



## Florestas Nacionais e Desenvolvimento de Pesquisas: o Manejo da Erva-Mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.) na Flona de Três Barras/SC

Anésio da Cunha Marques<sup>1</sup>; Andréa Gabriela Mattos<sup>2,3</sup>; Luiz Claudio Bona<sup>4</sup> & Maurício Sedrez dos Reis<sup>2,3</sup>

Recebido em 8/5/2012 – Aceito em 31/7/2012

**RESUMO** – As Florestas Nacionais (Flonas) têm como seu objetivo básico o desenvolvimento de pesquisas com o uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais nativos. A Flona de Três Barras, localizada no Planalto Norte de Santa Catarina, tem procurado desenvolver pesquisas que visem o manejo sustentável da erva-mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.), espécie nativa da Floresta Ombrófila Mista (FOM) que apresenta grande potencial para a conservação ambiental, por ocorrer naturalmente no sub-bosque e gerar renda valorizando a floresta, além de estar fortemente vinculada à cultura local. As pesquisas e ações de manejo desenvolvidas referem-se a: pesquisa participativa com o manejo da erva-mate; estudo de populações de erva-mate; produção de sementes e conservação da diversidade genética.

**Palavras-chave:** Floresta Ombrófila Mista; recursos florestais não-madeireiros (PFNM); unidade de conservação.

**ABSTRACT** – The main goal of the Brazilian National Forests (Flonas) is promotion of research on multiple and sustainable use of native forests resources. The Três Barras National Forest, located in Santa Catarina state's northern plateau, has sought to develop research on the sustainable management of erva-mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.), a native species from Araucaria Forest with great potential for conservation. Erva-mate occurs naturally in the understory of Araucaria Forest and provides monetary value to the forests. Additionally, erva-mate has strong cultural value in the region. The research and management activities undertaken relate to: participatory research with the management of yerba mate, population studies of mate, seed production and conservation of genetic diversity.

**Keywords:** Araucaria Forest; non-timber forest products (NTFP); protected areas.

### Introdução

As Florestas Nacionais (Flonas) apresentam em seu objetivo básico o desenvolvimento de pesquisas sobre o uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais nativos, o que lhes confere grande importância para a conservação ambiental. No entanto, essa função de pesquisa e esse foco no uso múltiplo e sustentável encontram uma série de dificuldades para serem desenvolvidos, particularmente nas Flonas do Sul do Brasil, já que essas apresentam um histórico voltado à produção madeireira. Esse artigo procura discutir sobre a importância do desenvolvimento de pesquisas que possam contribuir para o estabelecimento de critérios de manejo para as espécies florestais nativas, por meio da apresentação do trabalho que vem sendo desenvolvido com a pesquisa do manejo da erva-mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.) na Flona de Três Barras, localizada no Planalto Norte de Santa Catarina.

#### Afiliação

<sup>1</sup> Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ ICMBio, Floresta Nacional de Três Barras, Três Barras/SC, Brasil.

<sup>2</sup> Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil.

<sup>3</sup> Programa de Pós Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, Brasil.

<sup>4</sup> Assessoria e Serviços em Projetos em Agricultura Alternativa – AS-PTA.

#### E-mails

anesio.marques@gmail.com, andrea.gmattos@gmail.com, lcbona@gmail.com, msedrez@gmail.com



Inicialmente é abordada a importância da realização das pesquisas nas Flonas, com ênfase para a situação das Flonas do Sul. Na sequência é apresentada a problemática do manejo da erva-mate e sua importância para a conservação ambiental, bem como as principais linhas de pesquisa que estão em desenvolvimento nessa área.

## **As florestas nacionais: pesquisas e critérios de manejo para o uso sustentável das florestas nativas**

### ***As florestas nacionais e a pesquisa com recursos florestais nativos***

As atividades de pesquisa, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), estão previstas na maioria das categorias de Unidades de Conservação (UC), no entanto as Florestas Nacionais (Flonas) e as Estações Ecológicas são as únicas categorias de UC que apresentam a pesquisa como parte do seu objetivo legal. De acordo com o SNUC, as Flonas têm como “objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas” (Brasil 2000, art. 17).

Assim, além de proporcionarem o manejo de forma sustentável os próprios recursos, as Flonas devem contribuir para a geração de conhecimento acerca de métodos e critérios que possibilitem a exploração sustentável para o conjunto das populações locais e outros atores que manejam os recursos florestais nativos. Essa é uma atividade de grande importância, uma vez que a carência de pesquisa, e conseqüente falta de critérios de manejo, faz que as práticas de manejo desenvolvidas por populações locais não sejam legalmente reconhecidas, ou que sejam realizados de forma a comprometer a sustentabilidade do extrativismo. Nesse sentido, tendo como foco a Floresta Ombrófila Mista, a legislação ambiental – particularmente o Código Florestal (Lei nº 4.471/1965) e a Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006) – é bastante restritiva e praticamente impede o manejo das florestas nativas. No entanto, alguns instrumentos criam possibilidades de autorização do manejo dessas florestas, possibilitando o manejo agroflorestal ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, desde que essa não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e desde que sejam estabelecidos “critérios técnico-científico” que garantam a exploração e a conservação genética destas populações vegetais (Brasil 1965, Brasil 2006, Marques & Steenbock 2011).

Vale ainda destacar que apesar da importância da conservação de florestas sem a presença humana, como a busca em unidade de conservação (UC) de proteção integral, a maioria dos remanescentes florestais estão sujeitos ao manejo humano, os quais, na região da Floresta com Araucárias, normalmente ainda persistem justamente por estarem sendo manejados por populações locais. Nesse sentido, é importante salientar que o SNUC considera que conservação significa “o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis [...]” (Brasil 2000, art. 02 -II). Ou seja, o manejo praticado por populações locais deve ser encarado como uma forma de conservação ambiental a ser buscada. Assim, a pesquisa pode dar uma importante contribuição no sentido de estabelecer critérios de manejo, legalizar e potencializar manejos sustentáveis e fortalecer a possibilidade de conservação pelo uso.

Dessa forma, é justamente o aproveitamento do conhecimento tradicional de populações locais que pode contribuir para o desenvolvimento de sistemas mais sustentáveis de manejo das florestas. De acordo com Leff (2009), as capacidades adaptativas e inovadoras dessas populações derivam de um longo tempo de experiência e coevolução de suas práticas tradicionais com as transformações do meio. Nesse sentido a condição de assimilação de novas tecnologias que potencializam os saberes tradicionais, capazes de serem administrados pelas próprias comunidades, pode contribuir para o aproveitamento integrado dos recursos naturais, implicando em uma hibridização dos saberes tradicionais com a ciência moderna. Assim a incorporação dos conhecimentos das populações locais é mais um dos grandes desafios no desenvolvimento de pesquisas nas Flonas.



