulo. Nobel, 1992.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Volume 1 e 2. Plantarum. Nova Odessa – São Paulo, 1998.

MAACK, R. **Mapa Fitogeográfico do Estado do Paraná**. Curitiba, Imprensa Paranaense, 1950.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba. BADEP – UFPR, IBPT, 1968.

MALHADAS, Ziloé Z. **Dupla Ação: Conscientização e Educação Ambiental para a Sustentabilidade**. Curitiba. UFPR, 2001.

MILANO, M. S., RIZZI, N. E., KANIAK, V. C. **Princípios Básicos do Manejo e Administração**. Disponível em: <http://www.urisan.tche.br>. Acesso em maio, 2003.

M.M.A. – IBAMA. **Roteiro Metodológico para o Planejamento de Unidades de Conservação de Uso Indireto**. Brasília. IBAMA, 1994.

MURCIA, C. **Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends. In Ecology and Evolution**, 1995.

ONU. **Agenda 21. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Curitiba. IPARDES, 2001.

PALHARES, José M. **Paraná: Aspectos da Geografia**. Foz do Iguaçu. Gráfica São Miguel Ltda, 3ª Ed., 2004.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Coordenadoria de Estudos e Defesa do Meio Ambiente. **Coletânea da Legislação Ambiental Federal e Estadual**. Curitiba, Imp. Oficial, 1990.

BROUDMAN, R. D. **AMC Field Guide to Trail Building and Maintenance**. Araelachi an Moutain Club, 1977.

PUBLICOC. **Temas em Educação II**. Livro das Jornadas 2002. Ribeirão Preto. Publicoc, 2003.

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo. Brasiliense, 1994.

RISWAN, S. & HARTANTI, L. **Human impacts on tropical forest dynamics. Vegetation**, 1995.

SACHS, Ignacy. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo, : Vértice, 1986.

SALVATTI, Sérgio S. Trilhas, Conceitos, **Técnicas de Implantação e Impactos**. Disponível em: <http://www.ecosfera.sites.uol.com.br/trilhas.htm>. Acesso em maio, 2003.

SANTOS, Antonio R. Dos. **Tipos de Pesquisa**. In: **_. Metodologia Científica: a Construção do Conhecimento**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: DP & A Editora, 1999.

SANTOS, Glória L. S. A. **Principais Técnicas para a Prática Sócio-Ambiental**. In: **Curso Educação Ambiental em Unidades de Conservação**. Guaraqueçaba: Funhio, 1999.

SCHLENKER, Harvey F. **Caminhadas e Programas Ecológicos**. Curitiba. ITCF, 1986.

SIMAS, E. **Montanha e Vida Natural**. Rio de Janeiro, Clube Excursionista Rio de Janeiro, (Divulgação CERJ, 3) 1983.

SOARES, J. L. **Dicionário Etimológico e Circunstanciado de Biologia**. São Paulo: Editora Scipione, 1993.

UNESCO. **Education Module on Conservation and Management of Natural Recouses**. In: **_UNEP. International Enviromental Education Programe**, 1986.

VASCONCELOS, Mário Sérgio. **A difusão das idéias de Piaget no Brasil**. São Paulo. Cada do Psicólogo, 1993.

VELOSO, H. P., RANGEL, A. L. R., LIMA, J. C. A. **Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal**. Rio de Janeiro. IBGE, 1991.

VIEIRA, Geraldo T. R. **Apostila de Turismo Ecológico**. São Paulo, Escola Superior de Turismo, 1998.

VISTOUSEK, P.M. **Beyond global warming: ecology and global change**. **Ecology**, 1994.

WANDELLI, E. **Resposta eco-fisiológica da palmeira *Astrocaryum sociale* a mudanças micro-climáticas ligadas à borda da floresta**. Tese de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, AM, 1991.

ANEXOS

ANEXO I: Glossário

1) DECRETO Nº 84.017, DE 21 DE SETEMBRO DE 1979

O Decreto Nº 84.017, de 21 de Setembro de 1979 aprova o regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros. Em seu Artigo 7º, estabelece o zoneamento característico das áreas que os parques poderão conter no todo, ou em parte, que são:

Zona Intangível

É aquela onde a primitividade da natureza permanece intacta, não se tolerando quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação. Funciona como matriz do repovoamento de outras zonas, onde já são permitidas atividades humanas regulamentadas. Esta zona é dedicada a proteção integral de ecossistemas, dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental. O objetivo básico do manejo é a preservação, garantindo a evolução natural.

Zona Primitiva

É aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e fauna ou fenômenos naturais de grande valor científico. Deve possuir as características de zona de transição entre a Zona Intangível e a Zona de Uso Extensivo. O objetivo geral do manejo é a preservação do ambiente natural e ao mesmo tempo facilitar as atividades de pesquisa científica, educação ambiental e proporcionar formas primitivas de recreação.

Zona de Uso Extensivo

É aquela constituída em sua maior parte por áreas naturais, podendo apresentar alguma alteração humana. Caracteriza-se como uma zona de transição entre a Zona Primitiva e a Zona de Uso Intensivo. O objetivo do manejo é a manutenção de um ambiente natural com mínimo de impacto humano, apesar de oferecer acesso e facilidade ao público para fins educativos e recreativos.

