

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Programa de Pós-Graduação em Agronomia



Dissertação

**Estudo de um fragmento florestal do
Horto Municipal da Barragem do Arroio Santa
Bárbara no município de Pelotas-RS**

Paulo Ricardo Faraco Rodrigues

Pelotas, 2007

Paulo Ricardo Faraco Rodrigues

**Estudo de um fragmento florestal do Horto
Municipal da Barragem do Arroio Santa Bárbara no
município de Pelotas-RS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração em Produção Vegetal).

Orientador: Prof. Dr. Luís Osmar Braga Schuch

Co-orientadores: Prof. Dr. Vilmar Luciano Mattei

Pesq. Dr. Roberto Marchese de Medeiros

Profa. Dra. Maria Antonieta Décio da Costa

Pelotas, 2007

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

Prof. LUÍS OSMAR BRAGA SCHUCH, Dr. (UFPel)

Prof. VILMAR LUCIANO MATTEI, Dr. (UFPel)

Pesq. ROBERTO MARCHESE DE MEDEIROS, Dr. (EMBRAPA-Clima Temperado)

Profa. MARIA ANTONIETA DÉCIO DA COSTA, Dra. (ECAM - UCPel).

BANCA EXAMINADORA

Prof. LUÍS OSMAR BRAGA SCHUCH, Dr. (UFPel) (Presidente)

Prof. HÉLVIO DEBLI CASALINHO, Dr. (UFPel)

Pesq. ELISABETH REGINA TEMPEL STUMPF, Dra.

Prof. Dr. Luís Osmar Braga Schuch
Orientador

AGRADECIMENTOS

São muitos aqueles a quem devo agradecimentos, neste momento de conclusão de trabalho.

Em primeiro lugar, agradeço à Giana, leitora atenta e companheira de jornadas.

A todos aqueles que contribuíram de uma forma ou de outra para a realização deste trabalho, em especial aos amigos Enrique Salazar, Rogério Ferrer e Marcelo Braga.

Aos colegas de trabalho da Prefeitura Municipal de Pelotas (SQA e SMU).

“A importância da árvore como elemento de maior porte na formação de áreas verdes é um fato, pois, além de compor a paisagem e servir de elemento funcional na resolução de inúmeras questões, ela age, no caso dos núcleos urbanos, como fator de equilíbrio psicológico e ecológico”.

Mitzi Brandão.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo descrever a dinâmica da vegetação de um fragmento florestal de domínio da Mata Atlântica através da obtenção de informações para o levantamento de sua composição florística. O estudo se deu numa área de abrangência de aproximadamente 1,8 ha, contígua ao Horto Municipal da Barragem Santa Bárbara, no perímetro urbano da cidade de Pelotas/RS. Teve como metodologia a demarcação da área em 3 parcelas, a coleta de material botânico e a formação de um mosaico de imagens da área. A realização de um diagnóstico expedito em fragmentos florestais no perímetro urbano se torna necessária em função da pressão que a expansão urbana faz sobre essas áreas. É de extrema importância a sua preservação uma vez que nelas há uma considerável representação original de espécies autóctones da paisagem local. Sendo assim, este estudo buscou avaliar a composição florística e análise ambiental, tendo em vista a avaliação de espécies nativas para a produção de mudas voltadas para a arborização urbana. Para tanto indica-se o delineamento de alternativas de manejo da área em estudo, ressaltando a potencialidade do local como futura Unidade de Conservação.

Palavras-chave: levantamento florístico, unidades de conservação, floresta urbana.

ABSTRACT

ABSTRACT

The present study had the objective to describe the vegetation dynamic from a forest fragment of Atlantic Forest through the obtainance of information for an investigation of its flora composition. The study happened in a scope area of about 1,8 hectares in the Municipal Botanical Garden of Santa Bárbara Barrage in the city of Pelotas/RS. It has had as methodology the marking of the area in 3 parts, the collection of botanical material and the building of a mosaic of the area images. The making of a topographic diagnosis of forest fragments in the urban area is necessary because of the pressure that the urban expansion puts on these areas. It is extremely important to preserve them, since they have a considerable original representation of autoctones species of the local landscape. Therefore, the study tried to evaluate the composition of the flora, and environmental analysis, aiming the assessment of species of native fruit trees for the production of buds for urban arborization. For that, it is indicated the limitation of management alternatives of the studied area, showing up the potential of the as a future Conservation Unit..

Key-words: investigation of the flora, conservation units, urban forest

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

TABELA I	Levantamento preliminar de espécies	33
TABELA II	Dados fenológicos para as espécies estudadas	38
Figura 1	Mapa das bacias hidrográficas do município do Pelotas	18
Figura 2	Imagem de satélite do município de Pelotas	24
Figura 3	Vista geral da Barragem do Arroio Santa Bárbara	25
Figura 4	Vista geral da área de estudo	25
Figura 5	Representação de uma parcela do interior do fragmento Florestal na sua parte mais elevada	26
Figura 6	Representação de uma parcela do interior do fragmento florestal na sua porção intermediária	27
Figura 7	Representação de uma parcela do interior do fragmento florestal na sua parte mais baixa	27
Figuras 8 e 9	Laboratório da ECAM/UCPel	31
Figuras 10,11,12,13	Aulas práticas	61
Figuras 14, 15	Atividade de interpretação ambiental através de trilhas	61
Figuras 16, 17	Interpretação ambiental através de trilhas.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Área de Proteção Ambiental - APA
Área de Preservação Permanente - APP
Bacia Hidrográfica – BH
Centro de Apoio Psicológico - CAPS
Climática - CI
Departamento Estadual de Florestas e Áreas Protegidas - DEFAP
Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS
Departamento de Política Ambiental – DPA
Diâmetro de Altura do Peito – DAP
Educação Ambiental - EA
Escola de Ciências Ambientais - ECAM
Estação de Tratamento de Águas - ETA
Fundação Estadual de Proteção Ambiental- FEPAM
Floresta Estacional Semi-decidual - FESD
Horto Municipal de Pelotas – HMP
Horto Municipal da Barragem – HMB
Imposto Sobre Circulação de Mercadorias - ICM
Indiferente - In
Instituto Brasileiro Geográfico de Estatística - IBGE
Pioneiras - Pi
Plano de Manejo – PM
Plano de Operações Anuais - POA
Prefeitura Municipal de Pelotas - PMP
Relatório Anual de Qualidade Ambiental – RAMB
Reserva Particular de Patrimônio Natural - RPPN
Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA
Secretaria Municipal de Urbanismo - SMU
Secretaria de Qualidade Ambiental – SQA
Secundária Inicial – Si
Secundária Tardia - St
Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas – SANEP

Unidade de Conservação – UC

Unidade de Conservação de Proteção Integral - UCPI

Universidade Católica de Pelotas - UCPel

Universidade Federal de Pelotas - UFPel

SUMÁRIO

RESUMO.....	06
ABSTRACT.....	07
LISTA DE TABELAS, FIGURAS E GRÁFICOS.....	08
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	09
 INTRODUÇÃO.....	 13
 1 REVISÃO DE LITERATURA	
1.1 Diagnóstico da região	16
1.2 Subsídios para o levantamento florístico.....	19
1.3 Espécies arbóreas frutíferas nativas para o uso na arborização Urbana	22
 2 MATERIAL E MÉTODOS	
2.1 Localização.....	23
2.2 Caracterização do local.....	26
2.3 Avaliações	28
2.3.1 Distribuição e demarcação das parcelas	29
2.3.2 Coleta de material	30
2.3.3 Identificação do material botânico coletado.....	31
 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	
3.1 Espécies identificadas no local.....	31
3.2 Espécies arbóreas de importância ecológica e paisagística para o uso na arborização urbana e produção no HMB	37
3.3 PLANO DE MANEJO: um instrumento de uso obrigatório em Áreas Protegidas.....	39
 CONCLUSÕES.....	 40
 ANEXOS	
ANEXO I.....	42
ANEXO II	43

ANEXO III	45
ANEXO IV	48
ANEXO V	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior país tropical do mundo, apresentando uma heterogeneidade de condições para a concentração da maior biodiversidade do planeta.

As florestas tropicais são os ecossistemas com maior concentração em biodiversidade e, conseqüentemente, são as mais ameaçadas pelo avanço de novas fronteiras agrícolas e extração de madeira. Em conseqüência destas ações, a fragmentação das florestas vai alterando o equilíbrio que a natureza constituiu ao longo dos anos.

A Região Sul do Brasil possui três grandes tipos de formações florestais que predominam na paisagem, de leste para oeste: a Mata Atlântica, a Mata de Araucária, e a Mata Subtropical da Bacia do Paraná/Uruguai. Cada uma delas ocupa os diferentes territórios de acordo com as condições morfoclimáticas (Geologia, Relevo e Clima) existentes.

Nos limites entre estas grandes formações, as florestas se misturam criando novas manchas de vegetação. Estas manchas se caracterizam pelo que denominamos de transições entre tipos de florestas ou transições entre florestas e campos, que compõe o mosaico dos campos sulinos.

O fato de a maior parte da população brasileira concentrar-se em regiões próximas ao litoral resultou em uma ocupação desordenada e invasiva sobre as áreas de domínio da Mata Atlântica. Sabe-se que a Mata Atlântica já ocupou consideravelmente quase toda a costa brasileira, estendendo-se do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul. Ela é considerada, atualmente, um dos biomas mais devastados da América do Sul.

A realização de um diagnóstico expedito em fragmentos florestais no perímetro urbano se torna necessária em função da pressão que a expansão urbana faz sobre essas áreas. É de extrema importância a sua preservação uma vez que nelas há uma considerável representação original de espécies autóctones da paisagem local. Ao se investigar as características dessas áreas em zona urbana, devem ser consideradas as seguintes variáveis: localização, dimensões, uso do solo, arborização, estado de conservação e a sua importância ecológica, se é

propriedade privada ou pública, a presença de espécies vegetais e animais em extinção (conforme a legislação ambiental).

O presente estudo analisa a dinâmica da vegetação de um fragmento florestal urbano de formação pioneira, no domínio da Mata Atlântica, tendo por objetivo a identificação de espécies para o uso na arborização urbana. Esta área, de 1,8 ha localiza-se no Horto Municipal da Barragem, em Pelotas/RS.

É importante salientar que o processo de sucessão natural em ecossistemas florestais vem sendo estudado sobretudo em florestas tropicais. Em florestas de Mata Atlântica, entretanto, pouco se conhece do comportamento de espécies isoladas, em relação aos diversos microambientes e à grande complexidade que envolve os vários elementos que ali interagem. Considerando que cada espécie possui exigências próprias para o seu estabelecimento, desenvolvimento e crescimento, é necessária a compreensão de fatores do meio natural a que estas espécies estão submetidas.

Para a análise ambiental da área, constituiu-se um mosaico de imagens da Bacia Hidrográfica da Barragem do Arroio Santa Bárbara. A demarcação da área e de seus limites deu-se através de um levantamento topográfico.

Para a análise florística demarcou-se a área em 3 parcelas amostrais onde há maior concentração de espécies arbóreas com o Diâmetro de Altura do Peito (DAP) acima de 8 cm, onde foi coletado material botânico no período de floração e frutificação para posterior identificação. Neste estudo elaborou-se uma tabela (Tab. 1) do levantamento florístico da área. Foram identificadas 72 espécies. Destas, elencou-se, na segunda tabela (Tab 2), 20 espécies com potencial ecológico e paisagístico para o uso arborização urbana a serem produzidas pelo HMB.

Com os dados apresentados neste trabalho busca-se, também, levantar subsídios que justifiquem a possibilidade de transformar a área em questão, que já é uma Área de Preservação Permanente (APP), em Unidade de Conservação (UC), o que diminuiria os riscos de ações antrópicas, que comprometeriam a diversidade de espécies vegetais do local. Cabe salientar a importância de sua preservação, pois aí se encontra um dos locais mais importantes para armazenagem, tratamento e abastecimento de água, contribuindo com aproximadamente 60% da água consumida na cidade¹.

¹ Segundo RAMB 2003 em Recursos Hídricos, abastecimento de água e balneabilidade, fonte SANEP, SQA e FEPAM, p.135.

Na região de Pelotas, a ocupação desordenada e sem planejamento causou problemas sérios como a degradação das Áreas de Preservação Permanente (APP's), ocupação de áreas alagadiças por loteamentos, erosão, assoreamento e poluição por esgotos domésticos e industriais, entre outros. Com relação à vegetação nativa, podemos dizer que houve e continua havendo uma grande perda genética. Os campos perderam em muito a fisionomia natural, devido à introdução de espécies exóticas de gramíneas; os banhados foram descaracterizados em parte pela drenagem para irrigação do arroz e em parte pelo aterramento para novos loteamentos; a vegetação típica de Mata de Restinga e Áreas de Formação Pioneira vêm sendo aos poucos reduzidas através da retirada de lenha e de construções ilegais. Hoje, torna-se urgente a recuperação criteriosa das áreas degradadas através de políticas públicas que tornem possível não só a produção agropecuária sem a destruição dos ecossistemas, mas a união entre as atividades primárias e as outras atividades dentro de uma perspectiva de sustentabilidade e de respeito às chamadas “pré-existências”, onde se incluem a flora, a fauna e as culturas tradicionais.

Com este trabalho propõe-se um esboço de Plano de Manejo para a área em estudo, tendo em vista sua preservação futura como uma Unidade de Conservação.

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Diagnóstico da região

A compreensão dos fenômenos naturais e processos que regem o equilíbrio de ecossistemas florestais, sobretudo os mecanismos de sucessão em florestas secundárias, assume expressiva relevância como forma de subsidiar iniciativas que busquem o resgate da biodiversidade através do uso de um sistema de produção ecológica ou agroecológica mais equilibrado possível, condizente com a filosofia do desenvolvimento sustentável.

No processo de ocupação da terra no Rio Grande do Sul foram freqüentes as práticas de cultivos inadequados, como as queimadas e cultivos em ladeiras, que provocaram a destruição das florestas, das matas de encostas e topo de morros, considerados, hoje, Áreas de Preservação Permanente (APP) pelo Código Federal do Meio Ambiente 1965.

Esta prática de cultivo inadequado, associada à extração seletiva de madeira e lenha para a indústria e atividades ligadas à urbanização, resultaram na redução da área de domínio da Mata Atlântica a um mosaico de fragmentos florestais restritos basicamente a regiões de topografia acidentada ou Áreas de Proteção Ambiental (APA). Apesar disso, a importância da Mata Atlântica é ainda muito grande em termos de diversidade ecológica, visto que as reservas florestais mantidas em sua área de domínio, bem como grande parte dos remanescentes dessa vegetação, apresentam ainda exemplos sem precedentes de diversidade vegetal. A legislação estadual do meio ambiente prevê que 20% das áreas de propriedades rurais sejam consideradas como reserva legal (APP). (Código Estadual do Meio Ambiente, 1982)

Portanto, no Rio Grande do Sul, o processo de colonização, embora tenha contribuído para a expansão agrícola e pecuária, também provocou a descaracterização e diminuição da cobertura vegetal original de Mata Atlântica.

Na região sul do estado o processo de colonização e povoamento se iniciou em meados do século XVIII, com a expulsão das populações indígenas e a ocupação de seus territórios tradicionais por colonos açorianos e escravos de origem africana, formando pequenos povoados, abastecidos por estâncias de criação

extensiva de gado bovino, eqüino e ovino. No século XIX, uma outra leva de imigrantes, trouxe uma população de colonos de origem principalmente alemã, que desenvolveu atividades voltadas para a agropecuária em pequenas propriedades, em terrenos mais acidentados e elevados.²

“Os dois modelos de ocupação da terra produziram impactos importantes sobre os ecossistemas locais: a criação de gado, somada posteriormente à orizicultura irrigada, ocupou de forma sistemática toda a região campestre que predomina na área, incluindo muitas regiões alagadiças que abrigavam flora e fauna ricas; a policultura familiar em sistema de derrubadas e queimadas, reduziu muito a área florestal da serra dos Tapes, tendo como consequência a perda de solos férteis e o assoreamento de muitos cursos d’água” (BUBLITZ, 2006; SEELIGER & COSTA, 2003).

Com a evolução destes modelos para sistemas de produção mais especializados, como a fruticultura em pequenas propriedades na área serrana, com menor pressão sobre novas áreas de plantio, as formações sucessionais (capoeiras) iniciaram a evoluir para matas em muitas áreas, porém com uma biodiversidade muito menos expressiva. A perda de produtividade agrícola dos solos e a falta de perspectiva no meio rural trouxeram muitas famílias para áreas urbanas, o que provocou um grande aumento de população nas cidades, tendo como consequência os problemas sociais e ambientais comuns em todo o país.

Em Pelotas, a ocupação e expansão territorial da cidade também deu-se de forma desordenada. Para que se compreenda o contexto ambiental do Horto Municipal de Pelotas (HMP), onde está inserido o fragmento florestal em estudo, ressalta-se que Pelotas, estando localizada na Macrobacia Hidrográfica Piratini-São Gonçalo-Mangueira, tem uma riqueza de oito microbacias hidrográficas com origem na Serra dos Tapes - Encosta do Sudeste, conforme pode-se observar a seguir, na figura 1, denominadas segundo Santos (2006) unidades básicas municipais. São elas: BH01 Bacia do Arroio Santa Bárbara, BH02 Bacia do Arroio Moreira, BH03 Bacia do Arroio Pepino, BH04 Bacia do Arroio Pelotas, BH05 Bacia do Litoral – Praias, BH06 Bacia do Arroio Contagem, BH07 Bacia do Arroio Corrientes ou (Correntes) e BH08 Bacia do Arroio Turuçu. As bacias contribuintes recebem 70% do volume de águas fluviais do Rio Grande do Sul.

² Sobre este assunto ver MOURE (1994).