## As florestas nacionais do Sul

Na região sul do Brasil existem dez Flonas, sendo que nove estão localizadas em áreas onde a cobertura natural é formada por Floresta Ombrófila Mista (FOM) ou Floresta com Araucárias, uma das unidades fitogeográficas que compõem o Bioma da Mata Atlântica (Brasil 2008). A FOM é uma formação altamente ameaçada, pois, segundo Guerra *et al.* (2002), restam atualmente apenas de 2 a 4 % da sua área original. Para Dinerstein *et al.* (1994), que fizeram uma avaliação do estado de conservação das ecoregiões terrestres da América Latina e do Caribe identificando 178 ecoregiões, a FOM foi considerada em estado crítico em termos de conservação e, juntamente com as restingas do nordeste brasileiro, apresentou a pontuação máxima neste item.

Apesar dessa situação crítica, a Floresta com Araucária tem relevante importância econômica, social, cultural e ambiental para o Sul do Brasil. Historicamente, teve grande importância para o desenvolvimento regional, principalmente como fonte de madeira e de erva-mate, abastecendo a indústria e alcançando mercados nacionais e internacionais. Ainda hoje, as plantas nativas desta formação apresentam-se como opção importante de uso por populações locais e também na obtenção de matéria prima com fins comerciais, devido ao grande número de espécies com uso atual ou potencial (Mazza *et al.* 2000, Caffer 2005, Steenbock 2006, Pedroso *et al.* 2007).

Entretanto, para a grande maioria dessas espécies, praticamente não existem pesquisas ou sistematizações de experiências de manejo sustentável e, ainda hoje, o seu uso muitas vezes continua na informalidade, baseado em atividades que muitas vezes não têm respaldo legal. As pessoas que utilizam estes recursos para sobreviver permanecem à margem, na ilegalidade, e em geral, os agricultores vêm enxergando nas áreas que apresentam cobertura florestal um empecilho para a produção agrícola e um ônus a ser mantido na propriedade.

Assim, o conjunto de Flonas da região Sul apresenta um grande potencial no sentido de contribuir para a pesquisa e o uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais da FOM, e conseqüentemente contribuir para a sua conservação. No entanto a grande maioria dessas Flonas foi criada na década de 1940/1950, com o objetivo principal de implantar plantios florestais de araucária e, posteriormente, de pinus e, em menor escala, eucalipto. Dessa forma as Flonas do Sul, frente ao seu histórico de unidades produtoras de madeira, e em menor escala de pesquisa visando plantios florestais, encontram dificuldades em se adequar ao objetivo básico previsto no SNUC de desenvolver pesquisas visando o uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais nativos (Marques & Steenbock 2011).

A equipe da Flona de Três Barras, localizada no Planalto Norte de Santa Catarina, uma das regiões com consideráveis remanescentes de FOM, tem procurado – a partir de várias parcerias com instituições de pesquisa – se adequar ao SNUC, desenvolvendo pesquisas que visem alcançar os objetivos previstos para as Flonas. Nesse artigo serão destacadas algumas das pesquisas que estão sendo desenvolvidas nessa Unidade de Conservação (UC) visando o manejo da erva-mate. Vale ressaltar que a região onde se localiza a Flona de Três Barras é considerada uma das principais produtoras de erva-mate nativa do Brasil e essa atividade, além da sua importância socioeconômica, apresenta grande relevância para a conservação dos remanescentes florestais na região.

## O contexto da erva-mate na região do Planalto Norte Catarinense

*Ilex paraguariensis* é uma espécie arbórea nativa da FOM, com folhas simples e verde-escuras, pertencente à família Aquifoliaceae. Quanto aos aspectos ecológicos é uma espécie clímax e ciófito, isto é, aceita sombra em qualquer estágio de vida, podendo ser plantada à sombra de outras árvores, crescendo bem nas associações dos estágios sucessionais mais avançados das Florestas com Araucárias (Reitz *et al.* 1978, Carvalho 1994, Resende 2000).

Os indígenas do sul do continente já utilizavam as folhas da erva-mate muito antes da chegada dos espanhóis e portugueses, que incorporaram o seu uso na forma de chimarrão e chá. Durante o século XIX e início do século XX o mate se transformou em um dos principais



produtos das exportações brasileiras. Atualmente a erva-mate é explorada economicamente em cerca de 110 mil propriedades rurais, sendo a maioria familiares, abrangendo 558 municípios dos estados do PR, SC, RS e MS e ainda 725 empresas, envolvendo de forma direta cerca de 500 mil trabalhadores. A produção brasileira de erva-mate em 2010 atingiu um total de 653.103 toneladas, dessas 227.462 toneladas (34,83%) oriundas da produção extrativista, sendo o principal produto extrativista não-madeireiro do Brasil em termos de quantidade produzida e o quarto em valor da produção (Andrade 2002, IBGE 2012).

O Planalto Norte de Santa Catarina se caracteriza como uma das principais regiões produtoras de erva-mate do Brasil e uma das únicas regiões do país com significativa produção a partir de ervais nativos. Segundo o IBGE (2012), enquanto na safra de 2010 apenas 34,83% da erva-mate brasileira foi produzida em matas nativas, no Planalto Norte a produção derivada de ervais nativos representou 89,76% da produção total.

A erva-mate produzida em ervais nativos – por apresentar um sabor mais suave – atualmente é mais valorizada do que a oriunda de ervais plantados (Tabela 1); normalmente apresenta um sobrepreço de até 30%, assim, o produto da região tem sido disputado por ervateiras de todo o sul do país. Dessa forma, a erva-mate nativa pode ser um importante estímulo para a conservação da FOM, devido a sua ocorrência no sub-bosque da floresta e de seu significativo valor econômico, o que confere valor monetário para a floresta “em pé”, contribuindo para a conservação das florestas por meio de manejos tradicionais desses ervais nativos. Vale destacar que além do valor monetário, os ervais nativos apresentam um elevado significado cultural para as populações locais.