Zona de Uso Intensivo

É aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, devendo conter: centro de visitantes, museus, outras facilidades e serviços. O objetivo geral do manejo é o de facilitar a recreação intensiva e a educação ambiental em harmonia com o meio.

Zona Histórico-Cultural

É aquela onde são encontradas manifestações históricas e culturais ou arqueológicas que serão preservadas, estudadas, restauradas e interpretadas para o público, servindo a pesquisa, educação e uso científico. O objetivo do manejo é proteger sítios históricos ou arqueológicos, em harmonia com o meio ambiente.

Zona de Recuperação

É aquela que contém áreas consideravelmente alteradas pelo homem. Zona provisória, uma vez restaurada, será incorporada novamente a uma das zonas permanentes. As espécies exóticas introduzidas deverão ser removidas e a restauração deverá ser naturalmente agilizada. O objetivo do manejo é deter a degradação dos recursos ou restaurar a área.

Zona de Uso Especial

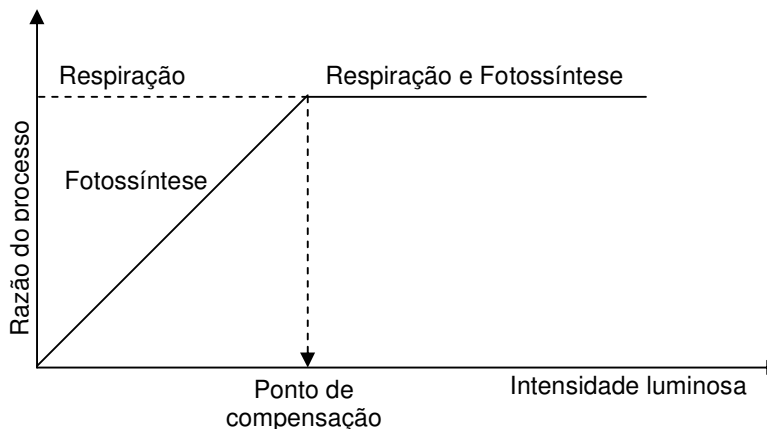
É aquela que contém as áreas necessárias à administração, manutenção e serviços do Parque Nacional, abrangendo habitações, oficinas e outros. Estas áreas serão escolhidas e controladas de forma a não conflitarem com seu caráter natural e devem localizar-se, sempre que possível, na periferia do Parque Nacional. O objetivo do manejo é minimizar o impacto de implantação das estruturas ou os efeitos das obras no ambiente natural ou cultural do Parque.

2) PRODUTIVIDADE NOS ECOSISTEMAS

A fotossíntese (principalmente) e a quimiossíntese (secundariamente, ou de modo acessório) são os processos responsáveis pela produção de matéria orgânica na terra, partindo de substâncias inorgânicas; e que sua destruição (consumo) se faz por respiração e processos de fermentação (aeróbicos – com utilização de oxigênio, e anaeróbicos – sem a utilização de oxigênio e mesmo em sua ausência; sua presença pode ser intolerável para a vida de certos microorganismos). O principal processo de destruição da matéria orgânica é a respiração aeróbica.

Um conceito muito importante, quer se trate de um indivíduo (ou mesmo de uma parte dele), quer se trate de um conjunto de indivíduos: o ponto de compensação. Trata-se da intensidade luminosa na qual a fotossíntese compensa perfeitamente a respiração, como mostra o gráfico 3.

Gráfico 3: Ponto de compensação



Vemos que o rendimento fotossintético cresce à medida que cresce a intensidade luminosa até uma intensidade tão alta que não adianta mais aumentá-la

porque não se obterá maior rendimento. A respiração independe da luz e por isso não se altera com a variação da luminosidade. Assim, em intensidades luminosas baixas ou altas, a intensidade respiratória é a mesma. Dessa forma, no gráfico, a respiração é representada por uma reta horizontal. Enquanto isso a fotossíntese é representada por uma curva que tem, de início, um trajeto ascendente, isto é, que sobe, que aumenta, com o aumento da intensidade luminosa.

Quando a fotossíntese encontra a respiração, acontece o seu ponto máximo. Desse ponto em diante, a fotossíntese passa a ser constante, isto é, a luz deixa de ser o fator que limita a fotossíntese.

Se baixarmos uma perpendicular, partindo do ponto máximo da fotossíntese e formos até o eixo das intensidades, iremos encontrar uma intensidade luminosa. Esta intensidade chama-se ponto de compensação que representa a intensidade luminosa na qual a fotossíntese compensa a respiração.

Abaixo do ponto de compensação, isto é, em intensidades luminosas menores, o consumo supera a produção e acima desse ponto a produção supera o consumo.

É óbvio que uma planta não pode sobreviver por muito tempo abaixo do ponto de compensação; poderia, no entanto, sobreviver indefinidamente no ponto de compensação ou em intensidades luminosas superiores a dele.