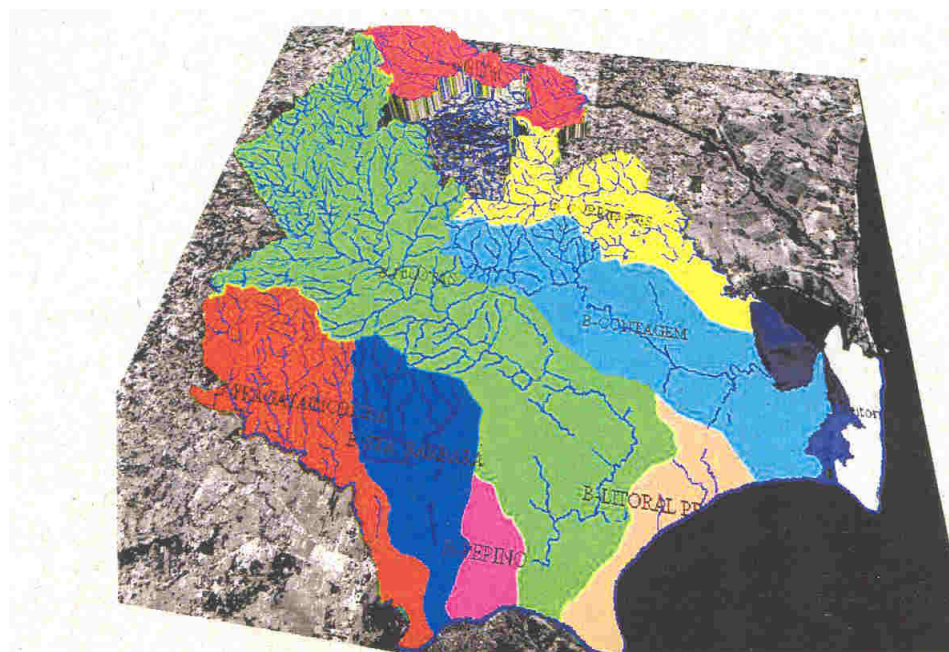


Figura 1 - Mapa das bacias hidrográficas do município do Pelotas modelagem numérica de terreno (MNT).
Fonte: BÄRWALDT, 2007.

Além de toda essa riqueza natural, ainda há imensos banhados que formam um ecossistema típico do local, como por exemplo: banhados do Canal São Gonçalo (o mais conhecido é o do Pontal da Barra, que vem sofrendo diversas intervenções degradadoras no seu habitat, como: loteamentos, invasões por posseiros, extrativismo vegetal e mineral), e Banhados da Laguna dos Patos, o que se constitui um ambiente natural muito peculiar da Região Sul.

O município é constituído basicamente por um solo do tipo planossolo - hidromórfico, na parte baixa, e com presença de campos alagáveis, banhados e uma malha de arroios para todos os lados, que limitam a expansão urbana em algumas áreas. Isto ocorre principalmente na face leste da cidade, que está delineada pelo complexo Pontal da Barra e Dunas, que formam a geografia do Bairro Laranjal, na Laguna dos Patos. Pelotas pertence às unidades geomorfológicas do Escudo Cristalino Sul-Rio-Grandense e da Planície Costeira. As terras com os relevos mais altos correspondem ao substrato granítico migmatitos do Escudo Cristalino Sul-Rio-Grandense antiquíssimo. Essa região possui resquícios dos fenômenos que determinaram a formação das elevações, não só os relacionados ao diastrofismo, mas também aos fenômenos vulcânicos e causas erosivas da última fase do pré-

cambiano, em que aparecem as primeiras manifestações de vida proterozóica. Outra unidade geomorfológica, é a Planície Costeira, mais recente de sedimentos quaternários, onde ocorrem as formações Graxaim, Chui e Itapuã, que constituem as camadas arenosas e argilosas alternadas de ambiente marinho de águas rasas, de transgressão e regressão do mar, de idade miocênica (ROSA, 1985 apud BARWALDT, 2007 P. 6).

Segundo dados da distribuição da vegetação descritos pelo Brasil-IBGE (1986) o município possui seu território geopolítico contendo duas regiões fitoecológicas diferenciadas: a Floresta Estacional Semidecidual e as Áreas de Formação Pioneiras, na porção sul do país do Bioma Pampa.

1.2 Subsídios para o levantamento florístico

Segundo MATTEUCCI e COLMA (1982), os estudos de vegetação visam ao conhecimento das relações de semelhanças entre as comunidades ou grupo de espécies; o estabelecimento de correlações e associações, entre padrões de ordenamento espacial da vegetação e dos fatores ambientais; além da formulação de hipóteses acerca das relações causais entre as respostas da vegetação e dos fatores ambientais. Os objetivos desses estudos estão relacionados com a solução dos problemas aplicados. Assim, o conhecimento do padrão espacial das comunidades e dos grupos ecológicos adquire importância nos estudos auto-ecológicos e da produção primária ou secundária para o manejo florestal.

Em Silvicultura, os estudos que buscam correlação ou associação entre vegetação e ambiente, têm um papel importante uma vez que permitem empregar a vegetação como indicadora do ambiente e vice-versa, possibilitando a avaliação da capacidade produtiva das florestas.

As comunidades vegetais apresentam várias características pelas quais podem ser descritas: estrutura, forma de vida, padrão de distribuição espacial, composição de espécie, estágio sucessional, biomassa e processos funcionais como a ciclagem de nutrientes em florestas nativas.

Por isso, as pesquisas em sinecologia têm privilegiado a composição florística e a análise fitossociológica, pela facilidade de detenção de dados, ou mesmo por

agruparem elementos de análises que permitem obter indiretamente algumas das demais características.

“Através da composição florística obtida pela identificação dos componentes vegetais, chega-se a dados sobre as formas de vida predominantes e pode-se avaliar o estágio de sucessão em que a comunidade se encontra. Pode ser pela auto-ecologia das espécies predominantes ou pelo cálculo de índices de diversidade e posterior comparação com outras comunidades. Da mesma forma, a análise fitossociológica agrupa índices que se traduzem em informações sobre as estruturas vertical e horizontal, além de permitir inferências sobre os padrões de distribuição espacial das espécies nas comunidades” (KIMMINS, 1987).

A posição sucessional ajuda a contar a história da formação florística do local. Conforme classificação usual para estágios sucessionais estes dividem-se em: Pioneiras (Pi); Secundária Inicial (Si); Secundária Tardia (St); Climácica (Cl) e indiferente (In). Sucessão ecológica: se dá pela sequência de comunidades em que se substituem, de forma gradativa, num determinado ambiente, até o surgimento de uma comunidade final, estável denominada comunidade-clímax.

Para o processo de recuperação de uma área deve-se levar em consideração a sucessão ecológica, fonte de informação do comportamento e da evolução de uma formação vegetal. A sucessão ecológica é um processo que envolve diversas mudanças na estrutura de espécies e comunidades ao longo do tempo, através de interações de composição e coexistência.

O ambiente físico é determinante do padrão e velocidade da sucessão, porém é a comunidade vegetal e animal que a controlam. Destaca-se ainda, que a sequência inteira de comunidades numa dada área é denominada sere, sendo que as seqüências transitórias são chamadas de estágios seriais, estágios de desenvolvimento ou estágios pioneiros, já o estágio final é chamado clímax (ODUM, 1988).

TABANEZ et al. (1997), estudando as florestas estacionais residuais do interior do estado de São Paulo, afirmam que, atualmente, elas são representadas apenas por fragmentos espaçadamente distribuídos. As pequenas extensões de florestas estacionais semi-decíduais (FESD) correspondem aos Parques e Reservas e matas residuais em propriedades privadas, que devido às facilidades de acesso e às pressões agropecuárias e imobiliárias sofrem desmatamento acelerado. Assim, a conservação das FESD depende, fundamentalmente, da conservação dos fragmentos florestais dispersos pelo estado de São Paulo. Nesse sentido, os autores

consideram de fundamental importância as análises florística e estrutural as quais permitem obter informações sobre a situação dos fragmentos para que se possa estabelecer estratégias para sua conservação. Segundo ele, a correta identificação taxonômica dos componentes vegetais de uma comunidade é pressuposto básico para o conhecimento de sua composição florística, através da qual se pode inferir sobre a diversidade vegetal presente em determinado local. Dessa forma, para dado número de espécies botânicas identificadas em uma comunidade, a diversidade vegetal será máxima quando todas as espécies estiverem presentes em igual proporção.

Uma floresta apresenta alta diversidade ecológica e via de regra será também caracterizada por um elevado grau de complexidade, devido ao aumento nas relações intra e inter-específicas. Estas se refletem não só na comunidade vegetal, mas em todo o ecossistema em questão. Deve-se lembrar, no entanto, que as florestas tropicais, por terem os ecossistemas mais ricos em diversidade, também são os mais complexos.

É importante salientar que a análise florística pesquisada neste trabalho possibilita a futura estruturação de um estudo fitossociológico dos componentes vegetais.³ Isto, principalmente no extrato arbóreo, tendo em vista a ocupação e/ou preservação da área em questão, que é pequena em termos de tamanho, quando comparada a outras florestas urbanas preservadas no Brasil. Desta forma é possível dar destaque à sua inserção e importância no contexto urbano de Pelotas e suas relações tanto intra quanto inter-específicas com o ecossistema da Barragem do Arroio do Santa Bárbara.

A preservação dos ecossistemas inseridos no meio urbano, quando bem planejada junto à expansão urbana, tende a ter mais representatividade para a ecologia da paisagem do que as áreas já com expansão urbana desordenada e ecossistemas seriamente comprometidos na sua estrutura e função. Além disso, o valor paisagístico da área em estudo tem uma série de fatores que levam a considerar de forma mais eficiente não só esse fragmento florestal, como outros remanescentes de matas nativas, campos, capões de eucalipto, que compõem a paisagem da Bacia Hidrográfica do Arroio Santa Bárbara. É importante salientar que

³ No anexo III é apresentada uma estrutura inicial para um futuro estudo fitossociológico do Fragmento Florestal do HMB.

pelo II Plano Diretor do Município de Pelotas, a área em estudo é considerada como Área de Preservação Permanente (APP)⁴.

Segundo ARGENTO (2001) é fundamental

“o envolvimento da população local na preservação e no gerenciamento de Bacias Hidrográficas e da água, recurso natural que será mais disputado nas próximas décadas. Lembra-se que um projeto de recuperação de rios e bacias, por mais verbas que se consiga obter, não pode dar certo sem a conscientização das comunidades locais. É importante que as populações atuem como fiscais do que é lançado nos rios, e que monitorem a qualidade da água na localidade onde vivem. O Brasil carece de um banco de dados para desenvolver um sistema de informações hidrográficas, logo, as informações que se tem acesso são dados manuseados. Se não tivermos dados, não podemos obter informações. Daí a necessidade de se ter um banco de dados, condizente com o tipo de informação que desejamos. No Brasil, existem vários bancos de dados, mas não de caráter geográfico. E, quando existem, não fornecem informações capazes de dar respostas às aspirações locais. O IBGE possui um banco de dados com escalas macroscópicas. Tem informações em nível regional, afastadas do detalhamento necessário para atender às questões locais.”

1.3 Espécies arbóreas de frutíferas nativas para o uso na arborização urbana

Em relação às espécies utilizadas para a arborização urbana há uma acentuada tendência para o aproveitamento das plantas nativas em nosso paisagismo, sobretudo nos jardins, praças, avenidas e, também, em nossa Silvicultura (IRGANG, 1985). A Fruticultura, para a mesa e agro-indústria, já despertou o interesse para o cultivo das espécies como o araçá (*Psidium cattleianum* Sab), a pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e a goiaba serrana (*Acca sellowiana* (O. Berg) Burret), entre outras. No entanto sabe-se que pesquisas apontam a possibilidade de contaminação dos frutos pela poluição gerada no ambiente urbano. Em todo o caso, não deve ser descartada a possibilidade de uso de determinadas frutíferas tendo em vista o incremento de corredores ecológicos para a atração da avifauna urbana.

⁴ “As áreas definidas pelo ‘Código Florestal Federal’ (Lei 4771 de 15.09.1965) como de ‘preservação permanente’ compreendem: a) uma faixa ao longo de rios e córregos de largura variável (30 a 500m) de acordo com a largura do curso em questão; b) uma faixa de 50 – 100m ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios naturais ou artificiais; c) uma faixa de 50m ao redor de nascentes; d) no topo de morros e montanhas; e) nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45 graus; f) nas restingas, como fixadoras de dunas e estabilizadoras de mangues; g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa de 100m; h) áreas situadas acima de 1800m de altitude qualquer que seja sua vegetação. (LORENZI, 1992).

Os trabalhos técnicos existentes referem-se apenas à utilização dos frutos e sementes como alimento das aves num sentido amplo, mas não relacionados, especialmente, com arborização urbana. Atualmente, esta lacuna está sendo estreitada com respeito às informações didáticas, de observação e técnicas disponíveis.

No entanto, há necessidade de se conhecer melhor a nossa flora regional para arborização urbana em vista do pouco conhecimento existente e da antiga discussão sobre a validade da utilização ou não de seu emprego em cidades. (IRGANG, 1985 apud SANCHOTENE, 1985). Contudo o cultivo destas espécies no meio urbano contendo características desejadas de produtores de frutos comestíveis pelas aves faz com estas sejam preservadas e respeitadas quando procuram os locais onde encontram alimento e possibilidade de nidificarem.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização

O município de Pelotas (Fig. 2), está situado às margens do canal São Gonçalo, entre as Lagunas dos Patos e Mirim, uma das maiores reservas de água do Brasil, na região hidrográfica das bacias Litorâneas Piratini-São Gonçalo-Mangueira, com extensões de terras banhados, arroios, vertentes, reservatórios naturais e artificiais e canais de drenagem BURGER, (2006).

O presente trabalho foi desenvolvido em um fragmento florestal urbano típico de Floresta Estacional de Formação Pioneira, com área de 1,8 hectares, contígua ao Horto Municipal da Barragem Santa Bárbara⁵ (Fig. 3), no Bairro Três Vendas, município de Pelotas, situado entre os paralelos 31° e 32° de latitude sul, e longitude, 52° e 37° a ocidente de Greenwich, estendendo-se aos 52 53' minutos⁶.

Conforme dados obtidos através de análises do mosaico formado pelas imagens de satélite, e saídas a campo quando da elaboração do Plano Diretor de

⁵ Em Pelotas, o Horto Municipal de Pelotas (HMP) ainda está vinculado ao Departamento de Política Ambiental (DPA), junto à Secretaria de Qualidade ambiental (SQA). O HMP é constituído por duas unidades: uma pequena área, localizada na Avenida Bento Gonçalves, que serve mais como um entreposto de mudas e a principal unidade de produção localizada junto à Estação de Tratamento de Águas do SANEP, na Barragem do Arroio Santa Bárbara.

⁶ <http://www.ucpel.tche.br/itepa/>, acesso em 08 de março de 2007.

Arborização de Pelotas, a área caracteriza-se como um dos últimos fragmentos florestais localizado no perímetro urbano de Pelotas. (SMU/CONGEO/PMP -2006).

A área está localizada a 25 metros de altitude em relação ao nível do mar, inserida em uma Área de Preservação Permanente (APP), da Barragem do Arroio Santa Bárbara (BHO1) (Fig.4). Este reservatório é formado pelo represamento das águas do Arroio, e está sob a gerência do Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas (SANEP). A sua construção data de 1960 a 1965 (relatos informais de engenheiros do extinto DNOS, atual Agência da Lagoa Mirim. Inicialmente a principal função desta represa era para o abastecimento do distrito industrial. Atualmente é uma das principais fontes de abastecimento de água potável para a cidade. Esta área é pública e cedida ao SANEP.

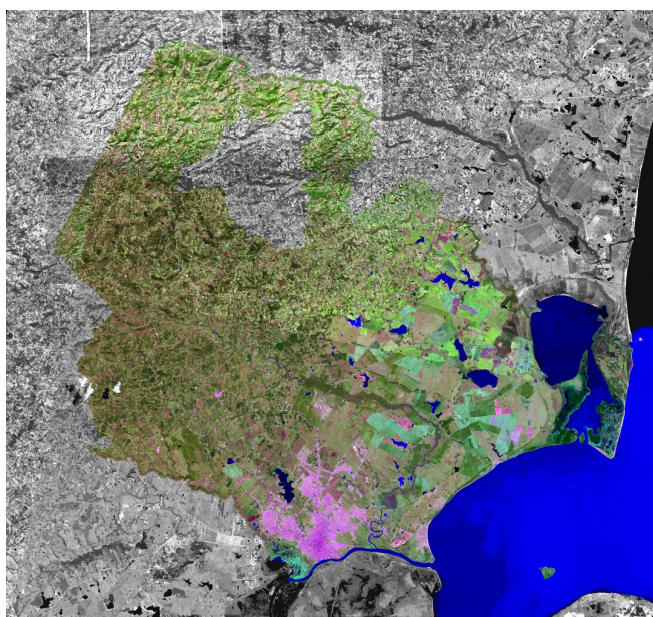


Figura 2 - Imagem satélite do município de Pelotas – 2003



Figura 3 – Mosaico de imagem satélite – Vista geral da Barragem do Arroio Santa Bárbara, com destaque para a área de estudo



Figura 4 – Mosaico de imagem satélite – Vista geral da área de estudo, que se localiza a direita na parte superior da figura.

2.2 Caracterização do local

Caracteriza-se por um clima denominado subtropical (C), segundo a classificação de Köppen, com chuvas bem distribuídas (f) e verões suaves (a) representados pela fórmula Cfa. com estiagens freqüentes (ROSA, 1985).

Não há presença de solos aluviais na área. Em relação ao córrego existente na área, apresenta variações de seu nível, durante o ano. Provavelmente, este deixará de manter o seu leito original, pois foram drenadas as contribuições de águas fluviais, nas cabeceiras do seu curso, e conseqüentemente desviada para canalizações junto a bueiros e galerias da drenagem urbana paralelos a pista de rolamento.

Na região sul do estado, o conhecimento taxonômico e fitossociológico das espécies florestais, arbóreas e arbustivas, ainda carece de maiores conhecimentos. A área deste estudo é um bom exemplo de Floresta de Formação Pioneira onde se busca um levantamento florístico preliminar e leitura dos mosaicos do local.

A seguir fotos demonstrativas do local de estudo, com trilhas e vegetação de epífitas (Fig. 5,6,7).



Figura 5 – Interior do fragmento florestal na sua parte mais elevada.



Figura 6 – Interior do fragmento florestal na sua porção intermediária.



Figura 7- Interior do fragmento florestal na sua parte mais baixa (em evidência a composição florística de epífitas e lianas).

2.3 Avaliações

O trabalho se desenvolveu através de obtenção de informações do levantamento da composição florística, da estrutura horizontal e dos fatores bióticos e abióticos que interagem na biocenose em questão. Além disso, buscou-se informações sobre a fenologia de algumas espécies que ocorrem na área, através de sua classificação segundo as exigências específicas observadas no presente estudo e da comparação com dados obtidos na literatura utilizada.

Foram selecionadas algumas listas florísticas de áreas da região sul do RS, sendo atualizada a revisão bibliográfica em relação às novas mudanças em taxonomia vegetal. Escolheu-se as listas que apresentassem um bom nível de identificação taxonômica, com revisão dos Anais de Congressos mais recentes em Botânica e Sistemática.⁷ As listas de espécies deste estudo passaram por uma revisão de especialistas, adequando às novas normas de taxonomia e correções de gênero e espécie.

Aproveitou-se o máximo cada saída a campo para a coleta de material botânico (ramos, folhas e sementes). Realizou-se identificação das espécies arbóreas com fitas acetinadas contendo os dados de cada espécie, sendo complementadas as informações através de entrevistas com funcionários mais antigos da Prefeitura Municipal que já tivessem trabalhado no HMB ou na ETA/Sanep, para auxiliar no histórico e diagnóstico da área de estudo.