De acordo com Souza *et al.* (2005, p. 164) “possivelmente a erva-mate nativa seja um dos tipos de exploração sustentável em áreas de matas nativas mais expressivos do Brasil, seguramente é o mais expressivo do sul do Brasil”. No entanto, frente aos processos de modernização conservadora da agricultura brasileira – com forte apoio da pesquisa e extensão rural – a erva-mate tende a ser retirada de seu ambiente natural e cultivada na forma de monocultura, com a utilização de agrotóxicos e adubos sintéticos. Assim a, atividade ervateira corre o risco de perder o seu forte apelo cultural e sua tradicional correlação com a conservação da natureza. Frente a essa realidade, constata-se que existem poucos estudos científicos quanto ao manejo da erva junto à mata nativa, já que a pesquisa tem priorizado os ervais plantados. Verifica-se, por exemplo, que em três dos últimos congressos sul-americanos sobre erva-mate (1997, 2000, 2003) foram apresentados trinta e nove trabalhos referentes ao tema “manejo”, mas apenas quatro se referem a ervais nativos e destes apenas dois abordam o conhecimento local.

Tabela 1 – Valores pagos em reais (R\$) por arroba (15kg) de erva-mate verde nativa ou plantada no Estado de Santa Catarina.

Table 1 – Values in reais (R\$) paid for a sign (15Kg) of native or cultivated yerba-mate in the state of Santa Catarina.

| Produto                        | Local     | Preço mínimo/ máximo (R\$) |            |            |
|--------------------------------|-----------|----------------------------|------------|------------|
|                                |           | 2007                       | 2010       | 2012       |
| Erva-mate verde NATIVA no pé   | Canoinhas | 5,10/ 5,85                 | 5,70/ 6,30 | 6,00/ 6,80 |
| Erva-mate verde PLANTADA no pé |           | 3,60/ 4,35                 | 3,75/ 4,35 | 4,40/ 4,80 |
| Erva-mate verde NATIVA no pé   | Joaçaba   | 4,50/ 5,50                 | 5,00/ 5,50 | 5,00/ 6,00 |
| Erva-mate verde PLANTADA no pé |           | 2,30/ 2,50                 | 2,50/ 2,50 | 2,40/ 3,00 |
| Erva-mate verde NATIVA no pé   | Chapecó   | 5,00/ 6,00                 | 5,65/ 6,00 | 6,50/ 6,50 |
| Erva-mate verde PLANTADA no pé |           | 3,50/ 4,50                 | 3,40/ 3,60 | 5,00/ 5,00 |

Fonte: INSTITUTO ICEPA - SC (2012)





Em contrapartida à falta de pesquisas científicas, muitos agricultores desenvolvem interessantes sistemas de manejo que são pouco estudados e divulgados, o que reforça a importância de envolver os agricultores na busca de sistemas de manejo da erva-mate mais produtivos e sustentáveis e assim contribuir para a conservação das florestas nativas.

A falta de pesquisas científicas com ervais nativos implica na inexistência de critérios amplamente aceitos para esse tipo de manejo; assim as práticas adotadas pelas populações locais, como roçadas, desbastes, entre outras, ficam na ilegalidade. Dessa forma, paradoxalmente, a legislação ambiental desestimula o manejo de ervais nativos e incentiva o plantio da erva-mate em forma de monocultura e seus consequentes impactos ambientais. Procurando enfrentar essa situação, a Flona de Três Barras, em parceria com diversas instituições de pesquisa e extensão, tem procurado desenvolver pesquisas que visem aumentar o conhecimento referente ao manejo dos ervais nativos e o estabelecimento de critérios de manejo, algumas dessas iniciativas são apresentadas a seguir.

## **A pesquisa com a erva-mate na Flona de Três Barras**

### **1. Pesquisa participativa com o manejo da erva-mate**

Nesse trabalho foi buscada a participação e valorização dos conhecimentos dos agricultores através do desenvolvimento de uma experiência de pesquisa participativa com o manejo sustentável da erva-mate junto à mata nativa. De acordo com Petersen *et al.* (2002), nas abordagens participativas de pesquisa procura-se integrar abordagens e conhecimentos obtidos por meio da pesquisa científica com abordagens e conhecimentos obtidos por agricultores. A combinação dos saberes e dos métodos oriundos de ambientes culturais distintos favorecem o estabelecimento de uma dinâmica sinérgica e complementar de construção de conhecimentos agroecológicos. No caso da erva-mate, essa participação é extremamente importante, pois, como visto anteriormente, são raras as pesquisas científicas com o manejo de ervais nativos.

A pesquisa envolve, além de grupos de agricultores do Planalto Norte e do Centro-Sul do Paraná, a equipe técnica da Flona, o Núcleo de Pesquisas em Floresta Tropicais (NFPT/UFSC) e a Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA). O NPFT é um grupo de pesquisas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) que tem por missão a formação de recursos humanos capacitados para a concepção e execução de ações visando o uso sustentável e a conservação de recursos da flora nativa. A AS-PTA é uma organização não-governamental que tem por objetivo a promoção do desenvolvimento da agricultura brasileira com base nos princípios da agroecologia e no fortalecimento da agricultura familiar, possuindo sua sede no Rio de Janeiro e um projeto regional com sub-sede em Porto União/SC e que abrange a mesma região dos grupos de agricultores citados.

A área escolhida para realizar a pesquisa possui cerca de 1,0ha, sendo identificada como área de experimentação no Plano de Manejo da Flona (FUPEF 1990). Em 1981 foi realizado o plantio de bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham) e erva-mate, com fins de pesquisa, pelo antigo IBDF, mas o trabalho foi abandonado posteriormente. Por ocasião da implantação desta pesquisa a área se apresentava como um capoeirão com diversas árvores em regeneração, bracatingas em final de ciclo e com muitas erveiras plantadas em fileiras. Foi realizado um censo no ano de 2006 em toda a área, onde foram medidas e mapeadas todas as árvores com mais de 5cm de DAP e todas as plantas de erva-mate com mais de um metro de altura. Este censo teve por objetivo fazer a caracterização fitossociológica da área e monitorar o manejo a ser realizado.

Os agricultores que participaram da pesquisa, que foi desenvolvida a partir de vários encontros de um ou dois dias, são integrantes da “Comissão Regional de Florestas”, assessorada pela AS-PTA, compostas por agricultores familiares da região Centro-Sul do Paraná e do Planalto Norte Catarinense e agricultores da Comunidade de Volta Grande localizada no entorno da Flona. Tratam-se de agricultores que têm longa tradição com o manejo da erva-mate e que puderam

compartilhar seus conhecimentos com técnicos e outros agricultores em momentos de reflexão e também de atividades práticas.