Também não é difícil entender que numa planta os ramos e as folhas se encontram, uns mais, outros menos iluminados. Os que estão no interior da copa recebem menos luz do que os de fora. Assim, no interior da copa, pode haver ramos com iluminação abaixo do ponto de compensação. Esses ramos causam um déficit à planta. Eles são, muitas vezes, eliminados, isto é, as plantas se desfazem deles. O fenômeno é conhecido como “poda natural”, que sem dúvida é controlado por hormônios especiais.

Se observarmos plantas de Pinheiro do Paraná crescidas isoladamente, havemos de constatar que elas são cônicas, tendo aspecto muito diverso do apresentado pelos exemplares que crescem num maciço, isto é, em conjunto denso.

Aqui as plantas eliminam os ramos de baixo, menos iluminados, ficando apenas com os superiores, o que lhes dá o aspecto típico de pára-sol. No primeiro caso, como todos os ramos são bem iluminados, nenhum se encontra abaixo do ponto de compensação e por isso todos são conservados. Como ramos inferiores são mais velhos, são maiores que os superiores e o conjunto assume o aspecto cônico típico.

O mesmo fenômeno de poda natural, ou seja, de eliminação dos ramos mal iluminados, ocorre no interior das matas muito densas, e as plantas, aí, vão apresentar ramos apenas a partir de certa altura, onde a iluminação é maior, isto é, os ramos ficam sob influência de uma intensidade luminosa acima do ponto de compensação.

É claro que espécies diferentes têm pontos de compensação diferentes. As que foram selecionadas, podendo viver no interior escuro das matas, pois possuem ponto de compensação muito baixo. Isso quer dizer que o mecanismo fotossintético é tão eficiente que já numa intensidade luminosa muito baixa o rendimento é suficiente para compensar o consumo por respiração. São plantas de sombra.

Ao contrário, plantas de sol têm ponto de compensação alto. Isto quer dizer que só em altas intensidades luminosas compensam o consumo por respiração com o que é produzido por fotossíntese.

Mesmo nas águas continentais e marinhas, temos inúmeros exemplos deste fenômeno: altas de ponto de compensação alto limitam-se às camadas mais superficiais, enquanto que no fundo encontramos espécies com pontos de compensação mais baixos.

Vê-se, pelo exposto, que este tema é de grande importância ecológica para as plantas em geral.

Ciclo Planta-Meio

Há entre a planta e o seu meio uma completa interação de efeitos que pode ser resumida no esquema adiante.



Por meio desse esquema, pretende-se dizer que a planta depende do meio mais também age sobre ele. Retira-se do meio certas substâncias, em parte as mesmas, em parte outras.

A palavra meio, aqui, é utilizada em sentido amplo. Pode significar qualquer ou todos os componentes do ambiente físico. Também pode significar qualquer ou todos os componentes do ambiente biológico.

Assim, se tomarmos como exemplo a atmosfera, podemos dizer que a vegetação terrestre recebe dela água (em forma de vapor que pode, no entanto, condensar-se, passando ao estado líquido, em contato com as superfícies das plantas) e gás carbônico necessários à fotossíntese; mas, também, retira dela oxigênio indispensável à sua respiração aeróbica e, por mecanismos diretos ou indiretos, nitrogênio, para construção de proteínas. Em compensação, a atmosfera recebe de volta, dessa vegetação, oxigênio liberado durante a fotossíntese, CO_2 e vapor de água produzidos pela respiração, e nitrogênio que resulta da decomposição de plantas inteiras, quando morrem, ou de suas partes, como folhas, flores e frutos, quando caem.

Assim, pode-se afirmar que entre a atmosfera e a planta há uma série de trocas que se efetuam num ciclo:



O mesmo pode ser dito quanto aos vários componentes do solo. As raízes das plantas terrestres dele retiram água e sais minerais, principalmente. Somente pequena parcela da água absorvida é retida na planta, servindo para hidratar os tecidos, ou como solvente dos componentes hidrossolúveis que existem nas plantas, em soluções como a seiva que corre pelos vasos lenhosos e pelos tubos crivados e os sucos celulares que enchem os vacúolos das células. Parte menor ainda entra na composição do material plástico (principalmente proteínas, via de regra passando primeiro pelo estágio de carboidrato), ou seja, do material de construção do organismo vegetal. Estima-se que apenas 1% da água precipitada da atmosfera em diversas formas (chuva, orvalho, neve, principalmente) seja utilizada para formar matéria orgânica. O restante retorna à atmosfera diretamente, pela transpiração e evaporação das superfícies úmidas, vivas ou não, ou indiretamente, infiltrando-se no solo ou escoando-se por sua superfície, para depois retornar à atmosfera por evaporação, a partir das superfícies dos grandes depósitos de água: oceanos, mares, lagos e rios.