Em relação ao local onde a pesquisa foi desenvolvida, torna-se necessário entender que para a preservação de um fragmento florestal, é fundamental o conhecimento sobre a composição original da paisagem antes de se processar a expansão urbana e as ações antrópicas na área.

Para a análise ambiental da área em estudo, constituiu-se um mosaico de imagens da Bacia Hidrográfica da Barragem do Arroio Santa Bárbara (Fig.3) tendo em vista um maior entendimento do contexto e estudo da ecologia da paisagem⁸. A

⁷ Ver anexo IV. Tabela de espécies da flora regional de espécies produzidas no HMB, adaptada em jun/2005, atualizando época de coleta, floração, porte, forma da copa e tipo de solos.

⁸“Ecologia de paisagens é uma metaciência que estuda as paisagens, agrupamentos de ecossistemas que interagem entre si, ocorrendo em determinados climas e geomorfologias, e que possuem três características: estrutura, função e mudança (FORMAN & GODRON, 1986). Estrutura é o estudo das relações entre distribuição de energia, materiais e espécies com as características das manchas; função são os fluxos entre as manchas; e mudança são as alterações sobre o tempo da estrutura e função. O uso de sistemas de informações geográficas e sensoriamento remoto na descrição da heterogeneidade, é crescente tanto em nível de função como de estrutura.[...]”

demarcação da área e seus limites deu-se através de um levantamento topográfico. Isto através de imagens aéreas coletadas ano 2004⁹ buscando a compreensão da ecologia da paisagem local junto à Barragem do Arroio Santa Bárbara - SANEP. As publicações relacionadas foram analisadas, comparadas entre si utilizando o software Spring v4. 2, em mapas do município de Pelotas na escala 1:60.000, imagens de satélite LandSat ETM7 + em composição RGB bandas 5, 4 e 3, modelagem numérica de terreno (MNT) para a identificação das Bacias Hidrográficas, abrangendo toda a área urbana e rural. Utilizou-se Google (Hearth-2005); levantamento aéreo (1995-P.M.P); levantamento aero-color 2003; programa de (autocad 2006).

O presente trabalho limitou-se, portanto, ao levantamento florístico e análise ambiental, podendo basificar um futuro estudo fitossociológico da área em questão. Salienta-se que, conforme Galvão (1989), os métodos de análise fitossociológica, de maneira geral, visam fornecer informações qualitativas e quantitativas, baseando-se em parâmetros das estruturas horizontal, vertical e interna da floresta. Mediante a adequação do tamanho e do n° de parcelas à extensão e o grau de complexidade florística da área a ser levantada.

2.3.1 Distribuição e demarcação das parcelas

As parcelas foram demarcadas de forma a contemplar a variação do local, três parcelas amostrais. Com o objetivo de identificar as espécies arbóreas do local foram coletadas plantas no período de floração para a preparação de exsicatas. O material, quando não identificado in loco ou através de bibliografia, foi herborizado e identificado com o auxílio dos técnicos do laboratório da Escola de Ciências Ambientais (ECAM/UCPel).

Foram demarcadas 3 parcelas de 10X20m (200m²) ajustando-as de acordo com a declividade do terreno. Procurou-se abranger toda a área onde havia

GUADAGNIN (1994) utilizou os Sistemas de Informações Geográficas como instrumento para mapeamento temático e modelagem de habitats preferenciais de espécies ameaçadas para a elaboração de uma proposta de Plano de Manejo para o Parque Estadual do Turvo". (MENEGETI, 1996).

⁹ Imagens satélite spott e land sat 2004 / Acervo da Prefeitura Municipal de Pelotas/Secretaria Municipal de Urbanismo. Também comparou-se com o Levantamento aerofotogramétrico do município de Pelotas, 1995 e Google heart (2007).

maior concentração de espécies arbóreas. Inicialmente começou-se a medir todos os indivíduos com o Diâmetro de Altura do Peito (DAP) acima de 15cm, principalmente onde havia maior concentração de espécies arbóreas. Observou-se que o inventário florístico em algumas parcelas ficaria muito desuniforme, pois não se trata de uma população homogênea. Após algumas tentativas de ajustes para posteriores estudos, confirma-se a adequação do DAP em 8cm de acordo com o Decreto nº 23 DEFAP/SEMA, 2003. A atribuição de tal valor é em consequência de a região estar com muitas áreas em sucessão florestal, denominada de capoeiras. Utilizou-se planilhas de campo e uma plataforma digital do Programa EXCELL para tabulação dos dados.

Na distribuição das parcelas, procurou-se identificar, além da maior concentração de espécies arbóreas, as variações mais evidentes: borda da floresta (borda ou efeito de borda); margem da sanga que corre no local (APP); área intermediária ou baixa (várzea), e parte mais alta.

A forma retangular das parcelas obedeceu ao princípio expresso por Causton (1988), em que parcelas retangulares cujo maior comprimento seja perpendicular à direção do gradiente principal são mais adequadas para estimar os parâmetros da vegetação. Desta maneira há mais homogeneidade interna da parcela em relação ao gradiente conhecido, diminuindo as chances de que a parcela fique restrita a uma mancha de fatores ambientais desconhecidos.

A marcação no campo foi feita de forma que as parcelas estivessem com eqüidistância entre si. Portanto foram utilizadas piquetes de madeira com 1 m de altura, diâmetro de 2,5 x 2,5 cm, e fio de nylon branco, para fazer as quadrículas de cada parcela, distanciando-as 2m entre si. Os indivíduos nas parcelas foram marcados com materiais do tipo fita acetinada, identificando o seu número, diâmetro, altura e identificador.

2.3.2 Coleta de material

O período de coleta de material para exsiccatas se concentrou de março de 2005 a março de 2007. As visitas ao local de estudo ocorreram em média uma vez por mês.

As primeiras coletas de dados de altura das espécies arbóreas foram feitas com uma trena de 6 metros de comprimento, tendo como parâmetro uma vara de cano de ½ polegada, graduada de meio em meio metro, assim como o DAP acima de 8 cm para cada uma delas. Mediu-se cada indivíduo arbóreo dentro das parcelas. Os dados de campo coletados foram repassados para uma planilha eletrônica.¹⁰

2.3.3 Identificação do material botânico coletado

No trabalho de identificação, buscou-se, inicialmente, consultar especialistas, obras clássicas e revisões e, posteriormente, analisar herbários da região como os que existem no Departamento de Botânica do Instituto de Biologia/Herbário Pel/UFPel e da ECAM/UCPel.



Figuras 8 e 9 - Laboratório da ECAM/UCPel – Processo de herborização e taxonomia

3 Resultados e discussão

3.1 Espécies identificadas no local

Salienta-se, inicialmente, que este é o primeiro levantamento florístico nessa área, o que justifica a opção pela inclusão, além de espécies arbóreas, de

¹⁰ No anexo III será indicada uma possível estrutura inicial do estudo fitossociológico a ser realizado em futuro trabalho acadêmico.

espécies arbustivas, lianas e epífitas (ver anexo IV). Procurou-se investigar sobre a posição sucessional de cada espécie inventariada através da seguinte classificação usual: Pioneiras (Pi); Secundária inicial (Si); Secundária tardia (St); Climácica (Cl) e Indiferente (In)

Foram identificadas no local 72 espécies, pertencentes a 60 gêneros e 32 famílias, conforme descritos a seguir na Tabela 1. Destas espécies, 45 são Pioneiras (Pi), 12 são Secundária inicial (Si), 7 são Secundária tardia (St), 4 são Climácicas (Cl) e 7 são Indiferentes quanto a posição sucessional.

Há que se ressaltar a considerável diversidade botânica encontrada neste local, levando-se em conta o seu pequeno tamanho e as ações antrópicas que esta vem sofrendo ao longo dos anos.

TABELA 1 - LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DO FRAGMENTO FLORESTAL DO HMB - família, gênero, espécie, nome popular e posição sucessional da flora arborescente e arbustiva da área em estudo, no período de março/2005 a março/2007.

Família / Gênero e Espécie	Nome Popular	Posição Sucessional				
		Pi	Si	St	Cl	In
Acanthaceae						
<i>Justicia brasiliana</i> Roth	Alfavaca-do-mato			x		
<i>Ruellia angustiflora</i> (Nees) Lind. ex Rambo	Flor-de-fogo; Guiné			x		
Anacardiaceae						
<i>Lithraea brasiliensis</i> L. March.	Aroeira-brava	x				
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabr.	Molho	x				
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-vermelha	x				
Aquifoliaceae						
<i>Ilex dumosa</i> Reiss.	Caverá	x	x			
Arecaceae (Palmae)						
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glass.	Gerivá; Jerivá			x		
Asteraceae (Compositae)						
<i>Baccharis tridentata</i> Vahl	Vassoura	x				
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Cambará	x				
<i>Trixis praestans</i> (Vell.) Cabr.	Assa-peixe	x				
Boraginaceae						
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell. (<i>C. salicifolia</i> Cham.)	Louro-mole; Porangaba		x			
Cactaceae						
<i>Cereus hildmannianus</i> K. Schum. [<i>Cereus peruvianus</i> (L.) Mill.]	Tuna	x				
<i>Opuntia arechavaletae</i> Speg.	Palma-espinhosa	x				
Celastraceae						
<i>Maytenus cassineformis</i> Reissek.	Coração-de-bugre	x				
Ebenaceae						
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Maria-preta; Fruta-de-jacu		x			

Erythroxylaceae									
<i>Erythroxylum argentinum</i> Schulz									
Euphorbiaceae									
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax									
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.									
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith & Downs									
Flacourtiaceae									
<i>Casearia decandra</i> Jacq.									
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.									
Leguminosae-Caesalpinioideae (Caesalpinaceae)									
<i>Bauhinia candicans</i> Benth. [<i>B. forficata</i> Link.]									
<i>Senna corymbosa</i> (Lam.) Irwin & Barneby									
Leguminosae-Mimosoideae (Mimosaceae)									
<i>Acacia bonariensis</i> Gill. Ex Hook. et. Arn.									
<i>Calliandra tweediei</i> Benth.									
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Mor. (cultivada)									
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze									
Leguminosae-Papilionoideae (Fabaceae)									
<i>Erythrina crista-galli</i> L.									
<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.									
Melastomataceae									
<i>Leandra atropurpurea</i> Cogn.									
<i>Miconia hyemalis</i> St. Hil. & Naud.									
Meliaceae									
<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.									
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.									
Moraceae									
<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Miq.									
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.									
<i>Morus nigra</i> L. (exótica)									
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burg.; Lanj. & Boer									
Myrsinaceae									
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez. (<i>Myrsine ferruginea</i> Spreng.; <i>M. coriacea</i> (Sw.) R. Br.)									
<i>Rapanea laetevirens</i> Mez. (<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arech.)									

Myrtaceae									
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) Berg		Murta	x						
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg		Guabirobeira					x		
<i>Eugenia uniflora</i> L.		Pitangueira	x						
<i>Eugenia uruguayensis</i> Camb.		Cambuí		x					
<i>Gomidesia palustris</i> (DC.) Kaus. (<i>Myrcia palustris</i> DC.)		Guamirim	x						
<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Camb.) Berg		Guamirim	x						
<i>Myrcianthes gigantea</i> (Legr.) Legr.		Araçá-do-mato	x						
<i>Psidium cattleianum</i> Sab.		Araçazeiro	x	x					
Nyctaginaceae									
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.		Maria-mole	x						
Piperaceae									
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth		Pariparoba					x		
Polygonaceae									
<i>Coccoloba cordata</i> Cham.		Pau-de-junta	x						
Rhamnaceae									
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek		Coronilha	x						
Rubiaceae									
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schlecht.		Veludinho	x	x					
<i>Psychotria brachyceras</i> Müll.Arg		Café-do-mato						x	
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.		Carne-de-vaca							x
Rutaceae									
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.		Mamica-de-cadela	x						
Sapindaceae									
<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk.		Chal-chal; Vacum	x						
<i>Cupania vernalis</i> Camb.		Camboatá-vermelho		x					
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.		Camboatá-branco		x					
Sapotaceae									
Bumelia obtusifolia Roem. & Schult. (<i>Sideroxylum obtusifolium</i> (Roem. & Schult) Penning		Falsa-coronilha	x						
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.		Aguaí-vermelho	x						
Solanaceae									
<i>Brunfelsia uniflora</i> D. Don. (cultivado)		Manacá							x
<i>Cestrum strigillatum</i> Ruiz & Pav. (<i>C. calycinum</i> Willd.)		Coerana		x					

<i>Cestrum axillare</i> Vell. (C. <i>laevigatum</i> Schlecht.)	Coerana					
<i>Solanum erianthum</i> D. Don (corola violácea)	Fumo-bravo	x				
Thymeliaceae						
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	Embira					x
Tiliaceae						
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açóita-cavalo	x				
Ulmaceae (Cannabaceae)						
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Grandiúva	x				
Verbenaceae						
<i>Aloysia gratissima</i> (Gill. & Hook.) Tronc.	Cidrilha; Garupá	x				
<i>Citharexylum montevidense</i> Cham.	Tarumã-de-espinho	x				
<i>Lantana camara</i> L.	Cambará	x				
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (L.C. Rich.) Vahl	Gervão					x
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Mold.	Tarumã	x				

Legenda da posição sucessional das espécies do Horto Municipal da Barragem:

Pi - Pioneiras;

Si - Secundária Inicial;

St - Secundária Tardia;

Cl - Climática;

In - Indiferente.

3.2 Espécies arbóreas de importância ecológica e paisagística para o uso na arborização urbana e produção no HMB

A partir das espécies identificadas no levantamento florístico da área em estudo (Tab. 1), elencou-se 20 espécies arbóreas apresentadas a seguir na Tabela 2. Na escolha das espécies levou-se em conta o seu potencial ecológico e paisagístico tendo em vista o fato de serem de interesse para a avifauna. No anexo II são apresentadas listas de espécies animais (avifauna) observados na área, durante as saídas a campo, no período de junho/2005 a março/2007. Salienta-se que durante a observação considerou-se as espécies animais que estavam se alimentando, nidificando e/ou utilizando a espécie arbórea para abrigo. A presença da avifauna nesta área é de fundamental importância para a frugiforia, principalmente para as espécies nativas frutíferas de fruto seco ou carnoso (baga). Das espécies apresentadas na Tabela 2, constatou-se que das espécies arbóreas identificadas no local de estudo, 5 espécies constam na lista de espécies ameaçadas e ou protegidas da nossa flora regional (Anexo I), são elas: corticeira-do-banhado (*Erythrina crista-galli* L.), figueira (*Ficus enormis* (Mart. ex Miq.) Miq.), figueira-de-folha-muiúda (*Ficus organensis* (Miq.) Miq., coronilha (*Scutia buxifolia* Reissek) e coronilha ou falsa-coronilha (*Bumelia obtusifolia* Roem. & Schult. (*Sideroxylum obtusifolium* (Roem.& Schult) Penning).

Realizou-se comparações da composição florística da área em estudo com outros trabalhos sobre florestas, no que tange aos seguintes aspectos: estacionalidade (serem semi-decíduais); altitude (mata de galeria ou lagunar) e ripárias (associadas a cursos d'água).

A seguir apresenta-se a tabela de estágios sucessionais e dados fenológicos obtidos para as espécies elencadas na Tabela 2 e com potencial para a arborização urbana e recuperação de áreas degradadas.

Tabela II - dados fenológicos obtidos através da comparação entre Floresta Estacional Semi-decidual (FESD) e Floresta Estacional de Formação Pioneira (FEFP), para as espécies estudadas e a indicação de uso das mesmas em logradouros públicos principalmente canteiros centrais, passeio público no lado oposto a rede elétrica e incremento de áreas verdes.

Espécies	Nome comum	FESD	FEFP	frutificação	Durab./ P.G. das sem.(meses)	solos	avifauna
<i>Allophylus edulis</i>	Chale-chale	(Pi/Cl/Cda/Enc.)	(Pi/F/M)	Nov/dez	1-3		X
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	Cda(F/P/Cl)	Pi/M/F/Méd.	Ago/fev-todo ano	Sem dados	arenoso/úmidos	X
<i>Bauhinia forficata Link.</i>	Pata V. Br.	Sem dados	Pi/M/Med	Abr/set	Sem dados	Dren/úmidos	
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	Cda/F/N/P	Pi/Si	Set/jan	3-6	úmidos	X
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita cav.	Enc./Cda	Pi/Cl(N/Med.)		6-8	Ampla dispersão	
<i>Vitex megapotamica (Spreng) Mold.</i>	Tarumã preto	Enc(F/Pi/Cl)	Pi	Fev/abr	Sem dados	Secos/pedregosos/úmidos	X
<i>Citrexylum montevidense</i>	Tarumã de espinho	Cda	Pi(F)	Out/dez	Sem dados	Secos e toler. umidade	X
<i>Lithrea brasiliensis</i>	Aroeira bugre	Sem dados	Pi(F)	Out/mar	Sem dados	Exponatânea/solos de restinga	X
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá branco	Cda(F/Pi/Cl)	Si(F)	Ago/dez	1-3	Planta de luz difusa/higrófit a/úmidos/com pactos	X
<i>E. crista-galli</i>	Corticeira do banhado	Cda(M/Pi/Cl)	Pi	Jan/mar	Sem dados	Banhado/higró fita	
<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilho	Sem dados	Pi/Cl(F/M)	Jan/jun	6-12	Toler. umidade /brejosos/Auto córica	
<i>Trema micrantha</i>	Grandiuva	Sem dados	Pi(F/N)	Set/dez e abr/jul (jan/maio)	+12	Tolerante a umidade	X
<i>Rapanea ferruginea</i>	Capororoca ferruginea	Enc	Pi(F)	Jul/out(abr)	1-3	Pouco exig. c/ as caract. Fis./quím. solo	X
<i>R. umbellata</i>	C. vermelha-	Enc	Pi(F)	Dez/fev-jun/jul	Sem dados	Sist. Rad. prof. Pouco exig. Cresc.rápido/uma das primeiras a apreecer	X
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica de cadela	Enc.	Pi(F)	Set/jan	Sem dados	Terr. Íngrimes/pedregosos/dren.ráp .(div.estágios na suc.)	X
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba	Sem dados	St (?)	Set/nov	Sem dados	Tolerante umidade	X
<i>Diospyros inconstans</i>	Maria preta	Cda	Si(F)	Set/maio(prim/out)	1-2semanas	Tolerante umidade/pedregosos/heliófit a	X(frutos persiste m por muito tempo)
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	Cda/Enc	Pi(F)	Set/maio(outono/primavera)	+12	Diferentes ambientes e solos	X
<i>Erythroxylum argentinum</i>	Cocão	Pi/Cl	Pi(F/M)	Dez/mar(jun/set)	Sem dados	Tolerante umidade	X
<i>Cordia ecalyculata</i>	Louro-mole	Pi	Si(F)	Jan/mar	1-3	Tolerante umidade	X

Legendas: Cda: curso d'água
Enc:encosta
M:melífera
N:nectarífera
Med: medicinal

3.3 PLANO DE MANEJO: um instrumento de uso obrigatório em Áreas Protegidas

Com este trabalho propõe-se um esboço de Plano de Manejo¹¹ para a área em estudo, tendo em vista sua preservação futura como uma Unidade de Conservação.