No encontro que culminou com a instalação de uma unidade de experimentação e observação, em outubro de 2006, realizou-se, no primeiro dia, uma discussão com os agricultores sobre os diversos tipos de manejo que eles realizavam (Figura 1). Agrupando-se as diversas variantes, foram elencados três tipos principais de manejo, os quais se transformariam em tratamentos para serem implantados a campo no dia seguinte. Optou-se pela instalação de 4 parcelas de 30 x 50 metros (1500m<sup>2</sup>) para a aplicação dos tratamentos, assim definidos:



Foto: Marques, A.C.

Figura 1 – Agricultores e técnicos discutem a implantação do experimento com o manejo da erva-mate.  
Figure 1 – Agrícres and technicians discuss the implementation of tha yerba-mate handling experiment.

**Tratamento 1:** fundamentado no aproveitamento do processo de sucessão vegetal e na manutenção dos diferentes estratos arbóreos. Passos: realização de roçada seletiva visando essencialmente a redução do estrato herbáceo; manutenção de espécies pioneiras para manter a sucessão vegetal; o material cortado foi picado e distribuído sobre o solo; plantio de algumas espécies arbóreas nativas, através de mudas em locais mais abertos, procurando diversificar o uso da floresta;

**Tratamento 2:** semelhante ao anterior, mas sem o plantio de outras espécies arbóreas, tendo um maior cuidado em dispor ao redor das plantas de erva-mate o material resultante das roçadas e da poda de árvores e ou galhos;

**Tratamento 3:** foi priorizada a produtividade da erva mate; executado um manejo comumente usado pelos agricultores em seus ervais, que implica em roçada que visa abrir um pouco a mata, cortando a vegetação herbácea, arbustos, preservando apenas as árvores de copada mais alta;

**Tratamento 4:** testemunha, área sem qualquer intervenção além da colheita da erva-mate.

Por ocasião da realização dos tratamentos também foi feita uma primeira colheita da erva-mate na área. A Figura 2 mostra o número total de árvores com mais de 5cm de DAP, o

número total de plantas de erva-mate e a produção de folhas de mate (kg) em cada tratamento. Pode-se observar que a área com o maior número de plantas de erva-mate (aquela em que se estabeleceu o tratamento 4 – testemunha), com 1.220 plantas/ha) foi a mesma em que se obteve o maior rendimento (265kg de erva-mate). A parcela que apresentou a maior área basal total (inclusão de todas as plantas incluindo a erva-mate) foi a mesma parcela que apresentou o menor rendimento (tratamento 1, com área basal de 20,13m<sup>2</sup> e rendimento de 218,00kg) (Tabela 2). Esse fato pode ser explicado devido à área basal indicar uma maior competição e predispor a uma menor luminosidade que entra no sub-bosque da floresta, determinando assim um número menor de folhas (ou menor produção de biomassa), como sugere Kaspary (1985) nas espécies de sub-bosque como a erva-mate, o que implica em um menor rendimento em quilogramas. Contudo, estes dados refletem apenas a situação da área e das práticas realizadas no momento da implantação da unidade de experimentação e observação.

A segunda avaliação da unidade de experimentação e observação, que na verdade seria a primeira a avaliar o efeito dos tratamentos desenvolvidos, foi realizada em 2009. Porém, como os agricultores e técnicos avaliaram que o desenvolvimento das ervas-mate não era adequado para fazer a colheita, foi realizada uma amostragem, onde foram colhidas apenas nove plantas de cada tratamento, visando uma avaliação de acompanhamento. Além da colheita e pesagem das folhas, essas plantas foram avaliadas em relação ao número de ramos, número de folhas, peso da planta e cobertura do dossel.

Para caracterizar a cobertura do dossel foram realizadas, com um Densiômetro Esférico Convexo (D) de Lemmon, leituras em nove plantas por tratamento para obter a porcentagem de cobertura florestal. Optou-se por usar o densiômetro esférico por que este aparelho mostrou ter vantagens em relação a outros métodos de leitura de cobertura do dossel (Suganuma *et al.* 2008).

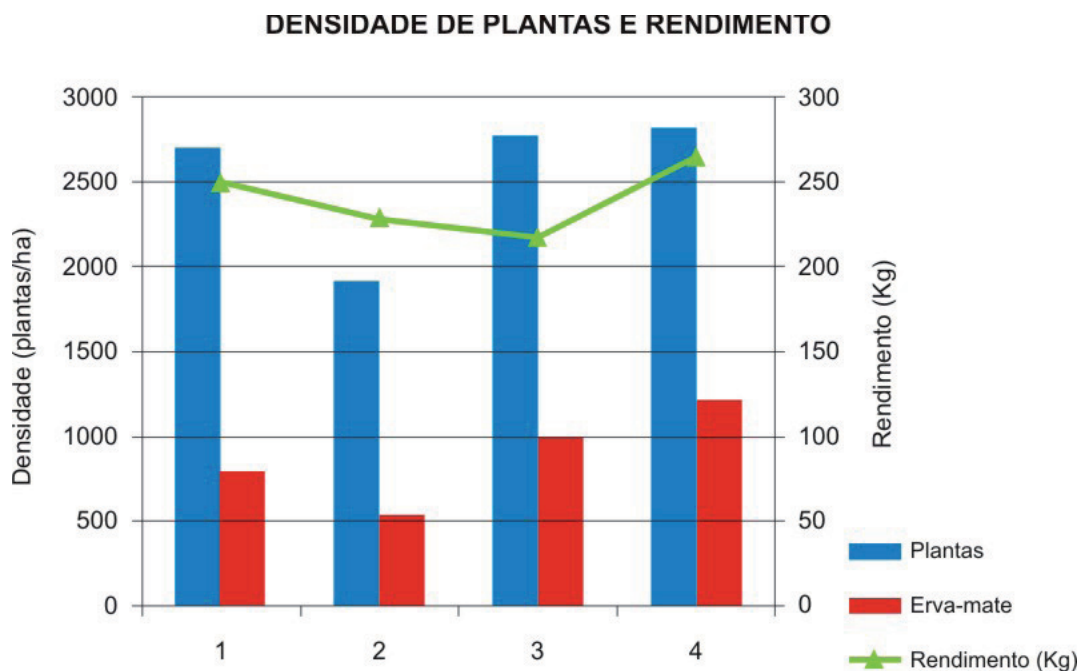


Figura 2 – Rendimento e número de plantas total e de erva-mate encontrado na área experimental em 2006, antes da implementação dos tratamentos.