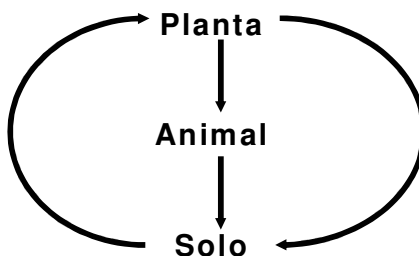
Os sais absorvidos do solo vão, em parte, entrar na composição de matéria orgânica formada, que permite o crescimento da vegetação. Em parte, esses sais irão, dissolvidos em água, preencher os vacúolos das células, ou preencher, como seiva, novos vasos. Outra parte, aliás pequena, será depositada na forma sólida, cristalina, no interior de células ou entre elas. São mais conhecidos os cristais em forma de agulhas (ráfides) ou aglomerados em drusas de oxalato de cálcio. Em geral grandes (em comparação com o tamanho das células), podem ser extremamente pequenos. Cristais em aglomerados bastante conspícuos ao microscópio são os conhecidos cristólitos, de carbonato de cálcio, que ocorrem especialmente em certas plantas como figueiras. Mas há depósitos de enxofre em certas bactérias, por exemplo, e de compostos de ferro em outras. Também outras substâncias minerais podem acumular-se nas plantas. Em primeiro lugar o silício que, em forma de depósitos especiais, nas folhas principalmente (não, porém, exclusivamente) de Gramíneas e Ciperáceas, dão-lhes as conhecidas aspereza e rigidez. Pode-se mencionar também que certas plantas acumulam determinadas substâncias que podem ser tóxicas para a maioria. Sob o ponto de vista da ecologia, são fenômenos pouco ou nada conhecidos, os quais, por isso mesmo, despertam a

curiosidade científica e dão origem a hipóteses às vezes com certo suporte científico, ainda que frágil, outras, sem suporte algum. Há casos em que chega a ser difícil distinguir, à base dos conhecimentos científicos disponíveis em dado momento, se uma hipótese é ingênua ou genial.

As plantas são ingeridas por herbívoros e estes por carnívoros e onívoros; e todos defecam, urinam, morrem e se decompõem, fazendo-se, desta forma, o retorno, ao solo, de grande quantidade de elementos minerais dele retirados, na mesma forma em que entraram nas plantas, ou em forma completamente modificada, isto é, existe um ciclo entre a planta e o solo.



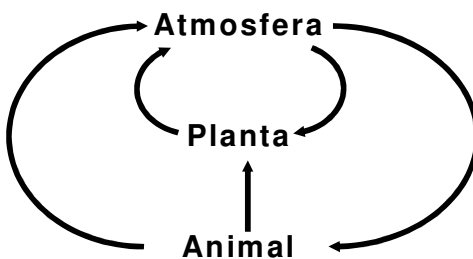
Este ciclo, porém, pode ser mais complexo:



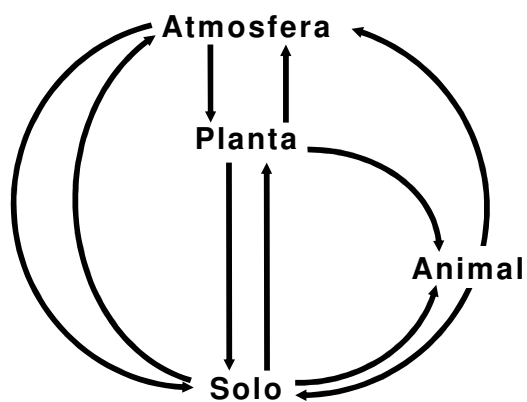
E, há o ciclo:



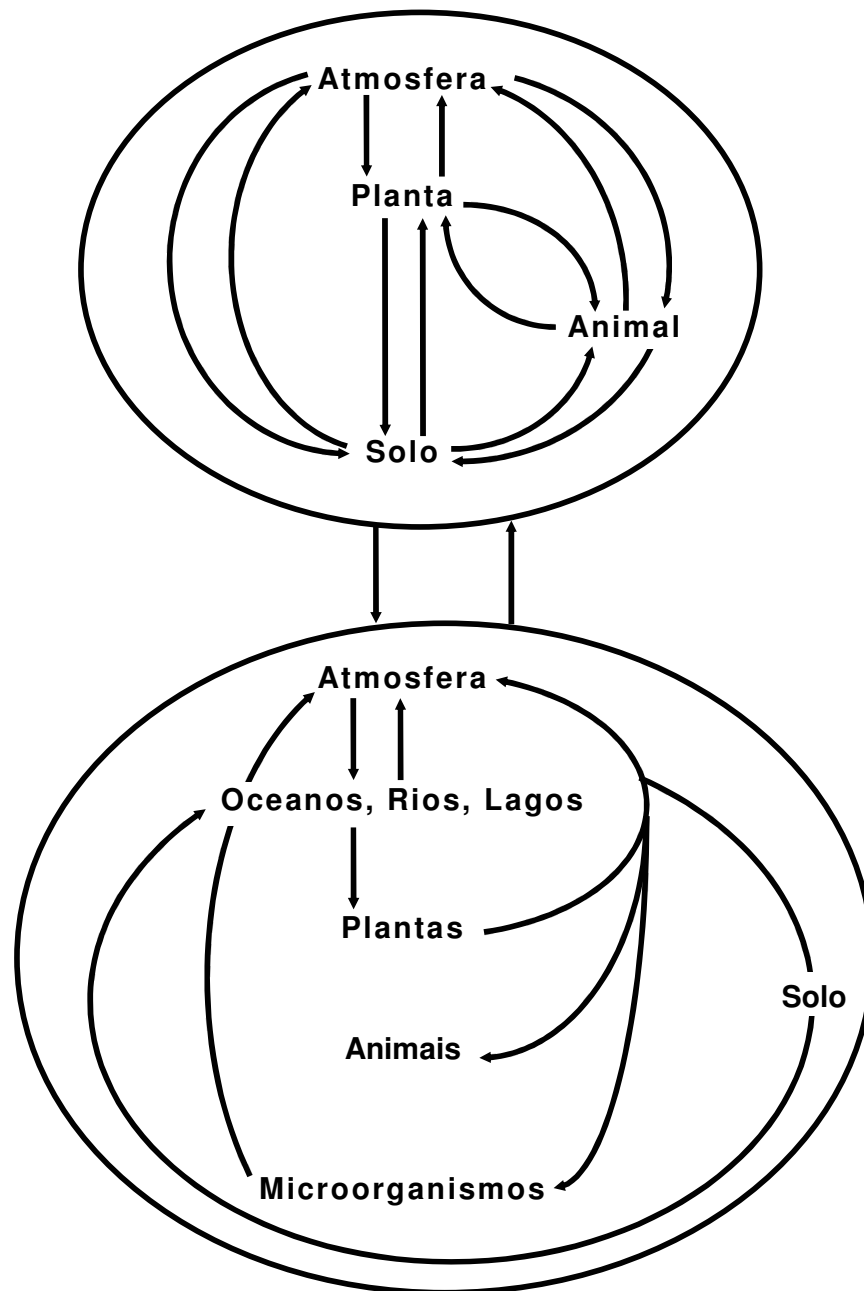
No qual também interferem os animais. Então, deve-se imaginar o esquema:



Considerando que os dois ciclos exercem ações recíprocas um sobre o outro, então pode-se representar como:



Há de se considerar as interferências recíprocas de todo este complexo sistema com outro, pelo menos tão complexo, no qual o solo é substituído pelos depósitos de água habitados por seres vivos (vegetais, animais e microorganismos), incontáveis em número de espécimes e de variedade de formas:



Esse esquema representa, portanto, a complexidade existente: a multiplicidade dos fatores físicos, a interação de uns sobre os outros; a multiplicidade dos seres vivos (vegetais, animais e microorganismos), a interação recíproca destes, uns em relação aos outros, e a influência, também recíproca, que eles recebem dos fatores ambientais e exercem sobre esses fatores.

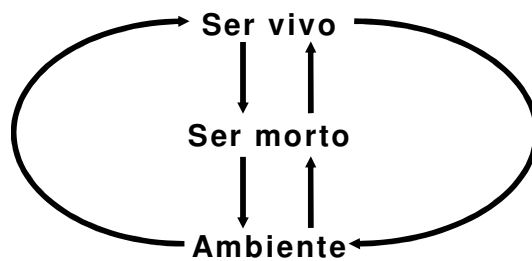
Seria preciso acrescentar que há, ainda, uma biocenose, isto é, um conjunto dos mais variados seres vivos, no solo, e que essa biocenose também entra no jogo de inter-relações.

É necessário também mencionar que todo esse sistema apresentado não configura uma situação estática, mas, ao contrário, eminentemente dinâmica.

Há ainda estações no decurso do ano. As temperaturas, o grau de umidade atmosférica, as precipitações, a umidade das várias camadas de solo, o fator luz (com suas características de intensidade, qualidade e duração), a ventilação, entre outros fatores, não persistem iguais nas quatro estações. A vegetação reflete essa desigualdade. Há plantas que florescem (e depois frutificam) em condições de dia curto, somente; outras, de dia longo (ou noite curta); finalmente outras há indiferentes à duração do dia (parte iluminada de um ciclo de 24 horas). Há outras espécies vegetais que têm sua fenologia condicionada, não pela duração do dia, mas por outro fator como temperatura ou umidade no ar, ou no solo.

E como os animais mantêm, na maioria dos casos, relações de preferência para com as diversas espécies vegetais, se o número dos espécimes da espécie vegetal preferida pelo animal varia, no decurso das estações, varia também o número de animais da espécie considerada.

Isto pode chegar até um ponto, em que o número de indivíduos dessa espécie seja tão grande que o alimento se torne escasso e aí passa a decrescer o número de animais dependentes dessa espécie. O número desses animais pode, naturalmente, ser controlado por diversos mecanismos. A própria morte é um mecanismo regulador do número, não só de animais como também de vegetais. E a primeira consequência da morte é a existência de cadáveres. Esses servem de alimento aos decompositores que fazem retornar ao ciclo uma certa quantidade de material que pode ser reaproveitada. Em verdade, o esquema deve ser modificado para:



Pode-se afirmar, portanto que esse material é reciclado, isto é: o material que estava num “desvio” representado por sua imobilização durante certo tempo, no corpo de um organismo vivo, sai do “desvio”, retorna ao meio e pode ser aproveitado de novo por outro organismo.