O PM é um documento básico, onde devem estar identificados os assuntos mais importantes relacionados à administração de áreas protegidas. No PM, devem estar definidas as políticas para alcançar objetivos da Unidade de Conservação (UC), fixando as prioridades e detalhando as estratégias para implementação das ações de manejo dentro de determinado espaço de tempo (curto, médio ou longo prazo). Obedecendo a um processo de planejamento consultivo, interativo e permanente, a elaboração, consulta e prática do PM mantém os rumos e avalia se os caminhos definidos de acordo com os objetivos de proteção da área.

Um PM é ainda uma declaração de compromisso com metas e objetivos que podem ser mensuráveis e que são fundamentais para a tarefa de administração de uma UC. Estas metas e objetivos formam a base para a determinação de ações de manejo, definindo a cronologia de execução, a logística e a infra-estrutura necessárias à sua implementação.

3.3.1 Plano de Manejo para a área estudada

Neste capítulo procurou-se apresentar as premissas e os procedimentos básicos de um PM para a área em estudo que tem a possibilidade de ser transformada em UC, e enquadrar-se na categoria de Parque Ecológico (PE).

Este trabalho é pioneiro em se tratando de áreas públicas, no município de Pelotas, tendo em vista que o município não possui concretizado de fato nenhuma área pública como UC. No caso da SQA, esta possui todos os requisitos básicos para transformar a referida área em uma UC e PE dentro do perímetro urbano de Pelotas. Esta pesquisa necessita ser divulgada e estendida para as demais Secretarias Municipais e Universidades locais, com o objetivo de monitorar, planejar e executar as propostas do PM apresentadas neste trabalho. Isto, como forma de atuação preservacionista e de recuperação ambiental de um fragmento florestal de

¹¹ Ver anexo 5 o referencial teórico para sua constituição.

grande importância em diversidade de espécies vegetais estando ele localizado na APP do Arroio Santa Bárbara. O problema crucial dos programas de recuperação ambiental tem sido o excesso de retórica e a pouca ação prática do Poder Público em transformar principalmente as áreas públicas em Áreas de Preservação do Patrimônio Genético Paisagístico e Natural em UC's. Para que se viabilize a efetivação dessa área em UC e PE, e que ações de interesse ambiental, aliados ao imediatismo dos políticos combinem, a instituição mais indicada em coordenar o projeto é o COMPAM através de suas Câmaras Técnicas, por ser este um conselho deliberativo. Somente desta forma se conseguirá uma ação conjunta, uma espécie de "força tarefa", para execução das premissas e diretrizes deste PM básico.

A área estudada transformando-se em uma UC e enquadrando-se como um PE, pode conciliar vários aspectos no que tange à sua preservação de forma permanente, sendo possível a mescla de pesquisa básica e aplicada e o que é mais importante, possibilitando a participação dos órgãos de pesquisa e da comunidade de uma forma efetiva e harmônica, o que é uma necessidade premente em Pelotas.

Segundo Leitão (1989), a área física de um parque deve ser razoavelmente grande, não menos que 50 ha, embora este seja um valor arbitrário e não estabelecido sobre nenhum parâmetro científico ainda pesquisado. A necessidade de uma "área considerável" envolve três aspectos básicos: o fluxo de público nas dependências do parque; a necessidade de áreas consideráveis para abrigo e alimento da fauna (em particular pássaros); a necessidade de áreas razoavelmente grandes e drenadas para acomodar os módulos a serem implantados.

O QUE É UM PARQUE ECOLÓGICO

Um PE congrega uma série de atividades com objetivos específicos, de uma forma harmônica, com o objetivo final de integrar o homem com o meio ambiente pela valorização da natureza.

Sendo o PE uma unidade física muito diversificada, ele recebe igualmente um público muito variado, desde adultos à crianças, que têm em suas dependências a possibilidade de travar os primeiros contatos com a flora e fauna assim como ter aulas de educação ambiental, constatando as maravilhosas interações biológicas que são muitas vezes simples na aparência. O estudante universitário que pode no PE realizar em um ambiente construído pelo homem suas primeiras pesquisas. O visitante que busca a paz e a beleza que só a natureza proporciona. O fotógrafo

amador e o profissional que registram imagens de rara delicadeza. O professor que pode realizar importantes experimentos em condições de campo. O preservacionista que encontra no parque a expressão viva de sua luta, enfim um local onde todos podem ter resguardadas suas aspirações particulares, um ponto de convívio harmônico.

Evidentemente, um PE em uma ou outra localidade pode ter interesses especiais em detrimento de outros. Na análise do PE ideal, dentro da concepção deste estudo, ficou eliminada a idéia de um Zoológico, pelo menos dentro dos conceitos usualmente desenvolvidos, que requerem a criação de animais em cativeiro. A fauna considerada e/ou observada durante as saídas a campo no período de março de 2005 a março de 2007, deve ser mantida livre e sua presença, incentivada pela manutenção de fontes naturais permanentes tanto de água como de alimento e condições razoáveis de abrigo. Desta maneira é importante pesquisar fontes de alimento para os animais (em particular aves, pela frugiforia dos frutos) especificamente pelo cultivo de vegetais produtores de alimento para a fauna ao longo de todo o ano. Procurando, desta forma, reproduzir espécies frutíferas do próprio fragmento florestal e incrementar as áreas adjacentes ao local. Para adequar tantos e tão variados interesses, mantido o objetivo final, o PE deve, necessariamente, ter sua área física dividida em módulos específicos.

A eficiência de um PM só é atingida quando se tem claro as diferenças encontradas entre a teoria e prática para a execução desta atividade. Considerando que sua área física deve ser baseada em relação ao que se pretende desenvolver no local e de forma que esta, não venha comprometer ou causar algum impacto ambiental, é importante se iniciar pela avaliação da área de interesse e suas adjacências.

Para se constituir um PE é necessário um viveiro de mudas estruturado. As diretrizes a seguir fazem parte do esboço de um PM para o fragmento florestal e para a área adjacente a este que é o HMB.

3.3.2 Considerações iniciais para a avaliação da área e do PM: além da área de interesse se tem a necessidade de se levar em conta o que seria uma “área considerável” ou ideal, e esta fase envolve três aspectos básicos:

- o fluxo do público nas dependências do parque;
- a necessidade de áreas consideráveis para abrigo e alimentação da fauna;

- a necessidade de áreas razoáveis para acomodar os módulos a serem implantados.

- **A delimitação da área de estudo:** esta fase teve como apoio o serviço de topografia da Prefeitura, registros das áreas públicas SMU/CCADI e leitura através da montagem dos mosaicos das imagens satélite. Para a visualização das possíveis ações e atividades na área em estudo, é necessário a confecção de no mínimo dois banners plastificados, que contenham todas as demarcações do fragmento e referências as áreas adjacentes.

- **Registro da área:** Após as demarcações da área da UC, integrando o HMB, deverá ser encaminhado ao gabinete do Prefeito Municipal o projeto da UC, como uma forma de se obter um decreto que possa garantir o futuro daquela área verde.

- **Aprovação do Projeto de Lei da UC:** uma próxima etapa a ser seguida no trâmite burocrático, é o devido encaminhamento ao Poder Legislativo, este representado pela Câmara de Vereadores de Pelotas, para que de fato seja a área de estudo transformada em UC e integrada à área do HMB.

- **Identificação do local:** deverão ser confeccionadas duas placas de identificação do local do fragmento e outra do HMB, com dados referentes quanto ao tamanho da área e à Secretaria que coordena o projeto; número de lei da aprovação da área; telefones úteis para a denúncia em relação a crimes ambientais (fiscalização da PMP ou 4º Batalhão Ambiental).

3.3.3 Os objetivos gerais e específicos do PM para a área em estudo são:

- preservação "ex situ" do maior número possível de espécies vegetais, nativas de preferência, independentemente do conhecimento de algum uso econômico;

- estabelecimento de um banco de conservação genética pelo cultivo destas espécies, que poderão vir a ser matrizes para estudos específicos mais abrangentes. Como é caso de produção de mudas no HMB para a arborização urbana, proposto neste trabalho Tab.02;

No aguardo dos trâmites burocráticos uma das etapas que pode ser planejada e executada em curto prazo é a formação do arboreto ou do Corredor Ecológico, priorizando as espécies elencadas na Tab 2.

3.3.4 Considerações sobre o período ideal para a implantação do arboreto ou Corredor Ecológico:

- **período de implantação das mudas:** o melhor período para a implantação das mudas, devidas as condições do local, da região e da estrutura local é em meados de junho-agosto de 2008.

- **execução do serviço do preparo de solo:** este serviço deverá ser realizado com o apoio técnico da SQA e a mão-de-obra e máquinas do tipo retro-escavadeira e caçambas da Secretaria de Desenvolvimento Rural.

- **período para o preparo do local:** independente da época, por se tratar de empréstimos de equipamentos de outras Secretarias do município, e respeitando as devidas demandas de serviços de cada uma, deve-se abrir as covas previamente demarcadas e espaçadas entre si. A demarcação não depende de um planejamento eqüidistante e rígido. Procurar-se-á uma disposição em forma de parque, propriamente dito. É necessário que se faça:

a. Roçadas: esta prática é imprescindível, uma vez que é muito difícil o acesso em algumas áreas, devido a incidência do gravatá ser alta, e demais espécies herbáceas e arbustivas que deverão ser mais bem analisadas sobre a sua permanência ou não no local do arboreto.

b. Lavração e formação de camalhões: esta prática deverá ser somente nas linhas de plantio, e acompanhada pela equipe de topografia para a demarcação das curvas de nível da área.

c. A colocação de composto orgânico: este material deverá ser de boa qualidade, provavelmente oriundo de floriculturas/viveiros especializados no ramo e ou aviários da região, tendo em vista que no HMB ainda não se tem disponível esse material com a qualidade desejada para a adequada produção de mudas.

d. Preparo das mudas e identificação: a procedência das mudas, em sua maioria encontra-se já em fase de produção no HMB, desde 2005. São espécies que estão contempladas na Tab.02 e estão em embalagens plásticas, de alturas variadas, e que devem ser manejadas para o local definitivo até junho-agosto de 2008.

Salienta-se que, para algumas espécies nativas foram identificadas dificuldades de manejo nas embalagens e demais tratamentos culturais que ainda são desconhecidos.

3.3.5 Material didático: a confecção de mapas plastificados em formato A₃ e demais plotagens, serão feitas na PMP/SMU/CONGEO. Assim como, o mais cedo possível deverá ser feito um folder formato A4 (dobrado em três partes) com referências básicas sobre o HMB (aspectos da sua função social e de produção de mudas), contendo uma pequena lista das principais espécies nativas produzidas neste local, e uma síntese do fragmento florestal e sua importância no contexto de preservação (aspectos da avifauna local).

Material este, a ser confeccionado a partir do que se tem de material de expediente, em preto (impresso no modo econômico) pelo Departamento de Educação Ambiental da SQA, e distribuído nos seguintes locais: na SQA, no SANEP, na UCPEL/ECAM.

3.3.6 Coleta Seletiva: no que tange à limpeza do fragmento florestal e do HMB, é necessário:

- **A limpeza no interior da mata:** se dará principalmente onde houver a necessidade, que geralmente, são junto às trilhas. Esta prática se dá da seguinte forma: manter a trilha principal, que geralmente é aquela que faz todo o trajeto da área ou parte dela. Isto com a retirada de material lenhoso que cai sob o caminho, excesso de folhas e roçadas quando necessário, mantendo uma passagem mínima para o visitante. Evitando assim, problemas de alergias, picadas de insetos e demais eventos que poderão ocorrer no trajeto.
- **Destino do material oriundo da limpeza das trilhas:** este material deverá ser depositado junto à base de outras árvores, ou em lugares onde o escoamento da enxurrada é mais acentuado, diminuindo a velocidade da água, evitando a erosão.
- **Colocação de Lixeiras para Pedestres (LEP's):** ao longo das principais trilhas deverão ser colocadas pequenas coletoras (lixeiros do tamanho de um galão de 18 litros de tinta, pintado nas cores padrão e com perfurações para drenagem), fixos em varas de eucalipto descascado e tratado, e com altura de 1,5m do chão. Quantidade de no mínimo 06 coletoras em 03 pontos do trajeto (lixo seco e orgânico).
- **Planta invasoras ou indesejáveis:** outro aspecto no que tange a limpeza interna do fragmento florestal é a presença do asparginho, considerada uma das espécies de mais difícil controle, pois possui um comportamento de fácil propagação

vegetativa e por sementes (alta viabilidade). A sua dispersão está dificultando o processo de sucessão florestal dentro do fragmento.

Manejo da planta: o material deverá ser colhido manualmente, através de capina e queimado nas dependências do HMB. Esta equipe de capina deverá ser criteriosamente monitorada por um técnico da SQA, evitando ao máximo a retirada de espécies nativas do local.

- O material oriundo da limpeza na área da produção de mudas: nas práticas de produção de mudas e da própria capina manual das plantas indesejáveis, atualmente ainda são jogadas junto à área limite do fragmento florestal. Esta prática leva a uma reincidência de diversas espécies a se estabelecerem no sub-bosque do fragmento, competindo com a sucessão ou regeneração natural da mata nativa.

Manejo deste material: deverá ser empregado na compostagem orgânica quando este for de origem vegetal, e para os resíduos de embalagens e lixo seco deverão ser acondicionadas em sistemas de contentores distribuídos na área de produção do horto.

Atualmente os contentores, são lixeiras de plástico de 100 litros, identificadas com adesivo indicando o tipo de resíduo e a logomarca da SQA. No HMB há 02 contentores, o que é um número insuficiente para a quantidade de plásticos que são gerados durante a produção de mudas e outros materiais do tipo vidro, pedaços de latas e pedras que são triados durante o preparo do substrato. Esse número de contentores deverá ser aumentado para no mínimo 15 unidades.

Atualmente a situação da produção de mudas na região e no HMB está muito aquém do esperado, e principalmente no que diz respeito a atender a demanda interna de pedidos de doação e, principalmente, qualificar a Arborização Urbana da cidade de Pelotas. E, é nesse pensamento de imediatismo político, que as autoridades locais não investem nesta unidade de produção e não percebem que se este setor recebesse um maior apoio financeiro por parte da própria SQA e de aprovação de projetos pelo Fundo Municipal do Meio Ambiente/FMMAM/COMPAM, certamente a cidade de Pelotas ganharia em qualidade ambiental no que tange à produção de mudas de espécies adequadas e com alto padrão de mudas para a Arborização Urbana. É necessário um bom planejamento com espécies adequadas para os diferentes logradouros públicos. A percepção das floradas em diferentes épocas do ano, a influência da arborização em amenizar na radiação solar e

promover um microclima em algumas ruas, começam a ser percebidos por aqueles que realmente querem ver a sua cidade com mais qualidade ambiental.

3.3.7 Demarcação de trilhas: É um processo que demanda uma série de estudos, não só do fragmento, mas de como se dará a integração desta área com a área de produção do HMB. Parte-se da avaliação das trilhas que existem no local e que foram abertas sem critério técnico algum. Após essa avaliação, pode ser feita nova demarcação (re-demarcação) adequando-se da melhor forma possível, evitando comprometer danos a vegetação, principalmente arbórea (que sofrem com injúrias mecânicas).

- **Localização e sinalização simples e eficiente:** refere-se à localização e ao caminho que o visitante deverá seguir por dentro da mata. O ideal é que o visitante independente de estar em grupo, deva estar levando consigo um folder com as respectivas informações e legendas que encontrar ao longo do percurso da trilha. Por exemplo, o que significam as placas de sinalização; o número respectivo de uma espécie vegetal (deverá ser correspondente ao que está no texto explicativo do folder). No verso do folder, deve ser apresentado um croqui da área, procurando dar uma localização aproximada ou exata de onde o visitante está.

- **Prever um espaço específico para a prática de algumas atividades esportivas voltadas ao meio ambiente natural:** Fica proibido uso de quadras poliesportivas na área. O caso mais prático é a existência de uma trilha que permita um passeio, caminhada ao longo de todo o PE.

3.3.8 Demarcação de área para estacionamento: A área do HMB apresenta um bom potencial para a demarcação de um local específico para o estacionamento de veículos que entram, seja para trabalho, seja para visita. Tradicionalmente, já existe uma cultura do visitante (contribuinte ou escolas) de chegar direto ao HMB e estacionar nas proximidades da área de produção de mudas muitas vezes causando transtornos pelas manobras em cima dos canteiros. Tal fato se dá pela topografia ser mais plana nesta área. Por consequência o controle de fluxo de visitantes torna-se mais facilitado para as atividades técnicas do HMB.

- **Veículos de grande porte:** deverá ser demarcado um local para o trânsito de no mínimo 01 ônibus e para a livre manobra deste. Uma das dificuldades encontradas são as escalas de horários das escolas que visitam o HMB - geralmente as visitas

são à tarde e o horário de funcionamento do HMB é pela manhã. Outra dificuldade alegada pelos motoristas, é a distância que o ônibus fica estacionado em relação ao horto. Atualmente estacionam e manobram próximo a ETA do SANEP.

- **Veículos de passeio:** não há necessidade de demarcar mais do que 05 vagas num estacionamento de forma oblíqua, junto à entrada principal do HMB, devendo ser demarcado este espaço com uma arborização de espécie nativa e própria para esta finalidade.

3.3.9 Quanto ao tipo de pavimentação: em relação à pavimentação das estradas de acesso interno ao HMB, estas são de chão batido e sem nenhuma capa de saibro ou algo semelhante. Assim como um pequeno trecho de estrada que dá acesso ao fragmento florestal, que está totalmente sem manutenção. Ambos os casos estão sofrendo um processo erosivo com as enxurradas da chuva.

A manutenção deverá ser feita com critério técnico, desviando o sentido das águas da chuva que correm em direção ao fragmento. Poderá ser feito no mínimo 04 valetas paralelas a estrada, com a motoniveladora. E, em direção ao fragmento, usar espaçadamente toras de eucalipto deitadas no chão, com o objetivo de diminuir a velocidade da enxurrada, e com o tempo ir depositando material orgânico neste trajeto.