Figure 2 – Yield and total number of plants and yerba mate found in the experimental area in 2006, before the implementation of these treatments.

Os resultados obtidos nessa avaliação estão indicados na Tabela 2. Os tratamentos 1 e 4 (testemunha) apresentaram os menores valores para número de folhas e produção de erva-mate, por outro lado nas mesmas áreas foram encontrados maiores valores de área basal total e maior cobertura do dossel, reforçando os aspectos mencionados anteriormente.

O tratamento 3 apresentou a maior produção de erva-mate (1.494 folhas e 11kg) sendo muito superior aos demais tratamentos. No entanto, foi justamente nesse tratamento em que foi realizada uma maior intervenção, o que pode ser comprovado pela redução da área basal total, que passou de 17,85m<sup>2</sup>, avaliada antes do tratamento, para 5,08m<sup>2</sup> após a intervenção, o que se refletiu em uma maior abertura do dossel e conseqüente maior luminosidade. Assim, essa maior produção de biomassa é, possivelmente, devido a maior luminosidade, conforme já citado anteriormente, e também devido ao maior volume de biomassa que foi cortada e depositada, e que representou um maior acúmulo de matéria orgânica e maior reciclagem de nutrientes, ao menos em uma avaliação de curto prazo.

Essas avaliações foram realizadas em agosto de 2009, porém, em dezembro de 2009, ano de intenso ataque de lagartas (*Thelosia camina* e *Hylesia* sp.) nos ervais da região, constatou-se elevada infestação desses insetos em alguns tratamentos e menor em outros. Para registrar estas diferenças foram avaliadas visualmente 25 árvores em cada tratamento, selecionadas através de percurso em “zig-zag” ao longo da parcela. Cada árvore amostrada recebia uma nota em função da intensidade de desfolhamento causada pelas lagartas (Tabela 2).

Tabela 2 – Dados das parcelas onde foi realizada a avaliação com diferentes intervenções, mostrando o número médio de ramos por planta, o número médio de folhas por planta, o total de folhas e ramos em cada tratamento, área basal total de cada tratamento, a quantidade total de erva-mate por parcela, a densidade por hectare, a produção obtida e o nível de desfolhamento por lagarta (*Thelosia camina* e *Hylesia* sp.).

Table 2 – Data from plots where the evaluation was conducted with different interventions, showing the average number of branches per plant, number of leaves per plant, the total number of leaves and branches in each treatment, total basal area of each treatment, the total amount of yerba-mate per plot, density per hectare, obtained yield and average levels of defoliation caused by larvae (*Thelosia camina* and *Hylesia* sp.).

| Variável/ Tratamento                          | 1             | 2              | 3              | 4             |
|---|---------------|----------------|----------------|---------------|
| Número de ramos (média ± DP)                  | 9,56 ± 3,13   | 12,11 ± 4,88   | 14,67 ± 7,40   | 10,33 ± 3,77  |
| Número de folhas (média ± DP)                 | 88,11 ± 73,67 | 110,11 ± 62,80 | 166,00 ± 99,03 | 86,78 ± 19,84 |
| Número total de ramos (9 plantas/ tratamento) | 86            | 109            | 132            | 93            |
| Número total de folhas                        | 793           | 991            | 1494           | 781           |
| Área basal total (m <sup>2</sup> /ha)         | 20,130        | 11,911         | 5,087          | 16,725        |
| Densidade erva-mate (planta/ha)               | 800           | 540            | 1060,66        | 1220          |
| Produção 2006 (kg)                            | 218           | 229            | 250            | 265           |
| Produção 2009* (kg)                           | 6,7 (88,80)   | 5,1 (45,36)    | 11,0 (185,73)  | 4,2 (96,99)   |
| Cobertura do dossel (%)                       | 85,15         | 86,51          | 76,17          | 84,83         |
| Desfolhamento (%)                             | 2,0           | 4,4            | 53,2           | 16,4          |

\* produção de nove plantas por tratamento, entre parênteses foi estimado a produção por tratamento a partir das nove plantas.

Apesar do tratamento 3 ter se mostrado o mais produtivo, ele se mostrou o mais susceptível ao ataque de lagartas, apresentando um desfolhamento cerca de 14 vezes mais intenso do que nos demais tratamentos, sugerindo que áreas mais abertas estão mais propensa ao ataque das lagartas.



Assim, esse experimento vem auxiliando nas discussões de manejo da erva-mate, já que nas regiões produtoras de erva-mate nativa tem-se a polêmica em relação aos níveis de intervenção que se deve fazer, pois se por um lado uma maior abertura do dossel implica em maior luminosidade e maior produção, por outro implica em um ambiente mais instável, com maior incidência de pragas e doenças e maior invasão de gramíneas. Toda essa discussão é ainda perpassada pela questão da conservação da biodiversidade e da legislação, ou seja, até que ponto se pode intervir na floresta de forma a conservar a biodiversidade ao mesmo tempo em que se busca produções razoáveis de erva-mate e se respeita a legislação?

## 2. Estudo de populações de erva-mate na Flona

Os estudos demográficos envolvem a análise dos diferentes estágios do ciclo de vida de uma espécie buscando esclarecer os seus padrões de mortalidade, crescimento e reprodução (Oyama 1993, Gilbert 2002), assim como definir a estrutura populacional de uma espécie, através do conjunto de suas características genéticas e demográficas, sendo resultado da ação e das interações de uma série de mecanismos evolutivos e ecológicos (Jaeger 2004).

Para realização do levantamento demográfico foram selecionadas duas situações diferentes em relação à origem do fragmento, ou seja, floresta nativa e reflorestamentos de araucária, sendo implantadas três parcelas de 40m x 40m (1600m<sup>2</sup> cada) em cada situação. Em relação aos reflorestamentos foram estudados plantios com sementes de araucária de três procedências diferentes (Curitibanos, Anita Garibaldi e Canoinhas) com uma avaliação em 2007. Para o fragmento de área nativa foram realizadas duas avaliações, uma em 2007 (fevereiro) e outra em 2010 (janeiro).

Em cada parcela todas as plantas de erva-mate foram marcadas com etiquetas de alumínio, tendo sua altura medida, sendo as maiores de 1,50m de altura com diâmetro à altura do peito (DAP) medido com auxílio de paquímetro florestal.

Pela Tabela 3 pode-se observar que as densidades de erva-mate variaram muito, os coeficientes de variação variaram de 44,66 a 100% entre as parcelas para erva-mate jovem (plantas menores que 1,50 m de altura) e 44,19 a 82,68% para adultas.