3) PROGRAMAS DE MANEJO PARA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DA APA DA FAG

“Os Programas de Manejo agrupam as atividades afins que visam o cumprimento dos objetivos da Unidade de Conservação. Eles estão divididos em subprogramas destinados a formular a estrutura básica das atividades de gestão e manejo a serem desenvolvidas na área”. (M.M.A/IBAMA, 1994).

As ações e atividades propostas abrangem a proteção dos ecossistemas, o ordenamento da visitação pública e as indicações básicas para pesquisa e monitoramento, que subsidiarão o manejo da APA da FAG e futura revisão do Plano de Manejo.

Cada subprograma é apresentado com a estrutura e conceitos indicados a seguir:

- Objetivos e resultados esperados: são as metas a serem alcançadas;
- Indicadores: parâmetros utilizados para acompanhar e avaliar a evolução dos subprogramas;
- Atividades e normas: são as atividades a serem desenvolvidas e, quando for o caso, serão acompanhadas por normas que as esclareçam ou regulamentem.

Indicadores

Indicadores são importantes no processo de monitoria e avaliação do planejamento como parâmetros de balizamentos. Para a seleção de bons indicadores é fundamental o estabelecimento de critérios básicos, que devem ser perseguidos na medida do possível e que estão aqui apresentados:

- ser relevante para o plano e útil para os usuários;
- ser simples, fácil de interpretar e capaz de mostrar tendências no tempo;
- ter base comparativa;
- ter um valor limiar ou de referência para poder ser comparado;
- ser teoricamente bem fundamentado em termos técnicos ou científicos;
- ser mensurável;
- ser prontamente disponibilizado a uma razoável taxa de custo/benefício;
- poder ser atualizado a intervalos regulares, de acordo com procedimentos fidedignos.

Os indicadores podem ser classificados em indicadores operacionais, ou seja, indicam como estamos evoluindo nas atividades previstas em nosso planejamento e indicadores de impacto, aqueles que avaliam os resultados das ações que estão sendo realizadas. Por exemplo, o número de pessoas cadastradas para atividades em educação ambiental é um indicador operacional, já a mudança de comportamento e atitudes em relação à natureza é um indicador de impacto.

3.1) Subprograma de interpretação e informação ambiental

Objetivos

“Promover a compreensão do meio ambiente e suas inter-relações, por meio da organização de serviços que transmitam ao visitante conhecimentos e valores do patrimônio natural e cultural da área.” (IBAMA, 1994)

Resultados Esperados

- Contribuir para aumentar a conscientização e respeito do visitante para com a complexidade e importância do meio ambiente.
- Obter do visitante a colaboração necessária, no sentido de proteger e conservar os recursos naturais e culturais da APA da FAG.
- Fazer os visitantes entenderem a razão e a importância das Unidades de Conservação.

Indicadores

- Departamento e professor responsável ligado ao Curso de Ciências Biológicas.
- Número de visitantes orientados pelo Curso de Ciências Biológicas.
- Conduta adequada dos visitantes durante sua estada na APA da FAG.
- Resultados satisfatórios de apoio à existência da APA da FAG em pesquisa de opinião pública.

Atividades e Normas

- Instalar placas no Portal de entrada da trilha de interpretação.
- Elaborar uma maquete da APA da FAG para embasar explicações aos visitantes.
- Preparar painéis que apresentem os aspectos característicos da flora, da fauna, dos demais recursos naturais e dos valores histórico-culturais.

- Incluir nas exposições do Departamento ligado ao Curso de Ciências Biológicas fotos de áreas do interior inacessíveis aos visitantes.
- Manter as visitas programadas (realizadas por estudantes, membros de associações, etc) e os passeios guiados iniciando-se sempre com uma palestra. Para essa palestra, utilizar recursos audiovisuais que esclareçam os objetivos das trilhas e estabelece normas de condutas esperadas durante a permanência na área, abordando temas relativos à proteção da natureza e do patrimônio histórico-cultural e as formas da população participar desse processo.
- Elaborar os modelos básicos e produzir materiais de apoio às atividades de informação ambiental (cartilhas, folders, vídeos, etc).
- Capacitar pessoal o adequado para desempenho de suas funções junto ao público, bem como os demais funcionários que trabalhem em contato direto com os visitantes.
- Elaborar folhetos com orientação geral sobre a APA da FAG para serem distribuídos aos visitantes no Portal de Entrada.
- Selecionar os principais temas acerca dos aspectos naturais e histórico-culturais da APA da FAG e desenvolver projetos interpretativos.
- Desenvolver um programa de informação ambiental direcionado aos visitantes da APA da FAG.

3.2) Subprograma de Manejo dos Recursos Ambientais

Este programa compreende ações que promovam a proteção dos recursos naturais da APA da FAG, garantindo a evolução natural dos processos ecológicos e das espécies, mantendo assim a biodiversidade natural da Reserva.

Objetivos

“Conservar e recuperar as condições primárias da APA da FAG, conforme as recomendações de estudos científicos”. (Roteiro Metodológico. IBAMA/GTZ, 1996).