No caso do HMB está sendo feito um capeamento com caroços de pêssego limpo que vêm se adequando e respondendo muito bem no que tange ao tráfego, à drenagem e compactação. Estes caroços são oriundos das fábricas da zona rural que obtiveram licenciamento ambiental, e que estavam precisando dar um destino final para este tipo de resíduo industrial. Os primeiros testes desta nova alternativa foram em 2004, e depois em 2007 com 47 cargas novas de caroços de pêssego (aproximadamente 16 cargas de caçamba), distribuídas em diferentes pontos do HMB.

3.3.10 Estabelecimento de áreas comunitárias: estas áreas são de lazer, envolvendo todas as faixas etárias, tendo como mensagem maior a integração do homem com a natureza, buscando contemplar o lugar. Procurar através de um projeto paisagístico em Parceria Público Privada (PPP) fazer uma distribuição de bancos doados por uma empresa que apóie o projeto e preferencialmente bancos de toras de eucalipto.

3.3.11 A criação de um Núcleo de Educação Ambiental (NEA): esta unidade serve para aulas práticas/ teóricas de Educação Ambiental formal e não-formal, em espaço anexo ao escritório do HMB, uma espécie de sala de aula e museu etnobotânico. Este local poderá abrigar pesquisas básicas e manutenção de farto material didático que possa auxiliar no ensino das disciplinas que envolvem o meio ambiente: ecologia; botânica (taxonomia, anatomia, fisiologia vegetal e farmacologia); silvicultura e etc. Outro objetivo deste local são os mini-cursos que poderão ser ministrados e serem de variada natureza (jardinagem, preparo e treinamento de equipes que atuarão no serviço de podas e plantios, cultivo de plantas medicinais, coleta seletiva e oficinas de reciclagem, conservação de sementes, arranjos florais, etc).

- **Área de lazer e recreação:** trata-se de uma área voltada basicamente para a valorização da vida em todas as manifestações que envolvam a natureza, inclusive artísticas (espaço para prática de gincanas ecológica; yôga, capoeira e etc).

3.3.12 Coleta de material botânico: Essa prática é muito comum em áreas verdes, principalmente se for pública. Portanto, através da demarcação total do fragmento florestal será restrita entrada de pessoas que fazem o extrativismo de corte e retirada de lenha, assim como os ervateiros que entram a qualquer hora para colher material e vender nas tendas espalhadas no centro da cidade.

3.3.13 Cadastramento de entidades de pesquisa e adesão a demais projetos:

- **Cadastramento do fragmento florestal no SMAP:** A SQA vem cadastrando áreas de interesse ambiental para incluí-las num Sistema Municipal de Áreas Protegidas (SMAP). A referida área não poderá mais sofrer com ações antrópicas que prejudicam e comprometem a sua preservação. Sugere-se a curto prazo o cercamento ou alambrado em todo o seu entorno.

- **Cadastro das entidades de pesquisas:** as Universidades e escolas da rede pública e privada podem desenvolver na área suas atividades de Educação Ambiental.

- **Cadastro de ervateiros/charreteiros:** é possível de se fazer um cadastro para os ervateiros que estiverem disponíveis a integrar um programa de coleta manejada, a ser desenvolvida em outros locais, de forma menos predatória e seletiva ensinando-

os a cultivá-las (através dos mini-cursos). E em médio prazo, não mais que cinco anos, a partir de 2008, deverá ser proibida toda e qualquer forma de extrativismo vegetal no local.

No caso dos charreteiros, o cadastro é uma forma de se manter uma integração entre o HMB com os programas de coleta seletiva do município. Somente entrará no horto para retirar o lixo dos contentores, aquele charreteiro que estiver no cadastro. No máximo serão uns dois ou três catadores, devidamente cadastrados com nomes, endereço, telefone e cooperativa a qual possui vínculo.

O extrativismo somente será liberado para fins acadêmicos e científicos em que este material venha a contribuir para a confecção de herbários didáticos e outros fins. Este é o caso da visitação semestral/periódica do curso de Biologia/Farmácia e Bioquímica da UCPEL que já vem ocorrendo no HMB.

3.3.14 Visitas orientadas/agendamento: O regramento ou diretrizes de uma UC se faz necessário, visto que os interesses nesta área serão múltiplos. Desde a criança que vai entrar em contato pela primeira vez no interior de uma mata, o estudante do ensino fundamental até o superior, para trabalhos acadêmicos e prática da EA, como o fotógrafo amador que buscará no local um ambiente favorável para se integrar da melhor forma possível ao ambiente natural para fazer suas fotos.

- **Local:** O agendamento é um protocolo simples, que deverá ser feito na SQA, no Departamento de Política Ambiental (DPA), fornecendo o nome do visitante, telefone de contato, escola ou instituição a que pertence, e o objetivo da visita.

Devem ser estipulados, no mínimo, dois dias fixos na semana para visitas, quando será disponibilizado um técnico ou funcionário do próprio HMB, para acompanhamento do visitante, dependendo da finalidade.

- **Sistema de protocolo:** o agendamento de visitas no HMB deverá estar no sistema digital da Prefeitura, denominado internamente pelo servidor de “Público/SQA/DPA/Horto/Visitas”, para posterior avaliação do número total de visitas por ano, quantitativa de alunos e quais os cursos que mais procuram a área para desenvolver suas atividades. Esse controle deverá ser feito pela SQA, no DPA.

3.3.15 Alojamento e serviços: Estes itens referem-se mais ao HMB, visto que no fragmento florestal não se teria esta condição de implantá-la. E, pelo fato do horto estar integrado e ser contíguo ao fragmento florestal, é necessária a construção de

um NEA para recebimento e desenvolvimento das práticas pedagógicas com o visitante.

Além do aspecto de ensino/conscientização a área deve estar provida de no mínimo de uma linha telefônica e rede elétrica para preencher os requisitos mínimos necessários para acomodar nas dependências do horto o técnico diretor da unidade e operários que desenvolvem suas atividades no local.

Atualmente, no HMB essas dependências são precárias, possuindo apenas um galpão de madeira todo aberto, usado para a repicagem medindo 05x08m e uma peça medindo 02x02m usada como almoxarifado para depósito de ferramentas e sementes. Atualmente o HMB não possui rede elétrica, telefone e nem banheiro.

3.3.16 Estabelecimento do roteiro da área a ser visitada: através do uso de trilhas ecológicas, conhecendo árvores-símbolos de diferentes regiões, trilhas filogenéticas, plantios comunitários (com locais pré-estabelecidos pelos técnicos da SQA),

3.3.17 Programa de produção de mudas: Manutenção de uma atividade de produção de mudas permanente para atendimento da demanda interna (doações para a comunidade e plantios em via pública) e implantação de projetos externos. Particularmente aqueles voltados para a recuperação do meio ambiente (programas de recuperação de áreas degradadas) e fornecimento de novas opções de espécies vegetais para várias finalidades.

3.3.18 Estruturação física de um arboreto: a criação de um Arboreto consiste em uma das atividades mais importantes deste PM, pois será a partir de sua implantação que muitas espécies estarão sendo re-introduzidas no local, com o objetivo final de fornecer material para serem multiplicadas no HMB. O Arboreto é uma coleção de árvores de variada procedência ele irá possibilitar uma fonte de coleta de frutos e sementes. Ou seja, ele irá fornecer um farto material para propagação das espécies permitindo o seu uso em programas mais amplos de recuperação de áreas degradadas, projetos de paisagismo e até culturas economicamente exploráveis.

O Arboreto será implantado entre a borda do fragmento florestal e o HMB com as espécies elencadas para a Arborização Urbana citadas na Tab.2. Possibilitando

no futuro uma condição de corredor ecológico ou de conexão com estas áreas. Assim como promover a restauração da APP Sanga da Santa Teresinha, que é adjacente ao HMB.

- **Dependência do número de introduções de espécies no local:** dependerá do que se quer, qual a finalidade do Arboreto e do pessoal disponível para realização de verificações básicas, em acompanhamento a implantação das mudas, cuidados especiais com o tutoramento e demais práticas culturais. Principalmente o controle de formigas, que deverá ser de uma forma mais ecológica possível. Este acompanhamento deverá ser de forma sistemática e estipular uma frequência na avaliação de dados fenológicos para cada espécie implantada seja ela para matriz ou porta-semente.

- **Cuidados básicos durante o estabelecimento de um Arboreto:** os cuidados básicos são que se deve incluir uma série de informações de variada ordem sobre as espécies plantadas: a) planilha eletrônica contendo dados bem claros sobre a procedência da introdução-país, município, localidade; b) dados sobre a fisionomia da vegetação da região da procedência, inclusive, quando possível, sua abundância no local, dados de clima e solo e outras informações fitossociológicas; c) clara identificação do coletor e data da coleta do material original; d) plantio de pelo menos quatro indivíduos de cada espécie. Muitas espécies apresentam sexo separado ou auto-incompatibilidade (plantas dióicas). Além do mais, um maior número de indivíduos plantados sempre oferece a garantia de maior êxito na introdução.

Embora possa ser questionável em alguns aspectos, particularmente envolvendo a baixa taxa de variabilidade genética das introduções (que na maioria dos casos é o resultado da coleta de frutos e sementes de apenas um único indivíduo na região de procedência), como é o caso do abastecimento de coleta de material para o HMB que se dá principalmente dentro do perímetro urbano e alguns pontos de coleta na zona rural.

Mesmo assim o Arboreto é a forma mais eficiente de conservação “ex situ” por avaliar a possibilidade do cultivo de um número muito grande de espécies, a maioria das quais conhecidas apenas por fragmentados dados taxonômicos, como a técnica do cultivo ordenado que facilita a avaliação dos potenciais e uma série de pesquisas básicas de variada ordem.

- **Coleta de dados fenológicos:** o acompanhamento fenológico é um procedimento que oferece amplas possibilidades de trabalhos básicos que pela comparação da ocorrência dos eventos no Arboreto e na região de procedência, que pela avaliação das fenofases e síndromes de polinização e dispersão, que pela introdução destes estudos com trabalhos de biologia floral e sistemas de reprodução. Ou seja, o Arboreto é uma fonte permanente de material básico para pesquisa.

Cumprе salientar, que todo esse planejamento, estruturação e execução do PM da referida área, tem como ponto de referência as dependências do HMB. Considerado que inicialmente já existe uma pequena estruturação física neste local, possui mão-de-obra necessária para a coleta de material (frutos e sementes) para uma efetiva produção de mudas no horto, e alguns acessos já estão demarcados é pertinente que se concentre todas as atividades nas dependências do HMB.

Por se tratar da implantação de um PM a curto prazo e a médio e longo prazo a estruturação de um PE, o viveiro de mudas é uma das atividades prioritárias dentro deste projeto. Por tratar-se de uma série de geração de programas de grande alcance comunitário, pelos seus objetivos sociais (produção e doação de mudas), educacionais (visitas e prática da Educação Ambiental) e demais programas de ações conservacionistas.

3.3.19 Projeto paisagístico entre o fragmento florestal e o HMB:

Além das atividades supracitadas, um PE deve possuir outras áreas de uso comunitário que devem ser trabalhados com um rigoroso cuidado paisagístico, direcionando a linha básica de preservação de espécies e cuidados com a diversidade. Esta concepção usada neste trabalho de pesquisa é um tipo de procedimento que quase nunca é observado nos Parques e Jardins Públicos existentes no Brasil, ou seja, estender a borda do fragmento para dentro da área do HMB, sem comprometer as características paisagísticas do local. O que no futuro, passará a dar uma idéia de que o Arboreto ou Corredor Ecológico esteja integrado à paisagem, e com características semelhantes ao do fragmento. Principalmente no que diz respeito à preservação de espécies de valor paisagístico e úteis para a avifauna urbana. Geralmente nos hortos é inexistente a presença de mata nativa e que se tenha a finalidade de preservação e de fornecimento de material botânico. Nos hortos, normalmente são produzidas espécies arbóreas de diferentes regiões,

predominantemente mais exóticas do que nativas, no geral muito bem conhecidas e que costumeiramente são encontradas nas floriculturas e também nos viveiros locais. Este pode ser um erro grosseiro que limita de forma extrema os recursos para a fauna, não favorecendo o trabalho de EA onde a diversidade de formas e cores é essencial e ainda torna-se limitado o valor destes Parques num sentido conservacionista, que necessariamente deve estar ligado a máxima diversidade e valorização da nossa flora regional.

3.3.20 Conclusão do PM para a área em estudo

A eficiência de um PE poderá ser medida pelo número de objetivos atingidos e pela profundidade pela qual cada objetivo específico foi tratado. Em nível de Brasil, estamos ainda muito longe de termos um Parque Ecológico ideal, mas é absolutamente urgente que Universidades e Prefeituras Municipais passem a buscar este tipo de solução, mesmo que cada entidade, na medida dos seus recursos e de acordo com suas possibilidades físicas, realizem apenas alguns dos objetivos previstos.

6 Considerações gerais

Na presente pesquisa considerou-se fundamentalmente o estudo de um fragmento florestal e sua composição florística, tendo em vista sua preservação como uma UC. As ações antrópicas que a área vem sofrendo, aceleram a fragmentação, ocasionando uma perda de material genético, a introdução de novas espécies, espécies indesejáveis ou exóticas, e o acelerado índice de erosão. Foi realizada, também, uma análise de espécies arbóreas que ocorrem na área para posterior coleta, produção e manejo no Horto Municipal da Barragem, para a arborização urbana do município.

Neste estudo, após a montagem e análise do mosaico das imagens satélite, constatou-se uma grande fragmentação das matas nativas e dos campos naturais na região. Nesta análise identificou-se a área em estudo como um dos últimos resquícios de mata nativa, no perímetro urbano, além de ela estar junto a um importante manancial de armazenamento, tratamento e abastecimento de água para a cidade. Portanto, considera-se esta área como um bom exemplar de fragmento florestal urbano a ser preservado como uma UC.

Como foi evidenciado neste estudo, uma parte considerável do interior da área está bem conservada (ver figs 5, 6 e 7). A partir do levantamento florístico e da análise ambiental, constatou-se a representatividade de exemplares arbóreos e arbustivos (sub-bosque) de boa qualidade, que estão amplamente distribuídos pelo local. Observou-se durante as saídas de campo, que a idade de alguns exemplares é bastante avançada em relação a outros fragmentos localizados no perímetro urbano, sendo possível constatar o estágio de clímax em que se encontra essa área. Contudo, o efeito de borda sofre uma ação muito grande em função das atividades antrópicas no entorno da área, desenvolvidas pela Estação de Tratamento de Água (ETA/SANEP), Estação de Piscicultura/UCPEL, Produção de mudas do Horto Municipal e de dois loteamentos próximos (um de posseiros e outro em fase de conclusão, mas sem saneamento básico).

Na borda da área são visíveis as consequências do crescimento urbano desordenado, como a poluição dele decorrente, a exploração de madeira, orquídeas, bromélias e plantas medicinais. Há fatores a se considerar em relação à sua preservação futura, como por exemplo, as trilhas que vêm sendo abertas no seu interior, sem critério algum e a existência de cães, que afetam a presença da fauna

silvestre. Ressalta-se que, em função disso, está cada vez mais difícil a observação da fauna silvestre no local, o que poderá prejudicar a frugiforia¹² de espécies florestais na região. Há, também, os efeitos do fogo nos arredores, outra ameaça à preservação do local. Ocorrem, principalmente, no período do verão, pois fazem parte da típica limpeza de pátios ou campo.

Diante deste quadro, é importante salientar que os complexos padrões instrumentais de produção e consumo das diferentes sociedades em sua interação com os ecossistemas caracterizado pelas ações antrópicas, convergem em crescentes conflitos que comprometem a resolução dos problemas de manejo ambiental. Nesse sentido, tendo posse de dados sobre a área, apresenta-se em anexo a este trabalho, um esboço de Plano de Manejo.

A alternativa de políticas conscientes de proteção e conservação dos biomas e paisagens da biodiversidade, vinculadas aos paradigmas do progresso com transformações econômicas e sociais, se constitui o maior desafio contemporâneo para os problemas da perda de ecossistemas e espécies.

O processo de fragmentação contínua dos ecossistemas, da redução dos habitats e espécies da fitoecologia do município de Pelotas, vêm intensificando as trocas naturais evolutivas e antrópicas, com conseqüências imprevisíveis na dimensão geológica e distribuição espacial das espécies da paisagem local.

Após serem destacados os conflitos existentes na área em estudo, e em sua borda, pretende-se repassar estas informações à Secretaria Municipal de Urbanismo, à Secretaria Municipal de Qualidade Ambiental e ao Conselho Municipal de Proteção Ambiental, tendo em vista o estabelecimento de políticas públicas de planejamento territorial a esta área de domínio público. Pretende-se, também, a partir do levantamento florístico, salientar a importância da manutenção e conservação de corredores ecológicos naturais no perímetro urbano com o incremento da arborização urbana com espécies de frutíferas nativas.

¹² Frugiforia: é uma forma de dispersão de frutos e sementes por animais.

8. ANEXOS

ANEXO I

Espécies ameaçadas e ou protegidas da nossa flora regional com seus respectivos instrumentos jurídicos por categoria

Táxon	Nomenclatura popular	Instrumento Jurídico / Categoria			
		Dec. 40099/03	Port. 37- N/92	Lei Est. 9519/92	Lei Mun. 4119/97
BROMELIACEAE					
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	barba-de-pau	vulnerável			
<i>Vriesia friburgensis</i> var. <i>tucumanensis</i> (Mez.) L.B.Smith.	bromélia	vulnerável			
FABACEAE (LEGUMINOSAE)					
FABOIDEAE					
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	corticeira-do-banhado			imune ao corte	
MELASTOMATACEAE					
<i>Tibouchina asperior</i> (Chamisso) Cogniaux	douradinha	em perigo			
MORACEAE					
<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Miq.	figueira			imune ao corte	
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	figueira-de-folha-miúda			imune ao corte	
MYRTACEAE					
<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O. Berg.	araçazeiro-do-mato	em perigo			
HYDACEAE					
<i>Cattleya intermedia</i> Graham ex Hook.	orquídea	vulnerável			
PASSIFLORACEAE					
<i>Passiflora elegans</i> Mast.	Maracujá-de-estalo	vulnerável			
RHAMNACEAE					
<i>Scutia buxifolia</i> Reiss.	coronilha				vulnerável
SAPOTACEAE					
<i>Sideroxylum obtusifolium</i> (Roemer & Schultes) T. D. Pennington	coronilha	vulnerável	vulnerável		vulnerável

Legenda:

Decreto: Dec.

Portaria: Port.

Lei Municipal: Lei Mun.

Lei Estadual: Lei

ANEXO II

LISTA DE ESPÉCIES ANIMAIS (avifauna) OBSERVADAS NA ÁREA DE ESTUDO, DURANTE O PERÍODO DE JUN/2005 a MAR/2007.