Na área nativa, em que foram feitas duas avaliações em anos distintos, pôde-se observar a grande diferença encontrada na mesma área em diferentes datas de avaliação. Em 2007 as parcelas estavam recobertas com taquaras secas (*Bambusa taquara*), a densidade de todas as plantas de erva-mate (adultas e regeneração) foi de 775 plantas/ha; em 2010, na mesma área, o resultado foi 889 plantas/ha. Em 2007 encontrou-se uma quantidade de regeneração muita alta totalizando 508,33 plantas/ha com altura inferior a 1,50m, em 2010 encontrou-se uma quantidade quase inexpressiva: 9,5 plantas/ha (Tabela 3). Possivelmente a "seca da taquara" – onde um grande acúmulo de taquara seca fica cobrindo o solo (fenômeno que ocorre a aproximadamente cada 30 anos em que todas as taquaras florescem, sementeiam e secam) – naquele ano tenha favorecido a regeneração da erva-mate o que não ocorreu em 2010, e por esta razão não se encontrou o mesmo nível de regeneração natural.

Porém as plantas desta paisagem, de acordo com distribuição de classes diamétricas, tiveram seu crescimento e recrutamento favorecido, possivelmente pela seca da taquara, já que a densidade de plantas aumentou em 2010. Contudo, os resultados indicam também que a taxa de mortalidade das plantas jovens foi elevada.

Quanto à altura das plantas adultas, pode-se observar que nas parcelas nos reflorestamentos de araucária os valores maiores (média de 5,6 a 6,8m) do que os das plantas na área nativa (média de 2,2 e 2,7m, respectivamente em 2007 e 2010). O mesmo padrão foi observado em relação ao diâmetro à altura do peito (Tabela 3).

Tabela 3 – Estrutura demográfica e densidade de plantas de erva-mate (adultos e jovens) em diferentes situações na Floresta Nacional de Três Barras, SC.

Table 3 – Demographic structure and plant density (adult and young) under different situations in the Floresta Nacional of Três Barras-SC.

| PAISAGEM                          |       | Jovens     |        | Erva-mate adultas |                            |        |       |
|-----------------------------------|-------|------------|--------|-------------------|----------------------------|--------|-------|
|                                   |       | Plantas/ha | Altura | Plantas/ha        | AB*** (m <sup>2</sup> /ha) | Altura | DAP   |
| Floresta Nativa (avaliação 2007)  | Média | 508,33     | 0,75   | 268,75            | 0,07                       | 2,15   | 1,07  |
|                                   | DP*   | 397,37     | 0,07   | 222,20            | 0,06                       | 0,69   | 0,60  |
|                                   | CV**  | 78,17      | 9,97   | 82,68             | 89,45                      | 31,88  | 56,52 |
| Floresta Nativa (avaliação 2010)  | Média | 9,50       | 0,90   | 885,42            | 0,34                       | 2,63   | 1,64  |
|                                   | DP    | 4,24       | 0,42   | 500,21            | 0,31                       | 0,15   | 0,09  |
|                                   | CV%   | 44,66      | 47,14  | 56,49             | 91,19                      | 5,88   | 5,25  |
| Reflorestamento (Curitibanos)     | Média | 204,17     | 0,63   | 135,42            | 0,50                       | 6,30   | 5,72  |
|                                   | DP    | 195,39     | 0,11   | 97,09             | 0,42                       | 0,56   | 0,75  |
|                                   | CV%   | 95,70      | 16,89  | 71,70             | 84,42                      | 8,96   | 13,02 |
| Reflorestamento (Anita Garibaldi) | Média | 25,00      | 0,51   | 141,67            | 0,27                       | 5,63   | 4,45  |
|                                   | DP    | 25,00      | 0,44   | 62,60             | 0,09                       | 1,22   | 0,66  |
|                                   | CV%   | 100,00     | 86,61  | 44,19             | 33,22                      | 21,74  | 14,72 |
| Reflorestamento (Canoinhas)       | Média | 304,17     | 0,45   | 250,00            | 0,93                       | 6,80   | 5,79  |
|                                   | DP    | 235,96     | 0,18   | 129,15            | 0,76                       | 1,74   | 2,48  |
|                                   | CV%   | 77,58      | 39,11  | 51,66             | 81,97                      | 25,63  | 42,91 |
| Geral                             | Média | 311,90     | 0,65   | 336,25            | 0,42                       | 4,70   | 3,74  |
|                                   | DP    | 412,95     | 0,18   | 312,96            | 0,32                       | 2,16   | 2,25  |
|                                   | CV    | 132,40     | 27,99  | 93,07             | 77,18                      | 45,87  | 60,10 |

\*DP= desvio padrão; \*\*CV= coeficiente de variação; \*\*\*AB= área basal.

Estes dados mostram que, apesar de ambas as áreas se localizarem na Flona e não sofrerem manejo há muito tempo, as características históricas dos fragmentos são importantes para a dinâmica das espécies. Como as áreas estão sujeitas aos mesmos parâmetros climáticos e não estão sofrendo ação antrópica, era esperado, que áreas nativas sem manejo tivessem uma dinâmica populacional semelhante, o que não foi evidenciado pelas avaliações.

Estudos realizados por Mattos (2011) em diferentes sistemas de manejos da erva-mate, em ervais nativos na região do Planalto Norte Catarinense, também indicaram situações com estrutura populacional contrastante nos ervais nativos sem enriquecimento de plantas. Evidenciam também a necessidade de um maior número de estudos sobre a espécie em áreas nativas visando estabelecer fundamentos para conservação dos diferentes sistemas de ervais nativos, bem como a importância de estudos de longa duração com amostragens que possam representar um amplo aspecto da variação dos ambientes.

### 3. Produção de sementes e conservação da diversidade genética

O Planalto Norte Catarinense é considerado uma das regiões que apresenta ervais nativos da mais alta qualidade, produzindo uma erva-mate de sabor suave e de grande aceitação no mercado, no entanto, a região enfrenta problemas com o plantio de erva-mate de procedências duvidosas que podem comprometer a qualidade genética dos ervais nativos. Praticamente não existem áreas de produção de sementes que procurem garantir a qualidade genética regional.