Promover investigações para maior conhecimento, otimizando a utilização de todos os atrativos.

Resultados Esperados

Preservação da biodiversidade e das belezas naturais.

Indicadores

Redução das ações predatórias no interior da unidade (caça, acúmulo de lixo, corte de árvores, etc.).

Atividades e Normas

- Fomentar estudos sobre o comportamento e hábitos alimentares das espécies da fauna silvestre.
- Avaliar e recuperar as áreas degradadas.
- Elaborar o projeto de reflorestamento e enriquecimento florestal.

3.3) Subprograma de Conhecimento Técnico-Científico

Está relacionado aos estudos, pesquisas científicas e ao monitoramento ambiental a serem desenvolvidos na APA da FAG, para dar subsídios à proteção

ambiental da unidade. Suas atividades e normas devem orientar os pesquisadores, visando obter os conhecimentos necessários ao melhor manejo da Reserva.

O desenvolvimento de pesquisas científicas é um dos objetivos previstos para a APA da FAG, de modo que os conhecimentos adquiridos ratifiquem a importância dela para a preservação da diversidade biológica e contribuam para direcionar as ações de proteção e manejo da Área. As pesquisas iniciais serão voltadas para o conhecimento básico dos ecossistemas existentes e seu estado de conservação. À medida em que esses conhecimentos sejam adquiridos, serão reavaliados, em fases posteriores, os seguintes aspectos: as questões ecológicas prioritárias para investigações mais profundas, as ações de manejo que visem dar maior proteção aos ecossistemas e dos recursos naturais da unidade.

As pesquisas serão mais facilmente efetivadas pois terão as participações dos pesquisadores da instituição mantenedora. Essas pesquisas, a princípio, serão desenvolvidas pelos professores dos Cursos de Ciências Biológicas e Farmácia da Instituição Mantenedora.

Objetivo

Aprofundamento do conhecimento sobre os ecossistemas e os recursos naturais existentes na área da APA da FAG, bem como sobre seu estado de conservação, visando, entre outros, a proteção e manejo da unidade.

Resultados Esperados

- Principais ecossistemas existentes na APA da FAG identificados e descritos e informações ecológicas gerais sobre esses ambientes.
- Recomendações específicas de manejo da fauna e flora para aprofundamento de futuras pesquisas mais completas e estruturadas.

- Identificação de espécies ou grupos de espécies que funcionem como indicadores biológicos.

Indicadores

- Linhas de pesquisa selecionadas.
- Número de projetos apresentados.
- Recomendações de manejo e proteção.
- Número e qualidade de publicações científicas relativas à Área.
- Número de bolsas de pesquisa e ensino obtidas.
- Diversidade biológica identificada ao longo dos anos.

Atividades e Normas

- Definir as linhas de pesquisa a serem realizadas na APA da FAG e estabelecer as prioridades.
- Divulgar junto à instituição os estudos e pesquisas previstos para a Área.
- As linhas de pesquisa e as prioridades serão definidas pelo Colegiado do Curso de Ciências Biológicas da Instituição.
- Priorizar as pesquisas que subsidiem a revisão do Plano de Manejo.
- Realizar pesquisas direcionadas para a identificação e controle/erradicação de espécies exóticas prejudiciais à APA da FAG.

- Realizar estudos sobre aspectos históricos no interior da Área, visando obter subsídios para interpretá-los para os visitantes nas trilhas; inventário de flora e fauna, inter-relação entre flora e fauna.
- Desenvolver estudos e projetos direcionados para os seguintes temas: levantamento florístico e fitossociológico; inventário de fauna, iniciando com aves e pequenos mamíferos; inter-relação flora-fauna; índice de colonização das áreas degradadas; caracterização do perfil dos visitantes.
- As pesquisas a serem realizadas na APA da FAG deverão se nortear nas orientações e exigências do IBAMA, conforme a legislação vigente (atualmente, Instrução Normativa IBAMA nº 109/97).
- Monitorar o nível de qualidade dos projetos de pesquisa.
- Normas: Os projetos deverão ser submetidos ao Colegiado do Curso de Ciências Biológicas da Instituição, que certificará se os mesmos se enquadram dentro dos objetivos da APA da FAG.
- O Colegiado poderá recomendar modificações de forma a direcioná-los às necessidades de manejo ou complementá-los com outras pesquisas.
- Os projetos de pesquisa preferenciais a serem apoiados devem oferecer respostas às necessidades de gestão da Área.
- As metodologias empregadas nas pesquisas devem ser de forma a buscar um mínimo de prejuízo aos recursos naturais da unidade, ou seja, limitar o número de amostragem ao mínimo necessário, não interferir com comunidades locais e não coletar em ambientes frágeis (não interferir na paisagem).
- Montar um acervo bibliográfico sobre a APA da FAG.

- Norma: Cópias de todas as publicações e dos relatórios de pesquisa deverão ser mantidos no acervo bibliográfico da Área, bem como registros apropriados de todas as coletas realizadas na unidade.
- Realizar estudos para determinar a capacidade de suporte das diversas áreas de uso público.