AVES	
Sina)	Beija-flor (preto), verde comum (floração louro mole)
	Pintassilgo(época de frutificação do louro mole)
	Cambacica floração suínã)
	Pomba do mato (cinza comum)
	Pavãozinho (anu-marrom)
	Pomba rola (cinza)
	Alma de gato (anu-branco)
	Pomba rola (marrom)
	Anu (pássaro preto)
	Canário da terra
	Gavião carcará
	Corruira
	Coruja sp.
	Sabiá poca e laranjeira (maria – preta, coronilha))
	Bem-te-vi (aroeira vermelha, louro mole)
	João-de-barro
	Bico de lacre (campo sujo-gramíneas de verão)
	Tico tico
	Tico tico rei (uma única vez, na porteira do SANEP)
	Borboletinha (pitangueira e na borda do mato)
	Caturrita (amoreira, maria-preta)
	Saracura do banhado(jambolão)
	Siri siri

MAMÍFEROS
Preá
Furão
*Cães dom.
Mão pelada (somente pegadas)
Rato (baio) do campo
Morcego sp.

--

<i>RÉPTEIS</i>
Lagarto
Cobra verde
Parilheira marrom
Lagartixa (branca-exótica)
Cobra cega
Tartaruga tigre e comum

<i>INSETOS</i>
Escorpião preto
Besouros (curculionídeos, hemípteros, joaninha, preto rajado, gafanhotos...
Mariposas (noctuidae...)
Borboletas (papilion. Verde, borb. Maracujá, monarca,
Aracnídeos: aranha de jardim (rajada), armadeira...armadeira,janeleira.
Aranha?? fede-fede
Formigas preta-louca; cortadeira;mineira;doceira,faraó, formiga de monte), cupim de monte; cupins decompositores de madeira.

ANEXO III

Estrutura inicial do estudo fitossociológico do Fragmento Florestal do Horto Municipal da Barragem

A análise quantitativa dos dados básicos forneceram estimativas de parâmetros fitossociológicos por espécies arbóreas, considerando-se a estrutura horizontal da floresta. Devem ser obtidos os parâmetros fitossociológicos de toda a área, através do número máximo de 05 parcelas de 10x 20 m (200 m²). Posteriormente, serão obtidos os mesmos parâmetros para cada um dos seguintes procedimentos de amostragem, descritos por COCHRAN (1965), SCOLFORO (1993) E MELLO (1995):

- Amostragem casual simples
- Amostragem casual simples com parcelas de tamanhos desiguais
- Amostragem estratificada
- Amostragem sistemática
- Amostragem sistemática com pós-estratificação
- Amostragem sistemática com uso de Estimador de Regressão

1. Estimativa dos Parâmetros da Estrutura Horizontal

1.1 Densidade

A densidade é o número de indivíduos de cada espécie na composição da comunidade. A densidade absoluta foi obtida pela contagem do número de indivíduos amostrados de uma determinada espécie (n_i) na área amostral em hectare (MATTEUCCI E COLMA, 1982). A forma relativa da densidade é dada pela razão entre o número de indivíduos de uma determinada espécie e o total de indivíduos de todas as espécies identificadas na área em estudo.

$$DA = n_i / ha \quad (n_i/ha) \quad DR = \frac{n_i}{N} \cdot 100, (N/ha)$$

em que:

DA = densidade absoluta;

DR = densidade relativa;

n_i = no total de indivíduos amostrados de cada espécie por unidade de área;

N = no total de indivíduos amostrados, de todas as espécies do levantamento; e

ha = área em hectare.

1.2 Dominância

Expressa a proporção de tamanho, de volume ou de cobertura de cada espécie, em relação ao espaço ou volume da fitocenose (MARTINS, 1991).

1.2.1 Dominância Absoluta: é a soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área.

$$N \text{ DoA} = \sum_{i=1} g / ha, i=1$$

em que:

DoA = dominância absoluta em m²/ha;

g = área seccional de cada espécie;

ha = área em hectare.

1.2.2 Dominância Relativa: é a razão da área basal total de cada espécie, pela área basal total das árvores de todas as espécies, por unidade de área.

$$DoR = \frac{g}{G} \cdot 100, \text{ em } G/ha$$

em que:

DoR = dominância relativa (%)

G = área basal total das espécies encontradas por unidade de área.

1.3 Frequência

É definida como a probabilidade de se amostrar determinada espécie numa unidade de amostragem (KUPPER, 1994).

1.3.1 Frequência Absoluta: expressa a percentagem de parcelas em que cada espécie ocorre.

nº de parcelas com ocorrência da espécie

$FA = \frac{3/4 \cdot 3/4 \cdot 3/4 \cdot 3/4 \cdot 3/4 \cdot 3/4 \cdot 3/4 \cdot 3/4 \cdot 3/4 \cdot 3/4}{100} \cdot 100$ nº total de parcelas

1.3.2 Frequência Relativa: é o percentual de ocorrência de uma espécie em relação à soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$\approx FA \cdot FR = \frac{\text{FR}}{\text{FA}} \cdot 100$, eã FAø

em que:

FR = frequência relativa (%)

FA = frequência absoluta

1.4 Índice do valor de importância (IVI)

O índice do valor de importância (IVI) é a combinação dos valores relativos de cada espécie, com finalidade de dar um valor para elas dentro da comunidade vegetal a que pertencem (MATTEUCCI E COLMA, 1982).

$IVI = DR + DoR + FR$

em que:

DR = densidade relativa;

DoR = dominância relativa;

FR = frequência relativa

1.4.1 Comparação entre os Procedimentos de Amostragem através do IVI

Comparou-se cada procedimento de amostragem utilizando-se as Distâncias Euclidianas como medida de dissimilaridade entre os IVIs da enumeração completa e os IVIs de cada procedimento amostral. Segundo Brower e Zar (1977), a Distância Euclidiana é obtida pela seguinte expressão:

$DE = n(x - y)$, $i = 1 \text{ a } 2$

em que:

DE = Distância Euclidiana

x_i = valor de abundância (IVI) para a espécie i na área x (enumeração completa);

y_i = valor de abundância (IVI) para a espécie i na área y (cada procedimento amostral); n

= número de espécies existentes.

1.4.2 A Distância Euclidiana (DE): é uma das medidas de dissimilaridade entre comunidades mais utilizadas na prática (GAUCH, 1982). De acordo com BROWER E ZAR (1977), quanto menor o valor da Distância Euclidiana entre duas comunidades, mais próximas elas se apresentam em termos de parâmetros quantitativos por espécie.

No presente trabalho seria adaptada a Distância Euclidiana para avaliação dos diferentes procedimentos de amostragem em uma mesma comunidade, com prévio estudo da comunidade vegetal. Desta maneira, Distâncias Euclidianas foram calculadas entre os resultados obtidos para cada procedimento de amostragem e a enumeração completa. Logo, quanto menor a Distância Euclidiana, maior a eficiência do procedimento.

Além das Distâncias Euclidianas utilizou-se curvas de distribuição de abundância (IVIs) para comparação do comportamento das mesmas. Inicialmente obteve-se uma curva a partir dos valores de abundância (IVIs) da enumeração completa na ordenada e as espécies na abscissa.

Esta curva caracterizaria o comportamento dos valores de abundância de cada espécie para a área total estudada. Posteriormente, com os valores de abundância de cada espécie gerados a partir da área amostral de cada procedimento, obtem-se uma curva descrevendo o comportamento dos valores de abundância das espécies, para cada procedimento de amostragem. A curva (IVI - espécie) da enumeração completa será àquela utilizada como base de comparação visual, com as curvas geradas por cada procedimento de amostragem.

Procedimento de amostragem no de parcelas tamanho da parcela (m2)

Casual simples 10 2000

Sistemática 10 2000

Sistemática com pós estratificação 10 2000

Casual Estratificada

Sistemática com parcelas de tamanho desigual

Casual com parcelas de tamanho desigual

Enumeração completa 10 101019 2000 2080* 1840* 2000

* Tamanho médio

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os procedimentos de amostragem sistemática com parcelas de tamanhos desiguais e a amostragem sistemática foram os que apresentaram os menores valores de Distância Euclidiana. Logo, estes procedimentos de amostragem foram os que melhor descreveram os parâmetros da estrutura horizontal da área estudada.

Procedimentos de amostragem Distâncias Euclidianas
Sistemática com parcelas de tamanho desigual 4,1915
Sistemática 4,6346
Sistemática com pós-estratificação 5,3876
Casual simples 6,8107
Casual estratificada 6,8241
Casual com parcelas de tamanho desigual 9,0421

As curvas de distribuição de abundância para cada procedimento de amostragem e a enumeração completa encontram-se na Figura 1. Observa-se que todas as curvas mostraram comportamento semelhantes àquela gerada a partir da enumeração completa. Pode-se inferir que todos os procedimentos descreveram de forma adequada os parâmetros da estrutura horizontal da área em questão, devido à alta coincidência entre as curvas em todos os casos.

ESPÉCIES x ESPÉCIES (e) (f)

Curvas de distribuição de abundância das espécies, expressas pelos IVIs, onde as linhas grossas representam os IVIs obtidos pela enumeração completa e, as linhas finas expressam os IVIs de acordo com cada procedimento de amostragem:

(a) amostragem casual simples; (b) amostragem sistemática; (c) amostragem casual estratificada; (d) amostragem sistemática com pós-estratificação; (e) amostragem casual com parcelas de tamanhos desiguais; (f) amostragem sistemática com parcelas de tamanhos desiguais.

Conforme verificado por Mello (1995) as espécies de maior IVI da área em estudo, não apresentam um padrão aleatório, e sim um nítido padrão de agregação. Desta maneira os procedimentos de amostragem que se basearam na aleatorização das unidades amostrais não apresentaram o mesmo desempenho daqueles com base sistemática. Estes procedimentos proporcionaram maior rastreamento da área e, portanto, permitiram melhor avaliação das variações espaciais da vegetação.

ANEXO IV

Lista de espécies H.M.B, atualizada em junho de 2005 (FARACO & FERRER, 2003) - Planilha eletrônica interna de controle de produção e de dados fenológicos

ESPECIES	NOME CIENTÍFICO	FAMILIA	COLETA	FLORAÇÃO	PORTE	FORMA DA COPA	SOLOS	FOLHAGEM
Acácia-do-banhado	<i>Sesbania punicea</i>	Leguminosae	Abr- Jul	Set-Nov	Pequeno Porte	3m, Irregular	Úmidos	Decídua
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Tileaceae	Mai-Jun	Dez-Fev	Grande Porte	Globosa	Drenados	Decídua
Aguaí	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Sapotaceae			Pequeno Porte		Drenados	Perene
Aguaí vermelho	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	Sapotaceae						
Alecrim-do-campo	<i>Hetherothalamus alienus</i>	Compositae						
Anacaúta (aroeira salso)	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	Jan-Fev	Set-Out	Médio Porte	Pendente	Drenados	Perene
Angico	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Leguminosae	Jun-jul	Nov-Dez	Grande Porte	Globosa	Drenados	Semidecídua
Araçá-do-mato	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae			Médio Porte			
Araçazeiro (amarelo-verm)	<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae	Fev-Abr	Nov-Dez	Pequeno Porte	6m, ?	Úmidos	Perene
Araticum	<i>Rollinia sylvatica</i>	Anonaceae			Médio Porte	Globosa	Drenados	Perene
Araticum	<i>Rollinia rugulosa</i>	Anonaceae			Médio Porte	Globosa	Drenados	Perene
Araticum-mirim	<i>Rollinia emarginata</i>	Anonaceae						
Aroeira-braba	<i>Lithrea brasiliensis</i>	Anacardiaceae			Pequeno Porte			Perene
Aroeira-branca	<i>Lithrea molleoides</i>	Anacardiaceae						
Aroeira-cinzenta	<i>Schinus lentiscifolius</i>	Anacardiaceae	Fev-Mar	Out-Nov	Pequeno Porte	Irregular	Drenados	Perene
Aroeira-rasteira	<i>Schinus weinmannifolius</i>	Anacardiaceae						
Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Anacardiaceae			Pequeno Porte	Arredondada	Úmidos	Semidecídua
Batinga	<i>Eugenia rostrifolia</i>	Myrtaceae	Set-Out	Out-Nov	Grande Porte	Alongada	Drenados	Perene
Batinga-vermelha	<i>Eugenia uruguayensis</i>	Myrtaceae						
Branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Euphorbiaceae			Médio Porte			Semidecídua

Branquilha	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	Euphorbiaceae				Pequeno Porte	Arredondada		Semidecídua
Branquilha	<i>Sebastiania schottiana</i>	Euphorbiaceae							
Buriti	<i>Trithrinax brasiliensis</i>	Palmae	Mar-Abr	Out-Nov		Médio Porte	Palmeira	Drenados	Perene
Butiazeiro	<i>Butiá eriospatha</i>	Palmae	Fev-Mar	Nov-Dez		Médio Porte	Palmeira	Variados	Perene
Butiazeiro	<i>Butia capitata</i>	Palmae							
Caixeta	<i>Didymopanax morotoni</i>	Araliaceae		Fev-Abr		Grande Porte	Corimbiforme	Drenados	Perene
Caixeta-do-campo	<i>Cecropia catharinensis</i>	Araliaceae							
Cambará	<i>Gochmatia polymorpha</i>	Asteraceae				Pequeno Porte		Arenosos	Semidecídua
Camboatá-branco	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Sapindaceae				Médio Porte			Perene
Camboatá-vermelho	<i>Cupania vernalis</i> Camb.	Sapindaceae				Médio Porte			Perene
Camboim	<i>Myrciaria cuspidata</i>	Myrtaceae	Dez-Jan-Fev-Mar						
Camboim	<i>Myrciaria tenella</i>	Myrtaceae	Dez-Jan-Fev-Mar						
Camboim	<i>Myrciaria delicatua</i>	Myrtaceae	Dez-Jan-Fev-Mar						
Cambuí	<i>Gomidesia palustris</i>	Myrtaceae							
Cambuí	<i>Myrcia multiflora</i>	Myrtaceae							
Cambuim	<i>Myrcianthes cisplatensis</i>	Myrtaceae							
Cambuinzinho	<i>Myrceugenia euosma</i>	Myrtaceae							
Canafistula	<i>Peltophorum dubium</i>	Leguminosae	?						
Canacorosa	<i>Iodina rhombifolia</i>	Santalaceae	Nov-Dez	Mar-Abr		Médio Porte	Alongada	Drenados	Perene
Canela-garuva (Amarela)	<i>Nectandra rígida</i>	Lauraceae	Jun-Jul	Mar-Mai		Grande Porte	Gibbosa	Drenados	Perene
Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i>	Lauraceae							
Canela-preta	<i>Nectandra megapota mica Mez.</i>	Lauraceae				Médio Porte			Perene
Canelinha	<i>Ocotea pulchella</i>	Lauraceae				Grande Porte			Perene
Canema	<i>Solanum inaequale</i>	Solanaceae							

Cangerana	<i>Cabralea cangerana</i>	Meliaceae	Ago-Set-Out0	Dez-Fev	Grande Porte	Globosa	Drenados	Perene
Capororoca	<i>Rapanea ferruginea</i>	Myrsinaceae						
Capororoca	<i>Rapanea parvifolia</i>	Myrsinaceae						
Capororoca	<i>Rapanea laetevirens</i>	Myrsinaceae						
Capororoca-vermelha	<i>Rapanea umbellata</i>	Myrsinaceae						
Carne-de-vaca	<i>Stryx leprosum</i>	styracaceae						
Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i>	Bignoneaceae	Jul-Ago	Out-Nov	Grande Porte	Elíptica	Drenados	Perene
Catiguá	<i>Trichilia claussoni</i>	Meliaceae			Médio Porte		Úmidos	Semidecídua
Caúna	<i>Ilex dumosa</i>	Aquifoliaceae						
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	Jun-Jul	Out-Nov	Grande Porte	10 m de Copa, Globosa	Drenados	Decídua
Cerejeira	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Myrtaceae	Nov-Dez	Set-Out	Médio Porte	6 m de Copa, Alongada	Drenados	Semidecídua
Chá-de-bugre	<i>Casearia sylvestris</i> Swartz.	Flacourdiaceae	Nov-Dez	Ago-Set	Médio Porte, até 20 m (altura)	8 m de Copa, Globosa	Drenados	Perene
Chale-chale	<i>Allophylus edulis</i>	Sapindaceae	Nov-Dez	Set-Out	Pequeno Porte	8 m de Copa, Globosa	Drenados	Semidecídua
Cinacina	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Leguminosae	Jan-Fev	Nov-Dez	Médio Porte	Pendente	Drenados	Decídua
Cocão	<i>Erythroxylum argentinum</i>	Leguminosae			Pequeno Porte	Arredondada	Úmidos	Perene
Coentrilho	<i>Fagara hyemalis</i>	Rutaceae			Pequeno Porte		Variados	Semidecídua
Congonha	<i>Citronella paniculata</i>	Aquifoliaceae						
Congonha	<i>Citronella gongonha</i>	Aquifoliaceae						
Coronilha	<i>Bumelia obtusifolia</i> sub sp. exelsa	Sapotaceae			Médio Porte	Ovalada	Úmidos	Decídua
Coronilha	<i>Scutia buxifolia</i>	Rhamnaceae			Pequeno Porte			Perene
Corticeira-da-serra	<i>Erythrina falcata</i>	Leguminosae	Jan-Fev Dez-Jan-Fev-Mar	Set-Out	Grande Porte	Globosa	Variados	Decídua
Corticeira-do-banhado	<i>Erythrina crista-galli</i>	Leguminosae		Out-Nov	Médio Porte	10 m de Copa, Irregular	Úmidos	Decídua
Embira	<i>Daphnopsis racemosa</i>	Thymelaceae						
Erva-mate	<i>Ilex paraguayenses</i>	Aquifoliaceae	Fev-Mar	Set-Out	Médio Porte	Globosa	Drenados	Perene

Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Leg. Cesalpiniaceae	Jan-Fev	Jun-Jul	Médio Porte	Irregular	Drenados	Decídua
Pau-de-junta	<i>Coccoloba cordifolia</i>	?						
Pau-ferro	<i>Myrrhinium loranthoides</i>	?		Set-Nov	Médio Porte			
Pau-sabão (Timbuva, timbauva)	<i>Quillaja brasiliensis</i>	Rosaceae	Mar-Abr	Dez-Fev	Médio Porte	Irregular	Drenados	Perene
Pêssego-do-mato	<i>Hexachlamys edulis</i>	Myrtaceae						
Pessegueiro-bravo	<i>Prunus sellowii</i>	Rosaceae						
Pimenteira	<i>Faramea marginata</i>	?						
Pinheiro	<i>Araucária angustifolia</i> (Bert) Kuntze	Araucaraceae	Mai-Jun-Jul	Set-Out	Grande Porte	Caliciforme	Drenados	Perene
Pinho-brabo	<i>Podocarpus lambertii</i>	Podocarpaceae	Fev-Mar	Set-Out	Médio Porte	Globosa	Drenados	Perene
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Nov-Dez	Ago-Jan	Pequeno-médio Porte	6 m de Copa	Variados	Semidecídua
Pito (canudo de pito)	<i>Escallonia montevidensis</i>	Saxifragaceae						
Pixiricão	<i>Miconia hiemalis</i>	?						
Quaresmeira	<i>Tibouchina glandulosa/T.mutabilis</i>	Melastomaceae	Ago	Fev-Mai	Pequeno Porte	Globosa	Drenados	Perene
Quebra-foice-rosa	<i>Calliandra selloi</i>	Leguminosae	Out-Mai	Set-Abr	Pequeno Porte	Entouceirada	Drenados	Perene
Quebra-foice-vermelha	<i>Calliandra tweediei</i>	Legumisae	Jan-Mai	Nov-Mar	Pequeno Porte	Entouceirada	Drenados	Perene
Sabugueiro	<i>Sambucus australis</i>	Caprifoliaceae						
Salso crioulo	<i>Salix humboldtiana</i>	?						
São-joão	<i>Berberis laurina</i>	Berberid						
Sarandi	<i>Phyllanthus sellowianus</i>	Euphorbiaceae						
Sarandi-amarelo	<i>Terminalia australis</i>	Combretaceae						
Sarandi-branco	<i>Cephalanthus glabratus</i>	?						
Sibipiruna	<i>Caesalpinia petrophoroides</i>	Leguminosae	Jul-Ago	Nov-Dez	Grande Porte	Irregular	Drenados	Semidecídua
Sucará	<i>Dasyphyllum spinescens</i>	?						
Sucará	<i>Xylosma tweedianum</i>	?						

ANEXO V

Referencial teórico a ser observado na realização do Plano de Manejo

1 PM – uma ferramenta na administração de Áreas Protegidas

Os planos de manejo das unidades de conservação ou áreas protegidas não são uma invenção recente. Existem, sob diversas formas, inclusive as não escritas, desde que se criaram as primeiras reservas naturais para proteger florestas e/ou fauna selvagem, há milênios. O planejamento das unidades de conservação “modernas” começou na América do Norte, onde se criaram os primeiros parques nacionais e, logo, foram também utilizados nas colônias européias da África e Oceania e, na própria Europa. Miller (1980) reporta que, no ano de 1976, já existiam pelo menos 55 planos de manejo de unidades de conservação na América Latina. Esse autor considera que o primeiro plano de manejo feito na região foi o do Parque Nacional Canaima (Venezuela), concluído em 1962. Vários outros, no Peru e no Chile, também foram realizados mais tarde, ainda na década de 1960. Muitos destes primeiros planos de manejo foram feitos com apoio de experts dos EUA e Europa. A partir dos anos 1970 a prática de elaboração de planos de manejo torna-se mais usual, sendo pré-requisito para que se constitua uma Unidade de Conservação (UC).

Em síntese, o PM é uma ferramenta extremamente valiosa porque identifica problemas de administração/manejo e fixa as prioridades de ação, não permitindo que os administradores fujam de suas responsabilidades relacionadas à manutenção da UC, respondendo aos objetivos para os quais foram criadas.

De forma geral um PM deveria auxiliar o administrador na responsabilidade de guiar as ações de manejo durante um período específico de tempo, geralmente cinco anos. Entretanto, o PM deve ser adaptativo, pois o desenvolvimento das ações (principalmente no período da implementação) deve ser realizado e avaliado em Planos de Operação Anuais (POA). Desta forma, o PM está sujeito a modificações frente a reavaliações resultantes da análise de informações sobre a efetividade de ações implementadas por meio de POAs.

Poucos consideram efetivamente que as metas de conservação só podem ser alcançadas em UCs quando estas áreas protegidas forem administradas adequadamente e estiverem inseridas no contexto de suas paisagens (seu entorno). E são poucos também que enxergam os riscos reais que as atuais UCs estão correndo por não atingirem os objetivos almejados em sua criação. Isto não significa que não devam ser criadas UCs, ao contrário, são necessárias muito mais áreas protegidas do que as que existem atualmente. Almeja-se caminhar para um desenvolvimento sustentável nesse sentido ressalta-se a necessidade de rever os conceitos a respeito da importância e do modo de utilização e planejamento que estamos desenvolvendo dentro destas áreas protegidas.

2 Diagnóstico ambiental

Cabe aqui definir um conceito que vem sendo discutido em alguns círculos conservacionistas: o conceito de “Biodiversidade como Usuária”. Esta idéia está relacionada à necessidade de avaliar como a biodiversidade de uma área utiliza seus recursos naturais - espaço, abrigo, alimento - e quais os processos ecológicos importantes para a manutenção de populações viáveis de elementos-chave da biodiversidade usuária. A partir deste conhecimento seria possível determinar onde o homem poderia exercer outras atividades, sem comprometer a base de sustentação da biodiversidade que ele quer proteger dentro das Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI) - Parques Nacionais e Estaduais, Estações Ecológicas e Reservas Biológicas. A aplicação do conceito consiste em priorizar a área de uma UCPI para o objetivo maior a que foi instituída: proteger a diversidade biológica. Em parte, muitas UCPIs fazem isto ao destinar a maior parte de sua área como Zona Intangível ou Primitiva. No entanto, em várias delas, não são conhecidas as áreas reais de uso de elementos-chave indicadores de integridade ecológica antes da determinação de áreas livres ao trânsito e uso humano.

Ressalta-se que a aplicação do conceito não vai contra o uso humano de baixo impacto dentro de UCPIs. Apenas implica em avaliar quais destes usos não são compatíveis com a manutenção da biodiversidade na forma, intensidade ou local em que são realizados, muitos dos quais poderiam ser perfeitamente realizados fora dos limites das áreas protegidas, em áreas adaptadas para sua realização.

Obviamente, em alguns casos, a permissão do uso humano existe como estratégia para a manutenção da UC. Mas, ainda assim, bons Planos de Manejo deveriam avaliar estas estratégias e preparar os “usuários humanos” para a mudança de usos, caso estivessem sendo prejudiciais à biodiversidade.

Outro aspecto importante refere-se à estratégia de conservação “inter-situ”. O Manejo Conservacionista em Mosaico refere-se ao tratamento da questão da conservação da biodiversidade fora dos limites de uma UCPI, adotando uma abordagem ligada à Ecologia da Paisagem, protegendo assim uma série de espécies que não respeitam os limites legais destas áreas de proteção. FORMAN (1995) discute muito apropriadamente a criação de uma configuração ótima da paisagem que aproveite, de forma sustentada, os recursos naturais por meio de um arranjo espacial de usos da terra, que ao mesmo tempo proteja a biodiversidade, os solos e a água.

Além das funções ambientais vitais das áreas naturais contidas no espaço rural já tornado por sistemas agrícolas (agricultura, silvicultura, pecuária), relacionadas à manutenção de padrões climáticos, ciclagem de nutrientes, e degradação de poluentes, entre outros, a capacidade de recuperação de uma área qualquer, após um evento impactante, conhecida como resiliência, é realçada pela diversidade biológica. Ou seja, a diversidade de espécies, que em última análise depende da diversidade de habitats, aumenta a estabilidade e a resiliência ambiental (ODUM, 1993).

Neste contexto, não somente a presença de UC, como também a manutenção da biodiversidade em outras áreas rurais, torna-se extremamente importante para a produção sustentada em agroecossistemas. A desconsideração a respeito deste assunto muitas vezes acarreta impactos sobre as UCs existentes em uma região qualquer, devido a influência na maioria das vezes negativa, dos proprietários do entorno, que não compreendem a importância da existência da área protegida e não zelam por manter e realçar a biodiversidade existente em áreas naturais ou semi-naturais que estão em sua propriedade.

Omissões na forma de administração de uma UC não são uma exceção, pelo menos no contexto de proteção da biodiversidade. Em parte, isto decorre da falta de um planejamento coerente, definido dentro de uma abordagem ecossistêmica e permeado de conceitos biologicamente corretos. PIRES et. al. (2001) afirmam que a grande maioria dos Planos de Manejo, dos relativamente poucos existentes para UCs no Estado de São Paulo (Parques Estaduais e Estações Ecológicas), ainda não estão realmente direcionados à Conservação da Biodiversidade. Estes mesmos autores verificaram que, embora existam atualmente metodologias e termos de referência bastante interessantes, considerando os novos conceitos e teorias desenvolvidas pela ciência da conservação, que envolvem o conhecimento da Biologia da Conservação e Ecologia da Paisagem, nem sempre estes têm sido considerados na elaboração de PM, e, mesmo quando aplicados na fase de planejamento de Unidades de Conservação, na prática pouco tem sido realizado. Estas considerações parecem ser as mesmas no contexto nacional.

3 Problemas mais comuns na maioria dos planos de manejo atuais

3.1 Excessos e erros descritivos

Planos de manejo, em geral com centenas de páginas, das quais 50 a 70% correspondem à descrição da área e de seu entorno, são muito comuns. Situar a unidade de conservação no seu contexto regional é importante mas não tanto como para ocupar dezenas de páginas de um plano de manejo.

A informação que mais espaço ocupa refere-se à descrição física e biológica. Em geral, como não são feitos estudos especiais, na mesma unidade de conservação, de fisiografia, geologia, geomorfologia, clima, hidrologia nem de solos, esses importantes temas são abordados com informação de tipo regional que, com alguma frequência, não têm quase nada a ver com a realidade do território da área. Só quando especialistas muito capacitados participam das equipes, conseguem, às vezes, fazer constatações de verdadeira utilidade para o manejo, mas esses casos são raros. O ponto é que se não se têm nada a informar que seja realmente próprio do local do estudo, possivelmente seja melhor apenas confessar o fato, ao invés de incluir informações que não contribuam ao manejo.

O problema com as descrições ecológicas e da flora e da fauna é similar. O costume, ante a falta de tempo e de dinheiro para os estudos prévios e de especialistas em cada grupo taxonômico é, em geral, incluir longas listas de espécies que ocorrem na região. Às vezes, “a região” é tão extensa como todo o Cerrado ou toda a Amazônia e, claro, ninguém sabe, com certeza, se existem ou não no local. Seria muito melhor, se uma equipe de planejamento não conta com a assessoria de especialistas em determinados grupos de plantas ou animais, que as listas se reduzam ao que a equipe viu ou às feitas em consulta com mateiros locais, apontando as ressalvas do caso. O

esforço por apresentar grande listado de espécies aumenta as possibilidades de erros. Quando os taxônomos revisam as listas de espécies mencionadas nos planos de manejo, constata-se erros graves de todo tipo, desde nomenclatura científica e vulgar errada até inclusão de espécies altamente improváveis as quais, às vezes, nem correspondem ao bioma da unidade.

Em contraposição, uma característica que nunca deveria faltar num plano de manejo é uma informação detalhada sobre as formações ecológicas e as espécies que são as mais peculiares da unidade. Muitas vezes, elas foram a razão ou a justificativa para criar a unidade e, portanto, não podem ser tratadas levianamente. Na parte descritiva do plano, devem figurar informações aprofundadas sobre os nichos que elas ocupam, seus hábitos locais em contraste com seus hábitos em outros lugares, estimativas da sua população e qualquer outro dado que permita orientar o manejo especial que deva ser dado a essas formações ou espécies.

3.2 Falta de informação e interpretação cartográfica

Cada vez mais é freqüente ver planos de manejo sem informação cartográfica suficiente ou com informação deficiente. Para unidades de conservação de tamanho pequeno e médio, a escala da informação não deveria ser inferior a 1/20.000, e, para as maiores, deveria ser de 1/50.000 ou maior. Fazer um plano de manejo decente, sem mapas, é quase impossível, e a maior parte do custo de preparação deveria ser destinada para a preparação de um mapa base, sobre o qual se poderia preparar mapas de tipos de vegetação e/ou ecossistemas ou habitats, topográfico e/ou hidrográfico, uso atual da terra, distribuição da infra-estrutura de transporte e outras existentes e, se puder, também um mapa geomorfológico, entre outros que possam ser requeridos em função do tipo de área. Na atualidade, com os excelentes meios de sensoriamento remoto existentes, não deveria haver escusa para não incluir informação cartográfica e interpretação adequadas (ver, por exemplo, Azevedo et al. 2002).

Segundo autores que analisam PMs, são identificados os seguintes problemas mais comuns:

- a) Análise deficiente da informação;
- b) Zonamento e programas baseados em ritos, e não em necessidades;
- c) A análise do custo do manejo proposto;
- d) Como se dá a sustentabilidade econômica;
- e) Qual vai ser o aporte da área protegida ao desenvolvimento regional;
- f) Fazer planos de manejo converteu-se num negócio;
- g) Tipo de participação da comunidade do entorno;
- h) Aplicação de planos;
- i) Conclusões e recomendações;

Portanto, são os problemas mais comuns na maioria dos planos de manejo atuais:

1. O problema principal dos PMs no país é a sua falta de realismo. Os planos são feitos para um mundo ideal, sem limitações de recursos econômicos nem humanos.

2. De outra parte, os planos excedem-se em descrições, muitas vezes de duvidosa validade, e limitam-se na análise dos problemas e conflitos e nas proposições contidas nos programas de manejo.

3. Existe, na maioria dos planos de manejo atuais, uma notória falta de material cartográfico e de interpretação desse material, o que tem um impacto negativo sobre a qualidade do zoneamento e do programa de controle e fiscalização.

4. Em geral, o zoneamento proposto responde mais a um ritual que a necessidades concretas do manejo, e o mesmo acontece com os programas de manejo, muitas vezes intercambiáveis, entre eles, para qualquer unidade de conservação do território.

5. Os planos devem dispor de um capítulo em que se analisem as opções disponíveis para a sustentabilidade econômica da unidade de conservação, em adição aos recursos orçamentários regulares.

6. Os planos de manejo devem, também, discutir os benefícios potenciais que as unidades podem aportar, em termos de desenvolvimento social e econômico, para a sociedade localizada no seu entorno.

7. A consulta com a sociedade civil é essencial no planejamento para limitar ou evitar futuros conflitos, mas deve ser feita de forma constante, durante todo o processo do planejamento, sempre dentro dos limites que a lei estabelece para cada categoria, e com a participação dos verdadeiros interessados.

4 Da teoria para a prática

Os problemas envolvendo a elaboração de um PM para uma UCPI só conseguem ser menores quando comparados aos problemas envolvendo a implementação efetiva destes planos. Não é possível afirmar que elaborar um PM é uma tarefa fácil, entretanto, quando comparada a implementação destes, é isto que parece.

Em primeiro lugar, os PMs, não somente de áreas legalmente protegidas em UC como de outras áreas onde se pretende trabalhar de forma sustentada, deveriam adotar a abordagem ecossistêmica de manejo. Esta abordagem define que alguns temas básicos sejam considerados para manejo de uma área.

Existem vários métodos descrevendo a forma de elaboração de um PM e, naturalmente, cada um foi concebido de acordo com os conceitos dos seus autores a respeito da forma e do objetivo de uma UC. A base para a discussão do assunto, neste trabalho, não foge a esta regra, considerando o conceito de “biodiversidade como usuária”. A abordagem que consideramos interessante para a elaboração de PMs possui como base conceitual o planejamento da paisagem e pode ser utilizado como arcabouço metodológico para auxiliar na gestão de UC, bacias hidrográficas ou territórios maiores. A metodologia é discutida em maior detalhe por PIRES et. al. (2001).

Esta abordagem, como uma aplicação da teoria desenvolvida pela Ecologia da Paisagem, determina, em síntese, que para tornar uma decisão a respeito do uso do espaço ou de recursos naturais em uma área qualquer sob planejamento, é necessário proceder a uma série de passos metodológicos. Cada fase corresponde a um modelo conceitual que pode ser montado e utilizado para auxiliar na elaboração das fases subsequentes.

As UCs vêm sofrendo uma série de ameaças que, materializadas em impactos, deverão a médio e/ou longo prazo impedir uma efetiva proteção à biodiversidade e, estes são decorrentes da ausência de planejamento e da adoção de uma base de dados cientificamente correta, que deveriam servir de alicerce para elaboração e implementação de um PM. As principais ameaças à biodiversidade que devem ser manejadas em UCs. PIRES (2000) discute cada uma destas ameaças em particular.

5 Áreas Protegidas, independente do tamanho

A proteção da biodiversidade deve ser considerada uma meta prioritária dos planos de conservação para uma paisagem regional, que necessita incluir como importante qualquer tamanho de área natural que possa fazer parte de um sistema de proteção. Isto precisa ser incorporado no planejamento da UC, para que esta possa servir como um pólo aglutinador da conservação da biodiversidade em nível regional, e não somente como pólo de “desenvolvimento regional”, como enfaticamente descrito (PIRES, 2000).

As diretrizes que estabelecem como devem ser elaborados os PM que orientam a administração das UC devem incorporar estas novas idéias. Devem tentar escapar do paradigma do “equilíbrio” dentro da perspectiva de “balanço da natureza”. Sob esta perspectiva, os sistemas ecológicos são vistos como tendo um ponto estável de equilíbrio assim como um estado clímax previsível, e sendo estruturalmente e funcionalmente completos e auto-regulados. Se o sistema for perturbado por algum evento físico ele retoma ao estado clímax. Sob este paradigma, as UCs poderiam ser eternas desde que protegidas da entrada humana. Entretanto isto não verdade.

Nas últimas décadas, as pesquisas ecológicas têm demonstrado que este paradigma não totalmente correto e uma nova visão têm surgido que reconhece a prevalência e efeitos de perturbações naturais nos sistemas ecológicos. Este novo paradigma, chamado de paradigma do “não equilíbrio” indica que os sistemas ecológicos estão raramente em um ponto estável, e são abertos à troca de materiais e energia com seu entorno. Nem sempre são auto-reguláveis internamente, e são muito influenciados por perturbações periódicas que afetam sua estrutura e função interna. Esta perspectiva enfatiza muito mais os processos do que uma estabilidade pontual (MEFFE & CARROL, 1994).

Este paradigma se aplica especialmente às áreas legalmente protegidas que são encontradas na maioria das regiões do Brasil (Sul, Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste), que possuem remanescentes de áreas naturais, altamente fragmentadas, raramente de grande porte, muitos deles situados em terrenos improdutivos e/ou marginais para a agricultura e para outros usos antrópicos, mas que, atualmente, devido à expansão de áreas agrícolas e urbanas, vêm sofrendo enorme pressão humana.

No Brasil, Dourojeanni (2000) vem realizando um estudo sobre a aplicabilidade, durante os anos de 1990, de mais de 50 planos de manejo ou similares, sobre unidades de conservação existentes no país. O material revisado corresponde a áreas protegidas federais e estaduais, incluindo amostras correspondentes a unidades de proteção integral ou uso indireto e as de uso sustentável ou de uso direto. Na amostra estão, principalmente, parques nacionais e estaduais e áreas de proteção ambiental e, em menor número, estações ecológicas. Vários planos de manejo de reservas particulares do patrimônio natural (RPPNs) também foram revisados. Na análise, não foram incluídas florestas nacionais nem reservas extrativistas, pois os respectivos planos de manejo estão essencialmente orientados à exploração florestal ou de outros produtos da floresta, e não à proteção do meio ambiente nem ao uso público.

Sendo o objetivo do presente trabalho conhecer a utilidade do PM para o manejo da área em estudo, devem ser considerados os seguintes aspectos para a sua possível implantação: 1) qualidade da informação de base (descrição física, biológica e sócio-econômica); 2) informação e interpretação cartográfica; 3) análise e conclusões para o manejo derivadas da informação; 4) lógica do zoneamento e dos programas propostos e viabilidade da sua aplicação; 5) existência ou validade da análise do custo das obras propostas e do manejo propriamente dito; 6) viabilidade econômica da proposta; 7) análise dos benefícios potenciais para a sociedade local. Outros aspectos mais gerais também devem ser levados em conta, como a questão do custo e da formação das equipes de preparação dos planos, o nível e a forma da participação da sociedade civil e a apresentação e divulgação dos resultados.

6 Justificativa para a implantação de um Plano de Manejo na área de estudo

Considerando que o fragmento florestal ora em estudo tem sido utilizado para a prática de Educação Ambiental (Figs 10, 11,12,13), juntamente com a produção de mudas do HMB, atualmente vem se aliando e adaptando estas práticas ao futuro uso da área. Salienta-se que com as visitas orientadas e agendamento de escolas e demais setores da sociedade, tem-se diminuído sensivelmente a circulação de pessoas estranhas e/ou furtos na área. Uma adaptação de um PM e das atividades de EA desenvolvidas pela Secretaria de Qualidade Ambiental – SQA estão previstas para o ano de 2008. A SQA tem a atribuição da confecção do Relatório de Qualidade Ambiental – RAMB do município de Pelotas, onde consta neste documento todas as atividades licenciadas, práticas de EA, informações básicas das Áreas Verdes (plantios, podas e ou supressões em via pública e particular, doações de mudas) e demais processos encaminhados a SQA.

Com apenas 1,8 ha a área de estudo, localizada no perímetro urbano da cidade de Pelotas/RS, conta as mais diversas espécies de árvores, arbustos e herbáceas, e alguns animais da fauna local, que nela buscam abrigo. A partir de 2004, essa área começou a ser visitada por crianças, estudantes e técnicos pesquisadores para incluí-la como sendo mais uma área verde pública para a cidade de Pelotas. Estudos científicos e educação ambiental através das visitas técnicas orientadas pela SQA, têm sido o principal alvo para a prática da conscientização ambiental. A prática de coleta de sementes e produção de mudas tem sido no HMB, e a herborização deste material fica aos encargos da Escola de Ciências Ambientais/Dpto. de Botânica/UCPEL. Até o momento, os cursos de graduação que já visitaram e coletaram material para as excisas dos herbários foram: Farmácia e Bioquímica/UCPEL; Ecologia/UCPEL e Agronomia/UFPEL. Escolas do Ensino fundamental, coordenadas pelo grupo do Escoteiro São Francisco de Assis e o Centro de Apoio Psicológico – CAPS, vinculada a Secretaria Municipal da Saúde, que desenvolveu o “Projeto Mãos à Horta” em Parceria com SQA as aulas durante o período de um ano neste local.

Nas figuras a seguir são apresentadas atividades de aulas práticas de educação formal (para alunos de Instituições educacionais) e não formal (Centro de Apoio Psicológico – CAPS/Secretaria Municipal de Saúde e Bem Estar) desenvolvidas no HMB



Figuras 14 e 15



6.1 Trilhas ecológicas

O projeto de reestruturação do H.M.B. além da previsão da construção de estufas, sementeiras, galpão e escritório, conta ainda com a implantação de trilhas ecológicas, devidamente demarcadas e implantadas. Aliando-se sempre a prática da Educação Ambiental, o visitante tem recebido informações básicas sobre o local em que está sendo visitado: o que é o horto, o que produz, qual a sua importância, aspectos de conservação durante a visita na área de produção e na mata principalmente quanto a coleta de lixo no local; a não depredação da vegetação que encontra-se junto à trilha (quebrar galhos), coleta de mudas (exceto para coleção de herbário) e a algumas práticas de conservação do solo como: controle da erosão, controle do fluxo de pessoas, dessa forma evita-se o excessivo pisoteio da vegetação).

Um dos métodos empregados na formação da consciência conservacionista é a chamada interpretação ambiental, que segundo vários especialistas nada mais é do que uma modalidade de educação que pretende revelar significados e inter-relações através de objetos

originais, por um contato direto ou por meios ilustrativos. Com isso o homem sabe qual o seu lugar no meio e assim contribuir para a conservação do meio ambiente, sendo um multiplicador da idéia conservacionista.

Segundo Gallotti, diz ainda que atualmente a investigação ambiental tem gerado um grande número de conhecimentos através de teses sobre o tema e também como especialista de pós-graduação para estudantes de Ciências Biológicas, Florestais, de Educação ou de Áreas de Comunicação, especialmente nos Estados Unidos, Canadá e Inglaterra.

A interpretação, no caso de Trilhas Ecológicas, é uma fonte de comunicação a quem busca recreação, desfrute a cultura de florestas. Assim, em essência, interpretação ambiental é uma forma de educação ambiental com mensagens claras, precisas e dirigidas a um público determinado de maneira informal, mas profissional. Em resumo, o objetivo das Trilhas Ecológicas é fazer com que as pessoas passem a conhecer de perto os recursos da floresta, as diferenças entre as espécies vegetais e, inclusive, animais existentes no local.

Figuras 16 e 17



Visita ao HMB, com atividade de interpretação ambiental através de trilhas. Encontro - III Bio-ciências/UCPeL - 2005

Com isso, espera-se que o melhor conhecimento e encontro com a natureza, com os recursos naturais, desperte e amplie a mentalidade conservacionista nas pessoas nas pessoas, principalmente as novas gerações.

Na implementação das Trilhas, estas deverão ter nomes e extensão do percurso, ou dependendo do percurso desejável. As trilhas serão mantidas parcialmente limpas ou roçadas para facilitar a circulação das visitantes e/ou dependendo da finalidade do estudo. Durante a caminhada, o visitante acompanhará através de folder com a identificação das principais espécies vegetais ao longo das trilhas, fazendo algumas paradas estratégicas, identificando e diferenciando assuntos do tipo: espécies pioneiras, árvores porta-sementes, plantas epífitas, espécies clímax, enfim uma série de temas que servem para esclarecer e ampliar o conhecimento do visitante, sobre a floresta.

6.2 Atividades possíveis de serem implantadas

A SQA poderá elaborar convênios com as instituições de ensino em seus distintos níveis, para a capacitação breve, através de cursos, abordando temas sobre Educação Ambiental, com diferentes níveis de aprofundamento.

REFERÊNCIAS

- AGEE, J. K. **Ecosystem Management: An appropriate Concept for Parks?** In: Wright, R.G. (Ed). National Parks and Protected Areas. Their Role in Environmental Protection. Blackwell Science. Cambridge. 1996.
- AZEVEDO, A. R. de; SILVA, V. V. da & FERREIRA, A. M. M. 2002. **Elaboração da carta de cobertura vegetal como subsidio ao zoneamento do Parque Estadual das Várzeas do rio Ivinhema, MS.** In: Atas do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Fortaleza, 22-26 de setembro 2002 p.181-194.
- BÄRWALDT, A. **Efetividade das pesquisas na conservação da flora no município de Pelotas, RS, Brasil.** 2007. Monografia (Especialização em Manejo e Conservação da Biodiversidade – ECAM/UCPel-Pelotas-RS).
- BERG, E. V.; FILHO, A. T. O. **Composição Florística e Estrutura Fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG e comparação com outras áreas.**
- BROWER, J.E.; ZAR, J.H. **Field & laboratory methods for general ecology.** 2.ed. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers, 1977. 226p.
- BUBLITZ, J. **Desmatamento civilizador: a história ambiental da colonização européia no RS (1824-1924).** III Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação – ANPPAS Brasília, DF, vol. 1, p. 1 – 16, 2006.
- BURGER, M. I.; **Avaliação e Ações Prioritárias para conservação Biodiversidade de Zona Costeira Marinha:** Situação e ações prioritárias para a conservação de banhados e áreas unidas da zona costeira. 1999. Disponível em: <<http://www.bdt.org.br/workshop/costa>>. Acesso em: dezembro de 2006.
- COCHRAN, W. **Técnicas de amostragem.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1965. 279p.
- CALEGÁRIO, N.; SOUZA, A.L.; MARANGON, C.; SILVA, A.F. **Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamentos de Eucalyptus.** Revista Árvore, Viçosa, v.17, n.1, p.16-29, 1993.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies Florestais Brasileiras – Recomendações Silviculturais, Potencialidades e Uso da Madeira.** Colombo PR, Brasília : Embrapa – CNPF/SPI, 1994. 640 P.
- COSTA NETO, F.; COUTO, J.; RAMALHO, R.S.; GOMES, J.M. **Subsídios técnicos para um plano de manejo sustentado em áreas de cerrado.** Revista Árvore, Viçosa, v.15, n.3, p.241-256, set./dez. 1991.
- COSTA, E. B. da. **História Ilustrada do RS.** JA Editores, 1998.
- CURI, N.; LIMA, J.M.; ANDRADE, H.; GUALBERTO, V. **Geomorfologia, física, química e mineralogia dos principais solos da região de Lavras (MG).** Ciência e Prática, Lavras, v.14, p.297-307, 1990.
- DOUROJEANNI, M. J. 2000. **1DB investments in Brazilian protected areas during the 1990s** The Inter-American Development Bank, Environment Protection Division Washington, DC Working Paper series n. 12, 12p.
- DOUROJEANNI, M. J. & Jorge Pádua, M. T. 2001. **Biodiversidade, a Hora Decisiva.** Ed. UFPR e Fundação O Boticário, Curitiba 307 p.

FERRER, R. FARACO, P.R. Projeto de Reestruturação do Horto Municipal da Barragem do Santa Bárbara. (apresentado ao Fundo Nacional do Meio Ambiente-Bioma Mata Atlântica) SQA/Prefeitura Municipal de Pelotas, 2003 30p.

FORMAN, R.T.T. **Land Mosaics. The Ecology of landscapes and regions**. Cambridge, Cambridge University Press, 1995.

FRANÇA, J.T. **Estudo da sucessão secundária em áreas contíguas a mineração de cassiterita na floresta nacional do Jamarí-RO**. Piracicaba: ESALQ, 1991. 169p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

GALLOTTI, G. **Agropecuária Catarinense** – EPAGRI, v. 10, n. 3, set. 1997, p. 27-36.

GALVÃO, F. **Análise da vegetação arbórea**: In: Seminário Sobre Avaliação e Relatório de Impacto Ambiental, 1989. Curitiba, PR. Anais...Ct^{ba}, PR: FUPEF, 1989. p. 108 – 16.

GAUCH, H.G. **Multivariate analysis in community ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. 298p.

GIBBS, P.E.; LEITÃO FILHO, H.F.; ABBOT, R.J. **Application of the point-centred quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi-Guaçu**. SP, Brazil. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v.3, n.1/2, p.17-22, 1980.

GIUSTI, Carmen Lúcia. Teses, **dissertações e trabalhos acadêmicos: manual de normas da Universidade Federal de Pelotas**, Pelotas, 2006. 61f.

GUADAGNIN, D. L. **Diagnóstico da situação e ações prioritárias para a conservação da zona costeira da região sul, RS e SC**. Porto Alegre, 1999.

IBAMA. 2002. **Roteiro Metodológico de Planejamento**. Ibama, Brasília I3Sp.

IBDF/FBCN. 1979. **Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília**. IBDF/FBCN, Brasília 98p.

JARDIM, F.C.S.; HOSOKAWA, R.T. **Estrutura da floresta equatorial úmida da estação experimental de silvicultura tropical**. Acta Amazônica, Manaus, v.16/17, p.411-508, 1986/87.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis; a practical approach**. London: Belhaven Press, 1992. 363p.

KIMMINS, J. P. Forest ecology. New York: Macmillan, 1987. 531 p.

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

LEITÃO, H.F. Critérios gerais para a implantação de um Parque Ecológico. Campinas. Ed. UNICAMP, SP, 1989, 55 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 532, p.

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991. 246p.

MATTEUCCI, S.D. & COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington: The General Secretarial of the Organization of American States, 1982. 167p. (Série Biologia - Monografia, 22).

MEFFE, G.K. & CARROLL, C.R. **Principles of Conservation Biology**. Sunderiand, Sin Auer Associates, Inc. 1994.

MELLO, J.M. de **Análise comparativa de procedimentos amostrais em um remanescente de floresta nativa no município de Lavras (MG)**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1995. 88p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

MENEGHETI, J. O. **Relatório Final do Projeto de Pesquisa e Monitoramento de Fauna Cinegética. Convênio FAURGS/FEPAN, Acordo de Cooperação Técnica FEPAM/FZBRs**, 1996. p.83.

MMA. 2000. SNUC: **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. (Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000). Ministério do Meio Ambiente, Brasília 29p.

MILANO, M. 1997. **Planejamento de unidades de conservação: um meio e não um fim** In: Atas do 1 Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba, 15-23 de novembro de 1997. v.1, p.165.

MILIER, K. R. 1980. **Planificación de Parques Nacionales para el Ecodesarrollo en Latinoamérica**. Ed. FEPMA, Madrid 500p.

MOURE, T. R. **História do RS**. São Paulo: FTD, 1994.

ODUM, E.P. **Ecology and Our Endangered Life-support Systems**. Sunderland, Sinauer, 2 ed. 1993.

PÁDUA, M.T.J.; **Sistemas Brasileiro de Unidades de Conservação: de onde viemos e para onde vamos?** Curitiba, PR. 1997. In: Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Volume 01. Pp.214-236.

PELOTAS. **Secretaria de Qualidade Ambiental**. Prefeitura Municipal de Pelotas. Relatório Anual de Qualidade Ambiental do Município de Pelotas, 2003, 165 p.

PELOTAS. **Espécies da Flora Nativa de Ocorrência Regional considerada Ameaçada de Extinção**. Lei Municipal nº 4119/96 de 08/01/96.

PELOTAS. **Relatório SANEP/2005**

PICKETT, S. T. A. **The Ecological Basis of Conservation. Heterogeneity, Ecosystems, and Biodiversity**. New York: Chapman & Hall, 1997. 466 p.

PIRES, A.M.Z.C.R. **Diretrizes para a Conservação da Biodiversidade em Planos de Manejo de Unidades de Conservação. Caso de Estudo: Estação Ecológica de Jatuf e Estação Experimental de Luiz Antônio (Luiz Antônio — SP)**. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos —UFSCar, 2000.

PIRES, J.S.R; SANTOS, J.E. & DEL PRETTE, M.E. A utilização do conceito de Bacia Hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In: Schiavetti, A & Camargo, A.F.M. (Eds) **Conceito de Bacia Hidrográfica. Teoria e Aplicações**. Ed. Editus I UESC, Ilhéus, (no prelo) 2001.

PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E.; **Biologia da Conservação**. Paraná, Londrina. 2001. 328 p.

RAMBALDI, D.M. & OLIVEIRA, D.A.S. **Fragmentação de Ecossistemas: Causas e Efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas**, MMA/SBF. Brasília, 2005, 510 p.

REVISTA BRASILEIRA DE BOTÂNICA, SP, v. 23, n.3, p. 231-253, 2000.

RIO GRANDE DO SUL. Código Estadual do Meio Ambiente, 1982.

RIO GRANDE DO SUL. **Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC**. Decreto Estadual nº 34.256 de 02/04/92; e de 38.814 de 26/08/98.

RIO GRANDE DO SUL. 2003. **Decreto Estadual 40.099 de 31 de Dezembro de 2002**. *Dispõe sobre as espécies da flora ameaçada de extinção no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências*. Diário Oficial do estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v. 42, n. 1.

ROSA, M. **Geografia de Pelotas**. Pelotas; Editora da Universidade Federal de Pelotas, UFPEL, 1985, 333 p.

ROSOT, N.C.; MACHADO, S.A. & FIGUEIREDO FILHO, A. **Análise estrutural de uma floresta tropical como subsídio básico para elaboração de um plano de manejo florestal**. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, 1982. **Anais...** Campos do Jordão: Instituto Florestal, 1982. Silvicultura em São Paulo, São Paulo, v.16-A, pt.1, p.468-489.

SANTOS, F.J.; In: **Projeto de Lei do III Plano Diretor de Pelotas**, Secretaria Municipal de Urbanismo/Prefeitura Municipal de Pelotas, outubro 2006.

SANTOS, J.P. **Caracterização da Área de Contribuição do Reservatório Santa Bárbara e Identificação de Conflitos**. 2004. Monografia (Especialização em Gestão Regional de Recursos Hídricos), UFPEL, Pelotas, 2004.

SCOLFORO, J.R.S. **Inventário florestal**. Lavras: ESAL-FAEPE, 1993. 228p.

SCOLFORO, J.R.; LIMA, J.T. & SILVA, ST. **Equações de biomassa e volume para cerrado senso stricto**. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO,1, e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, Curitiba, 1993. **Anais...** : Curitiba: SBS-SBEF, 1993. v.2. p.508 - 510.

SANCHOTENE, M.C. **Frutíferas nativas Úteis à fauna na arborização urbana**. Ed. SAGRA, Porto Alegre, 1989. 2 ed. 304p.

SEELIGER, U. & COSTA, C. S. B.; Alterações de habitats devido às atividades antrópicas na costa sul do Brasil. In: CLAUDINO-SALES, V. **Ecosistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza, CE, Expressão Gráfica e Editora, 2003, p. 237-244.

SELMO, F.S. & ASMUS, M. L., **Ocupação de Áreas Protegidas na cidade de Pelotas, RS: Estudo de caso do Pontal da Barra**. In: Simpósio de Áreas Protegidas, 3. **Anais...** Pelotas, 2005, p. 135-141.

SOARES, A.R.; DIAS, H.C.T. & SILVA, G. **Análise fitossociológica e da estrutura diamétrica de espécies arbóreas que ocorrem numa mata seca em Lavras, Minas Gerais**. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, Curitiba, 1993. **Anais...** Curitiba: SBS-SBEF, 1993. v.1. p.322-324.

SOUZA, V.C & LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação de famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640 p.

VILELA, E.A. & RAMALHO, M.A.P. **Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais**. Ciência e Prática. Lavras, v.3, n.1, p.71-79, 1979.