A Flona de Três Barras possui duas áreas de produção de sementes instaladas pela EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) na década de 1980, que apesar de sua importante função na época, não priorizou a conservação genética local, uma vez que foram implantados a partir de um ensaio de 16 progênies onde apenas duas eram provenientes do Planalto Norte (Canoinhas e Mafra) e uma era procedente da Argentina (Floss 1994). Há cerca de oito anos essa área passou por um processo de seleção onde foram escolhidas as procedências mais produtivas em sistemas monoculturais.

Com o objetivo de conservar a diversidade genética regional a equipe técnica da Flona de Três Barras, no ano de 2008, instalou uma área de produção de sementes, procurando seguir as recomendações de Sebben (2006), ou seja, respeitar uma distância mínima de 100 metros entre árvores matrizes e coletar em pelo menos 45 matrizes. Com sementes coletadas desta forma, formou-se área com 90 plantas, cada uma proveniente de uma matriz diferente, plantadas com espaçamento de 5x5m, sob um pinheiral de baixa densidade. As matrizes, distanciadas ao menos 150m entre si, foram escolhidas de forma a representarem as diferentes paisagens da Flona e respeitando ainda um raio mínimo de 600 metros dos dois locais de produção de sementes de erva-mate da EPAGRI, para minimizar os riscos de interferência na composição genética local.

Estima-se que a partir de 2016 essa área já possa fornecer sementes para programas de pesquisas e mesmo para a produção de sementes em viveiros comunitários ou comerciais.

#### 4. O projeto Conservabio

O projeto Conservabio foi proposto e financiado pela EMBRAPA-Florestas, em parceria com várias instituições, e tem o objetivo geral de produzir conhecimentos científicos para a conservação e utilização sustentável da biodiversidade vegetal na FOM, visando subsidiar a formulação de políticas públicas, a diversificação de espécies para uso nos sistemas agroflorestais e extrativistas, recuperação de áreas ciliares e reserva legal, bem como agregação de valor e renda das comunidades de agricultores familiares e tradicionais, tendo como área de atuação direta o entorno das Florestas Nacionais da Três Barras (SC), Passo Fundo (RS) e Irati (PR). O projeto propõe-se também a formar uma base organizacional e de pesquisa em rede – a “Rede Conservabio” –, com o objetivo de gerar pesquisas integradas e participativas, de maneira interdisciplinar e multi-institucional, no âmbito territorial, para a conservação, uso e manejo sustentável (Mazza *et al.* 2011)

O Conservabio está sendo realizado por pesquisadores da EMBRAPA Florestas, analistas ambientais do ICMBio e professores e alunos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais (NPFT), da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) e da Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná (UNICENTRO). Conta, também, com parcerias de instituições com atuação nas comunidades envolvidas, em cada estado, como SINTRAF locais, EMATER, EPAGRI, AS-PTA, FETRAF-SUL, CETAP e Prefeituras Municipais (Mazza *et al.* 2011).

O programa teve início em 2008 com a realização de oficinas com lideranças locais e regionais nas quais foram escolhidas comunidades para serem trabalhadas no entorno das Flonas citadas. No caso da Flona de Três Barras foram selecionadas as comunidades da Colônia Escada, município de Irineópolis, e Campininha, no município de Três Barras. Nas comunidades foram realizadas oficinas participativas e levantamentos etnobotânicos junto às populações locais, para a identificação e priorização de espécies, usos e ambientes de ocorrência. Entre as principais espécies escolhidas destaca-se a araucária (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze), a erva-mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.) e a espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reissek), escolhidas como prioritárias em ambas as comunidades. Na seqüência, foi desenvolvida uma metodologia participativa para a definição das demandas de pesquisa, pelas populações locais, para cada espécie priorizada.

As demandas para a erva-mate referem-se à produção de sementes em ervais nativos (identificação de matrizes, obtenção e tratamento das sementes, propagação e quebra de



dormência); função ecológica dentro dos sistemas agroflorestais (SAFs); uso em arranjos de SAFs desenvolvidos para as condições locais; identificar os tipos (variedades) diferentes de erva-mate (focando em mais qualidade); tecnologia de processamento pré-industrialização e industrialização; composição nutricional em função do manejo de produção e de industrialização; tipo de poda (época, lua, tipo de instrumento); outros usos (óleo, medicinais, etc.); manejo agroecológico de pragas e doenças; valorização do produto local e comercialização diferenciada (orgânica, nativa, agricultura familiar, selo de qualidade, certificação, etc.).

Até o momento, os avanços ocorreram principalmente em termos de levantamento fitossociológico dos ervais nativos e na caracterização de sistemas de manejo dos ervais. Também houve avanços na identificação de árvores matrizes, na coleta e produção de sementes, bem como o início da instalação de áreas de produção de sementes na Flona.

O projeto enfrenta o grande desafio de se trabalhar com uma alta complexidade inserida nos sistemas sócio-ambientais (integração dos diferentes níveis de organização dos mecanismos e processos que governam a biodiversidade: populações, comunidades, ecossistemas e paisagens, associada aos aspectos sócio-econômicos), envolver um grande número de instituições, em ampla área geográfica, e a necessidade de não se perder a essência da participação das comunidades e o conhecimento local.

## Considerações finais

As Flonas apresentam uma grande importância para a conservação ambiental no sentido de desenvolverem pesquisas que visem o uso múltiplo e sustentável das florestas, de forma a poderem contribuir para o estabelecimento de critérios de manejo que permitam que os recursos florestais nativos possam ser utilizados de uma forma legal e sustentável.

No entanto, para obtenção de tais critérios faz-se necessário incorporar desde conhecimentos da ecologia das espécies até os saberes das comunidades locais. Poucos são os pesquisadores e instituições que se dedicam a estudar as espécies nativas com a profundidade que seria necessária e poucas são as iniciativas que procuram associar o conhecimento científico com o conhecimento das comunidades locais.

Assim, as experiências com a erva-mate aqui relatadas são iniciativas que necessitam de um grande aprofundamento, no entanto representam o início de uma caminhada em que pode ser destacada a importância da integração entre instituições. Afinal, o ICMBio, apesar de ser uma instituição de pesquisa, enfrenta nas unidades de conservação uma carência de pesquisadores, sendo essencial essa integração com outras instituições, tanto de pesquisa quanto de instituições ligadas diretamente às comunidades locais. Nesse sentido um trabalho integrado entre as Flonas do Sul e as instituições de pesquisa, extensão e daquelas ligadas às populações locais, poderia em muito contribuir para o desenvolvimento do manejo sustentável da Floresta com Araucária.

## Referências bibliográficas

Andrade, F.M. 2002. Exploração, manejo e potencial socioeconômico da erva-mate. In: Simões, L.L., Lino, C.F. (org) **Sustentável Mata Atlântica**. São Paulo, Ed. SENAC, São Paulo.

Brasil, 2008. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial da União**, 24.11.2008.

Brasil, 2006. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial da União**, 23.12.2006.

Brasil, 1965. Lei nº 4.471, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, 16.09.1965.



Brasil, 2000. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC). **Diário Oficial da União**, 19.07.2000.

Caffer, M. M. 2005. **Caracterização do conhecimento de populações locais sob a diversidade de Recursos Genéticos Vegetais em remanescentes de FOM**. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais). Universidade Federal de Santa Catarina. 117 p.

Carvalho, P.E.R. 1994. *Mimosa scabrella* Benth. var. *aspericarpa* (Hoehne) Burkart. In: Carvalho, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**, p. 344-347. Colombo: EMBRAPA-CNPQ/Brasília: EMBRAPA SPI.

Dinerstein, E.; Olson, D. M.; Graham, D. J.; Webster, A. L.; Primm, S. A.; Bookbinder, M. P.; Ledec, G. 2000. **A workbook for developing biological assessments and developing biodiversity visions for ecological conservation. Part I: Terrestrial ecosystems**. WWF - Conservation Science Program.

Floss, P.A. 1994. **Variações genéticas entre populações naturais de *Ilex paraguariensis* St. Hil. (erva-mate) avaliados em Chapecó, SC e Três Barras, SC**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – USP. Piracicaba 94p.

FUPEF. 1990. **Carta Florestal da Flona de Três Barras**. Mapa de Vegetação e Uso do Solo – 1:10.000. Convênio IBAMA-FUPEF. Curitiba.

Gilbert, G.S. 2002. Evolutionary ecology of plant diseases in natural ecosystems. **Annual Review of Phytopathology**, 40: 13-43.

Guerra, M.P. Silveira, V.; Reis, M.S.; Schneider, L. 2002. Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucaria angustifolia*). In: Simões, L.L., Lino, C.F. (orgs.) **Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais**. São Paulo: Ed. Senac.

IBGE. 2012. **Produção da extração vegetal e da silvicultura – ano de 2010**. Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em 19/03/2012.

INSTITUTO ICEPA – <http://cepa.epagri.sc.gov.br> acessado em 25/03/2012.

Jaeger, P. 2004. **Caracterização genética e demográfica de populações de *Xylopia emarginata* Mart. (Annonaceae)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 113 p.

Leff, E. 2009. **Ecologia, capital e cultura – A territorialização da racionalidade ambiental** [Trad. Jorge E. Silva]. Petrópolis - RJ: Editora Vozes.

Marques, A.C & Steenbock, W. 2011. Flonas do sul: da produção de madeira à pesquisa e ao uso múltiplo e sustentável – um caminho a ser trilhado. In: V Seminário de Áreas Protegidas e Inclusão Social. **Anais do...** Manaus,UFAM.

Mattos, A.G. 2011. **Caracterização das práticas de manejo e das populações de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.) nativa em exploração no planalto norte catarinense**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. 178 p.

Mazza, C.A.S.; Mazza, M.C.M.; Marques, A.C.; Reis, M.S.; Mattos, A.G.; Weirich, R.O. & Steenbock, W. 2011. Proposta para o desenvolvimento da conservação e uso de recursos florestais não madeireiros na floresta com araucária – o programa Conservabio. In: V Seminário de Áreas Protegidas e Inclusão Social. **Anais do...** Manaus,UFAM.

Mazza, M.C.M.; Rodigheri, H.R.; Nakashima, T.; Ziller, S. R.; Mazza, C. A. da S.; Conto, A. D. de; Soares, A.de O. & Baggio, A. J. 2000. **Potencial de aproveitamento de espécies do sub-bosque dos bracingais (*Mimosa scabrella*) da Região de Curitiba, PR**. Colombo: Embrapa Florestas.

Oyama, K. 1993. Conservation biology of tropical trees: demographic and genetic considerations. **Environment Update**, 1: 17-32.

Pedroso, K.; Watzlawick, L. F.; Oliveira, N. K. ; Valério, A. F; Gomes, G. S. & Silvestre, R. 2007. Levantamento de plantas medicinais arbóreas e ocorrência em Floresta Ombrófila Mista. **Ambiência**. UNICENTRO, 3: 39-50.



- Petersen, P.; Silveira, L. & Sabourin, E. 2002. Construção do conhecimento agroecológico; reflexões a partir da experiência da AS-PTA no Agreste da Paraíba. *In: Agricultura familiar e agroecologia no semi-árido; avanços a partir do Agreste da Paraíba*. Rio de Janeiro, AS-PTA.
- Reitz, R.; Klein, R. M. & Reis, A. 1978. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Herbário Barbosa Rodrigues. 525p.
- Resende, M.D.V. de; Sturion, J.A.; Carvalho, A.P. de; Simeão, R.M. & Fernandes, J.S.C. 2000. Programa de melhoramento da Erva-Mate coordenado pela Embrapa: resultados da avaliação genética de populações, progênies, indivíduos e clones. **Circular técnica n. 43**. Colombo: EMBRAPA/Florestas.
- Sebbenn, A. M. 2006. Sistema de reprodução em espécies arbóreas tropicais e suas implicações para a seleção de árvores matrizes para reflorestamentos ambientais. *In: Higa, A. R. Pomar de sementes de espécies florestais nativas*. Curitiba: FUPEF. 266p.
- Souza, A. M.; Bavaresco, A.; Gallotti, G. J. M.; Balbinot Junior, A. A. ; Backes, R. L.; Fonseca, J. A.; Torres, A. N. L. & Hanisch, A. L. 2005. Estudos básicos regionais do Planalto Norte de Santa Catarina. p. 145-250. *In: Dufloth, J.H.; Cortina, N; Veiga, M. da & Mior, L.C. (org.). Estudos básicos regionais de Santa Catarina*. Florianópolis: EPAGRI.
- Steenbock, W. 2006. Etnobotânica, conservação e desenvolvimento local: uma conexão necessária em políticas do público. VI Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia. **Anais do...Porto Alegre**.
- Suganuma, M.S.; Torezan, J.M.D; Cavalheiros, A.L.; Vanzela, A.L.L.; Benato, T. 2008. Comparando metodologias para avaliar a cobertura do dossel e a luminosidade no sub-bosque de um reflorestamento e uma floresta madura. **Revista Árvore**, 32 (2): 377-385.