3.4) Subprograma de monitoramento ambiental

O planejamento deste subprograma incorpora as atividades de investigação rotineira e sistemática desenvolvidas com o objetivo de subsidiar a adoção de medidas de controle dos impactos existentes e potenciais, que os ecossistemas e os recursos naturais da Área vierem a sofrer.

Objetivo

Acompanhamento das mudanças que ocorram nos ecossistemas e recursos naturais da Área como consequência de atividades antrópicas.

Resultados Esperados

- Identificar processos impactantes que estejam afetando a Área.
- Subsídios às atividades de fiscalização, controle e pesquisa.

Indicadores

- Coleta de dados e análises periódicas feitas no interior da Área (nível de satisfação dos freqüentadores, estatística de funcionamento da unidade, etc).

- Relatórios mensais sobre o desempenho da fiscalização e o de controle de visitação pública.
- Relatórios fotográficos e interpretação de fotos.

Atividades e normas

Os dados oriundos monitoramento subsidiarão as atividades da fiscalização.

3.5) Subprograma de Educação Ambiental

Objetivo

Implantação de programa de educação ambiental que poderá ser estendido às escolas da região visando criar atitudes de respeito e proteção aos recursos naturais e culturais tomando como elemento de referência a reserva em estudo.

Resultados Esperados

Atingir as escolas da região sensibilizando os alunos para a necessidade de preservação do meio-ambiente, através de atividades de Educação Ambiental desenvolvidas em visitas programadas na Área.

Indicadores

- Número de escolas envolvidas com educação ambiental.
- Número de alunos participantes de atividades em educação ambiental.

- Número de visitas programadas à Área realizadas pelas escolas da região.

Atividades e Normas

- Identificar multiplicadores (professores ou outros profissionais) que desenvolvam ou se interessem em participar de atividades de educação ambiental na região.
- Interagir com órgãos de ensino e pesquisa (escolas públicas e privadas), para estabelecer intercâmbio de experiências em educação ambiental.
- Promover junto às escolas da região visitas dos alunos à APA da FAG.
- Estas visitas deverão ser precedidas por uma palestra acerca das características e importância da Área.
- Demarcar os limites da Área, utilizando marcos facilmente observáveis em campo.
- Adquirir uniformes completos para os funcionários efetivos.
- Adquirir materiais para as atividades de fiscalização (coletes, apitos, lanternas, kits de primeiros socorros, etc.).
- Adquirir máquinas fotográficas para educação ambiental, monitoramento e fiscalização.
- Dotar a Área de pessoal suficiente para o desempenho das diversas atividades previstas.

Resultados Esperados

- Unidade bem conservada e com manutenção constante.
- Equipamentos em boas condições de uso.
- Equipe de manutenção e de emergência sempre disponível para eventualidades.
- Equipamentos de emergência adquiridos e em boas condições de uso.
- Usuário mais consciente e mais participativo na manutenção do patrimônio da Unidade.

Indicadores

- Serviços de manutenção adequados.
- Ocorrência de reclamações dos usuários registradas em livro próprio.

3.6) Subprograma de relações públicas**Objetivo**

Divulgação da APA da FAG junto à população em geral, incluindo: pesquisadores, ambientalistas, imprensa – escrita, falada e televisada – e a sociedade em geral.

Resultados Esperados

Tornar a APA da FAG conhecida em todas as escolas da região, como também, junto à população em geral.

Indicadores

- Número de matérias e notícias na imprensa.
- Número de pessoas informadas sobre a existência da Área.
- Eventos promovidos pela administração da Área.

Atividades e Normas

- Realizar eventos de divulgação da APA da FAG
- Estimular a imprensa (emissoras de rádio, emissoras de televisão, jornais e outros periódicos) a divulgar a Área.
- Participar e organizar eventos comemorativos de caráter ecológico como semana da árvore, semana do meio ambiente, etc, através de eventos como promoção de palestras às comunidades em geral.
- Elaborar uma síntese do Plano de Manejo com boa qualidade gráfica.

ANEXO II: Planta de localização das amostras para levantamento das espécies em regeneração natural

Este anexo não aparece na apresentação digitalizada uma vez que foi desenvolvido em AutoCad, sendo portanto incompatível com o MSWord, programa este utilizado no desenvolvimento da presente dissertação. O mesmo encontra-se disponível na versão impressa desta dissertação na biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina.

ANEXO III: Implantação da Trilha Interpretativa

Este anexo não aparece na apresentação digitalizada uma vez que foi desenvolvido em AutoCad, sendo portanto incompatível com o MSWord, programa este utilizado no desenvolvimento da presente dissertação. O mesmo encontra-se disponível na versão impressa desta dissertação na biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina.

ANEXO IV: Implantação geral na área da Fundação Assis Gurgacz

Este anexo não aparece na apresentação digitalizada uma vez que foi desenvolvido em AutoCad, sendo portanto incompatível com o MSWord, programa este utilizado no desenvolvimento da presente dissertação. O mesmo encontra-se disponível na versão impressa desta dissertação na biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina.