

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS / DEP. DE FITOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS  
GENÉTICOS VEGETAIS**

Andréa Gabriela Mattos

**CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANEJO E DAS  
POPULAÇÕES DE ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* A. Sant. Hil)  
NATIVA EM EXPLORAÇÃO NO PLANALTO NORTE  
CATARINENSE**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-  
Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da  
Universidade Federal de Santa Catarina para a  
obtenção do grau de Mestre em Ciências.  
Orientador: Prof. Dr. Maurício Sedrez dos Reis  
Co-orientador: Prof. Dr. Nivaldo Peroni

Florianópolis

2011



Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária  
da  
Universidade Federal de Santa Catarina

M444c Mattos, Andréa Gabriela  
Caracterização das práticas de manejo e das  
populações de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. Sant. Hil)  
nativa em exploração no planalto norte catarinense  
[dissertação] / Andréa Gabriela Mattos ; orientador,  
Maurício Sedrez dos Reis.- Florianópolis, SC, 2011.  
178 p.: grafs., tabs., mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de  
Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais.

Inclui referências

1. Recursos genéticos vegetais. 2. Erva-mate -  
Santa Catarina - Morfologia. 3. Manejo. 4. Paisagens. 5.  
Comunidades agrícolas. I. Reis, Mauricio Sedrez dos. II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-  
Graduação em Recursos Genéticos Vegetais. III. Título.

CDU 631

**Caracterização das práticas de manejo e das populações de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. Sant. Hil) nativa em exploração no Planalto Norte Catarinense**

por

**Andréa Gabriela Mattos**

Dissertação julgada e aprovada em 04/02/2011, em sua forma final, pelo Orientador e Membros da Banca Examinadora, para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração Recursos Genéticos Vegetais, no Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, CCA/UFSC.

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Maurício Sedrez dos Reis (Presidente/Orientador)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Cristina Medeiros Mazza ( Externo/EMBRAPA)

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Gabriela Coelho de Souza (Externo/UFRGS)

---

Prof. Dr. Miguel Pedro Guerra (Interno/CCA/UFSC)

---

Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari (Coordenador do Programa)

Florianópolis, fevereiro de 2011



## AGRADECIMENTOS

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho. Em especial:

-Ao Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais (RGV) da Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade de aprendizado e crescimento;

-A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos;

-Ao PROFESSOR Maurício Sedrez dos Reis, pelo estímulo, amizade, ensinamento, confiança, por ser um exemplo de profissional a ser seguido;

-Ao professor Nivaldo Peroni, pelo incentivo e ensinamentos de novas técnicas de trabalho;

-Aos “cromossomos” do Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais que contribuíram nas discussões e trabalho de campo, especialmente aos “meninos da 5ª fase” e colegas de mestrado “jornalistas”;

-Ao pessoal da Floresta Nacional de Três Barras, pela ajuda e amizade em todas as fases deste trabalho;

-A minha família que esteve presente em todos os momentos, meus pais pelo auxílio moral, meus irmãos pelo incentivo e paciência;

-A Deus.



*“Além das aptidões e das qualidades herdadas, é a tradição que faz de nós aquilo que somos”.*

Albert Einstein



## RESUMO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil) apresenta uma importância ambiental e socioeconômica para a região sul do Brasil de grande magnitude, onde a produção de erva-mate a partir de ervais nativos é bastante significativa, constituindo-se no principal produto vegetal extrativista brasileiro em termos de quantidade. Além disso, o produto advindo destes ervais possui maior valor de mercado, quando comparado ao produto proveniente de ervais plantados em monocultivo. Estes ervais têm sido manejados ao longo do tempo de acordo com os conhecimentos das populações locais. Assim, este estudo teve como principal objetivo caracterizar as práticas de manejo realizadas pelas populações locais do Planalto Norte Catarinense, verificando a ligação destas práticas de manejo com a estrutura demográfica da erva-mate, bem como com a estrutura florestal como um todo. Para tanto foi realizado 33 entrevistas com agricultores/extrativistas que possuem exploração da erva-mate em fragmentos florestais. Além disso, foram implantadas 25 parcelas de 1600m<sup>2</sup> cada para caracterização da estrutura florestal nestes fragmentos em seis propriedades agrícolas e na Floresta Nacional de Três Barras. De acordo com os resultados, os agricultores possuem um contato com a erva-mate desde criança (média de idade 11,3 anos), e a relação destes com as áreas de cobertura florestal ficam evidenciada em nomes específicos dados por eles a estas, 75,9% (N=22) dos informantes chamam estas áreas com cobertura florestal por nomes específicos. Entre os nomes utilizados a Caíva foi o que apresentou a maior indicação, com 36,4% (N=8), Mato, Invernada e Potreiro tiveram 31,8% (N = 7), 22,7% (N= 5) e 9,1% (N = 2), respectivamente. Quanto a práticas de manejo realizadas nos ervais nativos com cobertura florestal existentes nas propriedades, foram encontrados quatro tipos descritos por eles: Roçada, com 42,4% (N=14); "Veneno" com roçada, com 27,3% (N=9); Poda, com 24,2% (N=8); e somente Veneno com 6,0% (N= 2). Assim, visando caracterizar as práticas de manejos realizadas pelas comunidades, dividiram-se estas em duas tipologias principais em relação ao manejo da erva-mate nos fragmentos florestais: a) Manejo Tradicional simplificado (Erval explorado com práticas simples de manejo e pouca intervenção humana) e b) Manejo Tradicional de Caíva (Erval explorado com práticas locais de manejo, criação de animais no sub-bosque e intervenção humana intensa). Sendo a estrutura florestal encontrada para estas tipologias com densidades variadas. Para a primeira encontrou-se em média de 1066,7 erva-

mate/ha e 5975,8 plantas/há (para todas as plantas). Já para a segunda as encontrou-se em média 323,7 erva-mate/ha e 805,0 plantas/há (para todas as plantas). As diferentes práticas de manejo destas tipologias acarretaram em uma variação da domesticação na paisagem. Para o manejo simplificado percebe-se que as paisagens estão sendo promovidas em prol da erva-mate, enquanto para o manejo de caíva a paisagem está sendo manejada em prol da erva-mate e outros usos, modificando bastante a estrutura florestal encontrada. Para detectar a diversidade de plantas de erva-mate presentes nestas tipologias foram avaliada as plantas quanto as suas características morfológicas como: coloração de talo, pecíolo, folha e formato de folha. Para estas características encontrou-se uma diversidade parecida entre as tipologias, com uma tendência de maior diversidade para formato de folha na tipologia manejo simplificado. Os dados encontrados indicam que as comunidades estão influenciando na estrutura demográfica através dos manejos diferenciados. No entanto, percebe-se que as plantas estão num processo incipiente de domesticação, devido à ainda ser encontrada nas duas tipologias uma grande diversidade de morfotipos de erva-mate.

**Palavras-chave:** erva-mate, ervais nativos, domesticação, manejo da paisagem, comunidades locais e diversidade morfológica.

## ABSTRACT

The erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil) has significant environmental and socio-economic importance to Southern Brazil. Erva-mate is the main Brazilian plant product NTPF in terms of quantity. The product of native herbal has higher market value than the product of monoculture herbal. These herbal have been managed over time according to the knowledge of local populations. Therefore, this study aimed to characterize the management practices carried out by the population of the 'Planalto Norte Catarinense' and relate these practices with the erva-mate demographic structure, and the local forest structure. For that were conducted 33 interviews with gather erva-mate from forest fragments. To characterize the forest structure were implanted 25 plots of 1600 m<sup>2</sup> each, in 6 properties and in the 'Floresta Nacional de Três Barras'. According to the results, farmers have a contact with the erva-mate since childhood (mean age 11,3 years), and their relationship with the areas of forest cover is evident by the specific names given by them to these areas. 75,9 % (N=22) of informants attributes specific names to these forest cover areas. These specific names were: Caíva 36,4% (N=8), Mato 31,8% (N=7), Invernada 22,7% (N=5) and Potreiro 9,1% (N=2). The management practices carried out in the native herbal with forest cover were classified by farmers in four types: Mowing 42,4% (N=14); Poison with mowing 27,3% (N=9); Pruning 24,2% (N=8) and only poison 6,0% (N= 2). T the management practices carried out by communities were classified into two main typologies according to management of erva-mate in the forest fragments: a) Simplified Traditional Management (Herbal explored with simple management practices and little human intervention) and b) Traditional Caíva Management (Herbal explored with local management practices, animal husbandry in the understory and intense human intervention).The forest structure desity varied among these typologies . Simplified Traditional Management presents an average of 1066,7 erva-mate/ha and 5975,8 plants/ha (including all species). Traditional Caíva Management presents an average of 323,7 erva-mate/ha and 805,0 plants/ha (including all species). Different management practices lead to a variation in landscape domestication . On simplified management the landscapes are promotingerva-mate, while on caíva management the landscape is being managed for the benefit of erva-mate and other uses, modifying the forest structure . In order to detect the plant diversity of erva-mate present in those typologies we evaluated the morphological characteristics as: stem, petiole, and leaf coloration, and leaf form.

Those characteristics presented similar diversity among typologies, with a tendency toward greater diversity in form leaf for simplified management typology. Communities are influencing the demographic structure through different managements practices. However, the plants are in an incipient process of domestication, due the wide morphotypes of erva-mate found in both typologies.

**Keywords:** erva-mate, native, local communities, landscape management, domestication and morphological diversity

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	20
2.1 ERVA-MATE.....	20
<b>2.1.1 Aspectos Históricos</b> .....	20
<b>2.1.2 Área de Ocorrência, Sistemática e Aspectos da Ecologia</b> .....	23
2.2 MANEJO E CULTIVO .....	26
2.3 ASPECTOS SÓCIO ECONÔMICOS .....	33
2.4 DOMESTICAÇÃO.....	35
2.5 ESTUDOS ETNOBOTANICOS NA MATA ATLÂNTICA .....	37
<b>3. OBJETIVO</b> .....	40
3.1 OBJETIVO GERAL.....	40
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	40
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	42
4.1 REGIÃO DE ESTUDO .....	42
4.1.1 Municípios Onde Foram Realizadas as Entrevistas .....	43
4.1.2. Locais Onde Foram Implantadas Parcelas Para Caracterização da Estrutura Populacional.....	43
4.2. CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANEJOS E CONHECIMENTOS DOS ERVAIS .....	45
4.3 CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA FLORESTAL NOS ERVAIS NATIVOS NAS AREAS DE COBERTURA FLORESTAL .....	46
<b>4.3.1 Estratégia de Amostragem</b> .....	46
<b>4.3.2 Avaliação da Cobertura do Dossel</b> .....	50
4.4 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA.....	50
4.5 ANÁLISE CONJUNTA DE DADOS DOS ESTUDOS ETNOBOTÂNICOS COM ESTRUTURA FLORESTAL .....	53
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	54
5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS MANEJOS E CONHECIMENTOS DOS ERVAIS.....	54
<b>5.1.1 Perfil dos Entrevistados e Propriedades</b> .....	54
5.1.2 Conhecimento à Respeito do Manejo das Áreas com Cobertura Florestal.....	59
5.1.2.1 Práticas de manejo nas paisagens.....	63

5.1.3	Conhecimento associado à Erva-mate .....	64
5.1.3.1	Manejo da produção .....	64
5.1.3.2	“Variedades” de erva-mate .....	67
5.1.3.3	Adensamento de Eralv e “Plantas Companheiras” .....	70
5.1.4	Produtividade dos Ervais .....	72
5.2	CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANEJO E ESTRUTURA FLORESTAL NAS ÁREAS COM COBERTURA FLORESTAL .....	75
5.2.1	Unidades De Paisagens.....	76
5.3	CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANEJO NAS PAISAGENS.....	79
5.3.1	Agrupamento dos Dados das Práticas de Manejo nas Paisagens .....	80
5.4	CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA FLORESTAL NAS ÁREAS COM COBERTURA FLORESTAL (UNIDADES DE PAISAGENS) .....	87
5.4.1	Agrupamento dos Dados de Estrutura Florestal .....	93
5.5	ANÁLISE CONJUNTA DOS DADOS DA ESTRUTURA FLORESTAL E MANEJO DAS UNIDADES DE PAISAGENS .....	106
5.5	ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE NAS UNIDADES DE PAISAGENS .....	111
5.6	ESTRUTURAÇÃO DOS DADOS DA ANÁLISE DA MORFOLOGIA .....	118
5.6.1	Análise de Componentes Principais para os dados de Morfologia .....	123
5.6.1.1	Unidade de paisagem sem manejo (Flona) .....	125
5.6.1.2	Unidade de paisagem manejadas (com a presença de gado).....	128
5.6.1.3	Unidades de paisagens promovidas (sem a presença de gado) .....	132
5.6	ANÁLISE DE MORFOLOGIA (ADULTA E JOVENS) DAS 8 UNIDADES DE PAISAGENS EM CONJUNTO.....	136
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>148</b>
<b>7.</b>	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>152</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>170</b>

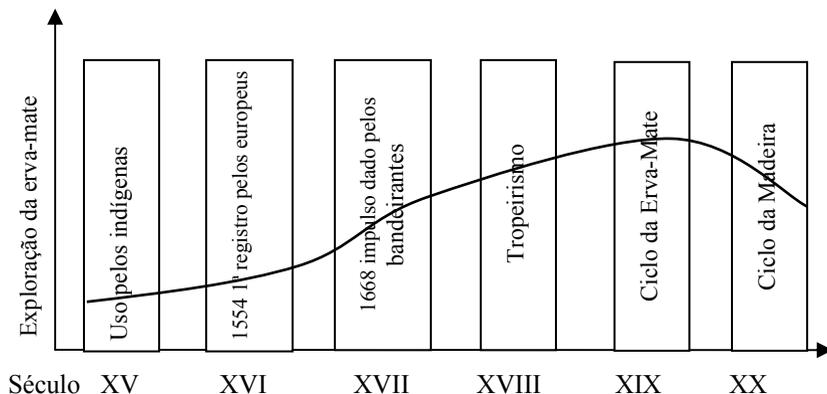
## 1. INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St Hil) é uma planta nativa da América do Sul. Ela possui área de ocorrência nos três estados do Sul do Brasil, em parte do Mato Grosso do Sul, e ainda, na Argentina, Bolívia, Uruguai e Paraguai (EDWIN & REITZ, 1967). Sua área de dispersão é de aproximadamente 540.000 Km<sup>2</sup>, entre as latitudes de 21° e 30° sul, e longitudes de 48°30' e 56°10' oeste, com altitudes variáveis entre 500 e 1000 m. Em especial, em Santa Catarina, observa-se a presença de erva-mate em quase todo território catarinense (DA CROCE, 2000).

Esta espécie é referenciada por vários autores, pela sua grande importância histórica, social e econômica para o Sul do Brasil (PIAZZA, 1983; SOUZA, 1998; DA CROCE, 1999; ANDRADE, 1999; SUERTEGARAY, 2002; VALENTINI, 2003; KLANOVICZ, 2009; MAFRA, 2008; BARRETO, 2009; GERHARDT, 2009). Guerras e Revoluções foram travadas e ela esteve presente como principal esteio durante muitos destes acontecimentos, onde pode-se citar a Guerra do Contestado (1912-1916 SC e PR) e a Revolução Farroupilha (1835-1845 RS) (DALFRÉ, 2004; SALAINI, 2006; MAFRA, 2008).

A utilização da erva-mate pelos povos indígenas, muito antes da chegada dos europeus, vem sendo comprovada por meio de artefatos e folhas achados em escavações arqueológicas. Em túmulos pré-colombianos de Ancon, perto de Lima no Peru, foram encontradas folhas de erva-mate ao lado de alimentos, demonstrando seu uso pelos incas (VELLOSO, 2007). O primeiro registro do uso da erva-mate, feita pelos colonizadores europeus, ocorreu em 1554, quando o General Irala constatou que os índios do Guairá faziam uso generalizado de uma bebida que atribuía aos índios maior resistência e força. Os guaranis chamavam-na de caa-i (água de erva saborosa) e dizem que seu uso fora transmitido por Tupã (LINHARES, 1969; DA CROCE; FLOSS, 1999).

A erva-mate foi um dos principais produtos de exportação do Brasil durante o século XIX e início do século XX. De 1830 a 1930 houve o “ciclo da erva-mate”, especificamente nos estados do PR e SC, onde a erva era o principal produto da economia (ANDRADE, 1999; DA CROCE; FLOSS, 1999). Neste período havia na região Sul mais de 90 engenhos para beneficiamento desta planta (ANDRADE, 1999). Com o subsequente ciclo da Madeira, a erva-mate começou a perder esta posição de destaque (CARVALHO, 2006). A Figura 01 mostra a seqüência do uso e de exploração da erva-mate no Brasil.



**Figura 01.** Seqüência Histórica dos usos da Erva-Mate no Brasil, com destaque para o período do século XIX, onde o nível de exploração teve seu auge, caracterizando este período como “Ciclo da Erva-Mate”. Fonte: UFSC- NPFT- Florianópolis 2010.

Mesmo ocorrendo um declínio da exploração da erva-mate após o período compreendido como ciclo da erva-mate, esta permaneceu sendo um dos principais produtos não madeiros e sua produção sempre foi significativa no cenário brasileiro. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2008 o Brasil obteve produção total de erva-mate igual a 219.773 toneladas, situando-se entre os principais produtos nacionais não-madeireiros da extração vegetal (BRASIL, 2007; BRASIL, 2008). Entre os estados produtores, o Paraná é responsável por 70,4% (154.701 toneladas) do total da produção nacional, seguido pelo estado de Santa Catarina, 18,0% (39.637 toneladas), Rio Grande do Sul, 11,4 % (25.156 toneladas) e Mato Grosso do Sul com 0,13 % (279 toneladas) (BRASIL, 2008).

Entre as principais matérias-primas de origem florestal do Brasil, a erva-mate ocupa a segunda colocação, em primeiro vem o carvão vegetal, repetindo a mesma classificação para Santa Catarina (ICEPA, 2010), mostrando a importância econômica e social deste produto para o estado catarinense.

Em Santa Catarina, a cultura está presente em aproximadamente 19.700 propriedades rurais, envolvendo direta ou indiretamente 68.950 trabalhadores (DA CROCE; FLOSS, 1999). Estima-se que a erva-mate mantém-se em cerca de 80% em estado nativo e 20% em áreas plantadas no território catarinense, sendo uma cultura caracterizada como de pequena propriedade, com emprego de mão-de-obra familiar,

principalmente sem o uso da tecnologia preconizada pela pesquisa (ANDRADE, 1999).

Durante um longo período, a erva-mate foi um recurso obtido exclusivamente por extrativismo. No entanto, a exploração deste recurso natural de forma desorganizada e sem visão conservacionista, fez com que boa parte dos ervais nativos juntamente com seu habitat de florestas nativas fosse erradicada (ANDRADE, 1999), dando lugar às explorações agrícolas (DA CROCE, 1999). A substituição dos ervais nativos pela agricultura fez ocorrer uma falta de matéria prima para as indústrias ervateiras, conseqüentemente, houve uma elevação dos preços da erva-mate entre as décadas de 1970-1980 (ANDRADE, 1999). Esta elevação nos preços motivou vários agricultores a implantarem reflorestamento com erva-mate para suprir a falta de matéria prima (ANDRADE, 1999; DA CROCE, 1999).

Como conseqüência da origem da aquisição da matéria-prima, os produtos que compunham os “blends”<sup>1</sup> das indústrias ervateiras começaram a ter, em sua maioria, composição de erva-mate advinda de ervais homogêneos. Porém, para apreciadores de chimarrão, houve uma não aceitabilidade para o novo sabor da infusão de erva-mate a partir destas plantas, que passou a ser mais amargo (ANDRADE, 1999; SUETEGARY, 2002; VIEIRA et al, 2003).

Assim, apesar de haver plantios homogêneos de erva-mate o produto advindo de ervais ditos “nativos” ou “sombreados” passaram a receber maior valor comercial no mercado. De acordo com a origem da matéria prima e a região produtora, a erva-mate nativa pode ser 70% mais valorizada que a erva-mate plantada (ICEPA, 2010).

Porém, para fins de aquisição destes produtos pelas indústrias ervateiras, o erval “nativo” carece de estudos para uma melhor compreensão e classificação de sistemas de produção de erva-mate, devido à grande variação na sua estrutura. Existe uma gama de tipos de ervais em exploração que vão desde plantas de erva-mate adensadas com algum grau de sombreamento até fragmentos de floresta ombrófila mista aparentemente conservada, onde há exploração deste recurso (observação pessoal).

Andrade (1999) realizou um diagnóstico da cadeia produtiva da erva-mate em cada estado da região Sul do Brasil. Os resultados deste levantamento indicam que, levando em consideração muitas variáveis existentes na cadeia de produção da erva-mate, existe uma descrição que pode ser dividida em três tipos de sistemas de produção de erva-mate na região Sul: a) extrativista, b) não-tecnificado e c) tecnificado.

O fato de as populações naturais existentes nos fragmentos serem mais valorizadas do que as oriundas de plantios homogêneos, cerca de 50% - 70% (DA CROCE, 2000; ANDRADE, 2002; ICEPA,2010), valoriza estudos referentes à caracterização destas populações em todos os níveis, desde estrutura demográfica, produtividade, biologia produtiva e diversidade genética para poder conservar e traçar estratégias de manejo mais adequadas para garantir a manutenção destas populações e deste sistema de produção ao longo do tempo.

Por outro lado, a conservação pelo uso é uma das formas de envolver os agricultores no processo de conservação *on farm* ou *in situ* (REIS, 1996; 2010).

Desta forma, o objetivo deste trabalho é caracterizar as práticas de manejo e estrutura populacional da erva mate nativa em exploração presente nos fragmentos de floresta ombrófila mista, bem como o conhecimento local associado a este sistema de obtenção do recurso, na região do Planalto Norte Catarinense.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 ERVA-MATE

#### 2.1.1 Aspectos Históricos

*“Era sempre assim: a tribo derrubava um pedaço de mata, plantava a mandioca e o milho, mas depois de quatro ou cinco anos a terra se exauria e a tribo precisava emigrar a terra além. Cansado de tais andanças, um velho índio um dia se recusou a seguir adiante e preferiu quedar-se na tapera. A mais jovem de suas filhas, a bela Jary, ficou entre dois corações: seguir adiante, com os moços de sua tribo, ou ficar na solidão, prestando arrimo ao ancião até que a morte o levasse para a paz do Ivy-Marae. Apesar dos rogos dos moços, terminou permanecendo junto ao pai.*

*Essa atitude de amor mereceu ter recompensa. Um dia chegou ao rancho um pajé desconhecido e perguntou a Jary o que é que ela queria para se sentir feliz. A moça nada pediu. Mas o velho pediu: “Quero renovadas forças para poder seguir adiante e levar Jary ao encontro da tribo que lá se foi”. Entregou-lhe o pajé uma planta muito verde, perfumada de bondade, e ensinou que ele plantasse, colhesse as folhas, secasse ao fogo, triturasse, botasse os pedacinhos num porongo, acrescentasse água quente ou fria e sorvesse esta infusão. “Terás nessa nova bebida uma companhia saudável mesmo nas horas tristonhas da mais cruel solidão”. Dada a receita, partiu.*

*Foi assim que nasceu e cresceu a caá-mini. Dela resultou a bebida caá-y que os brancos mais tarde adotaram com o nome de chimarrão. Sorvendo a verde seiva o ancião retemperou-se, ganhou força, e pôde empreender a longa viagem até o reencontro com os seus. Foram recebidos com a maior alegria. E a tribo toda adotou o costume de beber da verde erva, amarguentinha e gostosa, que dava força e coragem e confortava amizade mesmo nas horas tristonhas da mais total solidão”. [Lenda indígena (ANDRADE, 1999)]*

A região do Planalto Norte Catarinense originalmente era habitada por grupos indígenas Xokleng e Kaingang. A chegada dos colonizadores europeus ocorreu, inicialmente, de modo efêmero, representado por grupos lusitanos e espanhóis (BRANDT, 2008). A concepção de floresta, para estes grupos indígenas, era que elas constituíam um espaço de caça e coleta, com exceção das florestas de Araucárias que eram subdivididas entre os subgrupos indígenas, onde as

cascas das araucárias eram assinaladas com intuito de dividir o território político (KLANOVICZ, 2009).

Os Kaingangos, os Guaranis e os Xoklengs, sempre utilizaram os produtos da Araucária, da Erva-mate e das Guabirobeiras (KLANOVICZ, 2009), o que evidencia que as paisagens onde a mata de araucária era predominante vêm sendo manejadas e/ou utilizadas, há muito tempo. A própria idéia de expansão da araucária tem sido discutida com enfoque nas migrações e expansões de grupos indígenas (BITENCOURT; KRAUSPENHAR, 2006).

A primeira observação pelos europeus, sobre o uso da erva-mate, foi feita em 1554 pelo general Paraguaio Irala e seus soldados, quando constataram que os índios do Guaira faziam uso generalizado de uma bebida que atribuía aos índios maior resistência e força. Os guaranis chamavam-na de caa-i (água de erva saborosa) e dizem que seu uso fora transmitido por Tupã (DA CROCE; FLOSS, 1999).

Durante o século XVII, quando os bandeirantes invadiram as Missões do Guaíra e descobriram a planta usada pelos índios para fazer a infusão (chimarrão), o hábito de beber chimarrão se expandiu, pois os bandeirantes o levaram para outros lugares nas suas viagens. O comércio desta tornou-se lucrativo e os ervais passaram a ser desbravados com muita intensidade, sendo muitas vezes o mate usado como moeda de transação para aquisição de produtos importados (DA CROCE; FLOSS, 1999).

Apesar da descoberta da erva-mate pelos colonizadores europeus no início do século XVI, foi o ciclo do gado no século XVII e XVIII que criou no Planalto Norte Catarinense uma colonização que até então não havia começado por estes caminhos. As tropas de gado junto com os tropeiros precisavam de apoio nas longas caminhadas. Como o planalto ficava no meio do caminho entre São Paulo e Rio Grande do Sul, aqui começou a se fixar alguns colonizadores com intuito de comércio. Alguns caminhos dos tropeiros ficaram conhecidos e receberam nomes como “Caminho do Sul” ou “Estrada Geral” (THOMÉ, 1981; PIAZZA, 1983; PIAZZA; HÜBENER, 1983).

Valentini (2003) relata que no século XIX a ocupação do Planalto Norte contava com poucas pessoas e grandes fazendas, os índios Xokleng ainda habitavam o local, mas em número já bem reduzido, e agora havia um grande número de posseiros, talvez ex-agregados das grandes fazendas. Destes agrupamentos surgiram grupos cablocos, resultantes da miscigenação entre os índios e os posseiros. Para sua sobrevivência estes usavam recursos da floresta, sendo a erva-

mate um dos principais produtos, provavelmente a partir de um conhecimento transmitido pelos indígenas.

Neste contexto de Mata de Araucária e Planalto Norte Catarinense é que ocorreu a chamada “Guerra do Contestado”, entre 1912 e 1916. Uma guerra que teve como estopim alguns elementos característicos: a disputa dos limites territoriais entre Santa Catarina e Paraná, a desapropriação de terras pelas províncias citadas e pela construção da ferrovia São Paulo - Rio Grande e o messianismo dos caboclos (VINHAS DE QUEIROZ, 1981; THOME, 1995).

A erva-mate passou a ser uma atividade econômica tratada como uma questão de Estado (BRANDT, 2008). O Governo interferia na sua produção, controlava sua exploração em áreas consideradas terras devolutas. Como os limites eram contestados pelos dois estados PR e SC a tributação de impostos sobre a produção e comércio da erva-mate foram os principais motivos do estopim da Guerra, fato este pouco difundido nos livros históricos. Muitas vezes uma pessoa pagava os impostos nas duas províncias, já que não existiam limites de fronteiras, levando a população local a um grande descontentamento para com o governo (THOME, 1981).

A grande área de ocorrência da floresta de Araucária, e consequentemente dos ervais nativos localizados no seu interior, e a facilidade na exploração da erva-mate em detrimento da exploração madeireira, culminaram no período de 1830 a 1930 no Ciclo da Erva-Mate, onde esta era um dos principais produtos de exportação do Brasil.

Alguns autores descrevem que a atividade madeireira no início do século XX ainda era inexpressiva, seja pela falta de mercado comprador ou pela falta de infra-estrutura para transportar estas. Contudo, com a construção da ferrovia São Paulo- Rio Grande para a Brazil Railway nos trechos de União da Vitória ao Rio Uruguai, e União da Vitória a São Francisco do Sul com a concessão da empresa pelo governo federal das terras ao longo do eixo do trilho, em uma extensão de 15 km para cada lado a atividade madeireira teve um impulso significativo, dando início ao Ciclo da Madeira. “A área total deveria ser escolhida e demarcada, sem levar em conta sesmarias nem posses”. Assim muitos posseiros foram desapropriados de suas terras, e geralmente esta era de forma violenta (VINHAS DE QUEIROZ, 1981; THOMÉ, 1981; VALENTINI, 2003).

Neste trecho da rodovia uma subsidiária da *Brazil Railway Company* a *Southern Brazil Lumber and Colonization Company*, montou em Três Barras, em 1911, a maior serraria da região, segundo

alguns autores a maior serraria da América do Sul (THOMÉ, 1981; VALENTINI, 2003).

Com a construção desta serraria e outras de menor porte pela região, a Floresta de Araucária iria presenciar a sua mais rápida destruição em pouco mais de 40 anos. Valentini (2003) comenta que desapareceu das florestas brasileiras aproximadamente quinze milhões de araucárias nestas quatro décadas seguintes, junto com estas, desaparecia também os ervais localizados no seu sub-bosque.

Os remanescentes florestais ainda existentes, após a exploração da Araucária até o final dos anos 1970 (CARVALHO, 2010), ficaram com uma estrutura muito diferente. Somente alguns indivíduos ainda persistiam em pé, sendo estes árvores com um diâmetro pequeno. A exploração madeireira trouxe um motivo para a colonização européia, agora os colonos recebiam terra para permanecer no local e “colonizar” uma terra que, para o governo, nunca teve dono. Esta colonização aumentou ainda mais a pressão sobre os remanescentes restantes (STEENBOCK, 2009).

Neste contexto é que se encontram as comunidades locais, que ainda usam os remanescentes florestais para extrair alguns produtos da floresta, sendo a erva-mate um destes principais produtos. Porém, como seu habitat era e continua sendo o interior da Mata de Araucária, os ervais sofreram um grande declínio populacional com a devastação daquelas. Apesar desta devastação, hoje se encontram principalmente no Planalto Norte Catarinense, grandes fragmentos florestais com a existência desta planta em números ainda expressivos.

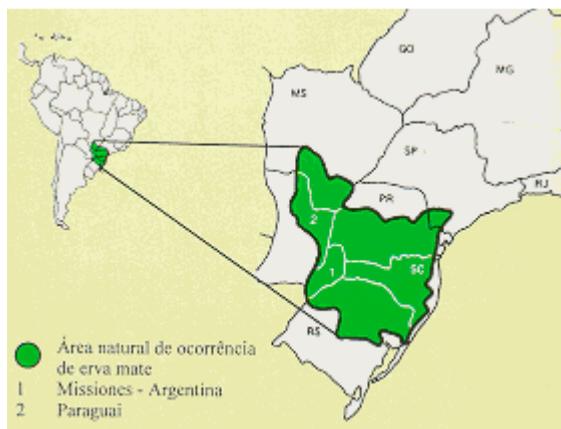
### **2.1.2 Área de Ocorrência, Sistemática e Aspectos da Ecologia**

A erva-mate pertence à família Aquifoliaceae, ao gênero *Ilex*, sendo uma planta arbórea, ombrófila, esciófila (MAZUCHOWSKI, 1991). Existe cerca de 550 a 600 espécies do gênero, sendo 68 delas com ocorrência no Brasil, e a erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil) a mais importante, considerada ideal para exploração comercial (GILBERT, 1995).

O nome científico da planta erva-mate, *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. foi atribuído pelo botânico francês Auguste de Saint-Hilaire, durante viagens pelo sul do Brasil entre 1816-1822, destaca-se seus estudos sobre a “árvore-do-mate”, planta usada, na época, para a elaboração da “erva do Paraguai” ou “mate” (MAZUCHOWSKI, 1991; SANT-HILARIE, 1995).

Um indivíduo de erva-mate pode apresentar altura de até 15 metros, possui tronco cilíndrico, reto ou pouco tortuoso, a copa é baixa e com folhagem verde escura. Suas folhas mostram-se estreitas na base e ligeiramente obtusas no vértice, medem de 8 a 10 cm de comprimento por 4 a 5 cm de largura; suas bordas apresentam pequenos dentes, visíveis principalmente na metade do limbo para a extremidade (EDWIN; REITZ, 1967; MAZUCHOWSKI, 1991; DA CROCE, 1999).

Possui uma área de ocorrência de 540 mil Km<sup>2</sup>, sendo encontrada no Brasil, Paraguai e Argentina. No Brasil sua distribuição natural está concentrada nos estados de Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul como mostra a figura 02, e em menor quantidade nos estados de São Paulo e Minas Gerais (DA CROCE, 2000; ANDRADE, 2002).



**Figura 02.** Área de ocorrência da erva-mate. Fonte: site Embrapa florestas.

A erva-mate é uma espécie dióica, com folhas simples, coriáceas, duras, alternas, verde-escuras em cima e um pouco mais claras em baixo, com margem denteada (EDWIN; REITZ, 1967; MATTOS, 1985).

É uma espécie clímax, que cresce, preferencialmente, nas associações mais evoluídas dos pinhais (EDWIN; REITZ, 1967). Regenera-se com facilidade quando o estrato arbóreo superior e, principalmente, os estratos arbustivo e herbáceo são raleados. Sendo uma espécie característica de Floresta Ombrófila Mista Montana, sempre em associações, nitidamente evoluída com Pinheiro-do-Paraná (EDWIN; REITZ, 1967).

A ocorrência da espécie predomina, segundo a classificação climática de Köppen, nos tipos climáticos Cfb, clima pluvial temperado com chuvas regulares ao longo do ano e temperaturas médias nos anos mais

quentes inferior a 22° C, seguido pelo Cfa, clima pluvial temperado com chuvas regulares ao longo do ano e temperaturas médias nos anos mais quentes superior a 22° C. A espécie é encontrada também nos tipos climáticos Cwa, temperado ou subtropical com período seco no inverno e Aw, tropical com período seco no inverno (MAZUCHOWSKI, 1991; DA CROCE; FLOSS, 1999).

O período de floração descrito na literatura para a erva-mate ocorre de setembro a dezembro, sendo predominante em outubro (REITZ; KLEIN; REIS, 1988; SOUSA; DAROS; STURION, 2003). Por ser uma espécie dióica, o sistema reprodutivo é obrigatoriamente alogênico. A polinização é basicamente entomófila, sem especificidade de polinizadores, sendo realizada por inúmeros insetos (Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera e Diptera), embora alguma transferência de pólen pelo vento não possa ser descartada (FERREIRA *et al.*, 1983).

Contudo, as podas freqüentes nas plantas manejadas nos sistemas extrativistas podem estar influenciando a época e intensidade de floração e conseqüentemente na sua frutificação. No entanto, estudos fortalecendo esta hipótese não foram encontrados.

Ferreira *et al.* (1983) determinaram a proporção de plantas masculinas e femininas em 7♀: 5♂ e não acharam especificidade de polinizadores. Já Floss e Kageyma (1994) encontraram 119 espécies de insetos visitando as flores de erva-mate e concluíram que apenas *Apis mellifera* e três dípteros das famílias Sciaridae, Syrphidae e Muscidae devem ser os prováveis polinizados da espécie, na Região de Chapecó (SC).

Canalez *et al.* (2006) realizaram estudos em duas áreas de florestas no Paraná e verificaram que o recrutamento de Erva-mate foi de 1,31 e 8,58 plantas /hectare/ano para São João do Triunfo e General Carneiro respectivamente, sendo o diâmetro considerado para recrutamento de 10cm, considerando 6 anos de crescimento (1998-2004). Os mesmos autores encontraram para espécie um modelo de distribuição espacial agrupado.

Estudos genéticos em erva-mate possuem uma característica peculiar, em se tratando de uma planta nativa de grande importância para o Brasil. Ao invés destes estudos estarem focados em analisar níveis de diversidade pretendendo estudar estratégias de conservação *on farm* ou *in situ*, já que seu habitat está cada vez mais ameaçado, o foco principal é apenas melhoramento para produção de massa verde (CAVALLI-MOLINA, 2000; VIDOR *et al.* 2002a,2002b; CANSIAN *et al.* 2003). Mesmo para tal objetivo, conhecer a diversidade disponível é fundamental para qualquer programa de melhoramento.

A maioria dos estudos genéticos envolvendo erva-mate utilizam marcadores moleculares RAPD (CAVALLI-MOLINA, 2000; CANSIAN *et al.* 2003; VIDOR *et al.* 2002a, 2002b). Os resultados destes trabalhos indicam, de uma maneira geral, que a base genética da erva-mate é

relativamente estreita, colocando-a como espécie potencialmente em risco de extinção.

Muitas pesquisas estão sendo feitas para analisar elementos importantes no processo produtivo que podem diferenciar a qualidade do produto. A erva-mate produzida em condições de sombra possui uma diferença na composição química, no crescimento e desenvolvimento quando comparada à erva-mate produzida a pleno sol (plantios homogêneos) (SUERTEGARAY, 2002). Ressalta-se a importância da caracterização do ambiente como forma de conhecer as condições microclimáticas de desenvolvimento da cultura (DA CROCE, 2000; SUERTEGARAY, 2002).

Kaspary (1985) ao analisar os efeitos de diferentes graus de sombreamento sobre o desenvolvimento de plantas jovens de erva-mate, com três a sete folhas, através das mensurações da área foliar, altura do caule, número de folhas, número de ramificações e produção de matéria seca, concluiu que tais parâmetros apresentaram melhor desempenho no tratamento mais sombreado, tendendo à redução destes parâmetros com o aumento da intensidade luminosa de 20% para 60%. Segundo o mesmo autor, quando relacionada com área foliar total, a fotossíntese foi inversamente proporcional ao nível de luz, enquanto o número de folhas não variou significativamente.

## 2.2 MANEJO E CULTIVO

O perfil dos produtores de erva-mate está relacionado diretamente com o sistema de produção, com o tamanho da área dos ervais e a produtividade dos mesmos (ANDRADE, 1999). Ressalta-se que para a produção de erva-mate pode ser utilizados folhas e ramos de plantas de *Ilex paraguariensis*, sendo a origem (erval nativo, erval plantado) da matéria-prima muito importante para o beneficiamento da mesma (SUERTEGARAY, 2002).

Andrade (2002) descreve as características de três sistemas de manejo: a) o sistema extrativista, tratado pela autora como o mais rudimentar, tendo como práticas silviculturais a produção das mudas de erva-mate pelo proprietário ou compradas, mão-de-obra manual para realização do coveamento, roçada e poda com facão ou foice a cada 2 ou 3 anos; b) o sistema tecnificado, que de acordo com a autora é o sistema com nível tecnológico adequado para as exigências do mercado, inclui práticas silviculturais como a compra das mudas de erva-mate, o replantio das falhas, a adubação química, capina nas linhas e eventualmente emprego de herbicida no lugar da capina, poda com tesouras de poda e podões, controle de pragas; c) Entre o sistema mais rudimentar e o mais tecnificado, existe o

sistema não tecnificado, que inclui práticas de compra ou produção das mudas pelos proprietários, aquisição de tábuas para proteção das mudas, coveamento manual para o plantio das mudas, replantio das falhas, prática da roçada e poda com facão. Na tabela 01 podem-se notar as diferenças entre tamanhos, densidades de plantas e produtividade entre estes sistemas, segundo Andrade (2002).

**Tabela 01.** Descrição de características de três sistemas de produção de erva-mate.

Tipo de sistema	Tamanho da propriedade (hectares)	Área média do erval (ha)	Média de idade das ervaíras	Arvores/ha	Produção média/árvore (Kg/planta)	Produção média/ha (Kg/ha)
Extrativista	20- 250	10-30	20-60	200-250	35-45	8750-9000
Não-Tecnificado	20-250	4-80	10	885-1120	12-16	668-1194
Tecnificado	20-250	4-80	8-10	1600-2500	12-16	25000-30000

Fonte: adaptado de Andrade, 2002

Entre estes sistemas de produção há também outros processos associados à extração de erva-mate que dependem de diversos fatores, entre eles a prática de retirada de alguns indivíduos da floresta para proporcionar uma entrada maior de luminosidade nas plantas (ANDRADE, 1999), aumentando assim a taxa de fotossíntese e conseqüentemente a biomassa foliar. Porém, processos para retirada da floresta requerem um estudo prévio da mesma para avaliar em que estado de sucessão a mesma se encontra, pois de acordo com a Resolução do CONAMA 04/1994 (convalidada pela Resolução 388/ CONAMA/ 2007), só é possível realizar supressão em Floresta Secundária em Estágio Inicial de Regeneração.

De acordo com Andrade (1999) algumas técnicas em relação aos tratos silviculturais devem ser realizadas visando um favorecimento das plantas e melhor agrupamento da mão-de-obra e rendimento para a erva-mate, são elas: a) limpeza: roçada da vegetação de menor porte, que facilita a movimentação do produtor dentro do erval para a colheita, diminuindo a concorrência das erveiras com outras plantas, a capina e a roçada propiciam também a regeneração de novas mudas; b) raleamento: retirada, se necessário, de plantas de erva-mate que estejam muito próximas e de espécies arbóreas que reduzam muito a luz no interior da floresta; c) adensamento: plantio de erva-mate nas clareiras existentes para aumentar a produção do erval e/ou plantio de mudas de outras espécies florestais, que diversificam o ambiente e podem produzir lenha ou outros produtos; d) recuperação de plantas decadentes: decepam-se as erveiras velhas improdutivas, ou, ainda, se faz o rebaixamento das plantas quando muito altas, por dificultar a colheita.

Oliveira Filho (2008) caracterizou os ervais nativos da região de Irati-PR, para posterior usos de sistemas de geoprocessamento, visando planejar o manejo destes ervais em ambientes naturais sob cobertura do dossel. Este autor encontrou para região três tipos de ervais nativos: a) Áreas pertencentes a empresas florestais (áreas de propriedade de empresa particular), onde a atividade principal pode ser a erva-mate ou esta ser uma atividade extra dentro de áreas tida como de conservação ambiental, a mão-de-obra necessária é contratada ou realizada pelos funcionários da empresa, b) Áreas pertencentes a pequenos e médios proprietários rurais (embora hoje sua importância econômica relativa seja menor para os pequenos agricultores), onde a extração da erva-mate segue sendo um fator estabilizador da renda familiar, já que é menos vulnerável às oscilações de clima e dos mercados que outros cultivos tradicionais, como feijão e milho,

c) Áreas pertencentes ao Sistema Faxinal, parte significativa dos ervais nativos sob sombreamento encontra-se em áreas caracterizadas como “Sistema Faxinal”, cuja origem histórica está intimamente ligada à atividade ervateira.

RACHWAL *et al* (2000) aponta que o tipo de exploração da erva mate nos fragmentos é principalmente por extrativismo e adensamento de ervais nativos, com plantio de mudas. Nestes casos geralmente não há controle de luminosidade e densidade das plantas, porém, estes fatores são muito importantes para produção de massa foliar (VIEIRA, 2003; FLEIG, 2004). Segundo Rachwal *et al.* (2000) é comum também a exploração da erva-mate em áreas de sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista alterada por raleio, de acordo com os autores, estas áreas são conhecidas como faxinais.

Os mesmos autores citados anteriormente (RACHWAL *et al.*, 2000) estudaram a influência da luminosidade sobre os teores de micronutrientes e taninos em folhas de erva-mate e concluíram que não houve diferença estatística entre os níveis de luminosidade 77,5% e 19,0%, no que se refere aos teores de cálcio, magnésio, potássio e fósforo, nos horizontes superficiais e subsuperficiais dos solos, devido à grande variabilidade nos dados. Os teores de tanino foram mais elevados no sítio com maior luminosidade (77%).

Estudos recentes (VALDUGA, 1995; RACHWAL *et al.*, 2000; SUERTEGARAY, 2002; FLEIG, 2004) mostram diferenças na composição química do produto obtido a partir da erva-mate produzida em monocultivo, comparada aquela obtida de ervais nativos. Sendo a produzida sobre a sombra preferida para os consumidores de chimarrão, já que esta possui um sabor mais suave.

Compreender os sistemas de exploração da erva-mate pode ser um importante estímulo para a conservação da Floresta de Araucária, já que se caracteriza como uma atividade de boa rentabilidade intimamente ligada à mata nativa. De acordo com Souza (1998): “possivelmente a erva-mate nativa seja um dos tipos de exploração sustentável em áreas de matas nativas mais expressivas do Brasil, seguramente é o mais expressivo do sul do Brasil”.

O conhecimento sobre os sistemas de beneficiamento, industrialização e comercialização apresentam-se bastante conhecidos (DA CROCE, 1996; 2000), porém, ainda são poucos os estudos relacionados à variabilidade genética existente na espécie. Por outro lado, as variações existentes na espécie vêm sendo reconhecidas por produtores de diversas

regiões, que, com base em características morfológicas de hastes (talos) e folhas distinguem alguns “tipos” de erva-mate (MAZUCHOWSKI, 1989; ANDRADE, 1999), como pode ser visto na Tabela 02.

**Tabela 02.** Tipos de Erva-Mate distinguidos pelos ervateiros de cada região produtora.

Ervateiros argentinos		
TIPO	TALO	FOLHAS
Yerba Caá blanca	Branco	
Yerba Caá amarilla	Amarelo	folhas grandes
Yerba Caá colorada	Roxo	
Yerba Caá mini	Mini	folhas pequenas
Ervateiros gaúchos		
TIPO	FOLHAS	
Erva de talo roxo	Folha obovado-oblonga, de ápice obtuso ou agudo ou oblanceada e aguda.	
Erva de talo branco	Folhas do mesmo tipo do talo roxo.	
Erva piriquita	Folhas com ápice subarrendado ou obtuso, de forma obovado-oblonga.	
Ervateiros catarinenses (Maфра):		
TALO	FOLHAS	
Branco	Pequenas, coriáceas	
Roxo	Pequenas, coriáceas	
Roxo	Grandes, membranáceas	
Branco	Grandes, membranáceas	

Fonte: Mazuchowski, 1989

A distinção de “tipos” de erva-mate pelos produtores reflete a necessidade dos mesmos em diferenciar as plantas que se encontra em seus cultivos ou áreas de extração, pois isto lhes permite uma rápida identificação a campo das plantas que possuem, ou não, as características que lhes interessam, sejam estas quantitativas ou qualitativas. Da mesma forma, para os programas de melhoramento genético da erva-mate, também é necessário o estudo da variabilidade existente, bem como a distinção dos diferentes acessos através de características de fácil identificação e que representem seus respectivos genótipos, o que contribui para o processo de seleção e, posteriormente, para a distinção de variedades oriundas do melhoramento genético da cultura.

### 2.3 ASPECTOS SÓCIO ECONÔMICOS

Desde muito tempo a erva mate é importante fonte de renda no Sul do Brasil, Berkai e Braga (2000), citam que até o início da 1ª Guerra Mundial a erva-mate era considerada o esteio econômico do Paraná, quando então a madeira começou a conquistar a condição de principal produto. Nesta época havia na região (PR e SC) mais de 90 engenhos para beneficiamento da erva-mate, sendo o produto exportado, sobretudo para o mercado platino (ANDRADE, 1999).

Em Santa Catarina a exploração da erva-mate está associada com pequenos produtores, com área na faixa entre um e cinquenta hectares, destes, 85% recebem algum tipo de assistência técnica (DA CROCE, 1996). Segundo o mesmo autor, na década de 1990 eram 113 municípios com esta cultura, envolvendo aproximadamente 19.000 propriedades.

DA CROCE (2000) menciona a importância da erva-mate para o Estado de Santa Catarina, descrevendo que “A erva-mate é uma atividade consolidada no sul do Brasil, com elevada importância sócio-econômica e ambiental, própria da pequena propriedade, com ocupação de mão-de-obra e alto rendimento, servindo para manter o produtor rural num patamar estável quando ocorrerem flutuações no mercado nas culturas anuais”.

A exploração excessiva deste recurso natural até 1930, (auge do ciclo econômico da erva-mate) aliado à falta de planejamento do mesmo teve como consequência à erradicação de grande parte dos ervais nativos existentes (ANDRADE, 1999). Assim, houve uma redução desta matéria prima provocando um aumento dos preços, o que incentivou novos

produtores a reflorestar com erva-mate, surgindo assim os monocultivos a partir da década de 50-70 (ANDRADE, 1999; DA CROCE, 1999).

Contudo, considerando a preferência dos consumidores por uma bebida mais suave, advinda de ervais sombreados, tem ocorrido desde a década de 90, uma variação no preço da erva-mate pago ao produtor rural. Esta variação vem diferenciando o produto de acordo com o manejo dado a cultura se monocultivo (pleno sol), ou nativo (com sombreamento) (tabela 03), alegando-se que a erva nativa sombreada apresenta “gosto mais suave” que a erva a pleno sol. Assim o mercado paga um preço maior pelo produto oriundo de ambiente sombreado em detrimento de ervais plantados a pleno sol.

**Tabela 03.** Valores pagos em reais (R\$) por arroba (15 kg) de erva-mate plantada e nativa no Estado de Santa Catarina. (Instituto ICEPA)

Produto	Local	Mínimo (2007) - 2010	Mais comum (2007) - 2010	Máximo (2007) - 2010
Erva-mate verde NATIVA no pé	Canoinhas	(5,10) - 5,70	(5,40) - 6,00	(5,85) - 6,30
Erva-mate verde PLANTADA no pé		(3,60) - 3,75	(3,90) - 3,90	(4,35) - 4,20
Erva-mate verde NATIVA no pé	Joaçaba	(4,50) - 5,00	(5,00) - 5,50	(5,50) - 6,00
Erva-mate verde PLANTADA no pé		(2,30) - 2,50	(2,40) - 2,80	(2,50) - 3,00
Erva-mate verde NATIVA no pé	Chapecó	(5,00) - 5,65	(5,50) - 5,90	(6,00) - 6,00
Erva-mate verde PLANTADA no pé		(3,50) - 3,40	(4,00) - 3,50	(4,50) - 3,60

Fonte: INSTITUTO ICEPA - SC 2010

Como o sabor da infusão está relacionado com luminosidade (SUERTEGARAY, 2002; VIEIRA, 2003) produtos advindos de ervais diferentes (nativo e plantado), mas com algum grau de sombreamento, podem ser tratados pelas indústrias ervateiras como sendo erva-mate nativa (observação pessoal), ou seja, podem receber o mesmo valor de compra pela indústria.

Este fator torna importante a realização da caracterização do que são os ervais nativos e como se encontra, atualmente, a estrutura florestal destes ervais, para valorizar o produto dos agricultores /extrativistas. Pois, em uma exploração deste recurso aliada à conservação dos fragmentos, ou mesmo das populações de erva-mate exploradas, deveria garantir aos agricultores/extrativistas um valor diferenciado pela sua matéria-prima.

## 2.4 DOMESTICAÇÃO

As origens da domesticação envolvem conseqüências em dois cenários de mudanças: mudanças nas plantas e animais e mudanças no comportamento humano (CLEMENT, 1999; DIAMOND, 2002). As ações humanas não incidiram apenas na domesticação de espécies, mas também na domesticação de paisagens e ecossistemas inteiros (CLEMENT, 1999). DEAN (1996) menciona as influências antrópicas sobre as paisagens na mata atlântica, ao longo dos anos, destacando que estas ações modificaram o ambiente.

A domesticação de plantas é um processo gradativo que passa por diversos estágios, que no contexto de espécies, Clement (1999) as classifica em: Silvestre (quando os genótipos e fenótipos não são modificados pela intervenção humana), Incidentalmente co-evoluída (quando população se adapta a uma perturbação no ambiente sem a seleção humana, e sua evolução não muda a sua genética), Incipientemente domesticada (o homem atua selecionando e modificando, mas a média da variação do fenótipo ainda é encontrada no tipo selvagem), Semi-domesticada (uma população significativamente alterada pelo homem através de seleção, mas as plantas ainda conseguem sobreviver no estado selvagem se o homem deixar de existir) e Domesticada (quando uma população é modificada de forma significativa, podendo sobreviver somente em paisagens antropizadas).

A seleção artificial sob manejo *in situ* geralmente direciona para o aumento do número de fenótipos desejáveis das plantas utilizadas

promovendo o cuidado com estes fenótipos ou removendo os fenótipos não desejados (CASAS, 2006). As plantas favorecidas são parte do selvagem, ou seja, estas ainda se encontram em condições naturais, e estão capacitadas para sobreviver e se reproduzir independentemente da ação humana. Mas devido à alteração contínua da frequência do tipo do genótipo, a seleção artificial está influenciando a evolução das populações vegetais e como estes processos são intencionalmente regulados pelo homem, eles também devem ser considerados processos de domesticação (BALLÉ, 2006; CASAS, 2007).

A ecologia histórica engloba a visão de que sempre que os seres humanos passam por um determinado local, o ambiente natural se torna um pouco diferente, às vezes de maneira quase imperceptível, às vezes de maneira dramática (BALEE; ERICKSON, 2006).

A manipulação humana e transformação dos ambientes e organismos são geralmente causadores da redução da diversidade biológica tanto em nível de comunidades ou populações (CASAS, 2007). Entretanto, exceções para este impacto destrutivo têm sido documentadas por estudos envolvendo populações indígenas ao redor do mundo, mostrando que a manutenção da biodiversidade é influenciada por um processo cultural e que consequentemente o entendimento das tecnologias e formas de manejo das populações naturais pelas comunidades humanas, pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de estratégias de conservação (CASAS, 2007).

Vale destacar que domesticação é um processo evolutivo (HARLAN, 1975; CLEMENT, 1999; ARELLANO; CASAS, 2003; CARMONA; CASAS, 2005), e sendo assim, as alterações são gradativas, necessitando de centenas de anos de seleção e manejo para adaptação das espécies às necessidades das populações humanas (LINS NETO, 2008).

A abordagem ecológica dá maior ênfase às paisagens naturais ou unidades naturais da paisagem, à aplicação dos conceitos de ecologia de paisagens para a conservação da diversidade biológica e ao manejo de recursos naturais (METZGER, 2001).

A palavra paisagem possui conotações diferentes. Apesar da diversidade de conceitos, a noção de espaço aberto, espaço “vivenciado” ou de espaço de inter-relação do homem com o seu ambiente está embutida na maior parte dessas definições (METZGER, 2001; PIVELLO, 2007). Em termos aplicados, argumenta-se que a ecologia da paisagem, contribui para aprofundar o entendimento da relação da paisagem com o homem, pois se

propõe a lidar com mosaicos antropizados, na escala na qual o homem está modificando o seu ambiente (METZGER, 2001). Assim o conceito de paisagem pode ser definido como *“um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação”* (METZGER, 2001).

Metzger (2001) define basicamente dois enfoques dentro da Ecologia de Paisagens: um mais geográfico, que “privilegia o estudo da influência do homem sobre a paisagem e a gestão do território”, e outro mais ecológico, que “ênfatisa a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos e a importância destas relações em termos de conservação biológica”.

O enfoque geográfico possui alguns pontos fundamentais: a preocupação com o planejamento da ocupação territorial, através do conhecimento dos limites e das potencialidades de uso econômico de cada “unidade da paisagem” (definida, nessa abordagem, como um espaço de terreno com características comuns); o estudo de paisagens fundamentalmente modificadas pelo homem, as “paisagens culturais” (METZGER, 2001).

A domesticação da paisagem é um processo através do qual a ação humana, de forma consciente ou inconsciente, manipula uma paisagem resultando em alterações na ecologia e demografia das populações existentes, tornando estas mais produtivas e agradáveis ao seres humanos (HARRIS, 1989 apud CLEMENT, 1999). Segundo Clement (1999), estas paisagens podem variar de Pristine (paisagem que não sofreram intervenção humana), Promovida (baixo nível de intervenção humana, porém seus componentes bióticos podem permanecer muito tempo depois de abandonada pelos humanos), Manejada (onde o nível de interferência na paisagem é grande com favorecimento de plantas e até implantação desta nas florestas) e Cultivada (paisagem totalmente transformada pela eliminação do ecossistema original).

## 2.5 ESTUDOS ETNOBOTÂNICOS NA MATA ATLÂNTICA

A Mata Atlântica teve sua história sempre associada às ações e atividades humanas, pois estudos recentes remetem a história da situação atual relacionando à quantidade de pessoas que habitavam as áreas de

ocorrência deste bioma antes do contato europeu (DEAN, 1996). Portanto, seus recursos já foram utilizados ao longo destes últimos séculos, sem ter-se o entendimento de até que ponto estas populações usaram, manejaram os mesmos e quais recursos foram efetivamente usados (DEAN, 1996; SIMÕES, 2002).

Alguns autores reforçam a necessidade de pesquisas voltadas para a geração de informações sobre a forma de apropriação dos recursos naturais por populações tradicionais, ou por populações locais. Este processo, de tentar resgatar quais foram às interações entre estas e os recursos existentes, vem sendo cada vez mais estudados no contexto da etnobiologia e mais especificamente da etnobotânica (BEGOSSI *et al.*, 2002; ALBUQUERQUE, 2004; PERONI *et al.*, 2007). A etnobotânica é uma ciência, ligada à botânica e à antropologia, que estuda as interações entre pessoas e plantas em sistemas dinâmicos. Também consiste no estudo das aplicações e dos usos tradicionais dos vegetais pelo homem (ALCORN, 1995).

Diversos estudos vêm sendo realizados para compreender como o conhecimento local das populações tradicionais vem sendo construído ao longo do tempo, assim como o manejo feito por elas vem influenciando na dinâmica evolutiva dentro das espécies e das comunidades vegetais (ALVES; ALBUQUERQUE, 2005; BALDAUF *et al.*, 2007; LINS NETO, 2008; SCHUSTER, 2009; GRZEBIELUKA, 2009).

A compreensão do manejo das espécies envolve também a compreensão da visão de mundo das populações envolvidas, do modo como classificam os elementos do mundo natural (SANCHEZ *et al.*, 2007), a contextualização das características locais referentes à ecologia humana e a ecologia da espécie e sua interação (MARTINS, 2001; FRASER; CLEMENT, 2008).

Baldauf *et al.* 2007, realizou um levantamento etnobotânico para caracterizar o manejo da samambaia preta (*Rumohra adiantiformis*), na região de Maquiné-RS. Estes autores descreveram uma tipologia que consiste em quatro sistemas de manejo principais, de acordo com o manejo da paisagem e das populações de samambaia empregados. Constataram uma associação entre a situação fundiária e os sistemas de manejo utilizados. Nas terras arrendadas é realizada apenas a coleta das frondes, enquanto nas terras próprias são realizadas intervenções como podas, derrubadas de árvores, retirada de frondes mortas, pisoteiam da área após

coleta, além de interação com sistemas de agricultura de coivara e criação de gado.

Resultados de estudos desenvolvidos demonstram a importância de considerar as comunidades tradicionais não apenas mantenedoras de etnovarietades de plantas, mas, principalmente, agentes na geração de diversidade e ativas na evolução das espécies através do uso, manejo e seleção – consciente ou não (MARTINS, 2001; EMPERAIRE; PERONI, 2007; SANCHEZ *et al.*, 2007; MIRANDA; HANAZAKI 2008).

### 3. OBJETIVO

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta dissertação é estudar a estrutura populacional de populações de erva-mate nativas em exploração, as práticas de manejos realizadas nestas populações e o conhecimento associado à espécie na região do Planalto Norte de Santa Catarina. Com isso entender como o manejo realizado nos fragmentos e nas populações de plantas de erva-mate está modificando a estrutura florestal, para as plantas em geral, assim como para as populações de plantas de erva-mate.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

➤ Caracterizar as práticas de manejo realizadas em ervais nativos, a partir de um levantamento etnobotânico; tentando resgatar conhecimentos dos agricultores em relação às áreas de cobertura florestal onde são realizadas as mesmas;

➤ Caracterizar a estrutura florestal dos fragmentos de floresta ombrófila mista onde é realizado o manejo de populações de erva-mate;

➤ Caracterizar a estrutura populacional das populações de erva-mate manejada, visando relacioná-la às práticas de manejo realizadas nas mesmas;

➤ Caracterizar as plantas de erva-mate presentes nos fragmentos quanto a sua morfologia (tipos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*)), visando detectar as variações desta planta nos ervais nativos, assim como a sua diversidade;

➤ Relacionar os resultados encontrados com as práticas de manejos adotadas pelas comunidades locais.

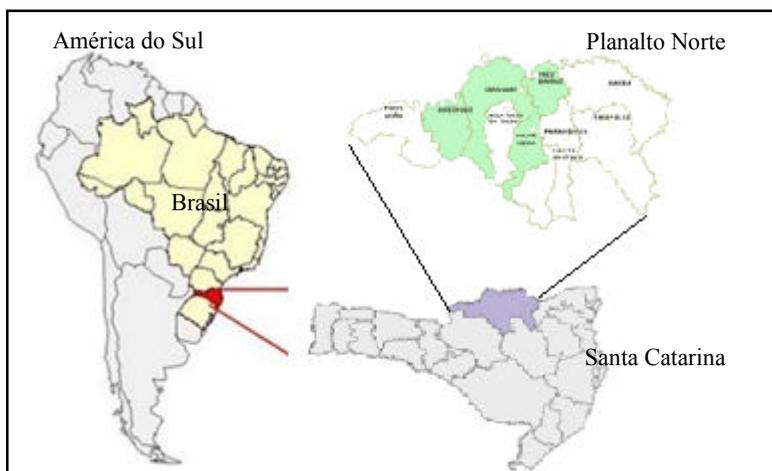


## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 REGIÃO DE ESTUDO

A colonização do Planalto Norte Catarinense tem uma ligação muito forte com a história da Erva-mate no Sul do Brasil. Desde o tempo dos tropeiros a região era utilizada como ponto de descanso para as tropas rumo a São Paulo. Mesmo antes da exploração madeireira já se fazia permuta de erva por mercadorias alimentícias (PIAZZA, 1983; SOUZA, 1998).

O Planalto Norte - SC abrange uma área de 10.466,70 Km<sup>2</sup> e é composto por 14 municípios: Bela Vista do Toldo, Campo Alegre, Canoinhas, Irineópolis, Itaiópolis, Mafra, Major Vieira, Matos Costa, Monte Castelo, Papanduva, Porto União, Rio Negrinho, São Bento do Sul e Três Barras (Figura 03). A população total do território é de 351.332 habitantes, dos quais 83.472 vivem na área rural, o que corresponde a 23,76% do total, possui em média um IDH de 0,79 (IBGE 2009).



**Figura 03.** Área de estudo, sendo a cor verde identificando os quatro municípios onde foram realizadas as entrevistas na região do PNC (Planalto Norte Catarinense).

De acordo com o ICEPA (2010) existem 2.221 estabelecimentos agrícolas com erva-mate plantada no estado de Santa Catarina. O planalto norte possui 5,31% destes sendo responsável por uma produção de 2,06 % deste tipo de produto. Já para produção de erva-mate nativa, Santa Catarina conta com 5.150 estabelecimentos agrícola, sendo o Planalto Norte representado com 38,33% (1.974 estabelecimento) e estes produzem o equivalente a 27,18% da erva-mate nativa do estado, constituindo uma região de grande produção de matéria-prima de ervais nativos deste estado.

#### **4.1.1 Municípios Onde Foram Realizadas as Entrevistas**

O Município de Canoinhas é um dos maiores da região, possui uma área de 1.143,6 Km<sup>2</sup> com uma população de 55 mil habitantes, sendo sua altitude média de 839 m acima do nível do mar. A erva-mate já foi o principal produto da economia da cidade, que hoje depende basicamente da indústria e do comércio. Atualmente a indústria é responsável pela maior parcela da movimentação econômica da cidade, mesmo que ligada ao campo - as principais indústrias são: frigoríficos, madeireiras e beneficiadoras de erva-mate. Possui um IDH de 0,78 ficando na 191ª posição entre os 293 municípios do estado (IBGE, 2009).

Três Barras possui uma área de 419 Km<sup>2</sup>, conta com 17.200 habitantes. Sua altitude média é de 766 m acima do nível do mar. Entre os 293 municípios de SC ele está no 239º lugar de IDH com o valor de 0,758 (IBGE, 2009).

Os Municípios de Irineópolis e Major Vieira ficam próximos a Canoinhas e possuem 580 Km<sup>2</sup> com 9.773 habitantes e 543 Km<sup>2</sup> com 6.904 habitantes, respectivamente. Os dois possuem o extrativismo da erva-mate ainda hoje nos fragmentos florestais e estão em 224º (0,767) e 247º (0,752) na classificação do IDH do Estado, respectivamente (IBGE, 2009).

#### **4.1.2. Locais Onde Foram Implantadas Parcelas Para Caracterização da Estrutura Populacional.**

##### Floresta Nacional de Três Barras – FLONA

A Floresta Nacional (FLONA) de Três Barras localiza-se no município de Três Barras, planalto norte do Estado de Santa Catarina e foi criada pela Portaria 560 do extinto Instituto Nacional do Pinho em 25 de

outubro de 1968. A FLONA é administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), sendo classificada como uma unidade federal de conservação e uso sustentado dentro do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

A FLONA apresenta uma área total de 4.458,50 ha, sendo que 767,94 ha são cobertos por vegetação nativa do tipo Floresta Ombrofila Mista; 634,69 ha com vegetação de mata ciliar; 820,68 ha de áreas mal drenadas (banhados); 6,73 ha inundados (lagos e represas) e 217,30 ha de área não florestal. Na FLONA ainda existem 634,29 ha de reflorestamento com *Araucaria angustifolia*; 937,21 ha com *Pinus elliotti*; 390,10 ha com *Pinus taeda* e 49,56 ha com experimentos de diversas espécies. (Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/menu/unidades-de-conservacao>).

Na região a araucária encontra-se associada principalmente à imbuia (*Ocotea porosa*) e erva-mate (*Ilex paraguariensis*) dentre outras espécies. O clima da região é do tipo Cfb de Köppen e o relevo é plano a suavemente ondulado com elevações geralmente inferiores a 30 metros.

#### Comunidade Campininha

A comunidade da Campininha está localizada no município de Três Barras e foi fundada no século XIX, quando o Coronel João Pacheco recebeu do governo uma grande quantidade de terras (FILIPPON, 2009). Essas terras abrangiam praticamente toda a área do município de Três Barras e eram habitadas por índios Kaingang e Xoklengs, e foram utilizadas principalmente para a criação de gado, extrativismo de erva-mate e exploração de madeira, principalmente de araucária (IBAMA, 2003).

Na comunidade por volta de 50 famílias, de um total de 165, podem ser consideradas como agricultores (BATTISTI, 2007). Hoje na Campininha, estão instaladas duas indústrias de porte médio a Dalquin/Dalpet (produtos químicos e rações) e a Forex (setor madeireiro) além de uma empresa agrícola de grande porte (AMA) que cultiva milho e soja (FILIPPON, 2009).

#### Comunidade Colônia Escada

A comunidade Colônia Escada está localizada no município de Irineópolis. O início da história do município de Irineópolis remonta a 1885, quando a família de Caetano Valões, de ascendência francesa, chegava a este território. A partir de 1920 começaram a chegar os imigrantes alemães, ucranianos e, em menor proporção, os italianos (*site* da Prefeitura Municipal de Irineópolis).

A comunidade Colônia Escada possui uma escola municipal rural, conta com aproximadamente 100 famílias, sendo a maioria agricultores. A economia baseia-se principalmente na agricultura, sendo a fumicultura a principal delas. Além do fumo, erva-mate, soja, milho e feijão também se destacam entre os produtos agropecuários (*site* da Prefeitura Municipal de Irineópolis).

#### 4.2. CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANEJOS E CONHECIMENTOS DOS ERVAIS

Para a caracterização do conhecimento, uso e práticas de manejo dos proprietários em relação aos Ervais Nativos foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com informantes chaves das comunidades. Onde o critério para ser entrevistado era possuir fragmento de floresta ombrófila mista em sua propriedade e fazer manejo da erva-mate nestas áreas.

O primeiro contato com estes foi estabelecido através da participação de entidades que atuam na região como EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), AS-PTA (Assessoria e Serviços em Agricultura Alternativa) e ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) em reuniões nas comunidades para expor os objetivos do projeto e elencar participantes.

A metodologia empregada foi a “Bola de Neve” (“*Snow ball*”) (BAILEY, 1994). Nesta amostragem cada sujeito incluído numa amostra é questionado a indicar outro, especialista num determinado contexto, e a amostragem permitem que seja representado o conhecimento através de indivíduos reconhecidos como detentores de um determinado saber na comunidade. Foram realizadas 33 entrevistas semi-estruturadas (anexo 01), enfocando principalmente as práticas utilizadas pelos agricultores-extrativistas. Estas entrevistas abordaram aspectos relacionados ao manejo dos ervais desde a sua formação, práticas da exploração e intervenções na paisagem.

É importante destacar que para todos os entrevistados foram expostos os objetivos e finalidades deste estudo, e convidados a assinar um termo de anuência prévia (anexo 02), onde ficou explicitado que este trabalho possui caráter somente para fins da pesquisa e que os

conhecimentos adquiridos através deste não podem ser utilizados para fins comerciais.

Os dados obtidos das 33 entrevistas foram analisados através de estatísticas descritivas.

### 4.3 CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA FLORESTAL NOS ERVAIS NATIVOS NAS ÁREAS DE COBERTURA FLORESTAL

A partir do número total de entrevistas foi realizada uma sub-amostra de alguns proprietários os quais concordaram que fossem realizadas parcelas em sua propriedade para posterior caracterização da estrutura florestal nos Ervais Nativos.

As áreas de cobertura florestal da região vêm sendo manejada e utilizada há muito tempo, sendo encontrados indícios de uma ligação especial da população com estas (BRANDT, 2008; GERHARDT, 2009; HANISCH, 2009). Assim, estas paisagens possuem, junto ao seu proprietário, manejos diferenciados quanto à paisagem como um todo.

Como descrito anteriormente (BALEE; ERICKSON, 2006), a estrutura ecológica presente hoje é fruto de manejos e visões que os seres humanos possuíam sobre o ambiente local. Sendo os resultados que vemos hoje estudados por uma disciplina (ciência) chamada de ecologia de paisagens (METZGER, 2001; BALEE; ERICKSON, 2006).

Neste sentido, os proprietários entrevistados foram questionados quanto as suas relações com sua propriedade, principalmente com suas áreas de cobertura florestal. Cada propriedade era chamada de uma unidade de paisagem, onde esta caracterizava o cuidado do proprietário com as mesmas.

As unidades de paisagens foram definidas de acordo com o critério dos proprietários, onde este levava em conta principalmente a presença de erva-mate, o manejo que este vem realizando nas áreas. Ressalta-se que em todas as propriedades existia algum fragmento florestal onde era realizado o manejo da erva-mate.

#### 4.3.1 Estratégia de Amostragem

Para estudar os efeitos do manejo na estrutura populacional foram estabelecidas 25 parcelas de 40 x 40 m (1600m<sup>2</sup>). Em cada parcela foram

avaliados todos os indivíduos de todas as espécies com mais de 1,50m de altura quanto ao diâmetro à altura do peito (DAP) e altura, bem como realizada a identificação da espécie. A distribuição das parcelas foi realizada de acordo com a disponibilidade dos agricultores e das práticas de manejo adotadas (unidades de paisagem), bem como do tamanho das áreas. Assim, foram estabelecidas 20 parcelas em Três Barras (Comunidade Campininha) e 5 em Irineópolis (Colônia Escada).

A análise dos dados foi realizada a partir de estatísticas descritivas, visando caracterizar a estrutura populacional da espécie, o comportamento médio e a variabilidade das informações contidas nas amostras (BEIGUELMAN, 2002).

Também foi utilizadas técnicas de análise multivariada como o método de associação de médias de grupo (UPGMA), com base na distância euclidiana (SNEATH E SOKAL, 1973), que é um método de agrupamento aglomerativo, que calcula a média aritmética da similaridade (ou da distância) entre o objeto que se quer incluir num grupo e cada objeto desse grupo. O objeto é atribuído ao grupo com o qual ele tem a maior similaridade média (ou menor distância média) com todos os objetos.

Outra técnica utilizada foi a Análise dos Componentes Principais (ACP). Esta análise é constituída de combinações variáveis originais, que não são correlacionadas entre si e que retém o máximo da informação contida nos dados originais. A ACP é a técnica freqüentemente utilizada na redução, simplificação e interpretação da estrutura de dados. Numa gama de espécies vegetais, por exemplo, auxiliam pesquisadores na redução de um grande conjunto de caracteres a outro menor e de sentido biológico, eliminando-se assim, aqueles que contribuem pouco para a variação total (DIAS, 1994; VALENTIN, 2000; MANLY, 2008).

Para a realização das análises multivariadas foi realizada matrizes de dados, com dados referentes ao manejo e a estrutura (tabela 04), posteriormente inserido no programa (software) MVSP - *Multi-Variate Statistical Package* 3.12d onde se procedeu à elaboração do dendrograma para cada matriz.

O conhecimento do padrão espacial das espécies pode fornecer informações sobre a ecologia, subsidiar a definição de estratégias de manejo e conservação, auxiliar em processos de amostragem ou esclarecer a estrutura espacial de uma espécie.

Para estudar a distribuição espacial da erva-mate foi calculado o índice de Morisita, que é pouco influenciado pelo tamanho das áreas e

apresenta excelente qualidade na detecção do grau de dispersão. O cálculo é realizado conforme a expressão:  $I = n \frac{\sum x^2 - N}{N(N-1)}$

onde :  $n =$  nº de parcelas;  $\sum x^2 =$  soma do quadrado do nº de indivíduos por parcela;  $N =$  nº de indivíduos em todas as parcelas (BROWER, 1997).

**Tabela 04.** Descritores de manejo e ecológicos utilizados na caracterização dos sistemas de manejo utilizados por agricultores/extrativistas de erva-mate na região do Planalto Norte Catarinense. Florianópolis-SC. UFSC - 2010.

Código do descritor	Natureza do descritor	Significado
Contratada	Binária	Utiliza mão-de-obra contratada no manejo de produção da erva-mate
Contratada/Empresa	Binária	Utiliza mão-de-obra contratada/empresa no manejo de produção da erva-mate
Familiar	Binária	Utiliza mão-de-obra familiar
Sem Manejo	Binária	Não realiza nenhum manejo nas áreas de cobertura florestal
Presença de gado	Binária	Tem presença de gado nas áreas de cobertura florestal
Rocada	Binária	Limpa as áreas de cobertura florestal através de roçadas freqüentes
Poda	Binária	Sem manejo nas áreas de cobertura florestal, faz somente a poda da erva-mate
Facão	Binária	Utiliza como ferramenta de poda o facão
Facão/Tesoura	Binária	Utiliza como ferramenta de poda o facão e a tesoura de poda
Facão/Quebrada no pé	Binária	Utiliza como ferramenta de poda o facão e quebra com a mão os galhos da erva-mate, no pé
Facão /Foice	Binária	Utiliza como ferramenta de poda o facão e a foice
DENS	Quantitativa	Cobertura do dossel medida com densiômetro esférico
IPEVMT	Quantitativa	Idade das plantas de erva-mate presente nos ervais
NPT	Quantitativa	Número de plantas total encontrada nos ervais
MALT	Quantitativa	Média de altura de todas as plantas
MDAP	Quantitativa	Média de Diâmetro à altura do Peito de todas as plantas
NEVMTJV	Quantitativa	Número de plantas de erva-mate jovem encontrada nos ervais
MALTEVMTJV	Quantitativa	Média de altura de erva-mate jovem
NEVMTADULT	Quantitativa	Número de plantas erva-mate adulta encontrada nos ervais
MALTEVMTADULT	Quantitativa	Média de altura de erva-mate adulta
MEVMTADAP	Quantitativa	Média de Diâmetro à altura do Peito de erva-mate adulta
NAURAC	Quantitativa	Número de plantas de araucária encontradas
MALTARAUC	Quantitativa	Média de altura de araucária
MDAPARAUC	Quantitativa	Média de Diâmetro à altura do Peito de araucária
NMIRT	Quantitativa	Número de plantas da família das mirtáceas encontradas
MALTMIRT	Quantitativa	Média de altura de mirtáceas
MDAPMIRT	Quantitativa	Média de Diâmetro à altura do Peito de mirtácea

### 4.3.2 Avaliação da Cobertura do Dossel

Para caracterizar a cobertura do dossel foram realizadas, com um Densiómetro Esférico Convexo (D) de Lemmon, leituras nas Unidades de Paisagem para obter a porcentagem de cobertura florestal. Optou-se por usar o densiómetro esférico por que este aparelho mostrou ter vantagens em relação a outros métodos de leitura de cobertura do dossel, como fotografia com lente de 32 mm e fotografia hemisférica com lente de 8 mm ("olho de peixe") (SUGANUMA *et al.* 2008).

As leituras da cobertura do dossel foram feitas a norte, sul, leste e oeste, a 1,50 m do solo, em nove pontos dentro das parcelas, sempre por uma mesma pessoa. Estas medidas foram realizadas nos meses de outubro-novembro de 2009.

O densiómetro é composto por um espelho convexo, com o seu centro dividido em 24 quadrantes. Para a leitura cada quadrante foi dividido mentalmente em quatro, e foram sistematicamente contados quantos quartos do quadrante refletiam o dossel; o total dos quadrantes foi somado e multiplicado por 1,04 (ANDRADE, 2009; IGUATEMY, 2005), derivando a estimativa de cobertura diretamente em porcentagem. Assim, foi obtida a cobertura de dossel, no local, pela soma da cobertura nos quatro pontos cardeais.

## 4.4 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA

Para a caracterização morfológica foram empregados os descritores da Tabela 05, adaptados de Mazuchowski, incluindo as características de talo, folha, como coloração e tamanho e forma. A amostragem por unidade de paisagem foi de 20 plantas, de cada planta foi retirado 20 folhas e estas tiveram suas medidas de comprimento, largura e tamanho do pecíolo mensuráveis.

Como critério de coloração foi utilizado uma escala de cor adaptada para vegetais

Os dados foram analisados a partir de Análise Multivariada, Análise dos Componentes Principais (ACP) (DIAS, 1994, MANLY, 2008, VALENTIN 2000).

Para a realização das análises multivariadas foi realizada uma matriz de dado, posteriormente inserido no programa (software) MVSP

- Multi-Variate Statistical Package 3.12d onde procedeu-se a elaboração do dendrograma para cada matriz.

**Tabela 05.** Descritores utilizados para caracterizar plantas de erva-mate nos ervais nativos da Região de Três Barras –SC.

CARACTERISTICA	TIPOS	DESCRIÇÃO
Cor do talo	1	Coloração verde, 2 (5GY-5/8)
	2	Coloração verde arroxeado (5GY-5/8 e 5RP-3/2)
	3	Coloração roxo esverdeado (5RP-3/2 – 3/4 e 5GY-5/8)
	4	Coloração roxo (5RP-3/2 – 3/4 - 3/6)
	5	Coloração branco (5GY- 7/8)
Cor do pecíolo	1	Coloração verde, 2 (5GY-5/8)
	2	Coloração verde arroxeado (5GY-5/8 e 5RP-3/2)
	3	Coloração roxo esverdeado (5RP-3/2 – 3/4 e 5GY-5/8)
	4	Coloração roxo (5RP-3/2 – 3/4 - 3/6),
	5	Coloração branca (5GY- 7/8)
Tamanho da folha	1	Grande
	2	Pequena
Cor da folha	1	Coloração verde-claro
	2	Coloração verde (5GY- 4/6)
	3	Coloração verde escuro (5GY- 3/2),
	4	Coloração roxo esverdeado (5RP-3/2 – 3/4 e 5GY-5/8),
	5	Coloração amarelinha
Forma da folha	1	Oblongo obovada ápice abtuso
	2	Oblongo obovada ápice arredondado
	3	Lanceolada
Tipo de folha	1	Membranácea
	2	Coriácea
Arquitetura da Planta	1	Até 30° de inclinação dos ramos
	2	Entre 30° e 45° de inclinação dos ramos
	3	Acima de 45° de inclinação dos ramos

A quantificação da diversidade morfológica presente dentro e entre os grupos das unidades de paisagem foi estimada com base no índice de diversidade de Shannon (SHANNON; WEAVER, 1949) sendo sua fórmula dada por  $H' = -\sum p_i \cdot \log p_i$  em que  $P_i = n_i/n$ ;  $n_i$  = número de amostras em cada classe;  $N$  = número total de amostras.

#### 4.5 ANÁLISE CONJUNTA DE DADOS DOS ESTUDOS ETNOBOTÂNICOS COM ESTRUTURA FLORESTAL

Para a sub amostra de proprietários onde foram estabelecidas as parcelas procedeu-se uma Análise Multivariada para ordenação dos agricultores/extrativistas em relação às principais características dos sistemas de manejo empregados na região, quanto às práticas de manejo e a estrutura florestal encontrado nos mesmos. Para tanto, foi usado o programa MVSP (Multivariate Statistical Package) versão 3.12 d (Kovach, 2001).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS MANEJOS E CONHECIMENTOS DOS ERVAIS

#### 5.1.1 Perfil dos Entrevistados e Propriedades

Foram realizadas 33 entrevistas no Planalto Norte Catarinense, sendo vinte delas realizadas no município de Três Barras, quatro em Irineópolis e nove no município de Major Vieira. Todos os entrevistados possuem algum fragmento florestal onde existe erva-mate sob exploração, nas suas propriedades.

A idade média encontrada na amostra foi de 56,1 anos ( $dp = 14,4$ ) variando de 23 a 80 anos, tendo uma estrutura familiar representada por 4 pessoas por unidade residencial ( $dp = 2,0$ ), sendo o tempo de residência no local médio de 39,3 anos ( $dp = 19,2$ ). Na Tabela 06 são apresentados os dados de tempo de residência e as classes de idade dos entrevistados na região de Canoinhas. Os resultados indicam que 75,7% ( $N = 25$ ) dos entrevistados possuem idade entre 44 e 80 anos e a maioria é residente de longa data, ou desde que nasceu, nesta região, somente 9,4% ( $N = 3$ ) dos entrevistados residem a menos de 20 anos no local.

**Tabela 06.** Distribuição do tempo de moradia e idade dos 33 entrevistados na Região do Planalto Norte Catarinense- Florianópolis – UFSC- NPFT - 2010.

Idade (anos)	Tempo de Moradia (anos)					TOTAL
	0   20	20   40	40   60	60   80	80 >	
23   44		6	2			8
44   64	2	5	4			11
64   80	1	4	3	5	1	14
TOTAL	3	15	9	5	1	33

Em relação a erva mate, muitos afirmaram que em torno de 20 anos atrás, até a década de 1990, a erva-mate constituía a principal fonte de renda da família onde a maioria das propriedades possuía barbaquas e vendiam a erva-mate cancheada. Na amostra estudada, apenas um informante afirmou ser a erva-mate sua principal fonte de renda. Apesar de

não ser a principal fonte de renda atual da maioria, para todos os entrevistados a extração deste recurso constitui uma alternativa viável de renda para garantir um incremento financeiro contribuindo para a manutenção destes no campo.

Um fato interessante a respeito da dimensão da importância da erva-mate para a região foi o relato das pessoas em dizer que antigamente (a duas ou três décadas atrás) todos tinham Barbaquá. Hoje entre os entrevistados nenhum tem Barbaquá em funcionamento, mas foram identificados cinco informantes (15,2%) que tinham este tipo de engenho antigamente.

Algumas denominações locais são importantes para entender o modo de comercialização da espécie. O principal modo de comercialização da erva-mate hoje é na forma denominada “verde”. Entende-se por “verde” a erva-mate retirada do pé e levada até a indústria ervateira na região sem processamento prévio. Outra forma é a vendida “verde no pé”, onde o proprietário negocia junto à ervateira a colheita de folhas pela própria empresa. Entre estes dois tipos há uma diferença de R\$0,15 por quilograma da erva verde entre a vendida direto na indústria (R\$0,50) e a verde no pé (R\$0,35).

Entre as ocupações encontradas atualmente a principal é a “agricultura” (39%, N=13 informantes), em seguida está a “pecuária+agricultura+leite”, com 24,2% (N= 8), em terceiro lugar está a “agricultura e outros” com 12,1% (N= 4). Nesta última categoria se encontram as pessoas que, mesmo possuindo um emprego formal ou outra ocupação que propiciasse renda, consideraram serem agricultores. Encontrou-se para este grupo 43,7% (N=14) com idade entre 61-80 anos, corroborando assim a percentagem de aposentados encontrada na amostra 18,2% (N=6).

A maioria dos entrevistados está enquadrada na legislação, Lei 11.326/2006, na categoria de pequenos agricultores, pois o tamanho da propriedade é menor que 50 ha, uma vez que a área média encontrada para os entrevistados foi de 44,7 ha.

Uma característica que se destaca e de grande importância encontrada para estas propriedades é a proporção do tamanho da propriedade que ainda possui “cobertura florestal”. Em média, o tamanho da área com cobertura florestal dentro da propriedade é de 22,9 ha, ou seja, para a maioria dos entrevistados metade da sua propriedade (50%) está coberta com mata nativa típica de Floresta Ombrófila Mista (tabela 07).

Das 33 unidades familiares estudadas, 66,6% (N=22) possuem área com até 50 hectares, e 75,7% (N=25) possuem em sua área total o equivalente entre 40% e 70% de cobertura vegetal florestal. Valores semelhantes, em termos de tamanho médio da propriedade e porcentagem de cobertura florestal, foram encontrados por Siminski (2009) para a mesma região, sendo que para área de remanescente florestal (mata e capoeira) o referido autor encontrou um valor de 30% do tamanho da propriedade.

**Tabela 07.** Dados de tamanho da propriedade e porcentagem de área coberta com vegetação nativa para 33 agricultores familiares entrevistados na Região do Planalto Norte Catarinense- Florianópolis – UFSC- NPFT - 2010.

Tamanho da propriedade hectares	Porcentagem de Cobertura Vegetal									
	Até 10%	Até 20%	Até 30%	Até 40%	Até 50%	Até 60%	Até 70%	Até 80%	Até 90%	Total
1 ≥ 10	1				3	1				5
10,1 ≥ 20				1	1		2			4
20,1 ≥ 30	1				2	4	2		1	10
30,1 ≥ 40					1			1		2
40,1 ≥ 50								1		1
50,1 ≥ 60	1				1	1				3
60,1 ≥ 70									1	1
70,1 ≥ 80					1	1				2
80,1 ≥ 90					1					1
90,1 ≥ 130			1							1
130,1 ≥ 160				1	1					2
160,1 ≥ 192							1			1
Total	4	0	1	2	11	7	5	2	2	33

Um fator determinante, que pode estar associado ao fato da quantidade de área com cobertura florestal nesta região, é a valorização da erva-mate nativa em relação à erva-mate plantada, nestas últimas duas décadas. Pode-se relacionar a este fator alguns trabalhos que atestam que as erva-mates a pleno sol, onde a poda é realizada a cada 18 meses, precisam da mistura de plantas oriundas de erva-mates sombreadas, onde normalmente a poda é realizada após 36 meses ou mais, para compor o “blend” das indústrias para chimarrão (MAZUCHOWSKI, 2000; FLEIG, 2002; VUADEN, 2009). Estes autores mencionam que as indústrias erva-mateiras precisam misturar estes “blend” para diminuir o gosto amargo proveniente das plantas a pleno sol.

Outros trabalhos também mencionam a preferência dos consumidores brasileiros de chimarrão por uma bebida mais suave advinda de erva-mates nativos “sombreados” (DA CROCE, 2000; SUERTEGARAY, 2002; VIEIRA, 2003), auxiliando a elevação do preço destes erva-mates em oposição aos plantios em pleno sol. Neste trabalho, os agricultores revelaram, nas entrevistas, que na região de Canoinhas o preço da arroba da erva-mate para a safra de 2009 -2010 pode ter uma diferença de até 70% entre erva nativa e erva plantada (R\$ 7,50 arroba da erva-mate nativa e R\$ 4,30 a erva-mate plantada).

De acordo com o ICEPA (2010) dos 2.221 estabelecimentos com erva mate plantada no estado de Santa Catarina 5,31% está no Planalto Norte, sendo responsável por uma produção de 2,06% deste tipo de produto. Já para erva-mate nativa, Santa Catarina conta com 5.150 estabelecimentos, sendo 1.974 estabelecimentos (38,33%) no Planalto Norte. Este montante de agricultores é responsáveis por 27,18% da erva-mate nativa do estado.

Estes dados indicam que o Planalto Norte Catarinense ainda se mantém como um grande produtor de erva-mate nativa, apesar de existir várias formas de exploração dos erva-mates nativos. A região foi conhecida no século XIX como Capital Mundial da erva-mate e ainda hoje está bem representado pelos estabelecimentos que possuem erva-mate nativa, sendo esta premissa revelada na quantidade de cobertura florestal ainda existente nas propriedades da região.

Outro fator relacionado com a floresta que se pode citar em relação à quantidade de cobertura florestal encontrada na região é a relação que estes agricultores/extrativistas vêm mantendo ao longo dos anos com suas áreas de floresta. Relação esta fruto da miscigenação dos conhecimentos

adquiridos por seus antepassados com a população indígena e cabocla da região (THOMÉ, 1981; VINHAS DE QUEIROZ, 1981; VALENTINI, 2003; BRANDT, 2008; GERHARDT, 2009; KLANOVICZ, 2009).

Alguns fatores estão relacionados a este panorama da extração de erva-mate nativa, entre eles a legislação ambiental e a ação dos órgãos ambientais para tentar coibir o desmatamento. Além disso, a presença de araucária (*Araucaria angustifolia*) nestes remanescentes e outras espécies nativas que estão presentes na região são chave para entender a relevância do quadro atual. É importante destacar que a araucária, em particular, se encontra na lista de espécies ameaçadas (IN/MMA nº 06, de 23 de setembro de 2008), o que restringe o desmatamento e a substituição da floresta por outro tipo de exploração econômica, e contribui para a relevância de um alto valor de uso para a cobertura florestal encontrado.

O Planalto norte Catarinense contava com habitantes indígenas dos grupos Guarani e Xokleng antes de programas do governo brasileiro para incentivar a “colonização” da região. Após estes grupos vieram os posseiros, dos quais muitos deveriam ser ex-agregados das grandes fazendas. A miscigenação entre índios e posseiros deu origem, em maior escala, ao grupamento caboclo (VALENTINI, 2003; GERHARDT, 2009). Depois os lotes de terra foram vendidos para colonos estrangeiros, que vieram para ocupar os locais de onde, anteriormente, haviam sido expulsos os posseiros e antigos proprietários, assim começaram a chegar à região os europeus (VALENTINI, 2003).

Hoje na região as etnias predominantes, entre os entrevistados, são os descendentes de poloneses com 20,6% (N= 7), seguido por descendentes alemães com 17,6% (N= 6), e por descendentes de italianos com 5,9% (N= 2). Para os outros entrevistados (N=18) não foi encontrado uma origem em uma única etnia e sim uma mistura delas, geralmente com duas ou três etnias européias.

Em um trabalho realizado em Três Barras por Filippon (2009) caracterizando o uso e manejo de *Bromelia antiacantha*, foi encontrado uma predominância de pessoas originadas da miscigenação entre caboclos e portugueses, denominados pelos próprios entrevistados como “bugres”. A autora realizou uma amostragem com metodologia bola de neve, com critério de usar ou conhecer a planta em estudo. Os resultados encontrados foram o oposto do encontrado para este trabalho. Para este trabalho a intenção era amostrar agricultores/extrativistas que possuem ervais nativos em exploração, para detectar entre eles as práticas de manejo e relacioná-las

as estruturas florestais encontradas nos ervais. O resultado corrobora os fatos históricos relatados em livros e trabalhos sobre a expulsão dos cablocos de suas terras para favorecimento de outros grupos (THOMÉ, 1981; VINHAS DE QUEIROZ, 1981; VALENTINI, 2003; BRANDT, 2008; GERHARDT, 2009; KLANOVICZ, 2009). Pois na amostragem deste trabalho encontramos principalmente as etnias européias detentoras de terra com ervais nativos.

### **5.1.2 Conhecimento à Respeito do Manejo das Áreas com Cobertura Florestal**

Vários autores estudam a relação que agricultores da região do centro-sul paranaense possuem com suas áreas de cobertura florestal, pois o cuidado e o manejo diferenciado destas trouxeram peculiaridades encontradas na região, ausentes nas demais (SANTOS 1973; VALENTINI, 2003; BERTUSSI, 2008; SCHUSTER; SAHR, 2009; BARRETO, 2009; GRZEBIELUKA, 2009; GERHARDT, 2009; HAURESKO, 2009). Esta relação diferenciada resultou no que se conhece como faxinais, onde se dá a retirada da erva-mate e criação de animais em áreas de cobertura florestal e de uso comunal (KLANOVICZ, 2009; BARRETO, 2009; GRZEBIELUKA, 2009). Regiões do interior do Paraná possuem características semelhantes as do Planalto Norte Catarinense, fato que pode estar associado à proximidade e relação destes, antes de fixados os limites entre os dois Estados, uma vez que os Campos Gerais de Curitiba englobavam até Campo Alegre em Santa Catarina (SAINT-HILARE, 1978).

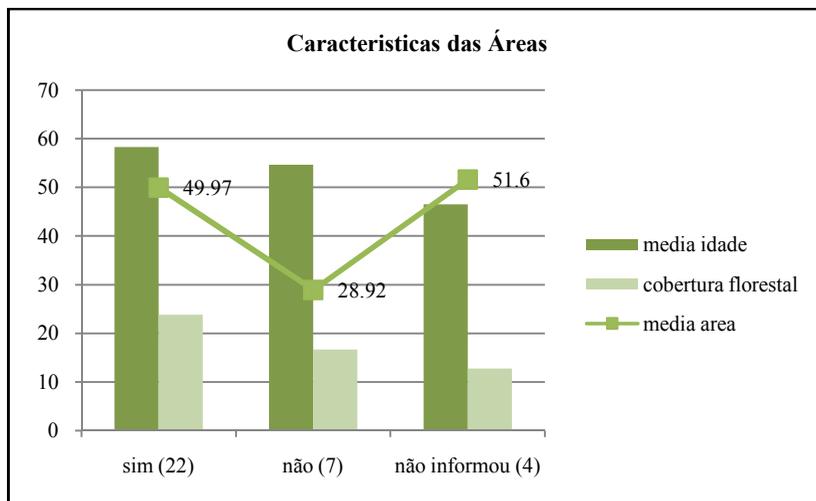
Pela proximidade do Planalto Norte Catarinense com as áreas do centro-sul Paranaense, em Santa Catarina foi se desenvolvendo uma particularidade semelhante com a Mata de Araucária encontrada no Paraná. Para este estado, porém o nome dado a este tipo de sistema foi Caíva ao invés de Faxinal. Também é preciso estudar estas particularidades, pois no Paraná este sistema originou uma política pública onde os povos faxinalenses são reconhecidos como População Tradicional, no ano de 2005 os faxinalenses foram incluídos na Comissão Nacional de Povos e Populações Tradicionais do Ministério do Meio Ambiente, junto a outras populações já reconhecidas como os indígenas, quilombolas, ribeirinhos,

caičaras, quebradeiras de coco, dentre outras. (Decreto nº 6.040, de 7 de dezembro de 2007).

As áreas de cobertura florestal onde era explorada a erva-mate e mantinha-se também o gado ficou conhecido, pelos antigos colonizadores como Caívas, estas áreas com cobertura vegetal serviam para diversos fins como área de potreiro, criação de porcos, coleta de produtos florestais não madeireiros entre outras características peculiares (KLANOVICZ, 2009). Fica evidente pelos relatos dos entrevistados que, em torno de 20 a 30 anos atrás, não havia muitas pessoas residindo no local e o tamanho das propriedades era maior que as encontradas hoje, por isso eles deixavam suas famílias e vizinhos utilizarem as áreas em comum.

Entende-se por Potreiro neste trabalho uma unidade de paisagem transformada pela ação humana ao longo do tempo, geralmente áreas com Floresta de Araucária onde sua vegetação de sub-bosque foi retirada e mantida limpa pela prática de roçada da vegetação de menor porte, e pisoteio do gado (CAFFER 2005), e mantido ali a criação de gado muitas vezes junto com outras criações.

O uso comunal, pela família (filhos, pais etc.) ou vizinhos, foi relatado por 51,7% (N= 15) dos entrevistados, sendo atualmente o uso exclusivo entre os familiares. Para a maioria dos entrevistados 75,9% (N=22) existe uma relação pessoal exemplificada em nomes específicos para as áreas com cobertura florestal. Para estes informantes que chamam suas áreas com cobertura florestal de nomes específicos, foi encontrada uma média de idade de 58,3 anos (dp= 13,4), sendo o tamanho médio da propriedade 50,0 ha com variação de 3,6 – 192 ha, com um tamanho de área com cobertura florestal de 23,8 (dp 28,9), variando de 1,4 -130 ha. O tamanho da área parece ter uma relação com os nomes específicos dados pelos proprietários, pois onde a percentagem de cobertura florestal na propriedade era pequena esta relação não existia e as áreas não eram chamadas de nomes específicos (figura04). Os resultados indicam que as áreas maiores, que são mais usadas em regime de “compartilhar” (pelos proprietários e outros familiares ou vizinhos), estão representadas por nomes que podem qualificar ou diferenciar estas das outras, que não são usadas para o mesmo fim.



**Figura 04** Característica das áreas quanto à resposta ao questionamento sobre um nome especial as áreas com cobertura florestal, média de idade dos informantes, média de tamanho da área em hectares, média da área com cobertura florestal em hectares, valores entre parênteses representa o número de pessoas que respondeu à pergunta. UFSC-NPFT 2010.

Entre os entrevistados que deram nomes às suas áreas (N=22), conseguiu-se detectar quatro nomes utilizados por eles: Caíva (36,4%), Mato (31,8%), Invernada (22,7%) e Potreiro (9,1%) . Para o grupo entrevistado nome faxinal não foi encontrado.

“Caíva” foi o principal nome utilizado pelos informantes com 36,4% (N= 8), que de acordo com suas descrições é uma área que possui mato com árvores, sendo roçada frequentemente para tirar a erva - mate e podendo ter ou não criação.

Descrição dos informantes:

*“área que era roçada para tirar erva, mata fechada de pinheiro ou imbuia”*

(Informante 2);

*“lugar onde é usado para criação, desmatado pode não ter erva, mas tem que ter criação”*

(Informante 14);  
 “mato com erva e gado”  
 (Informante 29).

Os outros três nomes Mato, Invernada e Potreiro tiveram 31,8% (N = 7), 22,7% (N= 5) e 9,1% (N = 2), respectivamente, sendo sua descrição muito semelhante e tendo em comum que aqui todos têm que ter criação.

Algumas descrições:

Mato “gado em toda área”  
 (Informante 23);  
 Invernada “tem gado e tem pasto”  
 (Informante 12);  
 Potreiro “potreiro tem pasto”  
 (Informante 15).

Assim, percebe-se que, apesar da grande proximidade geográfica que existe entre a região de estudo e a região Centro-Sul do estado do Paraná, existem diferenças em relação aos usos das áreas de cobertura florestal. Nos Faxinais existe um modo de uso da terra que, de forma genérica, pode ser dividido em dois espaços separados por cercas ou valos: as “terras de criar”, que são áreas de uso comum dos moradores nas quais se mantém a Floresta com Araucária e onde se encontram suas casas e seus animais; e as “terras de plantar”, que se constituem em áreas de uso particular de cada morador, onde se desenvolve a agricultura de subsistência (SCHUSTER;SAHR, 2009; GRZEBIELUKA, 2009).

Já para as áreas de Caívas existe uma ligação forte com criação e erva-mate (HANISCH *et al.*, 2008, 2009), porém as áreas com cobertura florestal, atualmente, não possuem uma dinâmica vital como os faxinais, para os seus proprietários. Percebe-se que existiu uma forte relação no passado, através de relatos dos entrevistados, com usos parecidos aos usados nos faxinais, e que atualmente alguma ligação das áreas com cobertura florestal persiste, principalmente pela valorização da erva-mate advinda destes ambientes.

### 5.1.2.1 Práticas de manejo nas paisagens

Quanto a práticas de manejo realizadas nos ervais nativos no Planalto Norte Catarinense e nas paisagens com cobertura florestal existentes nas propriedades, foram encontrados quatro tipos descritos por eles: Roçada, com 42,4% (N=14); “veneno” com roçada, com 27,3% (N=9); Poda, com 24,2% (N=8); e somente “veneno” com 6,0% (N= 2). Na sequência é apresentada a descrição de cada situação (conjunto de práticas relacionadas a uma paisagem) encontrada na Região a partir de relatos dos entrevistados:

Roçada – esta prática consiste em realizar na área com cobertura florestal uma limpeza através de roçada, pode ser manual ou mecanizada, a periodicidade desta prática geralmente é realizada antes da coleta da erva, por isso esta roçada pode ser desde anual até de 4 em 4 anos. Quase sempre a roçada é realizada para poder manter um pasto para a criação além de facilitar a coleta da erva-mate.

Poda - Há um tipo de manejo que é caracterizado pela menor influência no meio, que é designado apenas como poda. Nesta prática de manejo não é feita nenhuma interferência na paisagem, referente às demais espécies de plantas ou pasto. Aqui a área com cobertura florestal é alterada somente para realizar a poda da erva, por esta razão não está associada à criação de gado ou uso da paisagem como pastagem.

“Veneno” e Roçada - Existe um tipo de manejo que envolve a técnica de roçada e a pulverização de agrotóxicos (“veneno”), principalmente para a lagarta da erva-mate (*Thelosia camina*), a aplicação geralmente é anual e na época de maior infestação que é dezembro. Neste manejo há a presença da criação junto à erva-mate.

“Veneno” - E há também o manejo sem roçada, mas com a presença de agrotóxicos também para lagarta, mas aqui não há criação junto.

Para Andrade (2002) o controle de pragas é referência de um sistema de produção tecnificado, para este trabalho encontrou-se 33,3% (N=11) entrevistados que possuem como práticas de manejos a utilização de “veneno” para amenizar a infestação da lagarta da erva-mate, caracterizando assim o perfil dos produtores de erva-mate como sendo um sistema de produção tecnificado. Apesar de outras características para os mesmos informantes recolocá-los em outros sistemas de produção, a prática de pulverização de “veneno” é uma prática que precisa de incremento

financeiro efetivo, assim esta prática de manejo será usada como classificatória do tipo de sistema tecnificado neste trabalho.

A maioria dos entrevistados 66,6% (N=22) se encontra dentro do sistema de produção extrativista de acordo com Andrade (2002).

### 5.1.3 Conhecimento associado à Erva-mate

#### 5.1.3.1 Manejo da produção

O conhecimento das populações tradicionais sobre o manejo dos remanescentes florestais pode auxiliar na conservação dessas formações (HANAZAKI, 2003, REIS *et al.*, 2010). No caso da erva mate nativa corrobora com este aspecto o fato da reduzida idade com que os informantes começaram a trabalhar com a espécie. Em média, esta idade foi de 11,3 anos ( $dp = 7,8$ ) com variação de 5 a 35 anos. Porém, 75,7% (N = 25) dos entrevistados começaram a trabalhar com erva-mate com idade inferior aos 10 anos, somente 12,1% (N= 4) tiveram contato com a espécie após os vinte anos.

Era comum ouvir dos entrevistados quando perguntado há quanto tempo trabalha com a espécie “*desde que nasci...*” “*meu avó já tinha barbaquá*”, mostrando que o manejo da erva-mate faz parte de suas vidas há muito tempo.

Das 33 entrevistas no Planalto Norte Catarinense conseguiu-se identificar três tipos de mão de obra utilizados no agronegócio da erva-mate. O proprietário pode contratar mão de obra particular os chamados “erveiros” que geralmente são pessoas que possuem conhecimento nas práticas de coletar a erva e prestam serviço particular cobrando por quilograma retirado, sendo a venda e o transporte da erva até a indústria ervateira de responsabilidade do proprietário e muitas vezes ele também atua na execução da coleta.

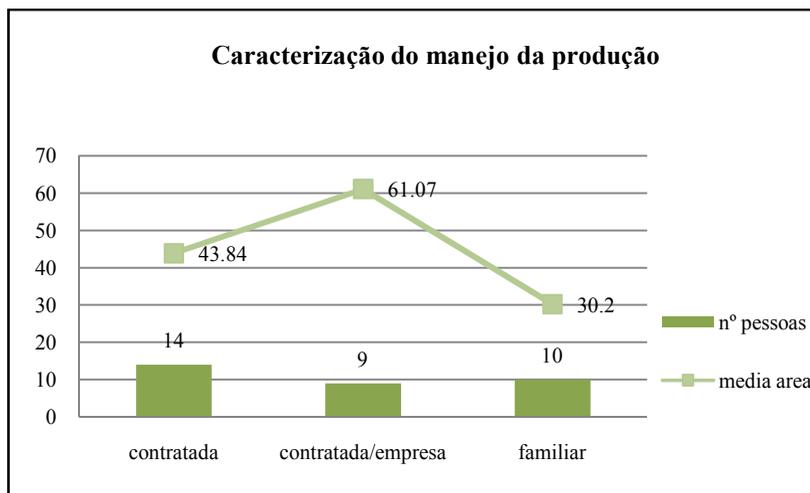
Outra forma é quando se vende a erva “verde no pé”, neste caso a indústria ervateira fecha contrato com o proprietário e todo o trabalho desde a coleta até a venda na indústria fica por conta da empresa, geralmente o preço é fixado antes por quilograma e a pesagem é feita na própria indústria.

Existe ainda a forma que antes (há pelos menos vinte anos atrás) era a mais utilizada (de acordo com os relatos das entrevistas), pois as famílias eram numerosas, que é a mão de obra familiar. Quando o dono tira

a erva, leva ou paga frete para levar até a indústria e após pesagem recebe o dinheiro. Neste sistema, como não há intermediador, o lucro fica em suas mãos, descontando somente o frete, se houver.

Os preços encontrados, para a safra de 2009-2010, para estes diferentes tipos de mão de obra variaram de R\$ 0,50/Kg quando foi retirado pela família até R\$0,30/Kg quando foi retirado pela empresa, uma diferença de 40% entre os valores. De uma maneira geral, 42,4% dos entrevistados utilizaram mão de obra particular (contratada) na hora da coleta sendo em média o preço recebido por eles de R\$ 0,34 (dp = 0,03).

Em relação ao tamanho das propriedades, pode-se perceber, a partir dos dados da figura 05, que há uma relação entre a área da propriedade e o uso da mão-de-obra familiar na produção de erva-mate. Propriedades menores empregam mais mão-de-obra familiar, em média



**Figura 05.** Manejo da produção quanto ao tipo de mão-de-obra utilizada no Planalto Norte Catarinense e tamanho médio da propriedade (ha). UFSC-NPFT 2010.

Quando perguntados sobre o que é extraído da planta, a maioria dos entrevistados (84,8%; N = 28) respondeu somente folha, enquanto 15,2% (N =5) disseram coletar as folhas e as sementes. Porém, apesar de relatos sobre o alto valor das sementes (um Kilograma da semente de erva-

mate pode ser vendido à R\$ 25,00), nenhum dos entrevistados comercializou sementes.

Quanto à forma de comercialização, atualmente todos os entrevistados vendem a erva-mate verde ou crua. Contudo, antigamente, os agricultores praticamente vendiam sua produção na forma cancheada.

Foram registradas para a Erva-mate somente dois tipos de usos pelos entrevistados, na forma de chimarrão (100% fazem este tipo de uso) e na forma de chá (56,2% utilizam os pauzinhos, que são os galhos mais grossos que não devem ir para a indústria de beneficiamento de erva-mate, para fazer chá, ou compram em supermercado os "pauzinhos" já tostados).

Poda, de acordo com Da Croce e Floss (1999), é a remoção das partes de uma planta com o objetivo de melhorá-la em alguns aspectos para os interesses do cultivador, buscando, como resposta, modificar o vigor das plantas; aumentar a produção melhorar a sua arquitetura; suprimir os ramos inconvenientes, doentes ou mortos; regular a alternância das safras de modo a manter com regularidade colheitas medias. Para Andrade (2002) a frequência de poda determina, juntamente com outras características, o perfil dos produtores relacionado ao sistema de produção da erva-mate. Para esta autora a poda com frequência bianual é indicativo de sistemas de produção mais avançados como tecnificado e o não tecnificado. Já uma frequência de poda acima de 2 anos é característicos de um sistema de produção extrativista.

Para este trabalho encontrou-se uma frequência de coleta da erva-mate, 46,9% (N= 15) coletam a cada dois anos, 15,6% (N= 5) de 2 a 3 anos, 15,6% (N= 5) a cada 3 anos, 6,2% (N= 2) coletam de 3 a 4 anos somente uma pessoa coleta a cada quatro anos (3,2%) e 12,5% (N= 4) coletam anualmente.

Assim de acordo com Andrade (2002) analisando as características de frequência de poda, a minoria dos entrevistados 40,65% (N=13) estaria enquadrado como sistemas de produção extrativistas, e a maioria dos entrevistados (59,4% -N=19) seriam de sistemas tecnificados e não tecnificados. Porém, este fator de frequência de poda parece não ser um determinante entre os sistemas de produção na região, pois analisar somente esta prática, que pode ser influenciada pela procura de empresas ervateiras pela matéria prima, pode superestimar a classificação de um tipo de sistema em detrimento a outros.

Quanto à época de coleta da erva-mate, as respostas foram diversas e contradiziam o esperado, pois a maioria dos entrevistados concordava

com o mencionado na literatura, sendo a época predominantemente mencionada maio-agosto. Contudo, observou-se a realização da prática da poda até quando a planta está em brotação ou em floração (Setembro-outubro). Os entrevistados relataram que hoje em dia, se a pessoa estiver precisando de dinheiro e alguma empresa ervateira mostrar interesse em comprar, faz a retirada das folhas em qualquer época. Este fato corrobora também com a frequência de coleta que foi encontrada anteriormente.

Os únicos meses em que não foi observada a realização de poda foram janeiro, fevereiro e março, nos restantes foram realizadas podas de erva-mate. Mesmo assim, o mês de agosto teve 45,16% (N= 14) respostas como época de coleta de erva-mate, de acordo com o preconizado pela literatura, seguido de setembro com 22,6% (N= 7).

No conhecimento popular é descrito também que a fase da lua pode influenciar na recuperação de uma planta, de acordo com a fase em que acontece a poda ou outro manejo na planta. Sobre este conhecimento alguns agricultores comentaram que antigamente era respeitada a lua ninguém podava (colhia folhas de erva-mate) na "cheia". Em relação a esse tipo de manejo 36,4% (N= 12) disseram respeitar a época de poda, não retirando na fase cheia ou nova da lua. Também foram encontrados 12,1% (N= 4) que retiram erva mate exclusivamente na fase minguante da lua, quer dizer que também respeitam em não tirar na cheia, mas que entre as duas opções restantes (minguante e crescente) eles preferem retirar na minguante. De acordo com os relatos, seria a melhor lua para retirar a erva, pois na minguante "*a água está parada não vai perder água se cortar*" e "*é melhor para a planta*".

#### 5.1.3.2 "Variedades" de erva-mate

De acordo com alguns autores existem tipos / "variedades" diferentes de erva-mate em cada região produtora (EDWING; REITZ, 1967; WOLHEIN *et al.*, 1987 MAZUCHOWSKI, 1989) onde as diferenças entre os tipos são a coloração do talo, coloração da folha, forma da folha e o tipo de folha (se é membranácea ou coriácea).

Para saber se no Planalto Norte Catarinense há esta diferenciação pelos produtores foi perguntado se eles percebem que existem plantas com características distintas dentro do seu erval ou fora deste e quais são estas características. De acordo com os entrevistados 72,7% (N= 24) reconhecem

que existem tipos de erva-mate diferentes enquanto 27,3% (N= 9) disseram não haver diferença entre as plantas de erva-mate.

Entre os 24 informantes que reconhecem diferenças, foi encontrada uma descrição para característica quanto à coloração de talo; coloração de folha; tamanho de folha; tamanho e coloração de folha; tamanho de folha e coloração de talo.

Porém, 50% (N=12) dos informantes que disseram haver diferença entre tipos de erva-mate não descreveram que diferenças são estas. Quando era feito a pergunta se reconhecia tipos diferentes a resposta era sim, mas estes 12 entrevistados não sabiam descrever as características que faziam ter as diferenças. Era comum ouvir a resposta: “*Existe a Nativa e a Plantada*” ou “*Existe a Nativa e a Argentina*”, não distinguindo aqui características entre elas que as tornavam diferentes.

Os dados mostraram que o conhecimento a respeito da coloração de talo é o mais comum, com 16,6% (N=4) mencionando reconhecer diferenças entre plantas de erva através da coloração de talo. Estes indicaram que há três tipos: o talo branco, o talo roxo e o talo verde claro.

Quanto à coloração de folha 12,5% (N=3) responderam que existe diferença entre tipos de erva-mate relativos à cor. Os dois tipos descritos foram a “folha amarelinha” e a “folha verdona”, e também especificaram que quando a folha se encontra em brotação a sua cor fica “roxa”.

Já para o tamanho da folha 12,50% (N=3) responderam que há bastante diferença no tamanho, alguns relacionaram o tamanho com a condição em que a planta se encontra como “*no limpo é mais estreita no sujo mais larga*” (referente à cobertura florestal: o limpo teria pouca cobertura e o sujo seria muita cobertura florestal). Foram mencionados os tipos folha miúda, folha estreita, folha larga e a folha grande.

Uma pessoa descreveu uma relação entre tamanho de folha e coloração exemplo “*planta com folha larga cor verde escuro*” e “*folha miúda e cor amarelinha*” (Informante 17), mas não possui preferência por um tipo específico.

Porém, resultados relacionando o tipo de erva-mate reconhecido 72,7% (N=24) e o tipo preferido não foram muito altos, apenas 16,7% (N= 4) possuem alguma preferência por um tipo específico e reconhecem este tipo, exemplos:

“*erva amarela do talo branco*”

Informante 4

“*talo branco*”

## Informante 6

“*erva da folha miúda*”.

## Informantes 15 e 25

Em nenhum momento das descrições foi comentado sobre tipo membranáceo ou coriáceo que, de acordo com Mazuchowski (1989), estaria presente na região de Mafra que faz parte da região de estudo deste trabalho.

Mazuchowski (1989) ressalta que existe variedades de erva-mate de acordo com a coloração de talo, formato e tamanho de folhas dentro das populações naturais e que estes tipos caracterizam a região produtora de erva-mate. Porém, estudos comparando nervação foliar, morfometria foliar, morfometria floral não conseguiram esclarecer o significado da existência destes tipos (MATTOS, 1985; WINGE *et.al.*, 1995).

BOEGER *et al.*, (2003) analisaram folhas maduras de três morfotipos de erva-mate da ervateira Bitumirim em Ivaí do Sul – PR: morfotipo amarelinha (caracteriza-se por apresentar as folhas em tonalidade mais clara na região do limbo e as nervuras principais e secundárias em tonalidade amarela), morfotipo cinza (as folhas apresentam o limbo com uma tonalidade cinza esverdeada e as nervuras não tão acentuadamente amareladas como no morfotipo anterior) e morfotipo sassafrás (as folhas apresentam o limbo verde escuro e as nervuras num tom mais claro, o que caracteriza esse morfotipo é o aspecto brilhante do limbo, na face adaxial da folha). Estes autores observaram que o morfotipo amarelinha difere estatisticamente dos demais morfotipos na área e no peso foliar seco. As folhas do morfotipo amarelinha apresentaram-se 19,9% menores do que as folhas do morfotipo cinza e 21,3% do que as do morfotipo sassafrás. As folhas do morfotipo cinza e do morfotipo sassafrás apresentaram 21,4% e 19,5% mais massa foliar seca do que as folhas do morfotipo amarelinha, respectivamente. Para os compostos fenólicos não apresentaram variações significativas entre os morfotipos.

Para Boreller (2004) os resultados encontrados em relação ao peso equivalente de 100 folhas maduras dos três morfotipos foram semelhantes aos encontrados por BOEGER *et al.* (2003).

Os trabalhos citados nos últimos parágrafos tentam analisar produção de massa seca entre os morfotipos, além de concentrações de cafeínas entre outros compostos. Porém, deve-se ter cuidado ao comparar alguns destes trabalhos quando mencionam morfotipos, pois as classificações usadas quanto ao morfotipos não trazem informações

precisas que possam ser replicadas. Como exemplo, temos os três morfotipos citados anteriormente, onde as principais diferenças estão na coloração e tamanho das folhas, sendo que não há indicação de coloração precisa para que este trabalho possa ser replicado utilizando a mesma classificação. Pois, estas características muito vezes podem ser respostas ao ambiente e não uma característica de morfotipo.

Para esta dissertação, utilizou-se como referência uma carta de cores específica para vegetais (carta de cores Munssel). Esta referência serve para que o trabalho possa ser replicável com segurança, mesmo que os tipos não representem variedades de erva-mate e sejam apenas respostas fisiológicas destas em relação ao ambiente.

Contribuindo para este fator podemos citar Mattos (1985) que realizou uma minuciosa revisão taxonômica de *Ilex paraguariensis*, apresentando a evolução da nomenclatura da espécie e observando dificuldades do ponto de vista da sistemática, por ser uma planta polimorfa, levando aos menos familiarizados a atribuírem novas espécies, variedades ou formas às diferenças de um exemplar para outro. Estas diferenças, normalmente relacionadas ao tamanho e consistência das folhas, são atribuídas às variações ecológicas, à própria peculiaridade da espécie ou a uma reação da planta aos cortes sucessivos na exploração.

### 5.1.3.3 Adensamento de Erval e “Plantas Companheiras”

Para tentar detectar entre os entrevistados se na sua área de cobertura florestal havia sido feito algum tipo de adensamento com plantas de erva-mate, questionou-se se estes já tinham plantado (em linha ou misto) erva-mate naquelas áreas.

Foram encontrados 39,4% (N= 13) de pessoas que já realizaram algum plantio nas áreas com cobertura florestal e 60,6 % (N= 20) disseram que não realizaram nenhum tipo de plantio. O relato mais comum era “*o que tem aqui é a natureza que plantou*”, para deixar claro que independente da densidade encontrada era natural e não plantio.

Entre os entrevistados que responderam que realizaram plantios nas áreas com cobertura florestal, dois deles relataram que o plantio foi feito perto da casa e não nas áreas com cobertura florestal. Sendo encontrada a prática de fazer as mudas em 53,8% (N= 7), porém, somente 5 pessoas coletaram as sementes na propriedade, as outras 2 coletaram em outros

locais e pegaram mudas em áreas nativas. Apesar de relatos sobre o alto valor das sementes (um Kilograma da semente de erva-mate pode ser vendido à R\$ 25,00), nenhum dos entrevistados comercializou sementes. Contudo, coletaram e empregaram as sementes para produção de mudas na propriedade.

A média de tamanho das propriedades das pessoas que fizeram algum tipo de plantio, assim como a área com cobertura florestal, é maior que as das pessoas que não realizaram plantio, sendo 45,7 hectares e 28,9 hectares de cobertura florestal para os que plantaram e 43,8 e 17,5 para os que não plantaram. Sendo que 61,5% (N= 8) dos que plantaram fizeram suas próprias mudas. Assim, pode-se inferir que nas áreas maiores, em termos de cobertura florestal, que podem permitir uma maior rentabilidade em relação à erva-mate, ocorre adensamento de plantas de erva-mate com maior frequência, enquanto as áreas de menor tamanho não vêm acontecendo esta prática de manejo.

Andrade (2002) menciona a presença de algumas plantas que garantem uma maior frequência da erva-mate. Ela cita a araucária, a imbuia, o cedro, as mirtáceas e as lauráceas, entre outras, que podem promover um bom ambiente para a formação das erva-mates. Em conversas com alguns agricultores da região ouviu-se muito o termo de plantas companheiras da erva-mate, no mesmo sentido de promover um ambiente favorável para a erva-mate. Assim, os agricultores também foram questionados sobre a existência de plantas companheiras ou que favorecessem a ocorrência ou o desenvolvimento da erva mate.

Para a maioria dos entrevistados 60,6% (N=20), não foi constatado este fato, eles responderam que não existe planta que favoreça a erva-mate. Porém, 39,4% (N= 13), responderam que sim e até listaram algumas plantas que fariam este papel de favorecer a erva-mate. Entre elas a araucária teve 46,2% (N= 6) de respostas, enquanto as outras espécies foram citadas apenas uma vez, entre estas: bracatinga (*Mimosa scrabella*) e canela guaicá (*Ocotea silvestris*). E houve respostas em que o informante reconhece que existem plantas companheiras, mas não citam que plantas são estas, alguns descrevem que “Mato alto é bom” ou “Precisa ter sombra”, mas não houve identificação das espécies de plantas. Mostrando que eles percebem que o ambiente, ou “unidade de paisagem”, a pleno sol não é favorável para a erva-mate, sempre chamando a atenção ao fato de que “na sombra vem bem”.

### 5.1.4 Produtividade dos Ervais

Para avaliar o potencial de produtividade dos Ervais Nativos na região do planalto norte catarinense foram feitas perguntas relativas à quantidade retirada de erva mate na safra de 2009 e também tamanho de áreas que produziram aquela quantidade. Para estas análises foram utilizadas 30 das 33 entrevistas realizadas, pois foram considerados apenas os informantes que retiraram a erva na safra de 2009, assim os dados não se diluíam ao longo dos anos.

A erva-mate foi retirada numa área com tamanho médio de 22,8 ha (variando de 3,6-192,0), que corresponde ao tamanho das áreas com cobertura florestal nativa, dentro das propriedades. Sendo encontrado o valor médio de 8.748 Kg de erva-mate retirada por propriedade variando de 45000 Kg- 1300 Kg.

A média de produtividade por hectare encontrada foi de 1365 Kg/ha (variando de 6800 Kg/ha – 189,9 Kg/ha). O preço médio encontrado foi de R\$0,39 por kilograma e a receita média por hectare destes agricultores da região do planalto norte catarinense foi de R\$ 527,7.

Pode-se perceber, ao comparar com Andrade (1999), que num sistema extrativista, mesmo possuindo menos árvores que os outros sistemas, a produção por árvore é maior que os outros dois sistemas e a produção por hectare é maior que o sistema não-tecnificado.

Os dados encontrados na região do Planalto Norte Catarinense por meio das 33 entrevistas mostram que a principal característica para estes informantes serem classificados, de acordo com Andrade (1999), no sistema de produção extrativista seria a idade média dos ervais. Pois para a maioria, a área de cobertura florestal onde se encontram os ervais nativos já vinha sendo explorada pelos seus avós, determinando assim que os ervais vêm acumulando anos de exploração, a média de idade dos ervais ficou em 55 anos.

A tabela 08 mostra as correlações entre produção, produtividade e tamanho de área, os dados mostram que quanto maior o tamanho da propriedade, maior a área com cobertura florestal (Correlação= 0,87), sendo a correlação entre produção total e área de cobertura florestal bastante alta (0,76), ressaltando a importância econômica dos fragmentos florestais para os agricultores desta região.

**Tabela 08.** Correlação de dados provenientes de 30 entrevistas referente à produção e produtividade em Kilograma de ervais nativos na Região do Planalto Norte Catarinense.

CORRELAÇÃO	Área (ha)	Área com Cobertura Florestal (ha)	Produção Total (Kg)
Área (Hectares)	1.00		
Área com Cobertura Florestal (ha)	0.87	1.00	
Produção Total (Kg total)	0.61	0.76	1.00
Produtividade por hectare (Kg/ha)	-0.29	-0.19	0.09

Já para a produtividade os dados não mostraram possuir correlação nenhuma com os dados analisados. Talvez por que o manejo realizado pelos proprietários nos ervais nativos altere mais a produtividade destes do que o seu tamanho.

## SÍNTESE SOBRE O PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Para a região do Planalto Norte de Santa Catarina, nos municípios do entorno de Canoinhas: Três Barras, Major Vieira, Irineópolis, pode-se dizer que as propriedades rurais mantêm uma estrutura em média de 4 pessoas por unidade familiar, sendo a média de idade dos proprietários entrevistados de 56,1 anos. O tempo de moradia na região é de quase 40 anos (39,3anos). Estas pessoas começaram a trabalhar com a erva-mate quando criança (11,3 anos) somente 4 entrevistados tiveram contato com a erva-mate após os 20 anos de idade.

A relação que estas pessoas possuem com suas áreas de cobertura florestal está intimamente ligada ao conhecimento associado à erva-mate. Para a maioria deles a cobertura florestal representa entre 40 e 70% do tamanho da propriedade.

Os cuidados diferenciados com os ervais nativos estabelecem uma relação do proprietário com sua área, para a maioria dos proprietários o manejo da produção está associada à mão de obra familiar e contratada. Nestes dois tipos de mão-de-obra os proprietários mantêm, na maioria das

vezes, um contato com o erval na hora da poda, mesmo que no segundo tipo ele não seja o realizador da poda.

Uma característica de uso das áreas com mata de araucária pelos povos indígenas era a utilização desta em comum por subgrupos. Ainda hoje esta prática persiste nesta região, apesar de ter diminuído muito, metade dos entrevistados dividem suas áreas principalmente com seus familiares.

Esta relação diferenciada está ligada com idade e tamanho das áreas, as pessoas que responderam dividir suas áreas com familiares possuem em média uma área com cobertura florestal de 23,8 ha e idade média de 58,3 anos. Ou seja, as pessoas com mais idade e maiores propriedades é que dividem suas áreas.

Também foi identificado que a maioria dos proprietários chama a sua área de cobertura florestal de algum nome especial, entre eles Caíva, Mato, Invernada e Potreiro. Geralmente a primeira está associada ao manejo da erva-mate onde as áreas são roçadas frequentemente para uso de criação junto a estas áreas, e as outras três além da erva-mate está associado à presença de gado.

As práticas de manejo mais comuns encontradas foi a realização da roçada e roçada juntamente com “veneno” para lagarta. Mesmo assim a prática de apenas coletar erva-mate nas áreas de cobertura florestal contou com alguns informantes.

Para a maioria dos entrevistados foi encontrado o conhecimento em relação aos morfotipos de plantas de erva-mate. Porém somente metade destes consegue distinguir ou diferenciar as características destes morfotipos.

Apesar de ser descrito na literatura que os ervais nativos da região de Canoinhas serem principalmente frutos de adensamentos de erva-mate, entre os entrevistados a maioria não realiza este tipo de manejo.

O conhecimento sobre a erva-mate está implícito nas frases “*mato alto é bom*”, “*precisa ter sombra*” e “*pleno sol é ruim*” onde os proprietários mostram a importância de áreas com cobertura florestal para o manejo dos ervais. Além de alguns indicarem que existem plantas que favorecem o crescimento ou fortalecimento da erva-mate.

Sobre as características descritas na literatura (ANDRADE, 1999) para diferenciar os sistemas de produção de erva-mate, as mesmas parecem não estar bem delimitadas.

Pode-se citar aqui o encontrado em relação à frequência de poda da erva-mate, onde este fator não parece ser um discriminante dos sistemas. Outra característica encontrada foi em relação ao tipo de ferramenta utilizada na poda da erva-mate, somente uma pessoa utilizou a ferramenta preconizada na literatura como sendo uma ferramenta característica de sistema tecnificado, a tesoura de poda. Porém, ao utilizar a prática de controle de pragas através da utilização de venenos, a amostragem dos 33 entrevistados contaria com 33,3% (N=11) deles representando o sistema tecnificado. Mesmo assim ainda não se pode esquecer que para estes mesmos informantes que estariam classificados como sistemas tecnificados o seu erval se encontra um fragmento florestal de florestal ombrófila mista, não há utilização de insumos para adubação. Em outras palavras este sistema tecnificado preconizado pela pesquisa, com plantio e replantio de mudas, utilização de fertilizantes químicos entre outras práticas não foi encontrado nas entrevistas.

Foram encontradas nas entrevistas variações de práticas de manejo realizadas dentro de um sistema que, perante os conhecimentos associados e técnicas utilizadas, seria classificado como sistema de produção extrativista de erva-mate.

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANEJO E ESTRUTURA FLORESTAL NAS ÁREAS COM COBERTURA FLORESTAL

O processo de manejo de populações de uma determinada espécie, por uma ou por um conjunto de comunidades humanas esta interligado a um contexto cultural e socioeconômico específico, onde as formas de usos destas espécies, e a sociabilidade formada por este grupo, modificam este processo. Neste sentido, os usos dos recursos naturais (tais como o próprio manejo de uma espécie), envolvem ligações entre dinâmicas sociais, culturais e naturais. Os resultados destas ligações são percepções sobre valores e organização social das comunidades (VIEIRA E WEBER, 2000).

Assim, neste item buscou-se entender estas dinâmicas por meio da caracterização das práticas de manejo adotadas pelas comunidades em estudo, buscar informações para saber como as áreas de cobertura florestal das propriedades estudadas são classificadas pelos seus proprietários por conta de suas características particulares. Com isso, entender como o

manejo realizado nos fragmentos florestais e nas plantas de erva-mate está modificando (ou não) a estrutura florestal nos fragmentos em geral e específico para a erva-mate.

### 5.2.1 Unidades De Paisagens

A partir das descrições dos agricultores/extrativistas (N=6) para suas áreas com cobertura florestal foram encontradas características diferentes entre as propriedades. Esta descrição baseou-se nas características particulares de cada área específica, como as diferentes técnicas de manejo adotadas, cobertura florestal, presença ou não de animais (como bovino, equinos, porcos e ovinos, entre outros). Adotou-se chamar neste trabalho cada área descrita como sendo uma Unidade de Paisagem.

Assim para as descrições fornecidas pelos proprietários de acordo com o uso, origem e práticas de manejo, classificaram-se as situações encontradas em 10 categorias de unidades de paisagens. Para ser adotada como referência, utilizou-se de um fragmento florestal nativo dentro da Flona de Três Barras, como sendo a 11<sup>o</sup> unidade de paisagem, pois nesta área ocorre naturalmente a erva-mate e há aproximadamente setenta anos não sofre ação antrópica. Na tabela 09 estão detalhadas as situações encontradas nas 10 categorias de unidades de paisagens estabelecidas, com suas respectivas características, informantes e número de parcelas realizadas em cada uma, além da descrição das comunidades que elas se encontram e os nomes fornecidos pelos agricultores para cada unidade. Importante salientar que todas as paisagens descritas pelos informantes correspondem à estrutura e manejo das áreas com cobertura florestal contida nas suas próprias propriedades.

Pode-se observar, na tabela 09, que alguns proprietários chamam suas áreas de nomes específicos como discutido no item “MANEJO DAS ÁREAS COM COBERTURA FLORESTAL” nesta dissertação. Para a maioria dos proprietários, sua propriedade em um todo é tratada da mesma maneira, ou seja, a propriedade inteira descreve um tipo de unidade de paisagem. Porém, encontrou-se dois proprietários, que separam sua propriedade em “glebas” com tratamentos aparentemente diferenciado, portanto sua propriedade é descrita como tendo mais de uma unidade de paisagem. Um informante (A) identificou na sua propriedade quatro

unidades de paisagem diferentes, onde, de acordo com seu relato, a diferença na estrutura florestal é fruto das práticas de manejo que esta vem sofrendo ao longo do tempo. No outro caso, um informante (B) identifica duas unidades de paisagem na sua área, justificando a diferença entre elas principalmente devido ao acesso de animais as duas, em uma os animais transitam livremente enquanto na outra unidade não.

**Tabela 09.** Detalhamento das unidades de paisagens nos municípios de Três Barras e Irineópolis-SC.

Localidade	Informante	Nº da Unidade de Paisagem	Nº de Parcelas	Nome dado pelo proprietário	Característica da unidade
Colônia Campininha	A	1	3	Barbaquá	Área fechada, com bastantes indivíduos de Araucárias, com presença de bovinos, onde tinha um barbaquá antigamente, freqüentes roçadas.
		2	3	Taquaral	Área aberta onde ha aproximadamente 30 anos atrás era um taquaral. Com a seca da taquara veio um erval bem denso. Constante presença de bovinos, freqüentes roçadas.
		3	1	Campo	Área aberta, com poucos indivíduos de outras espécies. Constante presença de bovinos, aqui era um taquaral também, freqüentes roçadas.
		4	2	Caíva	Área fechada, com sombreamento de Araucárias e regular presença de bovinos, exploração de madeira há 30 anos. Freqüentes roçadas.
Colônia Campininha	B	5	2	Caíva	Área aberta, com sombreamento de Araucárias e regular presença de bovinos. Freqüentes roçadas.
		6	3	Mato fechado	Área fechada, com a vegetação mais densa. Sem presença de bovinos
Colônia Campininha	C	7	3	Sem nome	Área aberta. São feitas roçadas regulares, além da presença de animais. Ha o uso da área por aproximadamente 50 anos.
Colônia Escada	D	8	2	Mato	Área fechada. Com grande diversidade de espécies em bastante número de indivíduos, sem manejo da paisagem.
Colônia Escada	E	9	1	Caíva	Área fechada. Beirada de rio.
Colônia Escada	F	10	2	Sem nome específico	Área mais fechada, com bastante sombreamento. Grande diversidade de espécies, muitas araucárias.
FLONA	G	11	3	Sem nome	Área fechada. Grande diversidade de espécies.
TOTAL	7	11	25		

Em cada “unidade de paisagem” descrita por um informante procurou-se implantar três parcelas, visando caracterizar a estrutura florestal na unidade de paisagem. Em alguns casos o tamanho da área não permitiu a implantação de três parcelas distantes 50m entre si, nestes casos foram implantadas tantas parcelas quanto possível, visando gerar informações sobre a estrutura florestal.

### 5.3. CARACTERIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANEJO NAS PAISAGENS

Foram empregados dados das entrevistas e das parcelas dos 6 proprietários onde foram implantadas parcelas, visando estudar as características e conseqüências das práticas de manejo nas unidades de paisagem. Para tanto se empregou abordagens multivariadas.

Em relação às seis propriedades mencionadas, o tamanho médio foi de 48,6 hectares ( $dp=35,6$ ) variando de 108-12 hectares, sendo a área de cobertura florestal média encontrada para as mesmas de 24,3 ha ( $dp= 18,6$ ) variando de 56,4 - 8,4 ha. Os informantes tiveram uma media de idade de 48,6 anos, com uma amplitude de 23-64, e residem no local, em média, a 35,3 anos variando de 23-50.

Os resultados encontrados nesta sub-amostra, em termos de caracterização da propriedade e dos proprietários, são semelhantes aos encontrados para a amostra com 33 entrevistas. As características principais ainda são: pequeno produtor com cobertura florestal em metade do tamanho da propriedade.

Tais informantes começaram a trabalhar com erva mate, em média, aos 6 anos de idade, e, entre estes proprietários, atualmente, ninguém compartilha a sua área com outras pessoas. Um informante não deu nome para sua área com cobertura florestal, sendo encontrados aqui dois nomes: caíva, com 3 informantes (50%), e mato com 2 informantes (33,33%).

Entre estes seis informantes são utilizados os três tipos de mão de obra encontrada no item “Perfil dos Entrevistados”, e dois tipos de práticas de manejo relacionado à paisagem. Para este grupo não foram detectadas as práticas de manejo relacionadas com uso de defensivos agrícolas “veneno”.

Para os informantes que utilizam mão-de-obra contratada 50% (N=3), a média de tamanho de área foi de 65,2 ha com a presença de 24,5

hectares em média de área com cobertura florestal. As práticas de manejo vão desde somente a poda a outros manejos mais frequentes, como realização de limpeza através de roçadas e presença de gado nas áreas.

Entre os informantes que utilizam mão-de-obra familiar 33,33% (N=2), o tamanho médio da área encontrado foi de 15,6 ha sendo 7,8 ha a média de cobertura florestal. Aqui somente foi encontrada a prática de manejo mais simples, a poda nas áreas onde possui erva-mate, e nestes o gado não tem acesso as áreas de cobertura florestal.

A mão-de-obra contratada/empresa foi encontrada somente para um informante (16,67%), o tamanho da propriedade para este foi de 64,8 ha e sua cobertura florestal é de 54,6 ha, a prática de manejo na propriedade é a roçada, para este proprietário o gado possui acesso as áreas de cobertura florestal.

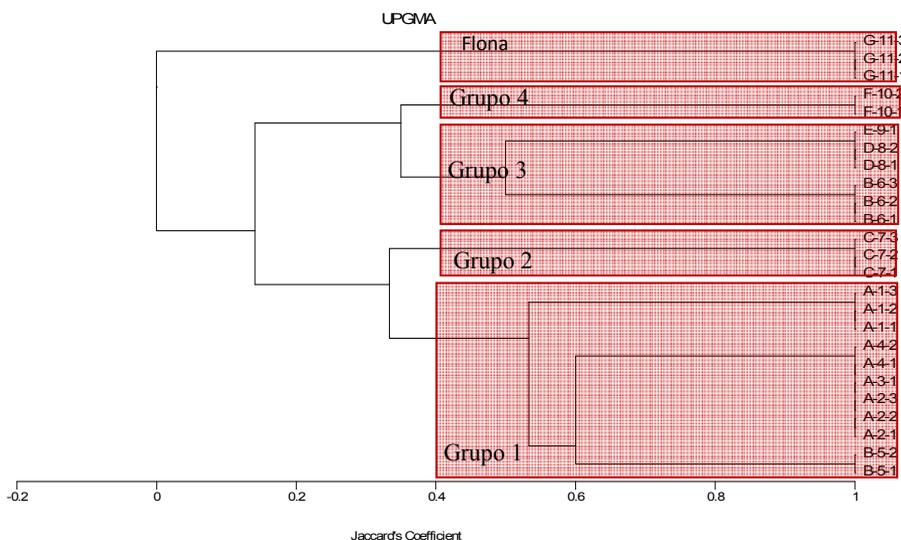
### **5.3.1 Agrupamento dos Dados das Práticas de Manejo nas Paisagens**

Os 11 descritores / variáveis utilizados para compor as análises de agrupamento estão caracterizados na tabela 10, são de ordem binária (presença e ausência). A análise de agrupamento foi aplicada buscando verificar algum possível padrão de práticas de manejo nas diferentes unidades de paisagem. Foi utilizado o coeficiente de similaridade Jaccard e o método de agrupamento UPGMA.

**Tabela 10.** Descrição das variáveis mensuradas em relação ao manejo das paisagens nas 25 parcelas para posterior análise de agrupamento nas áreas de Três Barras e Irineópolis, SC. UFSC - 2010.

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	Tipo de variável
Contratada	Mão De Obra Contratada	Sim=1; Não=0
Contratada/Empresa	Mão De Obra Contratada/ Empresa	Sim=1; Não=0
Familiar	Mão De Obra Familiar	Sim=1; Não=0
Sem Manejo	Não Faz Nenhum Manejo (Roçada/ Poda/Veneno)	Sim=1; Não=0
Sem Poda	Não Realiza Poda na erva-mate	Sim=1; Não=0
Presença De Gado	Tem Presença De Gado na Área de Cobertura Florestal	Sim=1; Não=0
Roçada	Realiza Roçadas Frequentemente	Sim=1; Não=0
Poda	Sem Manejo Somente Tira (Poda) A Erva-Mate	Sim=1; Não=0
Facão	Utiliza Facão Para Retirar a erva-mate	Sim=1; Não=0
Facão/Tesoura	Utiliza Facão e Tesoura Para Retirar a Erva-Mate	Sim=1; Não=0
Facão/Quebrada No Pé	Utiliza Facão e Quebra a Erva-Mate no Pé com a Mão	Sim=1; Não=0
Facão/Foice	Utiliza Facão e Foice Para Retirar a Erva-Mate	Sim=1; Não=0

Na figura 06 pode-se observar o dendrograma obtido a partir das 12 variáveis de manejo, mostrando a tendência de formação de quatro grupos entre as áreas dos agricultores e um grupo formado somente pelas parcelas da Floresta Nacional de Três Barras.



**Figura 06.** Dendrograma construído com o índice de similaridade Jaccard com método de agrupamento UPGMA para os dados de manejos para 25 parcelas na Região do Planalto Norte Catarinense. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

O primeiro grupo inclui as práticas de manejo de 45,5% (N=5) das unidades de paisagens (Paisagem A-1, A-2, A-3, A-4 e B-5), sendo a principal característica neste grupo a presença de gado nas áreas de cobertura florestal e a prática de roçada, para este grupo a principal mão-de-obra encontrada foi o tipo contratada.

O grupo dois que incluiu somente uma unidade de paisagem (C-7) ficou próximo do grupo 1, o que diferencia este grupo é a mão-de-obra que neste caso é contratada empresa.

O grupo 3 incluiu 3 unidades de paisagens (27,3%) possui em comum a característica de não realizar a limpeza através da roçada, não possuir gado nas áreas de cobertura florestal, e a mão-de-obra utilizada é do tipo contratada.

Para o grupo 4, que incluiu 1 unidades de paisagens (9,1%), ficou próximo do grupo 3, pois a única diferença entre eles é o tipo de mão-de-

obra encontrada. Para este grupo o tipo encontrado foi familiar enquanto para o grupo 3 contratada.

A unidade representada pela FLONA foi a que obteve a maior distância entre todas, ficando isolada, como era esperado, pois nesta não há manejo da paisagem e nem da erva-mate.

As técnicas de análise multivariadas são usadas para detectar padrões estruturais, espaciais e temporais nas comunidades biológicas e formular hipóteses sobre as possíveis causas que formam estes padrões (VALENTIN, 2000). De maneira geral são um conjunto de técnicas analíticas, essencialmente descritivas, que permitem a investigação simultânea de duas ou mais variáveis de pelo menos um grupo de objetos de estudo.

Assim apesar de existir uma tendência de agrupamento entre as paisagens, não se sabe quais os descritores que mais contribuíram para a formação destes agrupamentos. Com a Análise de Componentes Principais (ACP) pode-se encontrar quais são os descritores mais importantes para descrever estas tendências.

Do produto da Análise dos Componentes Principais obtiveram-se os autovalores de cada eixo e os respectivos autovetores, tabela 11. Os três primeiros eixos explicam 75,8% da variação dos dados. A tabela 12 mostra as correlações encontradas para os descritores e seus eixos.

**Tabela 11.** Autovalores para os três primeiros eixos da análise dos componentes principais dos dados da caracterização dos sistemas de manejo. Florianópolis-SC, UFSC, 2010

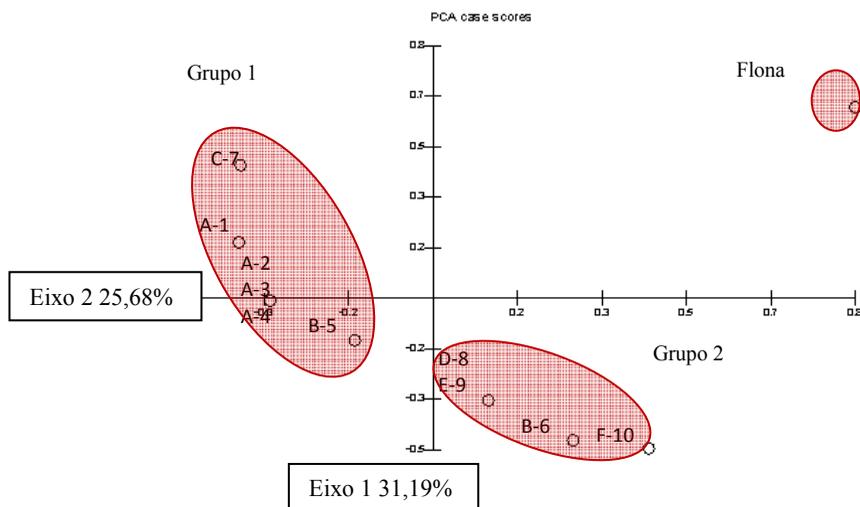
CORRELAÇÃO	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
Autovalores	4.0	3.3	2.5
% da variação	31.2	25.7	18.9
% acumulada	31.2	56.9	75.8

**Tabela 12.** Coeficientes de correlação entre as variáveis da caracterização manejo e os três primeiros eixos de ordenação da ACP. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

Descritores	Correlações		
	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
SEM MANEJO	0.75	0.60	0.20
SEM PODA	0.75	0.60	0.20
PODA	0.41	-0.79	-0.13
FACÃO/FOICE	0.35	-0.39	-0.37
FAMILIAR	0.27	-0.52	-0.35
CONTRATADA/EMPRESA	-0.26	0.49	-0.56
FACÃO/TESOURA	-0.26	0.49	-0.56
FACÃO/QUEBRADA NO PÉ	-0.28	0.20	0.14
FACÃO	-0.33	-0.54	0.36
CONTRATADA	-0.53	-0.17	0.53
PRESENÇA DE GADO	-0.83	0.42	0.02
ROÇADA	-0.83	0.42	0.02

Assim, das 12 variáveis analisadas 4 obtiveram valores de correlação elevada ( $\geq 0,60$ , em módulo) com eixo 1: sem manejo e sem poda, correlações positivas; presença de gado e roçada, correlações negativas (tabela 12). Estes mesmo descritores que obtiveram associação positiva com o eixo 1 mostraram a mesma tendência com o eixo 2. Desta forma, os resultados mostram que os eixos 1 e 2 estão associados com as menores intervenções nas unidades de paisagem e na erva-mate na fração positiva dos eixos. Por esta razão a unidade de paisagem representada pela FLONA ficou isolada na fração positiva dos eixos 1 e 2. (Em oposição a estas unidades de paisagem encontram-se como principais componentes que estão associados à fração negativa do eixo 1 a prática de roçada e presença de gado paisagens C-7, A-1, A-2, A-3, A-4 e B-5). Fazendo a mesma análise para o eixo 2, em oposição à fração positiva, encontra-se como principal descritor da fração negativa a prática da poda, as paisagens F-10, B-6, D-8 e E-9 se encontram nesta fração.

Através do diagrama de ordenação, para os eixos 1 e 2 (figura07), percebe-se a formação de três grupos distintos, sendo na fração positiva dos eixos 1 e 2 encontrada a unidade de paisagem representada pela FLONA (G-11) que está distante e isolada das demais, pois nesta área não é feito manejo nem para a paisagem, nem para a planta de erva-mate em geral.



**Figura 07.** Diagrama de ordenação dos dados de manejo em ervais nativos para 25 parcelas na Região do Planalto Norte Catarinense. Os eixos 1 e 2 explicam 56,87% da variação total. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

O grupo 2 inclui 36,4% (N=4) das Unidades de Paisagens, neste grupo estão as Unidades de paisagens que possuem as práticas de manejo associado à erva-mate com pouca intervenção na paisagem. Não há prática de limpeza através de roçadas, adensamentos de erva-mate, usos de “venenos”, muito menos a presença de animais nas áreas de cobertura florestal. O único manejo realizado é a coleta de erva-mate a cada 3 ou 4 anos através da poda realizada com facão ou foice. O tipo de mão-de-obra encontrada para este grupo é a contratada e a familiar, as paisagens representadas por este grupo são B-6, D-8, E-9 e F-10.

Para o grupo 1, que incluiu 54,5% (N=6) das Unidades de paisagens, as práticas associadas aos fragmentos como um todo são práticas com maiores intervenções nas paisagens como limpeza através de práticas de roçadas, a presença de animais nas áreas é freqüente. A coleta da erva-mate é realizada com mais freqüência, a cada 2 ou 3 anos. O tipo de mão-de-obra para este grupo é a contratada e a contratada-empresa, as Unidades

de Paisagens que fazem parte deste grupo são A-1, A-2, A-3, A-4, B-5 e C-7.

As análises multivariadas em relação ao tipo de manejo realizado nas áreas de cobertura florestal indicam que existem duas formas que descrevem as maiores diferenças nas Unidades paisagens da região: a) as Unidades de Paisagens mais antropizadas onde além do manejo da planta existe um manejo freqüente da unidade de paisagem para facilitar o trabalho associado à erva-mate ou para utilização das áreas com outro propósito além da extração da erva-mate, como criação de gado, por exemplo; b) as áreas de cobertura florestal onde o proprietário interfere pouco na Unidade de Paisagem, o manejo está associado à planta de erva-mate, onde o proprietário realiza a poda e não faz nenhum outro tipo de manejo, nestas áreas não é permitido à entrada de gado.

Porém, dentro destes dois grupos maiores pode haver diferença no tipo de mão de obra encontrada, onde esta vai interferir no tipo de poda realizada. Pois as empresas tendem a usar tecnologias mais avançadas de poda, já que o pessoal que retira erva-mate é de responsabilidade da empresa.

Em relação ao manejo realizado pelos proprietários nas unidades de paisagens na planta de erva-mate, percebe-se que a época de poda é mais concentrada nos meses de julho-setembro, não havendo retirada de plantas em outros meses. Quanto à ferramenta utilizada entre estes agricultores/extrativistas percebe-se que o facão é o mais utilizado com 83,3% (N=5) das pessoas utilizando este tipo de ferramenta.

Andrade (1999) descreve entre as práticas de tratos silviculturais, o uso de ferramentas como podão, serrotinho e motosserra (para decepta das ervaíras) como as principais ferramentas utilizadas e defende que o uso do facão não deve ser feito, pois danifica a planta e propicia o ataque de pragas. Na verdade, os dados neste trabalho mostraram que a tesoura de poda só foi usada quando a mão-de-obra usada na propriedade era do tipo contratada-empresa, onde, para este trabalho, se enquadra a paisagem C-7. Porém, nas descrições de Andrade (1999), quando são mencionadas as práticas silviculturais para caracterizar os sistemas de manejo, o facão é incluído como ferramenta de uso em dois tipos de sistemas o extrativista e o não tecnificado.

Para este trabalho o uso do facão não parece trazer efeitos negativos à planta de erva-mate, visto que estes ervais estão sendo manejados desta maneira a mais ou menos 55 anos e as plantas ainda estão

se mantendo produtivas. O cuidado na hora da poda é que parece estar relacionado com “tecnificação” e não à ferramenta utilizada.

#### 5.4 CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA FLORESTAL NAS ÁREAS COM COBERTURA FLORESTAL (UNIDADES DE PAISAGENS)

O conhecimento da demografia das espécies vegetais em populações naturais é um dos principais componentes para o estabelecimento de estratégias de conservação e exploração que sejam sustentáveis (FANTINI *et al.*, 1992; REIS, 1996; PUCHALSKI *et al.*, 2006; RUSCHEL *et al.*, 2006). Assim, após a caracterização das práticas de manejo realizadas pelos proprietários nas suas unidades de paisagens, realizou-se a implantação de parcelas nestas unidades, visando à caracterização da estrutura florestal nestes fragmentos, de uma forma geral (todas as plantas com altura maior que 1,50m) e específicos para a erva-mate (todas as plantas encontradas, inclusive plantas menores que 1,50m de altura).

Na tabela 13 são apresentados os dados provenientes do levantamento das 11 unidades de paisagem, relativos ao número total de plantas e de erva-mate encontrada nas 25 parcelas. Pode-se perceber que a quantidade total de plantas encontrada foi alta, 12187 plantas, e que a erva-mate representou 20,4 % (2493 plantas) do levantamento nestes locais, mostrando que ela está presente em grande quantidade nos fragmentos florestais, sendo de grande importância para a região.

A importância dos ervais nativos ou sombreados frente aos monocultivos vem sendo descrita por vários autores. Mazuchowski (2000) menciona que toda erva que estiver em condições de sombreamento parcial por outras espécies arbóreas, ou submetida a níveis de radiação solar parciais devido ao tipo de cobertura, desenvolverá uma matéria-prima que será transformada em produto comercial com padrão de bebida nativa ou sabor mais suave. PETERSEN *et al.* (2001) comentam que esta função estratégica dos ervais nativos sombreados pelas matas de araucárias fez com que os agricultores preservassem grandes áreas de floresta nativa em seus agroecossistemas.

**Tabela 13.** Dados obtidos de 25 parcelas referente à característica da estrutura florestal encontrada em cada unidade de Paisagem, cobertura do dossel, densidade de plantas geral e Erva-mate (Adulto e Jovem) na Região de TRÊS BARRAS E IRINEÓPOLIS, SC. UFSC – NPFT -2010

PAISAGEM	ANALISES	GERAL						ERVA-MATE JOVEM			ERVA-MATE ADULTA				
		Dossel	nº plantas	plantas/ha	AB (m²/ha)	μ* altura	μ* DAP	nº plantas	plantas/ha	μ* altura	nº plantas	plantas/ha	AB (m²/ha)	μ* altura	μ* DAP
A-1	média	84,7	119	743,8	25,4	7,3	15,3	0	0		62	387,5	6,2	3,8	8,7
	**DP	3,6	6,1	38	8,4	1,1	2,2	0	0		23,6	147,8	7,4	0,3	3,8
	***EP	2,1	3,5	21,9	4,9	0,6	1,3	0	0		13,7	85,3	4,3	0,2	2,2
	****CV	4,3	5,1	5,1	33,1	15,2	14,5				38,1	38,1	118,8	8,2	43,2
A-2	média	57,2	115,3	720,8	10,6	4,7	10,7	3,7	22,9	1,1	85,3	533,3	5	3,3	8,6
	**DP	9,8	25	156,2	1,5	0,8	2,1	3,1	19,1	0,2	33,7	210,7	2,7	0,3	2
	***EP	5,7	14,4	90,2	0,9	0,4	1,2	1,8	11	0,1	19,5	121,6	1,6	0,2	1,2
	****CV	17,1	21,7	21,7	14,5	16,3	19,6	83,3	83,3	16	39,5	39,5	54,7	7,8	23,1
A-3	média	52,2	335	2093,8	8,1	2,5	4,7	6	37,5	1,50	318	1987,5	5,6	2,4	4,5
A-4	média	82,6	98,5	615,6	18,9	5,5	13,5	1	6,3	0,9	45,5	284,4	1,4	2,8	6,4
	**DP	1,5	33,2	207,7	4,5	1,2	3,1	0	0	0,1	10,6	66,3	0,4	0,4	1,8
	***EP	1,1	23,5	146,9	3,2	0,9	2,2	0	0	0	7,5	46,9	0,3	0,3	1,3
	****CV	1,8	33,7	33,7	23,6	22	23,3	0	0	8,3	23,3	23,3	26,9	12,7	28,3
B-5	média	85,2	155,5	971,9	21,8	7,2	12,4	2	12,5	0,6	21,5	134,4	0,7	3,7	6,8
	**DP	2	54,4	340,3	0,9	0	1,9				12	75,1	0,5	0,3	0,4
	***EP	1,4	38,5	240,6	0,6	0	1,3				8,5	53,1	0,3	0,2	0,3
	****CV	2,4	35	35	4,1	0,5	14,9				55,9	55,9	68	8,2	6,1
B-6	média	93,7	749,3	4683,3	26	4,1	5	1	18,8	0,7	23,7	147,9	0,3	3	4,1
	**DP	1,6	90,2	564	3,9	0,1	0,6				7,8	48,5	0,1	0,4	1,1
	***EP	0,9	52,1	325,6	2,2	0,1	0,4				4,5	28	0,1	0,2	0,6
	****CV	1,7	12	12	14,9	3,5	12,1				32,8	32,8	40,2	13,9	26,5
C-7	média	75,3	155,7	972,9	16,1	5,3	9	1	6,3	0,8	44,7	279,2	0,5	3,2	3,8
	**DP	22,3	72,7	454,2	5,8	0,6	1,6	1	6,3	0,4	13,6	85,1	0,3	0,6	1
	***EP	12,9	42	262,2	3,3	0,3	0,9	0,6	3,6	0,2	7,9	49,1	0,1	0,3	0,6
	****CV	29,6	46,7	46,7	35,8	10,9	17,2	100	100	47,1	30,5	30,5	49,1	18,7	26,3
D-8	média	92,3	991,5	6196,9	25,8	4,6	4,5	7	43,8	1,1	146	912,5	0,4	2,7	1,9
	**DP	3	378,3	2364,4	5,9	0,1	0,4	4,2	26,5	0,1	83,4	521,5	0,1	0	0,6
	***EP	2,1	267,5	1671,9	4,2	0	0,3	3	18,8	0,1	59	368,8	0	0	0,5
	****CV	3,3	38,2	38,2	22,9	1,2	9,2	60,6	60,6	9,3	57,1	57,1	15,9	1,6	33,2
E-9	média	96,2	943	5893,8	23,8	4	4,4	71	443,8	0,8	468	2925	3,7	3,3	2,6
F-10	média	88,6	1025,5	6409,4	25,8	3,8	4,4	2,5	15,6	0,7	45	281,3	2,2	3,9	7,4
	**DP	9,1	205,8	1286,1	4,1	0,1	0,6	0,7	4,4	0,7	11,3	70,7	1,6	1,2	3,8
	***EP	6,5	145,5	909,4	2,9	0,1	0,5	0,5	3,1	0,5	8	50	1,2	0,8	2,7
	****CV	10,3	20,1	20,1	15,8	2,1	14,3	28,3	28,3	102,4	25,1	25,1	75,6	30,9	51,5
G-11	média	66,2	983	6143,8	26,1	3,8	3,8	1,5	9,5	0,9	141,7	885,4	0,3	2,6	1,6
	**DP	4,9	292,1	1825,5	13,7	0,2	0,5	0,7	4,2	0,4	80	500,2	0,3	0,2	0,1
	***EP	2,8	168,6	1054	7,9	0,1	0,3	0,4	2,4	0,2	46,2	288,8	0,2	0,1	0
	****CV	7,4	29,7	29,7	52,7	6	14,4	47,1	44,7	47,1	56,5	56,5	91,2	5,9	5,2
<b>TOTAL</b>															
<b>MEDIA</b>		79,5	515,6	3222,3	20,8	4,8	8	8,8	61,7	0,9	127,4	796,2	2,4	3,2	5,1
<b>**DP</b>		15	415,4	2596,2	6,5	1,5	4,3	20,7	134,8	0,3	141,9	886,6	2,3	0,5	2,6
<b>***EP</b>		4,5	125,2	782,8	2	0,4	1,3	6,3	40,7	0,1	42,8	267,3	0,7	0,2	0,8
<b>****CV</b>		18,8	80,6	80,6	31,4	30,4	54,1	236,1	218,6	29,4	111,4	111,4	96	15,8	50,3

\*μ = MÉDIA ; \*\*DP= desvio padrão; \*\*\*EP= erro padrão da média; \*\*\*\*CV= coeficiente de variação.

Para as 11 unidades de paisagens pode-se observar que a quantidade de plantas encontradas variou de 615,6 plantas/ha (paisagem A-4) a 6409,4 plantas/ha (paisagem G-11) sendo a média de 3222,3 plantas/ha.

Para a erva-mate adulta encontrou-se uma amplitude de 134,4 plantas/ha (paisagem B-5) a 2925 plantas/ha (paisagem E-9) com média de 796,2 plantas/ha. Os dados mostram que há bastante variação entre as unidades de paisagens, sendo que os coeficientes de variação da maioria das variáveis analisadas foram altos entre as 11 unidades. Não levando em conta as características de solo e o manejo realizado antes dos proprietários chegarem a estas áreas, todos os fragmentos são de mesma fitofisionomia, oriundos de remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária) exploradas pelo alto valor de suas madeiras. Além disso, em todas as situações, os informantes relataram a não realização de adensamentos de erva-mate nos mesmos. Assim, as diferenças encontradas podem ser atribuídas principalmente às práticas de manejo.

Importante salientar a origem dos fragmentos, pois a prática silvicultural de adensamentos de erva-mate pode fazer uma modificação expressiva na demografia da espécie. Santos (2009) realizou um levantamento em um sistema agroflorestal com adensamento de erva-mate e outro em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista (sem adensamento de erva-mate) ao lado de um sistema agroflorestal (SAF). A autora encontrou uma densidade de 114,3 plantas/ha no SAF e no fragmento a erva-mate não foi encontrada (diâmetro de inclusão  $\geq 15$  cm), as duas áreas foram classificadas como sendo em estágio médio de regeneração com densidades de plantas geral de 984 plantas/ha e 978 plantas/ha no SAF e no fragmento de FOM respectivamente.

Num levantamento realizado na Floresta Nacional de Três Barras (REIS *et al.* 2007), nos fragmentos nativos, onde o parâmetro de inclusão era possuir DAP  $\geq 3$  cm, a densidade de erva-mate encontrada variou de 41,4 – 195 plantas/ha, não foi avaliada a regeneração da espécie.

Assim, pode-se dizer que as diferenças encontradas entre este trabalho em comparação a outros pode estar relacionada ao DAP mínimo de inclusão, já que para esta dissertação, com intuito de conhecer a estrutura florestal onde são manejadas as populações naturais de erva-mate, foi inventariado com valor de inclusão altura mínima de 1,50m para as plantas em geral, e todos os indivíduos de erva-mate, enquanto para os outros trabalhos existia DAP mínimo de inclusão, muitas vezes mais alto (15cm). Assim, estes trabalhos não conseguem amostrar toda a estrutura florestal da

erva-mate, a regeneração, por exemplo, não é captada com este DAP mínimo, ou seja, para estas amostragens as quantidades de plantas avaliadas podem ser menores, diminuindo a densidade.

Para o presente estudo o maior coeficiente de variação encontrado entre as unidades de paisagens foi para a quantidade de plantas jovens (cv = 218,6 %), a densidade média encontrada para a erva-mate jovem foi de 56,3 plantas/ha variando de 0 (zero) (paisagem A-1) a 443,8 (paisagem E-9). Os dados da tabela 10 mostram que a erva-mate jovem possui uma média de altura de 0,91 m, variando de 0,60 m (paisagem B-5) – 1,50 m (paisagem A-3). A erva-mate adulta obteve uma média de 2,4 m<sup>2</sup>/ha de área basal variando de 6,23 (paisagem A-1) – 0,30 (paisagem B-6). A altura média entre as paisagens foi de 3,16m (máxima de 3,9 (paisagem F-10) – 2,4 (paisagem A-3)), sendo o diâmetro à Altura do Peito com média de 5,15 cm variando de 8,7 (paisagem A-1) – 1,6 (paisagem G-11).

Estudos para verificar estas discrepâncias em relação ao número de regenerantes são fundamentais para a manutenção da atividade extrativista da erva-mate, pois para a maioria das áreas, a exploração já acontece a varias décadas (em média 55 anos), sendo o ciclo de vida da erva-mate longo, podendo uma planta chegar até os 100 anos de idade (EDWING; REITZ, 1967). Assim a estruturação encontrada nestas áreas deve ser reflexo da exploração de cinco a seis décadas atrás, e a falta de regenerantes em algumas paisagens, pode comprometer a exploração deste recurso para as próximas décadas. Para a manutenção desta atividade devem ser realizados estudos adicionais no sentido de favorecer a regeneração natural ou até mesmo a implementação de adensamentos de erva-mate nos fragmentos, tomando cuidados específicos para selecionar as matrizes que darão origem as mudas.

Entre os critérios que devem ser utilizados para a implementação de adensamento pode-se destacar o tamanho efetivo populacional, onde estudos em relação à genética da espécie dão suportes para idealização de uma quantidade mínima de indivíduos de uma população, que possa manter a diversidade genética da espécies de geração a geração, sem perda da diversidade (WRIGHT, 1983), para posterior coleta de frutos destes indivíduos. A variabilidade existente é um critério fundamental para alicerçar qualquer estratégia de coleta de frutos para um eventual processo de realização de mudas. Evitando assim que as mudas de erva-mate que serão introduzidas as populações naturais prejudiquem a estrutura genética existente.

Entre os seis agricultores/ extrativistas onde se implantou as parcelas a decepa é uma prática utilizada por um informante apenas (16,6%), realizada quando as plantas estão no ciclo final, para tentar fortalecer o erval, por meio da brotação. Não foi encontrada para nenhum entrevistado a realização do adensamento ou raleamento.

Apesar de não ter encontrada nenhuma realização de adensamentos, as 11 unidades de paisagens avaliadas mostraram possuir muitas plantas inclusive de erva-mate. Contribuindo para este fato pode-se mencionar a área basal. Usando esta variável para classificar em estágio de sucessão estes fragmentos florestais, não foi encontrada nenhuma área em estágio inicial de regeneração. A maioria, 81,8 % (N=9), pode ser classificada de acordo com a Resolução do CONAMA N°04 de 1994 (convalidada pela Resolução 388/ CONAMA/ 2007) em estágio avançado de regeneração e apenas 18,2 % (N=2) em estágio médio de regeneração. De acordo com esta classificação seria proibido, nestas áreas, o corte, a exploração e a supressão da vegetação. Estas áreas de estudos possuem como característica principal a presença da *Araucaria angustifolia*, uma espécie ameaçada de extinção, que reduz ainda mais a possibilidade legal de realização de qualquer tipo de manejo nas áreas.

Por outro lado, a manutenção destes remanescentes está diretamente associada à possibilidade de exploração da erva-mate, o que esta relacionado com a conservação pelo uso destes fragmentos (PETERSEN *et al.*, 2001; MAZUCHOWSKI, 2000). Diversos autores discutem/ propõem a estratégia de conservação dos remanescentes e recursos florestais por meio do uso dos mesmos. Apesar de esta estratégia ter a possibilidade de tornar os remanescentes florestais economicamente viáveis, a mesma não deve ser o único estímulo para promover a participação dos agricultores familiares no processo de conservação dos remanescentes. Porém, pode revelar-se uma alternativa mais atrativa para quem vem sofrendo com sucessivas crises da agricultura moderna, sendo um incentivo a conservação de florestas nativas (FANTINI, 1992; REIS, 1996; REIS *et al.*, 2000; ALCORN, 2005; CAFFER, 2005; BALDAUF, 2006; MARIOT *et al.*, 2007; FANTINI; SIMINSKI, 2007; SOUZA *et al.*, 2008; ZUCHIWSCHI, 2008, STEENBOCK, 2009).

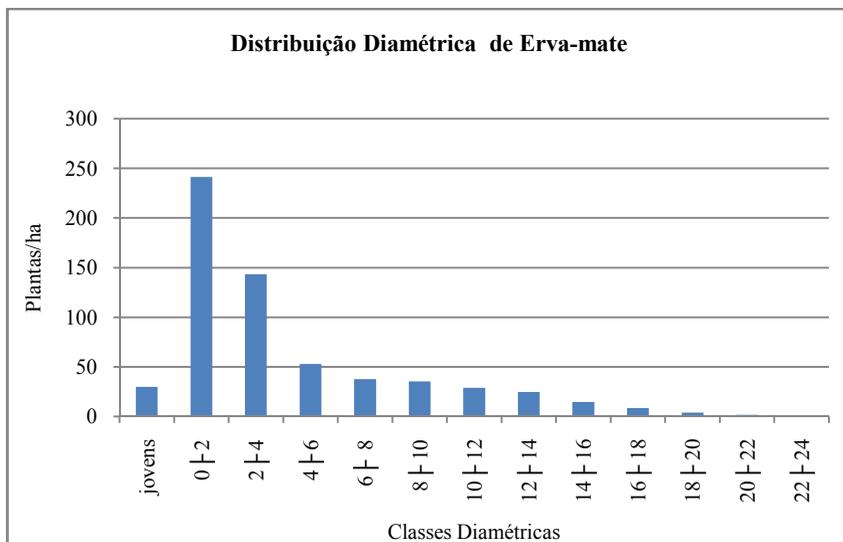
Assim, a exploração da erva-mate se torna ainda mais importante para este grupo de agricultores/extrativistas, que possuem fragmentos florestais em estágios médios e avançados de regeneração, com presença de Araucária, pois restringe o manejo de outras espécies. Este aspecto ressalta

a erva-mate como uma importante alternativa de renda e, ao mesmo tempo, conservação (conservação pelo uso) para a população que possui áreas de fragmentos florestais de FOM na sua propriedade.

De acordo com a tabela 14, que mostra o comportamento das plantas geral e específico para a erva-mate nas 11 Unidades de Paisagens, observa-se que entre os dados levantados a variação menor foi na cobertura do dossel ( $Cv=18,8\%$ ) e a maior foi a respeito da erva-mate jovem ( $Cv=236,12\%$ ). Pode-se dizer então que os fragmentos florestais em geral possuem uma boa cobertura do dossel, aproximadamente 80%. Sobre estrutura florestal, a variação para o número de plantas entre estas paisagens mostrou ser muito grande ( $Cv=80,6\%$ ), mesmo dentro da unidade de paisagem, sendo a paisagem A-1 com menor  $Cv$  (5,11%) e a C-7 com maior  $Cv$  (46,7%). Para a erva-mate a paisagem que mostrou a menor variação foi a A-4 ( $Cv=23,31\%$ ) e a com maior variação a D-8 ( $Cv=57,15\%$ ).

A paisagem F-10 mostrou uma variação pequena, comparando com as outras paisagens, tanto para as plantas em geral como para a erva-mate adulta e jovem: 20,07%, 25,14% e 28,28% respectivamente.

Considerando todas as plantas de erva-mate adulta nas paisagens encontrou-se uma distribuição em classes diamétricas semelhante a um “J” invertido, como pode ser visto no histograma da figura 08. Quando uma população apresenta em sua distribuição a figura de um “J” invertido, onde há predominância de indivíduos jovens nas menores classes de diâmetros, pode-se caracterizá-la como uma comunidade estoque, o que seria um padrão em florestas tropicais estáveis com idade e composição de espécies variadas (SCALFORO, 1999). Porém, para este mesmo histograma quando se observa também o número de regenerantes, plantas com altura inferior a 1,50 m, os dados demonstraram que o número de regenerantes está descaracterizando o padrão de “J” invertido, e que as plantas presentes nesta fase podem não ser suficientes para manter a manutenção da população, como já discutido anteriormente.



**Figura 08.** Distribuição diamétrica de erva-mate oriundas de 11 paisagens na Região de Três Barras e Irineópolis, SC. UFSC – NPFT -2010

### 5.4.1 Agrupamento dos Dados de Estrutura Florestal

Os 16 descritores/ variáveis utilizados para compor as análises de agrupamento estão apresentados na tabela 14. Esta técnica foi aplicada buscando verificar padrões de ocorrência da erva-mate nos diferentes fragmentos florestais.

Para esta análise utilizou-se, além dos dados discutidos anteriormente (os dados do conjunto de plantas e os dados de plantas de erva-mate), os dados referentes a todo o conjunto de plantas para caracterizar a estrutura florestal, dando prioridades para algumas espécies descritas na literatura como espécies estruturantes da Fitofisionomia Floresta Ombrófila Mista.

Trabalhos sobre fitossociologia da floresta ombrófila mista encontraram na família Myrtaceae um grupo que apresenta uma grande densidade nos levantamentos, algumas vezes sua densidade é superior a *Araucaria angustifolia* (SONEGO, 2007; ARAUJO, 2010). Além de ser evidente em trabalhos na região do planalto norte (BRANDT, 2008;

KLANOVICZ, 2009) o uso das plantas desta família para alimentação humana e animal.

Em levantamento realizado com famílias de agricultores familiares nos municípios de Macieira e Caçador, também no Planalto Norte de Santa Catarina, Caffer (2004) revelou que Araucária e Erva-mate estão entre as espécies vegetais de maior Valor de Importância (terceiro e quarto lugar, respectivamente) e também de Valor de Uso (primeiro e sétimo lugar, respectivamente) no conjunto de espécies analisado pelo autor.

Para melhor compreender as relações entre populações humanas e espécies biológicas adotou-se o termo espécie-chave cultural (“cultural keystone species”), adaptado do termo ecológico “espécie-chave” (“keystone species”) (Assis *et al.*, 2010). O conceito ecológico de espécie chave propõe que as espécies possuem uma importância maior para o funcionamento da comunidade, do que o esperado pela sua abundância, ou seja, ela estrutura a comunidade mesmo não sendo a espécie mais abundante. Já o conceito cultural leva em consideração o reconhecimento da espécie por uma população local como um elemento crítico na sua relação com o ambiente, sendo determinante para sua adaptação no ambiente em que estão inseridas, sendo indispensável para determinada cultura.

Assim, utilizou-se como grupos estruturantes da floresta ombrófila mista a idéia de espécies chaves cultural, aplicado a uma espécie ou a um grupo de espécies que são elementos-chave para a manutenção da cultura de uma sociedade humana. Como vários autores relatam a relação de povos indígenas que habitavam a região (BRANDT, 2008; KLANOVICZ, 2009; GERHARDT, 2009), antes dos colonizadores europeus, com a mata de araucária, especificamente a *Araucaria angustifolia*, *Ilex paraguariensis* e a família das Myrtaceas, estes grupos de plantas foram utilizados para compor as análises de estrutura florestal para caracterizar os fragmentos. A tabela 14 mostra as características que foram mensuradas nos fragmentos, para posterior análises.

**Tabela 14.** Descrição das variáveis mensuradas nas 25 parcelas para posterior análise de agrupamento nas áreas de Três Barras e Irineópolis, SC. UFSC - 2010.

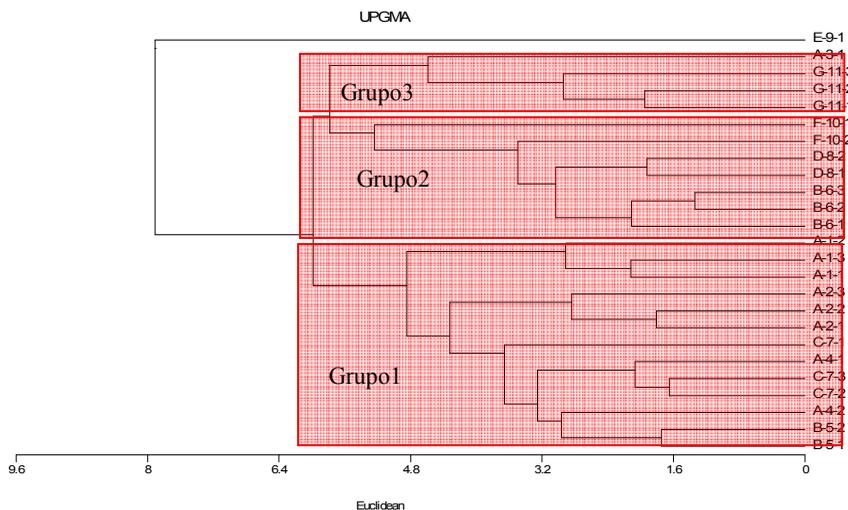
Sigla:	Descrição:
DENS	Cobertura do dossel
IPEVMT	Idade das Plantas De Erva-Mate
NPT	Número de Plantas Total
MALT	Média de Altura de Todas as Plantas
MDAP	Média de Diâmetro a Altura do Peito de Todas as Plantas
NEVMTJV	Número de Plantas de Erva-Mate Jovem
MALTEVMTJV	Média de Altura da Erva-Mate Jovem
NEVMTADULT	Número de Plantas de Erva-Mate Adultas
MALTEVMTADULT	Média de Altura da Erva-Mate Adulta
MEVMATDAP	Média de Diâmetro a Altura do Peito da Erva-Mate Adulta
NAURAC	Número de Plantas Araucária
MALTARAUC	Média de Altura de Araucária
MDAPARAUC	Média de Diâmetro a Altura do Peito de Araucária
NMIRT	Número de Plantas Mirtácea
MALTMIRT	Média de Altura de Mirtácea
MDAPMIRT	Média de Diâmetro a Altura do Peito de Mirtácea

A análise de UPGM através das 16 variáveis originou o dendrograma (figura 09), que mostra uma tendência para formação de três grupos (considerando o ponto de corte em 6,0 unidades de distância).

O primeiro grupo (Grupo 1) está incluindo 52% das parcelas (N=13), a estrutura florestal deste grupo possui a menor densidade de indivíduos, tanto geral como específico para a erva-mate, sendo a cobertura florestal (medida com o densiômetro esférico) em média de 75,92%. Neste grupo está representada a menor área basal geral média de 18,29 m<sup>2</sup>/ha, porém é neste grupo que as plantas estão com as maiores altura e DAP (Diâmetro a altura do peito). Possui a menor densidade de plantas de erva-mate adulta, mas responde pela maior área Basal desta entre todos os grupos.

O segundo grupo (Grupo 2) está incluindo 28% das parcelas (N=7), a principal característica deste grupo é a quantidade de plantas do grupo das Mirtáceas, a densidade média foi de 1874 plantas/ha, número aproximadamente 7 vezes superior ao grupo que obteve a menor densidade.

Também é neste grupo que a Araucária representa a maior densidade 471 plantas/ha.



**Figura 09.** Dendrograma obtido pela análise de agrupamento dos dados de estrutura florestal para 25 parcelas na Região do Planalto Norte Catarinense. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

O terceiro grupo incluiu 16,0% (N=4) das parcelas é o grupo que possui a menor média de cobertura florestal medida 62,67%, também possui as menores alturas e diâmetros tanto geral como para erva-mate. Porém é o grupo que possui a maior densidade de plantas de erva-mate adulto 1160,9 plantas/ha. Neste grupo estão presentes as parcelas da Floresta Nacional de Três Barras, que representa o grupo de controle, e a Unidade de Paisagem A-3, que contou somente com uma parcela. Esta última paisagem se encontra no local onde existia um taquaral (descrição do proprietário), onde após a seca das mesmas foi mantida um manejo favorecendo as plantas de erva-mate existentes ali. Assim, esta paisagem pode ter se agrupado com a Unidade de Paisagem G-11 (FLONA) por uma semelhança de eventos anteriores, pois na FLONA ocorreu a seca da taquara em 2007, podendo a sua alta densidade de plantas de erva-mate ser

resultado do favorecimento do ambiente com taquara, que forma um ambiente úmido e sombreado favorecendo as espécies esciícolas.

Além da formação destes três grupos houve uma unidade (E-9) que ficou isolada das demais, é uma unidade onde, pelo seu tamanho, não foi possível a implantação de três parcelas de amostragem. A principal característica desta unidade foi à alta quantidade de plantas, com uma densidade de 5893,75 plantas/ha; foi também a área que apresentou a maior densidade de plantas adultas de erva-mate, com 2925 plantas/ha, e erva-mate jovem, com 443,75 plantas/ha. Também apresentou a maior cobertura de dossel que foi de 96,22%; é descrita pelo proprietário como uma área de borda de rio onde não entra gado há mais de cinco anos.

Assim, a análise de agrupamento formou, entre as 11 Unidades de Paisagens descritas, quatro grupos distintos.

Apesar de existir uma tendência de agrupamento entre as Unidades de Paisagens, não se sabe quais os descritores que mais contribuíram para estes agrupamentos. Com a identificação destes descritores através da Análise de Componentes Principais (ACP) pode-se encontrar quais são os descritores mais importantes para descrever estas tendências.

Do produto da Análise dos Componentes Principais obtiveram-se os autovalores de cada eixo e os respectivos autovetores, tabela 15. Os três primeiros eixos explicam 69,34% da variação dos dados. A tabela 16 mostra os valores de correlação dos descritores com os eixos.

**Tabela 15.** Autovalores para os quatro primeiros eixos da análise dos componentes principais dos dados da estrutura populacional. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
Autovalores	5.75	3.11	2.23
% da variação	35.91	19.46	13.96
% acumulada	35.91	55.38	69.34

**Tabela 16.** Coeficientes de correlação entre as variáveis de estrutura populacional dos três primeiros eixos de ordenação da ACP. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

DESCRITORES		CORRELAÇÕES		
Siglas	Descrição	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
MDAP	Média de Diâmetro a Altura do Peito de Todas as Plantas	<b>0.93</b>	0.17	0.05
MALTMIRT	Média de Altura de Mirtácea	<b>0.81</b>	0.30	0.12
MDAPMIRT	Média de Diâmetro a Altura do Peito de Mirtácea	<b>0.77</b>	0.20	0.40
MALT	Média de Altura de Todas as Plantas	<b>0.76</b>	0.27	-0.20
MEVMATDAP	Média de Diâmetro a Altura do Peito da Erva-Mate Adulta	<b>0.64</b>	0.50	0.29
MALTARAUC	Média de Altura de Araucária	0.56	-0.56	-0.50
MDAPARAUC	Média de Diâmetro a Altura do Peito de Araucária	0.53	<b>-0.65</b>	-0.35
MALTEVMTADULT	Média de Altura da Erva-Mate Adulta	0.42	<b>0.62</b>	0.13
IPEVMT	Idade das Plantas De Erva-Mate	0.12	-0.24	-0.45
MALTEVMTJV	Média de Altura da Erva-Mate Jovem	-0.23	-0.18	<b>0.73</b>
DENS	Cobertura do dossel	-0.29	0.52	-0.33
NEVMTJV	Número de Plantas de Erva-Mate Jovem	-0.36	-0.10	0.55
NEVMTADULT	Número de Plantas de Erva-Mate Adultas	-0.42	-0.50	0.50
NAURAC	Número de Plantas Araucária	-0.52	<b>0.67</b>	-0.23
NMIRT	Número de Plantas Mirtácea	<b>-0.63</b>	<b>0.66</b>	-0.21
NPT	Número de Plantas Total	<b>-0.87</b>	0.03	-0.23

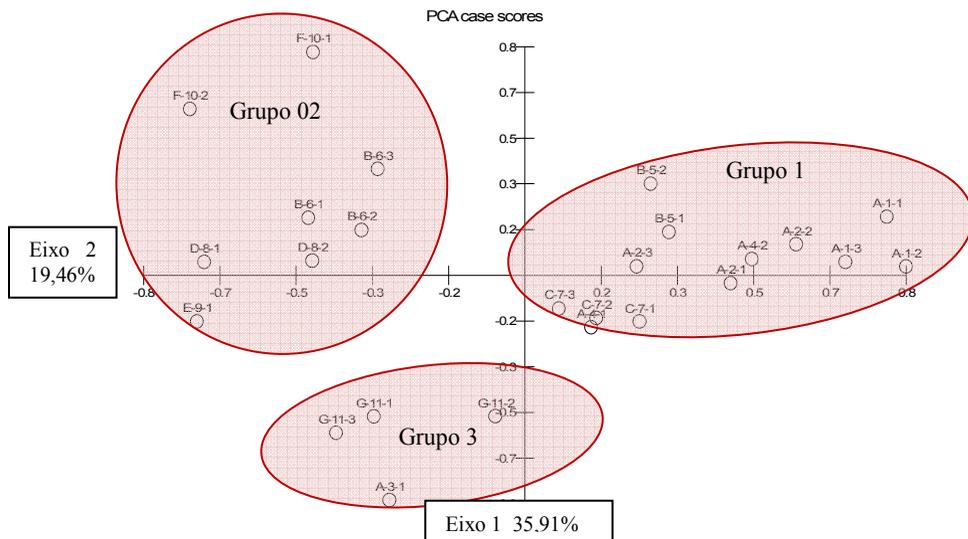
Entre as 16 variáveis de estrutura florestal, cinco apresentaram uma correlação média à alta e positiva ( $\geq 0,60$ ) com o eixo 1: MDAP, MALTMIRT, MDAPMIRT, MALT e MEVMATDAP. A ordenação das paisagens no primeiro eixo componente principal (Figura 10) mostra um gradiente crescente com o eixo 1 que envolve um aumento do diâmetro e altura das plantas em geral e do grupo das mirtáceas, em particular, desta forma as Unidades de Paisagens A-1, A-2, A-4, B-5 e C-7 estão na fração positiva do eixo por possuir os maiores diâmetros e alturas. Em oposição a estes locais estão as Unidades de Paisagens F-10, D-8, E-9 e B-6 que apresentam maiores números de plantas no geral e plantas do grupo das mirtáceas.

Para o eixo 2 encontrou-se 2 variáveis que possuem a correlação positiva ( $\geq 0,60$ ): MALTEVMTADULT e NAURAC. Fazendo a mesma análise para o eixo 2, é possível observar um gradiente crescente junto com o eixo em função do aumento do número de plantas de araucárias e grupo das mirtáceas e aumento de altura de erva-mate adulta, constituindo para estes as Unidades de Paisagens F-10 e B-6. Em oposição a estas Unidades de Paisagens está a A-3 que possui a menor quantidade de araucária e mirtácea, assim como plantas mais baixas de erva-mate. As figuras em vermelho apresentadas na Figura 8 representam os agrupamentos dos locais avaliados.

Quando se analisou o eixo 3 que representa 13,9% da variação, encontrou-se uma variável com correlação alta ( $\geq 0,60$ ), MALTEVMTJV, onde a Unidade de Paisagem E-9 foi a que apresentou o maior valor e, portanto ficou isolada e distante das demais. Na fração negativa deste eixo encontrou-se as Unidades de Paisagens A-1 e C-7.

A partir desta ordenação dos dados demográficos, foi possível observar que existem contrastes entre as Unidades de Paisagens amostradas para o número das plantas, dos três grupos de plantas avaliados (Araucária, Mirtáceas e erva-mate).

A análise dos dois primeiros eixos da PCA resultou em três agrupamentos como pode ser visto na figura 10. Os agrupamentos foram semelhantes com os resultados da análise de agrupamento UPGM. A diferença aqui foi no grupo 2, naquele formado anteriormente que era constituído por 7 parcelas, nesta análise a parcela que se encontrava isolada anteriormente (E-9) juntou-se com o grupo 2.



**Figura 10.** Diagrama de ordenação dos dados de estrutura florestal em ervais nativos para 25 parcelas em 11 Unidades de Paisagens na Região do Planalto Norte Catarinense. Os eixos 1 e 2 explicam 55,38% da variação total. Florianópolis-SC, UFSC, 2010

Assim pode-se dizer que o grupo 1 é formado pelas paisagens com as menores densidades de plantas tanto geral como de erva-mate, porém é onde se encontram as maiores alturas e diâmetros tanto geral como para a erva-mate sendo a Área Basal ( $m^2/ha$ ) de erva-mate deste grupo a maior que os outros dois.

O grupo 2 é formado pelas unidades que possuem as maiores coberturas florestais (medida com densiômetro). Aqui se encontrou as maiores densidades de plantas de erva-mate jovem esta densidade chega a ser 8 vezes maior que o grupo 1 que obteve as menores densidades para esta classe. Além da erva-mate jovem o grupo das mirtáceas apresenta nestas paisagens as maiores densidades superando em 21 vezes o grupo 1 que obteve a menor densidade destas plantas.

O grupo 3 onde se encontram as parcelas da FLONA e Unidade de paisagem A-3, apresentou a menor cobertura florestal e menores alturas e diâmetros gerais. Porém foi o grupo com a maior densidade de plantas de erva-mate adulto. Fato que pode estar associado com a estruturação das

Unidades de Paisagens onde tiveram como elemento principal área com presença da taquara, sendo que após a seca desta a erva-mate é uma planta geralmente favorecida e conseqüentemente há uma maior densidade de plantas de erva-mate.

O que se pode concluir após realização das análises multivariadas é que de onze Unidades de Paisagens descritas pelos proprietários com suas respectivas características e com uma amostragem de 25 parcelas, formaram-se apenas três grupos cada qual com suas particularidades, indicando que sua estrutura florestal pode estar associada com as práticas de manejo.

Estas práticas podem estar afetando a quantidade de regenerantes encontradas, pois, como discutido anteriormente, apesar da origem semelhante destes fragmentos houve uma grande diferença entre eles nas práticas de manejo empregadas. Ressaltando que não foi encontrada para a erva-mate, levando em consideração todas as unidades de paisagens sem divisão, uma distribuição que possa garantir a continuidade da exploração ao longo dos anos.

Com isso, realizou-se também para cada grupo formado pela ACP, uma distribuição diamétrica para saber se existia algum padrão de distribuição. O esperado seria que nestas paisagens a distribuição diamétrica continuasse similar a um “J” invertido, pois para florestas nativas este modelo sugere que as populações com esta distribuição sejam estáveis e autoregenerativas e que exista um balanço entre mortalidade e o recrutamento dos indivíduos. Ressalta-se que, todas as Unidades de Paisagens são resultados de manejo de fragmentos de floresta ombrófila mista sem práticas de adensamento de erva-mate nas mesmas.

Além disso, trabalhos com erva-mate em áreas de FOM, realizando levantamentos para entender a dinâmica populacional, encontraram para a espécie uma distribuição diamétrica em exponencial negativa tipo “J” invertido como em Silva (2007) e Schaaf (2006).

Assim, o grupo 1 onde foram encontradas as menores densidades de plantas, apresentou uma distribuição de classes diamétrica que não obedece à distribuição de “J” invertido. Como pode ser visto na figura 11. Apesar das áreas estudadas serem Fragmentos Florestais Nativos, eles estão sofrendo ação antrópica a longo tempo o que pode contribuir para descaracterizar o padrão esperado de distribuição diamétrica.

Já para os grupos 2 e 3, onde as densidades de plantas encontradas foram bastante altas, o padrão de distribuição diamétrica tende a ser um exponencial negativa - “J” invertido, mostrando que estas áreas poderiam se

manter ao longo do tempo. Porém, quando as plantas provenientes da regeneração (altura menor que 1,5 m) são incluídas, fica descaracterizada aquela distribuição, o que indica um comprometimento da população em longo prazo.

Os dados encontrados neste trabalho mostram como estão estruturados os ervais nativos em exploração na região do Planalto Norte Catarinense, indicando uma situação de risco para a manutenção das populações sob exploração no longo prazo, devido ao comprometimento da regeneração natural. Trabalhos de acompanhamento em longo prazo devem ser realizados nestes ervais, a fim de responder se as práticas de manejo utilizadas hoje serão úteis para favorecer a estrutura destes ervais, sem a intervenção humana atuando diretamente com a realização de plantios nestas áreas de cobertura florestal.

A exploração da erva-mate vem acontecendo desde antes da chegada dos europeus ao Brasil, porém estudos referentes à estrutura demográfica nos ervais nativos, sem adensamentos, não têm sido priorizados pela pesquisa, nem mesmo as práticas de manejo dos ervais, que podem atuar diretamente na estrutura dos mesmos, são preconizados nas técnicas de produção recomendadas pelos órgãos de pesquisa. O melhor diagnóstico relativo aos sistemas de produção de erva mate, e que serve como um exemplo para classificação dos sistemas de produção da mesma é de Andrade (1999).

Porém deve-se ter bastante cuidado quando da classificação de sistemas de produção de erva-mate, pois as ferramentas utilizadas, a frequência de corte, o manejo das plantas pode influenciar a classificação dentro de um sistema em detrimento a outros, sem levar em consideração fatores relevantes como histórico de uso e conhecimento associado ao manejo pelo proprietário.

Por outro lado, o que se percebe no Planalto Norte Catarinense é a procura por produtos advindo de ervais sombreados, uma grande compensação financeira para os proprietários que mantém em seus fragmentos os ervais nativos em exploração e que as empresas não estão preconizando as práticas mais modernas em detrimentos de outras, mais conservadoras.

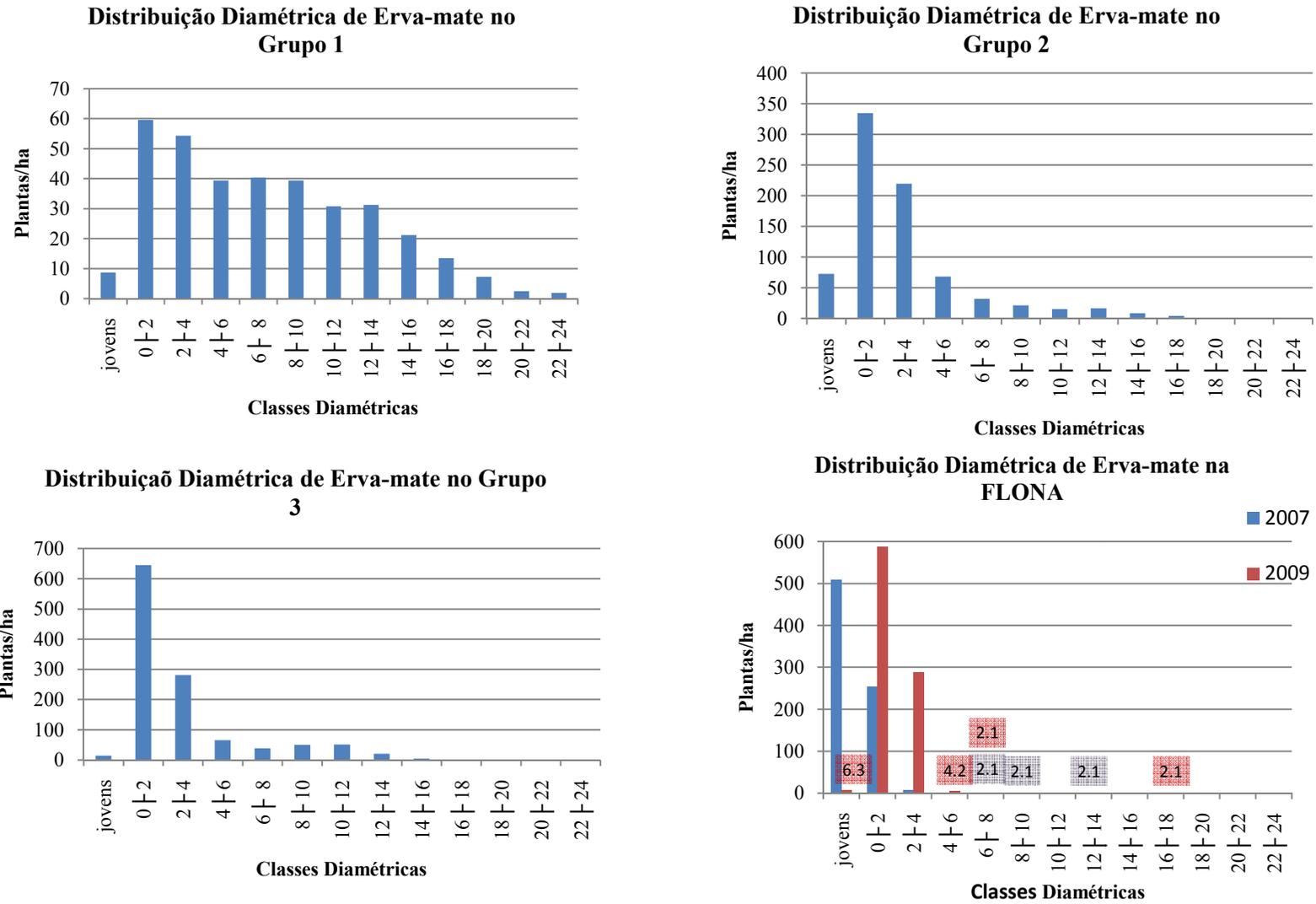


Figura 11. Histogramas de distribuição diamétricas de erva-mate nos grupos formado pela ACP, e na FLONA em dois anos de avaliação

Para este trabalho utilizou-se como área referência um fragmento florestal da Floresta Nacional de Três Barras (FLONA), nesta área foram realizadas avaliações em 2007 nas mesmas parcelas utilizadas em 2009, neste trabalho. Com estas duas avaliações pode-se mostrar a grande diferença encontrada na mesma área em diferentes datas de avaliação. Na avaliação de 2007, as parcelas ainda estavam com as taquaras secas e sobre o solo, a densidade de todas as plantas de erva-mate (adultas e regeneração) foi de 775 plantas/ha; em 2009, na mesma área, o resultado foi 889 plantas/ha. Em 2007 encontrou-se uma quantidade de regeneração muito alta sendo num total de 508,3 plantas/ha com altura inferior a 1,50m, em 2009 encontrou-se uma quantidade quase inexpressiva: 0,62 plantas/ha. Possivelmente a "seca da taquara" naquele ano tenha favorecido a regeneração da erva-mate o que não ocorreu em 2009, 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 favorecido, possivelmente pela seca da taquara, já que a densidade de plantas aumentou em 2009, mostrando que a taxa de mortalidade deve ter sido muito baixa. As plantas que se encontravam na classe de regeneração naquele ano passaram a ter diâmetro mensurável na nova avaliação (2009), houve praticamente um deslocamento das classes das menores para as maiores classes de diâmetro (figura 11).

A erva-mate é uma planta de sub-bosque, esciófila (EDWIN; REITZ, 1967), que tolera sombra em todas as fases de sua vida; assim, pode-se sugerir que a taquara formou um ambiente específico onde a erva-mate ficou favorecida e por este motivo encontramos tantas plantas na fase de regeneração em 2007. Sanqueta (2005) considera que a presença de taquaras pode ser o fator causador do decréscimo regenerativo das espécies arbóreas dominantes em detrimento de outras espécies.

Em um estudo realizado por Dalla Corte *et al.* (2007) onde o objetivo do trabalho foi avaliar a regeneração natural em floresta ombrófila mista no Paraná com a presença da taquara, foram realizados diferentes tratamentos para o controle da taquara com intuito de observar como a taquara influencia no processo de sucessão natural da floresta. Estes autores avaliaram a regeneração natural de 5 espécies sendo elas: vassourão branco, vassourão preto, capororoca, erva-mate e maria-mole. A erva-mate apresentou, no tratamento testemunha (sem retirada da taquara por processo mecânico), um número de 4100 plantas/ha nesta condição, a maior densidade entre as cinco espécies neste tratamento, a menor densidade foi

para a Capororoca com 500 plantas/ha. Assim, os resultados deste trabalho também sugerem que o ambiente com taquara favorece a regeneração natural de erva-mate, contribuindo para a grande densidade de erva-mate encontrada.

Este fato é importante para explicar porque somente uma área que está sendo manejada atualmente se agrupou com as parcelas da FLONA nas análises multivariadas. Pelo histórico da Unidade de Paisagem (A-3), de acordo com o proprietário, anteriormente a mesma continha um taquaral e, após a seca da taquara, os proprietários começaram a realizar roçadas para manter as plantas de erva-mate que se estabeleceram ali. Assim a densidade desta paisagem em relação à erva-mate ficou semelhante àquelas das áreas nativas sem exploração que tinham na sua composição a taquara em alguma data.

As densidades de plantas encontradas neste trabalho foram superiores a vários outros encontrados na literatura. Para Oliveira e Rota (1985) em áreas de floresta no Paraná, a erva-mate foi a espécie mais abundante com 62 plantas /hectare, com DAP acima de 5 cm. Já para Canalez (2006) a densidade foi de 84 plantas/ha e 44 plantas/ha em duas áreas de FOM (General Carneiro e São João do Triunfo). Neste trabalho encontrou-se, para o grupo 1 que teve a menor densidade, uma valor de 341,8 plantas/ha de erva-mate adulta.

Vários fatores devem ser considerados para justificar a alta densidade de plantas de erva-mate encontrada neste trabalho. A característica marcante entre este trabalho e os outros levantamentos é o critério de inclusão para o levantamento, em todos os trabalhos houve um DAP mínimo respeitado, enquanto para este foi realizado um inventário de todos os indivíduos de erva-mate presentes nos fragmentos florestais.

Por último não se deve excluir a intenção das populações humanas nas áreas em estudo de promover a erva-mate nos fragmentos por consequência de conhecimentos adquiridos culturalmente pela miscigenação de povos indígenas que habitavam a região de estudos nos séculos anteriores à colonização européia. Fica claro, pelos dados encontrados nos levantamentos, que a espécie está sendo promovida nas unidades de paisagens em detrimento de outras espécies, principalmente quando comparado a outros trabalhos com floresta ombrófila mista em outras regiões.

Sobre a distribuição espacial da erva-mate nas paisagens estimou-se o Índice de Morisita e para os três grupos analisados. O grupo que possui a menor densidade de plantas (grupo 1) apresentou valor de Morisita de

1,23. Já para os grupo 2 onde possui as maiores densidades de plantas o valor para este índice foi de 2,58. Enquanto o grupo formado pela paisagem da FLONA e A-3 o índice foi de 1,25. O índice de Morisita possui o seguinte critério:  $M > 1$  distribuição agrupada;  $M = 1$  distribuição aleatória e quando  $M = 0$  a distribuição é uniforme. Como todos os grupos obtiveram seus índices maiores que 1 todos possuem distribuição espacial para erva-mate do tipo agrupada nas paisagens.

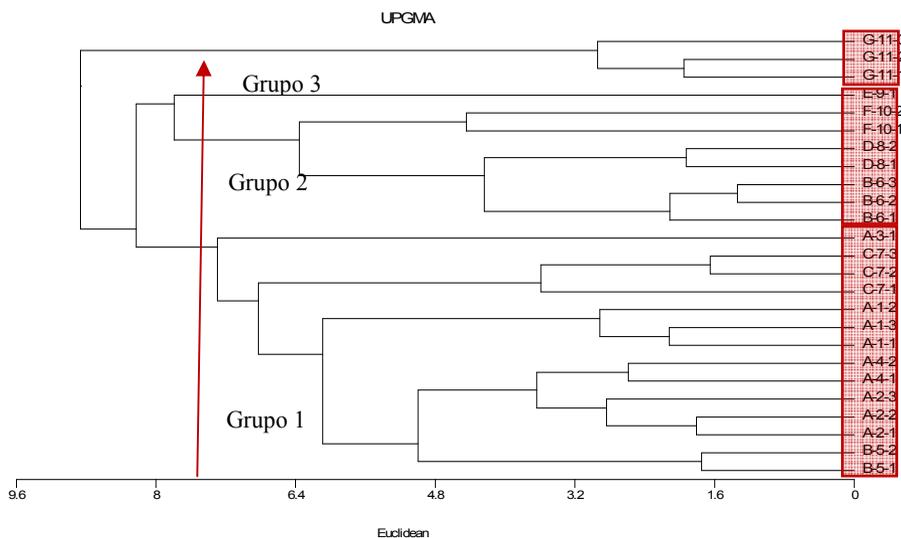
Os valores encontrados para este trabalho foram similares com outros trabalhos realizados com a espécie em fragmentos florestais de FOM, sendo para estes trabalhos o Índice de Morisita foi de  $M = 1,93$  e  $M = 2,23$  para Silva et al (2007) e Canalez et al (2006), respectivamente.

## 5.5 ANÁLISE CONJUNTA DOS DADOS DA ESTRUTURA FLORESTAL E MANEJO DAS UNIDADES DE PAISAGENS

Através das análises individuais dos dados relativos ao manejo e as estruturas florestais nas unidades de paisagens, verificou-se uma tendência de formação de 3 a 4 grupos em cada análise, sendo estes agrupamentos com características distintas. Porém, para obter uma análise com mais detalhamento entre estes dois tipos de informações procedeu-se a análise conjunta dos dados para verificar a estruturação dos grupos quando da presença das variáveis de manejo e estrutura florestal.

Assim, esta análise de agrupamento contou com todos descritores mencionados anteriormente (12 relacionados às práticas de manejo e 16 relacionados à estrutura florestal) totalizando 28 variáveis que foram analisadas conjuntamente nas paisagens.

Na Figura 12 está representado o dendrograma que mostra diferentes situações de agrupamento das paisagens avaliadas, mostrando a tendência de formação de três grupos (considerando o ponto de corte em 8 unidades de distâncias).



**Figura 12.** Dendrograma obtido pela análise de agrupamento dos dados de manejo e estrutura florestal para 25 parcelas na Região do Planalto Norte Catarinense. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

O grupo 1 está incluindo 56,0% (N=14) das parcelas, pertencentes às Unidades de Paisagens A-1, A-2, A-3, A-4, B-5 e C-7, sendo a principal característica em comum entre eles a presença de gado nas áreas de cobertura florestal e as menores densidades de plantas em geral e também para a erva-mate.

Para o grupo 2 que incluiu 32,0% (N=8) das parcelas, pertencentes às Unidades de Paisagens B-6, D-8, E-9 e F-10 a diferença está principalmente na ausência do gado nas áreas de cobertura florestal e maiores densidades de plantas principalmente para a erva-mate jovem.

O grupo 3 está representado pelas três parcelas da Floresta Nacional de Três Barras, foi a paisagem que ficou mais isolada das demais e não houve agrupamento com parcelas que possuem qualquer tipo de manejo.

Importante destacar que os grupos formados não tiveram parcelas de outras Unidades de Paisagens misturadas a eles, quando uma paisagem agrupava em um determinado grupo todas as suas parcelas ficavam juntas. As técnicas de amostragem utilizadas neste trabalho permitiram que a

amostragem (parcelas) de uma unidade de paisagem representasse a suas características e fossem agrupadas com sua respectiva unidade de paisagem.

Diante destas tendências de agrupamento dos locais avaliados, surge à necessidade de definir quais são os descritores mais importantes para descrever estas tendências, ou seja, quais as variáveis da estrutura florestal e das práticas de manejos mais importantes para explicar as semelhanças e diferenças entre as paisagens. A identificação destes descritores pode ser realizada por meio da análise dos componentes principais (ACP), que é outra técnica de análise multivariada.

A partir da Análise dos Componentes Principais obtiveram-se os autovalores de cada eixo e os respectivos autovetores, tabela 17. Os três primeiros eixos explicam 64,6% da variação dos dados. A multiplicação do autovetor pela raiz do seu autovalor permitiu ser gerado correlações dos autovetores (descritores) com os eixos tabela 18.

**Tabela 17.** Autovalores para os três primeiros eixos da análise dos componentes principais dos dados da caracterização dos sistemas de manejo e estrutura florestal. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
Autovalores	9.09	5.9	3.7
% da variação	31.3	20.3	12.9
% acumulada	31.3	51.7	64.6

**Tabela 18.** Coeficientes de correlação entre as variáveis da caracterização de manejo e estrutura florestal para os três primeiros eixos de ordenação da ACP. Florianópolis-SC, UFSC, 2010

CORRELAÇÃO	EIXO	EIXO	EIXO
PRESENÇA DE GADO	<b>0.93</b>	0.10	0.11
ROÇADA	<b>0.93</b>	0.10	0.11
MDAP	<b>0.90</b>	0.22	-0.19
MALTMIRT	<b>0.74</b>	0.26	-0.22
MDAPMIRT	<b>0.74</b>	0.26	0.06
MALT	<b>0.70</b>	0.21	-0.37
MEVMATDAP	0.56	0.50	-0.23
MDAPARAUC	0.56	<b>-0.65</b>	-0.12
FACÇÃO/QUEBRADA NO	0.54	0.01	-0.43

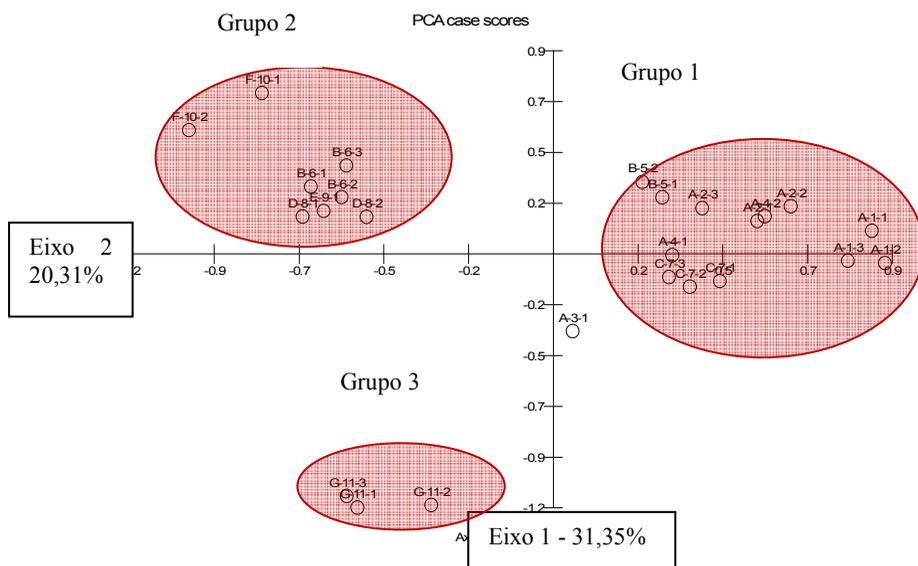
MALTARAUC	0.52	<b>-0.69</b>	-0.34
CONTRATADA	0.45	0.16	0.52
MALTEVMTADULT	0.31	0.48	-0.44
CONTRATADA/EMPRESA	0.24	-0.10	0.02
FACÃO/TESOURA	0.24	-0.10	0.02
IPEVMT	0.00	-0.52	-0.35
FACÃO	-0.07	0.42	<b>0.63</b>
MALTEVMTJV	-0.09	0.11	<b>0.68</b>
NEVMTJV	-0.26	0.11	0.55
NEVMTADULT	-0.27	-0.25	<b>0.67</b>
SEM MANEJO	-0.30	<b>-0.88</b>	-0.21
SEM PODA	-0.30	<b>-0.88</b>	-0.21
DENS	-0.33	0.44	-0.27
FACÃO/FOICE	-0.45	0.40	-0.41
FAMILIAR	-0.46	0.53	-0.45
NAURAC	<b>-0.65</b>	0.42	-0.48
NMIRT	<b>-0.72</b>	0.50	-0.34
PODA	<b>-0.79</b>	0.50	0.03
NPT	<b>-0.92</b>	-0.17	-0.06

Das 28 variáveis 10 tiveram sua correlação alta ( $\geq 0,60$  em módulo) com o eixo 1, PRESENÇA DE GADO, ROÇADA, MDAP, MALTMIRT e MDAPMIRT, NAURAC, NMIRT, PODA, NPT. Assim, tem-se que o eixo 1 está associado, na sua fração positiva, com as paisagens que possuem como práticas de manejo a presença de gado com prática da roçada, sua estrutura fitossociológica apresenta os maiores diâmetros e alturas das plantas em geral e especificamente para o grupo das mirtáceas. Em oposição na fração negativa do eixo estão as paisagens associadas a maiores densidades de plantas, geral de araucárias e mirtáceas, sendo a principal prática de manejo nestas paisagens a poda.

O eixo 2 apresentou valores de correlação média a alta ( $\geq 0,60$  em módulo), MALTARAUC, MDAPARAUC, SEM MANEJO, SEM PODA. Na fração negativa observa-se que as paisagens possuem as menores intervenções tanto na paisagem como nas plantas de erva-mate, porém estas paisagens possuem as araucárias maiores em altura e diâmetro. Pode-se concluir que este eixo está associado na fração positiva com o tipo de manejo realizado onde a mão-de-obra (que obteve correlação =0,50) encontrada é a familiar sendo a prática da poda a maior intervenção encontrada, e para a estrutura fitossociológica as paisagens com o grupo das mirtáceas sendo em maior número.

O eixo 3 apresentou correlação média a alta ( $\geq 0,60$ ), FACÃO, MALTEVMTJV, NEVMTADULT. Assim, este eixo está associado, na fração positiva com unidades de paisagens com maiores densidades de erva-mate, sendo o manejo de poda realizada com facão. Já na fração negativa as unidades de paisagens estão associadas a maiores densidades araucárias.

Através do diagrama de ordenação (figura 12) percebe-se a formação dos três grupos já mencionados, sendo na fração positiva dos eixos 1 negativa do eixo 2 encontrada a paisagem representada pela FLONA que está distante e isolada das demais, pois nesta área não é feito manejo nem para a paisagem, como para a planta de erva-mate em geral.



**Figura 12.** Diagrama de ordenação dos dados de estrutura florestal e práticas de manejo realizados nas 11 paisagens, para 25 parcelas na Região do Planalto Norte Catarinense Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

O grupo 1 que se encontra na fração positiva do eixo 1, possui as maiores intervenções antrópica, sendo as práticas de manejo mais drásticas como frequência de roçada e presença de gado e estrutura florestal com maiores alturas e DAP para plantas geral e grupo das mirtáceas. Todas as

parcelas pertencentes às Unidades de Paisagens A-1, A-2, A-4, B-5 e C-7 se encontram agrupadas com estas características.

O grupo 2 que se encontra na fração positiva do eixo 2, possui como principal característica as maiores densidades de plantas geral e grupo das mirtáceas, para este grupo as intervenções nas paisagens menores, tendo como práticas de manejo a poda da erva-mate. As Unidades de Paisagens que contribuíram para esta formação foram B-6, D-8, E-9 e F-10.

As parcelas que representam a FLONA permaneceram isoladas das demais, estruturalmente são as parcelas que possuem uma grande densidade de plantas, porém não há manejo na paisagem e nas plantas de erva-mate.

Nota-se neste agrupamento que a Unidade de Paisagem A-3, que nas análises anteriores permanecia agrupada com a Unidade de Paisagem da FLONA, agora fica isolada e não se agrupa com outras unidades. O que pode estar contribuindo para este isolamento é a amostragem desta paisagem, pois pelo seu tamanho não foi possível a realização de mais de uma parcela.

A partir das análises conjuntas dos dados de manejo e estrutura florestal das unidades de paisagens fica mais claro que existem dois tipos de paisagens na amostragem realizada. As paisagens com maiores intervenções onde as práticas de manejo realizadas estão atuando na paisagem e nas plantas de erva-mate através de podas mais frequentes. Como consequência do manejo diretamente nas paisagens percebe-se uma diminuição das densidades de plantas, consequentemente diminuindo a competição e favorecendo a erva-mate.

A outra tipologia inclui as Unidades de Paisagens onde a intervenção humana está atuando diretamente nas plantas de erva-mate com intenção de manipulação das mesmas. Nestas unidades as densidades de plantas continuam altas, aumentando a competição entre elas, porém favorecendo a regeneração da erva-mate, que é uma planta de sombra

## 5.5 ANÁLISE DE PRODUTIVIDADE NAS UNIDADES DE PAISAGENS

Para avaliar a relação entre produtividade e densidade de plantas, levando em consideração as práticas de manejo, para comparação como trabalho realizado por Andrade (1999), explorou-se melhor os dados das parcelas implantadas nas 6 propriedades. Foram empregados dados de

quatro dos seis agricultores que disponibilizaram sua propriedade para a realização das parcelas, pois dois deles não haviam retirado erva na safra de 2009.

Para os quatro informantes onde se realizou a entrevista de produtividade e levantamento demográfico, os dados obtidos (tabela 19) mostram que a densidade média de erva-mate encontrada foi de 466,7 plantas/ha, variando de 912,5 – 279,2 e o número de plantas total (todas as espécies) foram em média de 3580,7 plantas/ha, variando de 6409,0 – 743,7. A cobertura florestal destas áreas ficou em 85,2 % em média. Estes dados indicam que apesar da grande densidade de plantas de erva-mate encontrado nos locais a estrutura florestal ainda é mantida, e estas densidades são fruto de regeneração natural ao longo dos anos, já que a média de idade destes ervais é de 55 anos e os proprietários garantiram que nestas áreas nunca foi feito plantio de erva-mate.

Os resultados da tabela 19 indicam a grande importância econômica da erva-mate para esta região. Entre os quatro proprietários ocorre o uso de mão-de-obra contratada-empresa até uso de mão de obra familiar, assim como as práticas de manejo mais rudimentares, somente roçada e poda. Tais informações indicam que mesmo uma área onde não há um investimento expressivo, onde se pratique somente a poda a cada três anos, é possível obter uma renda média de R\$ 430, 00 /ha.

**Tabela 19.** Detalhamento de produtividade das áreas amostradas de quatro agricultores na Região do Planalto Norte Catarinense em relação ao número de plantas de erva-mate (ha).

INFORMANTE	<sup>1</sup> MO	<sup>2</sup> MJ	<sup>3</sup> CF	<sup>4</sup> AM	<sup>5</sup> Dens /Erva	DAP médio (cm)	<sup>6</sup> Dossel	<sup>7</sup> Kg	<sup>8</sup> Kg/ha	<sup>9</sup> R\$/Kg	<sup>10</sup> Renda	<sup>11</sup> R\$/ha	<sup>12</sup> R\$/erva	<sup>13</sup> Kg/erva
C-7	Contratada/	Roçada	2.4	0.48	279.2	7.3	75.3	4000	1666.	0.36	1440,0	600,0	2.1	6.0
A-1	Contratada	Roçada	7.6	0.48	387.5	10.2	84.7	11000	1432.	0.34	3740,0	487,0	1.3	3.7
F- 10	Familiar	Poda	8.4	0.32	287.5	11.1	88.6	7000	833.3	0.50	3500,0	416,7	1.4	2.9
D -8	Contratada	Poda	16.8	0.32	912.5	4.0	92.3	10500	625.0	0.35	3675,0	218,8	0.4	1.0

<sup>1</sup> MO = Mão-de-obra utilizada; <sup>2</sup> MJ= Prática de manejo realizada; <sup>3</sup> CF= Área em hectares de cobertura florestal; <sup>4</sup> AM=Área amostrada em hectares; <sup>5</sup> Dens/Erva= Densidade de Erva-mate por hectare; <sup>6</sup> Dossel= Cobertura do Dossel (%); <sup>7</sup> Kg = Kilograma produzido de erva-mate nas áreas de cobertura florestal; <sup>8</sup> Kg/ha =Produção de erva-mate por hectare de cobertura florestal; <sup>9</sup> Preço em R\$ por kilograma de erva-mate; <sup>10</sup> Renda bruta obtida a partir do total produzido; <sup>11</sup> Renda bruta por hectare; <sup>12</sup> Renda bruta por planta de erva-mate; <sup>13</sup> kilograma produzido por planta de erva-mate.

A tendência encontrada nos dados da tabela 19 é de áreas com mais manejo apresentaram maior produtividade do que áreas com menos manejo: 1666,7 – 625,0 kilograma por hectare, respectivamente. Assim, mesmo sem manejo só com a retirada de erva-mate é possível ter um uma produtividade de aproximadamente 40% do obtido em uma área mais manejada para este fim.

De acordo com Andrade (1999) as diferentes densidades de plantas de erva-mate podem ser usadas para classificar um sistema de produção de erva-mate em detrimento de outros. Para a autora as densidades de plantas vão de 200- 2500 plantas de erva-mate por hectare, sendo as menores densidades (200-250 plantas/ha) frutos de sistema extrativista, as maiores densidades (1600-2500 plantas/ha) o sistema tecnificado e as densidades intermediárias (835 – 1120) classificariam o sistema como não tecnificado.

A mesma autora citada no parágrafo anterior, também usa a produção total por hectare e a produtividade dos ervais (produção média de Kg de erva-mate por árvore) como características para a classificação destes sistemas. É neste indicador que se pode observar que as práticas de manejo realizadas interferem mais na produtividade que propriamente a densidade de plantas. Pois, segundo a mesma autora a produção média por árvore de erva-mate encontrada no sistema extrativista, onde são encontradas as menores densidades de plantas, é de duas a três vezes maior que os outros dois sistemas.

Este trabalho corrobora este fato, já que as paisagens onde as plantas de erva-mate obtiveram as menores densidades foram as mesmas que também apresentaram as maiores produtividades.

Porém, uma maior produtividade não quer dizer uma maior renda, este item está diretamente relacionado com o tipo de mão-de-obra utilizado. Já que, em relação ao preço pago pelo kilograma de erva-mate verde pela indústria ervateira, está ligada a mão-de-obra empregada, como descrito no item Manejo da Produção. A diferença entre a mão-de-obra familiar para a mão de obra contratada /empresa chega a ser de R\$ 0,15 (por kg de erva favorecendo mão-de-obra familiar), esta diferença pode prevalecer na opção de escolha das técnicas de manejo e mão-de-obra, já que o agricultor/extrativista optando por permanecer com mão-de-obra familiar, com práticas de manejo mais simplificadas sem adição de insumos e fertilizantes, onde há um gasto maior, poderá ser compensado por um maior valor pago pela sua erva-mate.

Como a atividade extrativista da erva-mate está presente em 100% dos entrevistados, apesar de não ser a atividade principal, os dados indicam a importância de agregação de valor dos fragmentos florestais da região, mostrando uma possibilidade de aumento de renda dos agricultores/extrativistas com a floresta em pé.

Alguns trabalhos que apresentam informações sobre a produtividade em ervais nativos como Sandra (2008) e Santim (2008); contudo, os ervais estudados por estes autores possuem características diferentes dos ervais estudados neste trabalho. Aqui os ervais encontrados não possuem adensamentos enquanto para os dois estudos citados esta prática foi encontrada.

Quando há adensamento de ervais se pressupõe que as práticas encontradas sejam mais tecnificadas, favorecendo assim a uma maior produção destes ervais. Para Sandra (2008) no estado do Paraná, em região de FOM no centro oeste deste estado, foi encontrada uma produção de 1654,46 Kg/ha de massa verde de erva-mate. Já para Santim (2008), verificou que em um erval de 7 anos, também em um remanescente de FOM em São Matheus do Sul, a produtividade foi de 4514Kg/ha, com uma densidade de 1284plantas/ha de erva-mate nativa e 1874 plantas/ha de erva-mate introduzida, sendo a densidade de outras espécies no local de 240plantas/ha.

Estes trabalhos mostram que a produtividade dos ervais pode ser bastante ampliada com o adensamento, mesmo com manutenção de outras espécies nos fragmentos florestais, ainda que em menor densidade e, possivelmente, alterando a estrutura do ambiente florestal.

No caso dos 4 proprietários descritos na tabela 19, os ervais nativos são bastantes heterogêneos, possuem grandes densidades de outras espécies, as densidades variaram de 743,8 plantas/ha para A-1 a 6409,4 plantas/ha para F-10. Apesar da discrepância entre as Unidades de Paisagens A-1 e F-10 elas mostraram possuir características semelhantes quanto à renda de erva-mate (por planta de erva-mate) R\$1,30 e R\$1,40, respectivamente. Fortalecendo novamente que as práticas de manejos associadas aos ervais é que influenciam a produtividade destes, mostrando que mesmo as práticas mais rudimentares estão incrementando a renda dos agricultores/extrativistas no mesmo patamar que práticas mais tecnificadas.

Assim, pode-se dizer que as combinações entre densidade de plantas nos ervais, diferentes práticas de manejo adotadas nas paisagens e, principalmente nas plantas de erva-mate, bem como a mão-de-obra utilizada por estes agricultores/extrativistas, são os elementos principais que

influenciam diretamente na renda dos agricultores/extrativistas das unidades de paisagens analisadas.

## **CONSIDERAÇÃO FINAL SOBRE A ESTRUTURA E MANEJO**

Entre os sistemas de produção de erva-mate descritos por Andrade (1999) pode-se dizer que o que mais se assemelha aos encontrados para as 10 Unidades de Paisagens é o sistema extrativista. A mesma autora descreve tipos de ervais diferenciados quanto a sua origem, apenas um tipo foi encontrado entre as paisagens estudadas neste trabalho, que é o erval nativo “formado e mantido pela natureza”. Sendo a única prática silvicultural realizada pelos informantes a limpeza, que consiste na roçada das áreas para facilitar o manejo da cultura, além da realização da poda nas plantas de erva-mate.

Neste contexto de poucas práticas de manejo, ferramentas rudimentares e erval nativo é que se situam todas as Unidades de Paisagens estudadas. Porém, mesmo neste contexto aparentemente pequeno (levando em consideração a semelhança das áreas em relação à ocorrência na mesma região), encontraram-se estruturas florestais distintas que estão relacionadas com práticas de manejo histórico e atual nas Unidades de Paisagens. Pode-se dizer que a ação antrópica realizada nos fragmentos para efeito de exploração da erva-mate está alterando o padrão demográfico da estrutura florestal em geral. Os dados deste trabalho que mais evidenciam perturbações nas áreas estão relacionados com a quantidade de regenerantes encontrados, a discrepância destes dados entre as paisagens é bastante expressiva

A metodologia utilizada neste trabalho permitiu a investigação simultânea de um grande número de fatores ligados à estrutura florestal e as práticas de manejos realizadas no Planalto Norte Catarinense. Os métodos de análise multivariada empregados apresentaram uma facilidade na compreensão dos dados para a descrição e interpretação das Unidades de Paisagens em estudo. As análises de agrupamento e dos componentes principais permitiram detectar as diferenças entre as paisagens, ajudando a explicar as principais influências das práticas de manejo na estrutura florestal da erva-mate.

Em termos gerais têm-se dois episódios relativo a ervais nativos na região do Planalto Norte Catarinense: a) fragmentos florestais com poucas

práticas de manejo onde a estrutura florestal é menos perturbada, b) fragmentos onde existem muitas práticas de manejo e a estrutura florestal está mais alterada.

Nas unidades de paisagens onde a intervenção humana é menor, as densidades de plantas continuam sendo altas, comparando com a FLONA, porém a densidade de erva-mate encontrada para este grupo é superior as demais paisagens mostrando um favorecimento desta planta nas paisagens. Apesar deste favorecimento, estas paisagens mantiveram até hoje as características da fitofisionomia de uma floresta ombrófila mista.

Quando a intervenção humana foi maior, o encontrado foi uma alteração na estrutura florestal que mostrou ser diferente da paisagem da FLONA, houve uma diminuição da densidade de plantas geral e também de erva-mate. Pois a utilização destas paisagens não é exclusividade para a erva-mate, junto a ela realiza-se a criação de animais.

Analisando as práticas de manejo pode-se concluir que existem na região dois tipos de Unidades de Paisagens com processos de domesticação diferentes que resultaram em estruturação diferentes. Nas paisagens onde as práticas de manejo são menos intensas, percebe-se que há um processo de domesticação desta com intuito de promover a erva-mate, fato comprovado pelas altas densidades das plantas de erva-mate nestas paisagens, maiores que a paisagem referência (não manejada - FLONA). Assim, esta paisagem pode ser enquadrada como Paisagem Promovida (senso Clement, 1999), onde há manipulação da paisagem pelo homem, mostrando uma diferença na estruturação das populações existentes, principalmente as populações de erva-mate, porém este nível de intervenção pode ser recuperado quando do abandono destas pelo homem.

Para as paisagens com práticas de manejo frequentes com roçadas e presença de gado, percebe-se que a estruturação desta paisagem modificou-se muito com a ação antrópica. Para esta paisagem, que podem ser enquadrada como Paisagem Manejada (senso Clement, 1999), os resultados mostram que a grande alteração na estrutura populacional das plantas demorará muito para ser revertida (no sentido de recuperar as características originais) quando o homem deixar de atuar na paisagem.

Mesmo pensando nestas áreas onde as práticas de manejo estão modificando as estruturas florestais na paisagem não se pode esquecer que estas paisagens foram manejadas pelos indígenas e caboclos antes da colonização européia mais intensa (PIAZZA, 1983; VALENTINI, 2003; KLANOVICZ, 2009). Esta estrutura encontrada hoje pode ter uma grande

influência do resultado das práticas de manejo realizadas pelos Kaingangs e Xokleng (THOME, 1983; SANTOS, 2000; BRANDT, 2008; TONON, 2008; KLANOVICZ, 2009).

Sobre produtividade, percebe-se que o manejo associado à erva-mate está diretamente ligado a produtividade destas, pois se encontrou áreas com menores densidades sendo mais produtivas que áreas com maiores densidades.

## 5.6 ESTRUTURAÇÃO DOS DADOS DA ANÁLISE DA MORFOLOGIA

A folha é constituída, fundamentalmente, pelos tecidos do sistema dérmico (epiderme), sistema fundamental (parênquima e tecido de sustentação) e sistema vascular (tecido de condução). A folha faz parte do sistema caulinar e é um órgão altamente variável em estrutura e função. Nenhum órgão vegetativo das plantas apresenta tanto polimorfismo e adaptação a diferentes meios e funções (RAVEN, 2001).

A luminosidade exerce grande influencia no crescimento e no desenvolvimento das plantas de erva-mate (VIEIRA, 2003; FLEIG, 2004). Esse desenvolvimento esta diretamente relacionado à capacidade traumática e adaptativa, sendo a traumática largamente explorada para a produção de folhas e a adaptativa pouco relatada na literatura para diferentes condições de ambiente. O desenvolvimento adaptativo é de fundamental importância para espécies tolerantes, pois determinam a forma como determinada espécie se desenvolve como resposta as condições de ambiente (VUADEN, 2009).

Vários estudos apontam a existência de grande variabilidade fenotípica nas folhas de populações de erva-mate, demonstrando sua grande capacidade de adaptação às condições ambientais (RESENDE *et al.*, 1995; WINGE *et al.*, 1995; COELHO *et al.*, 2002). Existe também estudo associando diferentes formas de folhas de erva-mate aliado ao sabor da infusão do chimarrão (VIDOR *et al.*, 2002).

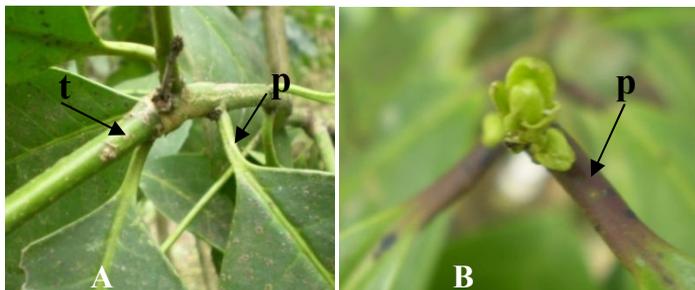
Neste capítulo foram analisadas as características morfológicas das folhas das plantas de erva-mate que estão compondo os ervais nativos na região. As folhas adultas e jovens das plantas foram analisadas quanto à coloração de talo, pecíolo, folha, forma da folha, arquitetura da planta. Para a realização destas foram analisadas as plantas quanto ao seu estágio de desenvolvimento, era necessário que as plantas tivessem suas folhas em

fases distintas adultas (bem desenvolvidas) e jovens (folhas novas, porém não sendo os brotos recentes), pois assim era possível diferenciar as características nas duas fases. Por este motivo somente em 8 unidades de paisagens foram analisadas as morfologias, pois em três delas a poda realizada nas plantas eram recentes e estas não possuíam folhas desenvolvidas.

As unidades de paisagens que obtiveram suas plantas analisadas foram A-2, A-3, A-4, B-5, B-6, D-8, E-9 e G-11. Assim, têm-se quatro representantes do grupo onde se realiza a roçada e possuem gado nas áreas (A-2, A-3, A-4, B-5), três do grupo onde não são realizadas a roçada e não possuem gado nas áreas (B-6, D-8, E-9) e a FLONA (G-11) que não possui manejo.

Na região de estudo é esperado que as plantas devam ter como características morfológicas duas cores para o talo (roxo e branco) e dois tipos de folha (coriácea e membranácea) (MAZUCHOWISK, 1999; ANDRADE, 1999). Estes mesmos autores descrevem outras características para plantas de outras regiões produtoras. Com intuito de verificar se existe nestes ervais plantas com características de outras regiões produtoras (descritos por MAZUCHOWISK, 1999; ANDRADE 1999) é que se analisou, além de coloração e tipo de folha, outras características como a forma da folha e o tamanho da mesma.

Para uma melhor apuração das características avaliou-se primeiro a unidade que não possui manejo (FLONA). Considerou-se que nesta área, por não possuir manejo da erva-mate, não haveria influências nas características adaptativas pelo processo de exploração. Neste local foi observada uma grande variedade de cores para o talo, pecíolo e folha. Logo, os dados foram mensurados em novas classes com ajuda de uma carta de cores de Munsell, adaptada para vegetais. A figura 13 mostra as variações de coloração encontrada no pecíolo verde e talo verde, e a coloração mais escura que seria pecíolo roxo, entre estas classes havia algumas gradações onde predominava mais verde ou roxo.



**Figura 13.** Variedades de coloração analisadas em 11 paisagens da Região do Planalto Norte Catarinense. Figura A: coloração talo (t) verde, pecíolo(p) verde; figura B: pecíolo (p) roxo.

Para as plantas adultas os dados encontrados (tabela20) mostram que para a cor do talo a cor verde foi a única representante entre as 5 classes possíveis, possuindo todas as plantas este atributo como característica para a cor do talo. Já para o pecíolo a cor predominante foi também a verde com 74,4% das plantas, porém para esta característica as 5 classes tiveram representantes (Tabela 20).

Quanto para o tipo de folha a característica coriácea foi observada em 100% das plantas, e a cor da folha predominante foi verde escuro com 98,1% das plantas nesta classe. Entre os três tipos possíveis de forma de folha (para as folhas adultas) foram encontrados representantes nas três classes, sendo a forma oblongo obovada com ápice abtusado em 60,6% das plantas. Para o tamanho de folha o tipo folha grande foi representado em 68,1% das plantas (Tabela 20).

Já para as folhas jovens encontrou-se como cor predominante para o talo a cor roxo com 50,6% das plantas, cuja característica principal é o sabor forte (ANDRADE 1999), porém entre as 5 classes possíveis todos obtiveram representantes, sendo a cor talo branco com apenas um representante. Em relação ao pecíolo todas as classes foram observadas, não apresentando dominância de nenhuma delas (Tabela 20). Resultados similares foram encontrados para a coloração da folha, onde todas as cinco classes tiveram representantes e nenhuma foi dominante. Assim como para as folhas adultas, onde a forma predominante da folha foi a oblongo obovada ápice abtusado, para as jovens este mesmo tipo foi observado em 72,5% das plantas, com representantes nas outras duas categorias. Para o

tamanho de folha o tipo pequena aparece em 60% das plantas, e o tipo membranácea em 72,5%.

Em relação à arquitetura da planta, o ângulo acima de 45° de inclinação dos galhos, representou 56,8% das plantas, sendo encontrado representantes nas outras duas categorias (tabela 20).

Algumas características possuem maiores amplitudes nas classes e outras estão mais concentradas em apenas um tipo de classe (Tabela 20). Isso sugere que as características que possuem menos divergências podem indicar um possível processo de seleção ou domesticação.

**Tabela 20.** Características da morfologia de 160 plantas avaliadas em oito unidades de paisagens quanto à frequência (%) de plantas em cada classe analisada. Geral (com todas as plantas) e específicos por grupos de unidades de paisagens encontradas.

Grupos	Classes	Folhas adultas						Folhas jovens						Arquitetura da planta
		Cor do talo	Cor do pecíolo	Tamanho da folha	Cor da folha	Forma da folha	Tipo de folha	Cor do talo	Cor do pecíolo	Tamanho da folha	Cor da folha	Forma da folha	Tipo de folha	
*Todos	1	100.0	74.4	68.1	0.6	60.6	0.0	43.8	23.1	40.0	3.8	72.5	60.0	13.1
	2	0.0	18.1	31.9	1.3	10.0	100.0	3.8	28.1	60.0	14.4	10.6	40.0	30.0
	3	0.0	5.0		98.1	29.4		1.9	23.1		32.5	16.9		56.9
	4	0.0	0.6		0.0			50.6	25.0		19.4			
	5	0.0	1.9		0.0			0.0	0.6		30.0			
Paisagens Manejadas (80 plantas)	1	100	76.3	62.5	0.0	62.5	0.0	20.0	16.3	22.5	6.3	82.5	95.0	23.8
	2	0	17.5	37.5	1.3	8.8	100.0	0.0	15.0	77.5	1.3	10.0	5.0	41.3
	3	0	3.8		98.8	28.8		3.8	26.3		18.8	7.5		35.0
	4	0	0.0		0.0			76.3	42.5		31.3	0.0		
	5	0	2.5		0.0			0.0	0.0		42.5	0.0		
Paisagens Promovidas (60 plantas)	1	100	76.7	73.3	1.7	61.7	0.0	66.7	38.3	51.7	1.7	66.7	33.3	1.7
	2	0	16.7	26.7	0.0	10.0	100.0	0.0	36.7	48.3	15.0	8.3	66.7	8.3
	3	0	5.0		98.3	28.3		0.0	20.0		50.0	25.0		90.0
	4	0	1.7		0.0			33.3	5.0		10.0			
	5	0	0.0		0.0			0.0	0.0		23.3			
FLONA (20 plantas)	1	100	60.0	75.0	0.0	50.0	0.0	70.0	5.0	75.0	0.0	50.0	0.0	5.0
	2	0	25.0	25.0	5.0	15.0	100.0	30.0	55.0	25.0	65.0	20.0	100.0	50.0
	3	0	10.0		95.0	35.0		0.0	20.0		35.0	30.0		45.0
	4	0	0.0		0.0			0.0	15.0		0.0			
	5	0	5.0		0.0			0.0	5.0		0.0			

\*Todos= frequência de observação nas classes com todas as 160 plantas, sem distinção de grupos

### **5.6.1 Análise de Componentes Principais para os dados de Morfologia**

Foi usada a análise dos componentes principais, pois esta permite que sejam identificado quais descritores são mais importantes na ordenação das tendências de agrupamentos. Os descritores utilizados para compor as análises dos componentes principais estão sumarizados na tabela 21, sendo o total de 16 descritores utilizados (considerando os atributos/ classes passaram para 50 variáveis, pois para cor do talo, cor do pecíolo, tamanho de folha, cor da folha, forma de folha e tipo de folha eram mensuradas as folhas jovens e adultas). Esta técnica foi aplicada buscando verificar algum possível padrão de ocorrência da erva-mate nos diferentes fragmentos florestais.

**Tabela 21.** Descrição das variáveis mensuradas em relação aos tipos de plantas de erva-mate encontradas nas 11 Unidades de Paisagens nas regiões de Três Barras e Irineópolis, SC. UFSC – 2010.

Variável		Classes	DESCRIÇÃO	Tipo de variável
Cor do talo	C.T.V	1	Coloração verde	Sim=1; Não=0
	C.T.V.AR	2	Coloração verde arroxeadado	Sim=1; Não=0
	C.T.R.ESV	3	Coloração roxo esverdeado	Sim=1; Não=0
	C.T. R	4	Coloração roxo	Sim=1; Não=0
Cor do pecíolo	C.T. B	5	Coloração branco	Sim=1; Não=0
	C.P. V	1	Coloração verde	Sim=1; Não=0
	C.P.V. AR	2	Coloração verde arroxeadado	Sim=1; Não=0
	C.P.R.ESV	3	Coloração roxo esverdeado	Sim=1; Não=0
Tamanho da folha	C.P. R	4	Coloração roxo	Sim=1; Não=0
	C.P. B	5	Coloração branca	Sim=1; Não=0
	GR	1	Grande	Sim=1; Não=0
Cor da folha	PQ	2	Pequena	Sim=1; Não=0
	C.F.V. CL	1	Coloração verde-claro	Sim=1; Não=0
	C.F.V.	2	Coloração verde	Sim=1; Não=0
	C.F.V. ES	3	Coloração verde escuro	Sim=1; Não=0
	C.F.R.ESV	4	Coloração roxo esverdeado	Sim=1; Não=0
Forma da folha	C.F. AM	5	Coloração amarelinha	Sim=1; Não=0
	O.ABT	1	Oblongo obovada ápice abtuso	Sim=1; Não=0
	O. ARR	2	Oblongo obovada ápice arredondado	Sim=1; Não=0
Tipo de folha	LAC	3	Lanceolada	Sim=1; Não=0
	MEMB	1	Membranácea	Sim=1; Não=0
Arquitetura da Planta	COR	2	Coriácea	Sim=1; Não=0
	ATÉ 30°	1	Até 30° de inclinação dos ramos	Sim=1; Não=0
	ATÉ 45°	2	Entre 30° e 45° de inclinação dos ramos	Sim=1; Não=0
Medidas de folha	ACIMA 45°	3	Acima de 45° de inclinação dos ramos	Sim=1; Não=0
	COMP		C = comprimento da folha	Quantitativa
	LARG		L= largura da folha	Quantitativa
Peso de 20 folhas	PEC		P= tamanho do pecíolo	Quantitativa
Peso de 20 folhas	Kg		Média do peso em Kg de 20 folhas de cada	Quantitativa
Cobertura do dossel	DOSSSEL		Medida de cobertura do dossel com	Quantitativa

Decidiu-se por analisar a variação das morfologias nos grupos já formados pelas análises de manejo e estrutura florestal, e não realizar uma análise em cada unidade. Assim neste item será descrito o comportamento das plantas nas unidades descritas como PAISAGEM PROMOVIDA (sem presença de gado) PAISAGEM MANEJADA (com Presença de Gado), e PAISAGEM SEM MANEJO (FLONA).

#### 5.6.1.1 Unidade de paisagem sem manejo (Flona)

Para esta unidade a amostragem foi de 20 plantas, onde o produto da análise dos componentes principais obteve-se os autovalores de cada eixo e os respectivos autovetores, tabela 22. Os três primeiros eixos explicam 51,02 % da variação dos dados. A multiplicação do autovetor pela raiz do seu autovalor permite que seja geradas correlações dos autovetores (descritores) com os eixos (tabela 23).

**Tabela 22.** Autovalores para os três primeiros eixos da análise dos componentes principais dos dados de morfologia para o grupo da FLONA. Florianópolis-SC, UFSC, 2010

	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
Autovalores	6.18	5.38	3.75
% da variação	20.6	17.92	12.51
% acumulada	20.6	38.52	51.03

**Tabela 23.** Coeficientes de correlação entre as variáveis de morfologia para o grupo FLONA, para três primeiros eixos de ordenação da ACP. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

Descritores	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
LANC	<b>0.86</b>	0.36	0.16
LANC.JOVEM	<b>0.84</b>	0.16	0.29
COMP	<b>0.73</b>	-0.27	0.25
PEC	<b>0.66</b>	0.22	0.07
C.P.R. JOVEM	0.55	0.15	0.19

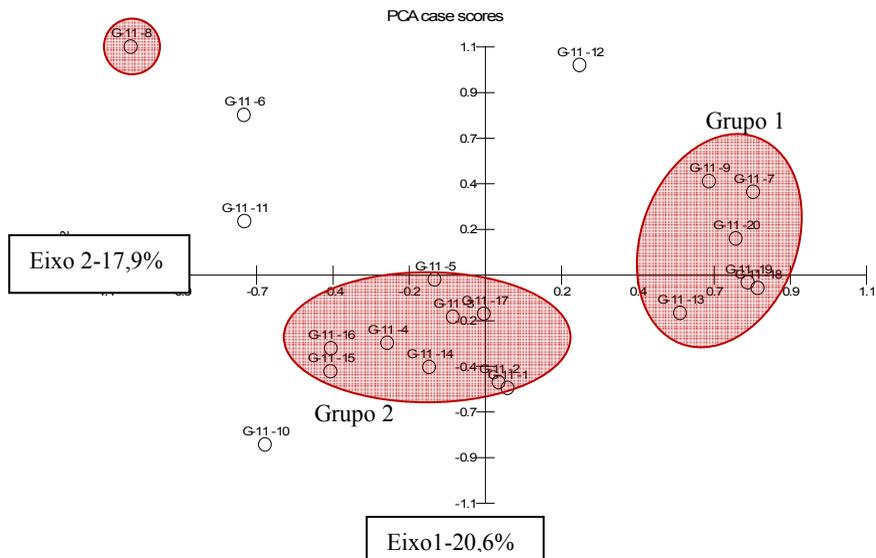
Descritores	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
GR	0.47	<b>-0.66</b>	0.42
C.P.R.ESV	0.43	0.28	0.45
C.P.R.ESV. JOVEM	0.41	0.29	-0.15
acima 45°	0.31	0.14	<b>-0.70</b>
C.P.V. AR	0.28	0.17	0.01
C.F.V. ES	0.26	0.36	-0.35
até 30°	0.23	-0.08	0.10
C.T.V. AR. JOVEM	0.19	-0.22	-0.47
C.F.V. JOVEM	0.16	<b>-0.81</b>	-0.29
LARG	0.10	-0.57	0.47
O. ARR. JOVEM	0.07	-0.06	-0.59
GR. JOVEM	0.04	-0.65	0.09
O. ARR	0.00	-0.35	-0.51
C.T. V	0.00	0.00	0.00
C.T.V. AR	0.00	0.00	0.00
C.T.R.ESV	0.00	0.00	0.00
C.T. R	0.00	0.00	0.00
C.T. B	0.00	0.00	0.00
C.P. R	0.00	0.00	0.00
C.F.R.ESV	0.00	0.00	0.00
C.F. AM	0.00	0.00	0.00
MEMB	0.00	0.00	0.00
COR	0.00	0.00	0.00
C.T.R.ESV. JOVEM	0.00	0.00	0.00
C.T.R. JOVEM	0.00	0.00	0.00
C.T.B. JOVEM	0.00	0.00	0.00
C.F.V. CL. JOVEM	0.00	0.00	0.00
C.F.R.ESV. JOVEM	0.00	0.00	0.00
C.F. AM. JOVEM	0.00	0.00	0.00
MEMB JOVEM	0.00	0.00	0.00
COR JOVEM	0.00	0.00	0.00
KG	0.00	0.00	0.00
DOSSEL	0.00	0.00	0.00
C.F.V. ES. JOVEM	-0.16	<b>0.81</b>	0.29
C.P. V	-0.18	-0.57	-0.42
C.T. V JOVEM	-0.19	0.22	0.47
C.F.V.	-0.26	-0.36	0.35
C.T.V. JOVEM	-0.29	0.34	-0.23
C.P.V. AR. JOVEM	-0.41	<b>-0.71</b>	0.02
até 45°	-0.41	-0.10	<b>0.65</b>

Descritores	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
C.P. B	-0.43	0.49	0.14
C.P.B. JOVEM	-0.43	0.49	0.14
PQ	-0.47	<b>0.66</b>	-0.42
O.ABT	<b>-0.82</b>	-0.10	0.21
O.ABT. JOVEM	<b>-0.82</b>	-0.10	0.21

Das 50 variáveis analisadas 6 tiveram sua correlação alta e positiva ( $\geq 0,60$  em módulo) com o eixo 1: LANC, LANC. JOVEM, COMP e PEC, O.ABT e O.ABT.JOVEM. Diante destas características pode-se perceber uma divisão entre as frações negativas e positivas do eixo 1 sendo as plantas com forma lanceolada na fração positiva e o formato oblongo obovada ápice abtuso na fração negativa.

O eixo 2 obteve 4 variáveis com valores de correlação alta e positiva ( $\geq 0,60$  em módulo): C.F.V. ES. JOVEM e PQ, C.F.V.JOVEM e GR. Assim tem-se que este eixo está dividindo em dois grupos na fração positiva as plantas com folhas pequenas e coloração da folha verde escuro e na fração negativa as folhas grandes com coloração verde de folha.

O diagrama da análise dos componentes principais (figura 14) mostra dois agrupamentos pequenos, o grupo 1 formado por 6 plantas (30%) possuem como característica em comum a forma de folha lanceolada preponderantemente.



**Figura 14.** Diagrama de ordenação dos dados de morfologia de 20 plantas da FLONA na Região do Planalto Norte Catarinense. Os eixos 1 e 2 explicam 33,71% da variação total. Florianópolis-SC, UFSC, 2010

O grupo 2 formado por 9 plantas (45%) possuem cor do pecíolo verde arroxeadado e forma oblongo obovada ápice abtusos.

A planta G-11-8 ficou isolada das demais e possui a coloração do pecíolo na cor branca.

#### 5.6.1.2 Unidade de paisagem manejadas (com a presença de gado)

Para este grupo, os dados de morfologia analisaram através de componentes principais, um total de 80 plantas pertencentes às unidades de paisagens A-2, A-3, A-4, e B-5,

A tabela 24 mostra os autovalores dos três primeiros eixos, onde juntos descrevem 39,9% da variação, a tabela 25 mostra as correlações geradas a partir dos autovetores de cada descritor com o eixo.

**Tabela 24.** Autovalores para os três primeiros eixos da análise dos componentes principais dos dados de morfologia para o grupo de 4 unidades de paisagens Manejadas (com gado). Florianópolis-SC, UFSC, 2010

	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
Autovalores	6.9	4.5	3.3
% da variação	18.9	12.3	8.8
% acumulada	18.8	31.12	39.9

**Tabela 25.** Coeficientes de correlação entre as variáveis de morfologia para o grupo de 4 unidades de paisagens Manejadas (com gado), para os três primeiros eixos de ordenação da ACP. Florianópolis-SC, UFSC, 2010

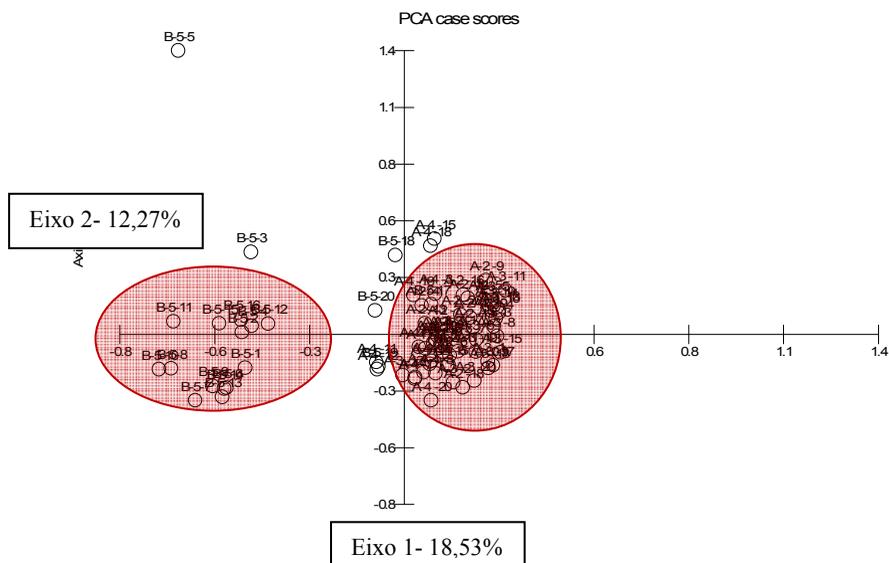
DESCRITORES	CORRELAÇÃO		
	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
MEMB JOVEM	<b>0.94</b>	-0.02	0.28
C.T.R. JOVEM	<b>0.87</b>	-0.16	0.17
C.F. AM. JOVEM	0.46	0.02	-0.03
O.ABT. JOVEM	0.45	-0.21	-0.41
ATÉ 30°	0.37	0.09	-0.16
C.P.R. JOVEM	0.32	-0.21	-0.32
C.F.V.ESC	0.26	<b>-0.67</b>	-0.17
C.F.R.ESV.	0.24	-0.16	0.45
ATÉ 45°	0.22	0.13	0.31
C.P.V. AR	0.20	-0.29	-0.10
C.F.V.CL.	0.16	0.23	-0.35
O.ABT	0.15	-0.41	-0.58
PQ	0.07	<b>0.61</b>	-0.56
C.T.R.ESV.	0.05	0.31	0.20
C.P. B	0.05	0.31	0.13
LANC	0.04	0.55	0.42
Kg	0.00	-0.23	0.26
C.T. V	0.00	0.00	0.00
C.T.V. AR	0.00	0.00	0.00
C.T.R.ESV	0.00	0.00	0.00
C.T. R	0.00	0.00	0.00
C.T. B	0.00	0.00	0.00

Descritores	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
C.P. R	0.00	0.00	0.00
C.F.R.ESV	0.00	0.00	0.00
C.F. AM	0.00	0.00	0.00
MEMB	0.00	0.00	0.00
COR	0.00	0.00	0.00
C.T.V. AR.	0.00	0.00	0.00
C.T.B. JOVEM	0.00	0.00	0.00
C.P.B. JOVEM	0.00	0.00	0.00
PEC	-0.06	-0.15	0.18
C.P.V.	-0.07	-0.07	0.01
GR	-0.07	<b>-0.61</b>	0.56
C.P.R.ESV	-0.09	-0.05	-0.01
C.P.R.ESV.	-0.15	-0.02	0.03
C.P.V.	-0.16	0.17	0.05
C.P.V. JOVEM	-0.21	0.38	0.33
C.F. V	-0.26	<b>0.67</b>	0.17
C.F.V. JOVEM	-0.26	<b>0.67</b>	0.17
LANC. JOVEM	-0.30	0.51	0.24
O.ARR. JOVEM	-0.31	-0.18	0.32
O.ARR	-0.33	-0.18	0.31
LARG	-0.39	<b>-0.69</b>	0.31
GR .JOVEM	-0.42	-0.41	-0.13
COMP	-0.43	-0.45	0.46
ACIMA 45°	-0.56	-0.22	-0.18
DOSSEL	<b>-0.70</b>	-0.01	0.24
C.F.V.ES.JOVEM	<b>-0.89</b>	-0.17	-0.33
C.T.V.JOVEM	<b>-0.94</b>	0.02	-0.28
COR.JOVEM	<b>-0.94</b>	0.02	-0.28

Das 50 variáveis morfológicas analisadas 6 possuem correlação alta e positiva ( $\geq 0,60$  em módulo) com o eixo 1: MEMB. JOVEM, C.T.R.JOVEM, COR.JOVEM, C.T.V.JOVEM, C.F.V.ES.JOVEM e DOSSEL. A fração positiva do eixo contém as plantas cujas folhas jovens são do tipo membranácea e coloração do talo roxo. Já na fração negativa do eixo estão as plantas jovens do tipo coriácea e coloração do talo verde, assim como as unidades de paisagens que possuem as maiores coberturas do dossel e coloração das folhas jovens verde escuro. Assim, o eixo 1 mostra uma tendência de separação entre a fração negativa e positiva, quanto à característica para folhas jovens, entre dois grupos: folhas coriáceas e com talo verde sendo um grupo e folhas membranáceas coloração talo roxo outro grupo.

Em relação ao eixo 2 há 6 variáveis com valores altos positivos ( $\geq 0,60$  em módulo): C.F. V, C.F.V. JOVEM, PQ, LARG, C.F.V.ESC, e GR. Na fração positiva deste eixo estão as folhas com características de tamanho pequeno com coloração da folha verde tanto para folhas jovens como para adultas. Na fração negativa encontram-se as folhas com tamanho grande e maiores larguras com coloração verde escuro das folhas adultas. Diante estas características há uma tendência de formação também em dois grupos no eixo 2, na fração positiva folhas pequenas e do outro lado fração negativa folhas grandes. Porém, apesar de mostrar através dos coeficientes de correlação esta diferença, visualmente as plantas estão bem concentradas próximas ao eixo 2.

A análise dos dois primeiros eixos componentes principais mostrou uma formação clara de dois grupos dentro das 80 plantas das quatro unidades de paisagens, figura 15.



**Figura 15.** Diagrama de ordenação dos dados de morfologia de 80 plantas em quatro unidades de paisagem com gado, na Região do Planalto Norte Catarinense. Os eixos 1 e 2 explicam 31,12% da variação total. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

A unidade de paisagem B-5 está como um grupo isolado dos demais, sendo representado por 14 plantas onde a principal característica está nas folhas jovens, sendo a coloração do talo verde, cor da folha verde escuro e tipo de folha coriácea.

Enquanto para o grupo formado pelas unidades de paisagens A-2, A-3 e A-4 formaram um grupo onde a principal característica delas para as folhas jovens é a coloração do talo na cor roxo, a cor da folha sendo amarelinha e o tipo de folha como membranácea.

### 5.6.1.3 Unidades de paisagens promovidas (sem a presença de gado)

Na análise de agrupamento para este grupo foram incluídos dados das 60 plantas avaliadas nas unidades de paisagem B-6, D-8 e E-9 quanto a sua morfologia.

A tabela 26 mostra autovalores de cada eixo e os respectivos autovetores, os três primeiros eixos explicam 44,55 % da variação dos dados.

**Tabela 26.** Autovalores para os três primeiros eixos da análise dos componentes principais dos dados de morfologia para o grupo de 3 unidades de paisagem sem gado. Florianópolis-SC, UFSC, 2010

	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
Autovalores	7.16	4.30	3.68
% da variação	21.07	12.65	10.83
% acumulada	21.07	33.72	44.53

**Tabela 27.** Coeficientes de correlação entre as variáveis de estrutura populacional dos três primeiros eixos de ordenação da ACP. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

Descritores	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
C.T.R. JOVEM	<b>0.95</b>	0.06	0.23
MEMB. JOVEM	<b>0.95</b>	0.06	0.23
C.F.AM.JOVEM	<b>0.80</b>	-0.02	0.03
C.F.R.ESV.JOVEM	0.37	0.13	0.31
C.P.R.ESV	0.31	0.26	0.14
C.P.V..JOVEM	0.27	-0.02	0.25
O.ABT.JOVEM	0.24	<b>0.64</b>	<b>-0.61</b>
O.ABT	0.19	0.59	<b>-0.67</b>
PQ	0.16	-0.57	-0.41
ACIMA DE 45°	0.13	-0.07	0.26
O.ARR	0.05	0.19	<b>0.65</b>
C.P.R.JOVEM	0.02	0.19	-0.23
C.T.V	0.00	0.00	0.00
C.T.V.AR	0.00	0.00	0.00
C.T.R.ESV	0.00	0.00	0.00
C.T.R	0.00	0.00	0.00
C.T.B	0.00	0.00	0.00
C.P.B	0.00	0.00	0.00
C.F.V	0.00	0.00	0.00
C.F.V.ES	0.00	0.00	0.00
C.F.R.ESV	0.00	0.00	0.00
C.F.AM	0.00	0.00	0.00

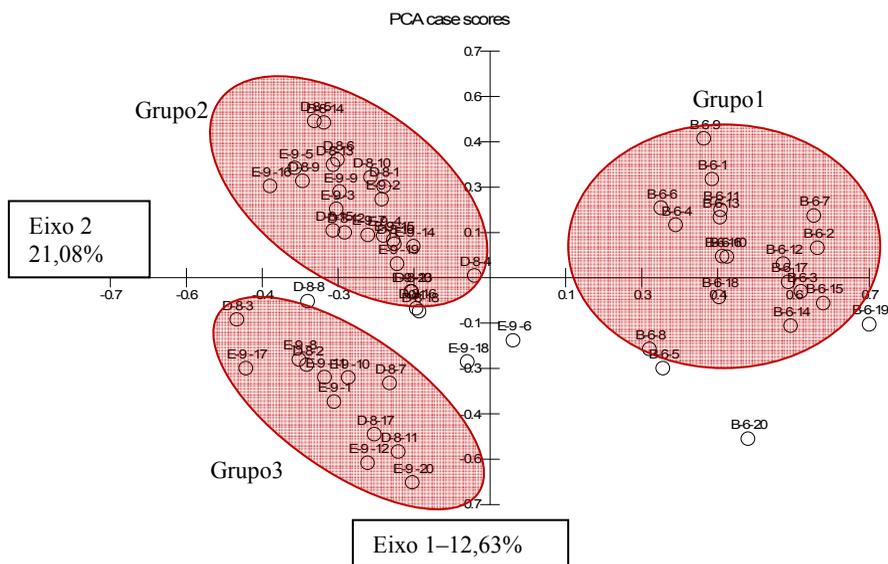
Descritores	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
MEMB	0.00	0.00	0.00
COR	0.00	0.00	0.00
C.T.V.AR.JOVEM	0.00	0.00	0.00
C.T.R.ESV.JOVEM	0.00	0.00	0.00
C.T.B.JOVEM	0.00	0.00	0.00
C.P.B.JOVEM	0.00	0.00	0.00
C.P.V	0.00	-0.38	0.17
O.ARR.JOVEM	-0.01	0.14	<b>0.64</b>
C.F.V.CL.JOVEM	-0.05	0.05	-0.10
C.P.R	-0.08	0.15	-0.17
ATÉ 45°	-0.08	-0.04	-0.25
ATÉ 30°	-0.12	0.23	-0.05
DOSEL	-0.14	-0.18	-0.01
C.P,V.AR	-0.15	0.23	-0.21
C.P.R.ESV.JOVEM	-0.15	0.39	-0.15
C.P.V.AR.JOVEM	-0.15	-0.40	-0.03
GR	-0.16	0.57	0.41
LANC	-0.23	<b>-0.76</b>	0.29
LANC.JOVEM	-0.25	<b>-0.78</b>	0.26
C.F.V.JOVEM	-0.29	0.36	0.15
Kg	-0.33	0.52	0.46
PEC	-0.46	-0.01	0.41
COMP	<b>-0.63</b>	0.21	0.51
LARG	<b>-0.64</b>	0.45	0.33
C.F.V.ES.JOVEM	<b>-0.67</b>	-0.33	-0.30
GR.JOVEM	<b>-0.74</b>	0.37	0.02
C.T.V.JOVEM	<b>-0.95</b>	-0.06	-0.23
COR JOVEM	<b>-0.95</b>	-0.06	-0.23

Na tabela 27 os dados de correlação das 50 variáveis analisadas, mostram que 9 possuem valor de correlação alto e positivo ( $\geq 0,60$  em módulo) com o eixo 1: C.T.R. JOVEM, MEMB. JOVEM, C.F.AM.JOVEM, COR.JOVEM, C.T.V.JOVEM, GR.JOVEM, C.F.V.ES.JOVEM, LARG e COMP. Quando as correlações altas negativas são analisadas juntamente percebe-se que o eixo1 separa entre as frações negativa e positiva a característica de folha jovens para coloração de talo e folha, e tipo de folha. Onde na fração positiva encontram-se as plantas com coloração de talo roxo e folha amarelinha com tipo membranácea e na

fração negativa as plantas com coloração de talo verde e folha verde escura com tipo coriácea.

Para o eixo 2 as análises do componente principal mostraram que 3 descritores possuem correlação positiva ( $\geq 0,60$  em módulo) com este eixo sendo ela a O.ABT.JOVEM, LANC e LANC.JOVEM. Assim percebe-se uma divisão entre fração negativa e positiva para este eixo em relação ao formato das folhas jovens. Na fração positiva se encontram as plantas com formato oblongo obovada ápice abtusos e na fração negativa a forma lanceolada para as folhas jovens e adultas.

O diagrama de ordenação da ACP figura 16, mostra a tendência de formação três grupos sendo o Grupo 1 representado pela paisagem B-6 onde predomina a cor de folha amarelinha, com tipo membranácea e coloração de talo roxo para as folhas jovens.



**Figura 16.** Diagrama de ordenação dos dados de morfologia de 60 plantas em três unidades de paisagem sem gado, na Região do Planalto Norte Catarinense. Os eixos 1 e 2 explicam 33,71% da variação total. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

O grupo 2 e 3 representa plantas de duas paisagens D-8 e E-9, tendo a principal característica cor do talo das folhas jovens verde, forma de folha oblongo obovada ápice abtusado e tipo de folha coriácea. O que diferencia e separa o grupo 2 do grupo 3 é a forma da folha, para este último grupo a principal forma encontrada é a lanceolada, enquanto para o grupo 2 é oblonga.

## 5.6 ANÁLISE DE MORFOLOGIA (ADULTA E JOVENS) DAS 8 UNIDADES DE PAISAGENS EM CONJUNTO

Para esta análise utilizou-se a amostragem total de todas as 160 plantas amostradas em todas as unidades de paisagem. A análise dos componentes principais dos três primeiros eixos representou 35,07% da variação total encontrada (tabela 28). A tabela 29 mostra os valores de correlação entre os eixos e os descritores.

**Tabela 28.** Autovalores para os três primeiros eixos da análise dos componentes principais dos dados de morfologia para o grupo geral entre as 8 paisagens. Florianópolis-SC, UFSC, 2010.

	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
Autovalores	7.47	3.35	3.20
% da variação	18.68	8.38	8.01
% acumulada	18.68	27.06	35.07

**Tabela 29.** Coeficientes de correlação entre as variáveis de morfologia dos três primeiros eixos de ordenação da ACP para 160 plantas em 8 unidades de paisagens diferentes. Florianópolis-SC, UFSC, 2010

Descritores	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
MEMB JOVEM	<b>0.93</b>	-0.17	-0.26
C.T.R.JOVEM	<b>0.89</b>	-0.25	-0.24
C.F.AM.JOVEM	<b>0.60</b>	-0.03	0.00
O.ABT.JOVEM	0.42	-0.29	<b>0.71</b>
C.P.R.JOVEM	0.42	-0.16	0.09
até 30°	0.39	0.06	-0.07
C.F.R.ESV.JOVEM	0.38	-0.27	-0.36
até 45°	0.26	0.13	0.19

Descritores	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
PQ	0.23	<b>0.75</b>	0.22
O.ABT	0.19	-0.37	<b>0.83</b>
C.F.V. CL.JOVEM	0.18	0.18	0.11
C.T.R.ESV.JOVEM	0.14	0.29	-0.06
C.P.B	0.10	0.39	0.13
KG	0.09	-0.32	-0.10
C.F.V.ES	0.09	-0.31	-0.12
C.P.V.AR	0.04	-0.22	0.16
C.P.R.ESV	0.01	-0.12	-0.17
C.P.B.JOVEM	0.00	0.23	0.23
C.T.V	0.00	0.00	0.00
C.T.V.AR	0.00	0.00	0.00
C.T.R.ESV	0.00	0.00	0.00
C.T.R	0.00	0.00	0.00
C.T.B	0.00	0.00	0.00
C.F.R.ESV	0.00	0.00	0.00
C.F.AM	0.00	0.00	0.00
MEMB	0.00	0.00	0.00
COR	0.00	0.00	0.00
C.T.B.JOVEM	0.00	0.00	0.00
C.P.V	-0.07	0.16	-0.13
C.P.R.ESV.JOVEM	-0.07	-0.10	-0.01
C.P.V.JOVEM	-0.07	0.11	-0.17
C.P.R	-0.08	-0.09	0.12
C.F.V.	-0.09	0.31	0.12
LANC	-0.09	0.49	<b>-0.60</b>
C.T.V.AR.JOVEM	-0.12	0.02	0.03
O. ARR.JOVEM	-0.18	-0.08	-0.43
O. ARR	-0.18	-0.14	-0.44
PEC	-0.20	-0.17	-0.27
GR	-0.23	<b>-0.75</b>	-0.22
C.P.V.AR.JOVEM	-0.29	0.11	0.06
LANC.JOVEM	-0.36	0.41	-0.49
C.F.V.JOVEM	-0.38	0.03	0.06
acima 45°	-0.51	-0.16	-0.13
DOSSEL	-0.58	-0.08	-0.09
GR .JOVEM	<b>-0.65</b>	-0.32	0.20
COMP	<b>-0.66</b>	-0.39	-0.28
LARG	<b>-0.66</b>	-0.49	0.00
C.F.V.ES.JOVEM	<b>-0.69</b>	0.16	0.21

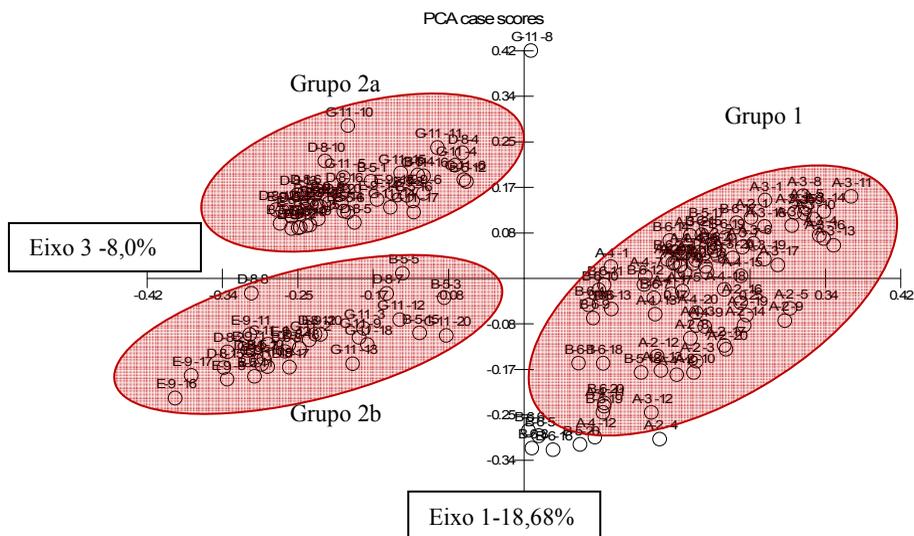
Descritores	EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
C.T.V JOVEM	<b>-0.89</b>	0.16	0.25
COR JOVEM	<b>-0.93</b>	0.17	0.26

Entre as 50 variáveis analisadas 9 obtiveram a correlação alta e positiva ( $\geq 0,60$  em módulo) com o eixo 1: MEMB. JOVEM, C.T.R.JOVEM e C.F.AM. JOVEM, COR. JOVEM, C.T.V.JOVEM e C.F.V.ESC.JOVEM. Entre os nove descritores que obtiveram valores de correlação alto três características deles estão contribuindo para a formação de dois grupos extremos, o tipo de folha, a coloração do talo e a coloração de folha. Deste modo, na fração positiva estão as plantas com tipo membranáceo, talo roxo e folha amarelinha e na fração negativa estão as plantas tipo coriácea, talo verde e folha verde escuro.

Para o eixo 2 somente duas variáveis obtiveram correlação alta e positiva ( $\geq 0,60$  em módulo) PQ e GR. Assim o eixo 2 esta separando dois grupos sendo a principal diferença o tamanho da folha, na fração positiva estão as folhas pequenas e na fração negativa as folhas grandes.

Quando é utilizado o eixo 3 percebe-se que há uma separação entre as frações negativas e positivas quanto à forma das folhas. Entre as 50 variáveis três possuem correlação de média a alta e positiva ( $\geq 0,50$  em modulo), sendo elas O.ABT, O.ABT JOVEM e LANC. Assim, pode-se dizer que este eixo está separando na fração positiva as plantas que possuem as folhas com forma oblongo obovada ápice abtuso tanto para as folhas jovens como para as adultas e na fração negativa as folhas com forma lanceolada.

A figura 17 mostra uma tendência de formação de três grupos sendo a principal diferença entre eles o tipo e coloração de folha e a coloração do talo jovem. Para o grupo 1 as folhas jovens são do tipo membranácea com coloração amarelinha com talo roxo e para o grupo 2a e 2b coriáceas com coloração verde escuro com talo verde.



**Figura 17.** Diagrama de ordenação dos dados de morfologia de todos os grupos e todas as plantas, totalizando 160 plantas. FLORIANÓPOLIS-SC, UFSC, 2010

De um modo geral percebe-se que foi encontrado uma variação de plantas com características diferenciadas para as variáveis analisadas. Sendo esta formação de grupos para morfologia semelhante com a formação dos grupos quanto às características de manejo e estrutura florestal.

Para a análise conjunta dos dados de manejo e estrutura florestal de 11 unidades de paisagens, encontramos três grupos distintos: 1) grupo com Unidades de Paisagens mais manejadas (com gado), 2) grupo com menos práticas de manejo nas Unidades de Paisagens e 3) grupo sem manejo FLONA.

Quando se analisou morfologicamente estas unidades de paisagens sem distinção de grupos, ou seja, as 160 plantas em conjunto, incluindo as folhas jovens e adultas o encontrado foi uma tendência de divisão em três grupos.

Observou-se que o eixo 1 separou os grupos referentes à morfologia em dois grupos, consequentemente em grupo 1 com as

paisagens manejadas e grupo 2a e 2b com paisagens promovidas e sem manejo. O que diferencia o grupo 2a do 2b é a forma da folha, para o grupo 2a a forma oblongo é a principal forma encontrada e para o grupo 2b a forma lanceolada. Porém, diferente dos dados de estrutura florestal e manejo onde a Paisagem FLONA ficou isolada das demais, nas análises de morfologia este grupo juntou-se as paisagens promovidas. Há representantes deste grupo tanto no grupo 2a como no 2b.

Assim, pode-se dizer que as práticas de manejo realizadas nas paisagens estão influenciando quanto aos tipos de erva-mate encontrado em cada paisagem em relação a sua morfologia.

Para as paisagens promovidas encontrou-se praticamente os mesmos tipos de plantas, quanto a sua morfologia, que a paisagem sem manejo. Enquanto as paisagens manejadas um tipo de planta foi a predominante, havendo poucos representantes de outros tipos.

A tabela 30 mostra os valores obtidos para os índices de diversidades de Shannon ( $H'$ ) (log base 10=decits) para as características morfológicas. Sendo encontrada a maior diversidade associada aos descritores dentro dos grupos.

**Tabela 30.** Distribuição da diversidade expressa pelo coeficiente de diversidade de Shannon obtidos para seis descritores analisados entre e dentro de grupos de plantas de *Ilex paraguariensis* para folhas jovens e adultas, procedentes de Paisagens Manejadas, Paisagens promovidas e Paisagem sem Manejo, na região do Planalto Norte Catarinense. UFSC- NPFT- 2010

PARÂMETRO ANALISADO		Cor do talo	Cor do pecíolo	Tamanho da folha	Cor da folha	Forma da folha	Tipo de folha	Arquitetura da planta	
Folhas jovens	H's	0.229a	0.562a	0.231a	0.551 b	0.253 b	0.086 ab	0.318a	
	Paisagem Manejada								
	H's	0.276a	0.524a	0.301a	0.550 ab	0.358 a	0.159 b	0.131a	
	Paisagem Promovida								
	H's	0.265a	0.536a	0.094a	0.281 a	0.447 a	0 a	0.306a	
	FLONA								
	DISTRIBUIÇÃO DA DIVERSIDADE	H's	0.392	0.613	0.292	0.628	0.335	0.292	0.412
	Ho	0.257	0.541	0.209	0.461	0.353	0.082	0.252	
	Ho/H's	0.655	0.882	0.714	0.734	1.053	0.280	0.611	
	1(Ho/H's)	0.345	0.118	0.286	0.266	-0.053	0.720	0.388	
PIELOU	Paisagem Manejada	0.328	0.804	0.769	0.788	0.530	0.286	0.667	
	Paisagem Promovida	0.395	0.750	0.999	0.789	0.750	0.528	0.275	
	FLONA	0.379	0.767	0.311	0.402	0.937	0	0.642	
	Total	0.561	0.877	0.971	0.899	0.702	0.971	0.863	
Folhas adultas	H's	0a	0.276a	0.287a	0.029a	0.376a	0a		
	<sup>1</sup> Grupo 1								
	H's	0a	0.313a	0.252a	0.037a	0.385a	0a		
	<sup>2</sup> Grupo 2								
	H's	0a	0.284a	0.244a	0.021a	0.434a	0a		
	<sup>3</sup> FLONA								
	DISTRIBUIÇÃO DA DIVERSIDADE	H's	0	0.341	0.272	0.046	0.388	0	
	Ho	0	0.291	0.261	0.029	0.398	0		
	Ho/H's	0	0.852	0.960	0.637	1.025			
	1(Ho/H's)	1	0.148	0.039	0.363	-0.026			
	PIELOU	Paisagem Manejada	0	0.394	0.954	0.041	0.788	0	
Paisagem Promovida		0	0.447	0.836	0.053	0.806	0		
FLONA		0	0.406	0.811	0.030	0.909	0		
Total		0	0.488	0.903	0.065	0.813	0		

H's: índice de Shannon para a população total envolvendo todos os locais; H'o: a média dos índices de Shannon dos grupos envolvidos; H'o/H's: proporção da diversidade total que se concentra dentro dos grupos; 1-Ho/H's: proporção da diversidade total referente à diversidade entre locais. Valores seguidos de diferentes letras na coluna apresentam diferença significativa com base no teste t 5% de probabilidade para índice de diversidade.

Os índices de diversidade variaram de  $H' = 0,423$  para formato de folha no grupo FLONA e  $H' = 0$  para seis descritores (coloração do talo e tipo de folhas nos três grupos) isto para as folhas adultas. Para as folhas jovens os índices de diversidade variaram de  $H' = 0,562$  para formato de folha no grupo FLONA e  $H' = 0$  para tipo de folha para o mesmo grupo anterior.

A comparação dos índices evidenciou diferenças significativas relativa à diversidade apenas para o descritor formato de folha nos jovens. Para este descritor o valor de  $H'$  foi significativamente menor para o grupo das plantas pertencentes às paisagens MANEJADAS, sendo as plantas pertencentes ao grupo da FLONA e paisagens PROMOVIDAS não apresentando diferença entre elas.

De forma geral os valores estimados pelo índice de Pielou corroboraram os resultados obtidos para  $H'$ , sendo a variação de  $\hat{J} = 0,937$  e  $\hat{J} = 0,750$  para o descritor formato de folha para os grupos FLONA e paisagens PROMOVIDAS respectivamente, mostrando que nestes grupos existe maior equidade na abundância das classes para este descritor, e  $\hat{J} = 0$  para o descritor tipo de folha no grupo FLONA, sugerindo que neste grupo existe uma tendência em haver maior abundância de uma classe de tipo de folha, neste caso 100% das plantas possuem tipo de folha jovem coriácea.

Os dados encontrados referentes aos índices de diversidade de Shannon indicam uma separação de tipos de plantas de erva-mate pelo formato de folhas.

Em um trabalho realizado por Vidor *et al* (2002) estudando a forma de folhas de erva-mate, tentando caracterizar o sabor da infusão relacionando à forma da folha, estes autores utilizaram dois principais tipos de folhas, 1) folhas curtas e largas (CL) chamada de periquita, 2) folhas longas e estreitas (LE). Analisando estes grupos através de RAPD, observaram que existe agrupamento predominante entre os tipos LE e CL, apesar do coeficiente de proximidade ser 0,87 (mostrando que são similares), porém não foi possível afirmarem que existe um marcador molecular que identifique o sabor.

Em comparação ao presente trabalho onde se utilizou três tipos de folhas, pode-se dizer que as folhas oblongo obovada ápice abtuso e ápice arredondado seriam as folhas CL do trabalho de Vidor *et al.* (2002), e as folhas lanceoladas poderiam ser a LE do mesmo trabalho. A figura 18 mostra os tipos de forma de folhas encontrados para este trabalho, pode-se

perceber que as folhas 1 e 2 são mais curtas e largas que as folhas da figura A que são mais longas e estreitas.



**Figura 18.** Amostra de tipo de folhas encontrado nas paisagens na região do Planalto Norte Catarinense quanto à forma da folha. Figura A. 1= folha oblongo obovada ápice arredondado, 2= folha oblongo obovada ápice abtusado. Figura B forma de folha Lanceolada.

Assim, conclui-se que a característica forma da folha é a característica mais confiável para descrever os morfotipos (“variedades”) de plantas de erva-mate do que outras características, como coloração, que podem ser mais influenciadas pelo ambiente. Alguns trabalhos mostram a grande influência do ambiente, sendo a luminosidade e sombreamento os mais citados, nas características da anatomia de espécies vegetais (SANTIAGO *et al* 2001, VOLTAN, 1992).

Sobre as características das variedades de erva-mate, Mattos (1985) e Mazuchowski (1989) discutem as características referentes à coloração de talo e tamanho de folha, ressaltando estas diferenças para classificar as “variedades”. Porém, Winge *et al.* (1995) realizaram estudos com análises de morfometria e nervação foliar, morfometria floral e similaridade genética baseada em padrões isoenzimáticos com folhas de coloração de talo brando, talo roxo e periquita. Os resultados destes últimos autores mostraram não haver correlação entre as variáveis analisadas e as variedades. Porém, as análises mostraram existir diferenças entre plantas da mesma “variedade”, nas três “variedades”.

Assim, apesar de alguns autores (MAZUCWOSKI, 1999; ANDRADE, 1999) relatarem a existência de “variedades” não há trabalhos esclarecendo o significado efetivo destas variações, ou indicando descritores, em termos das populações de erva mate que vêm sendo exploradas/manejadas pelos agricultores desde os sistemas de produção extrativista até o tecnificado.

Neste sentido, estudos que visem estabelecer metodologias e parâmetros morfoanatômicos os quais possibilitem detectar com precisão as diferenças existentes entre os morfotipos “variedades” de erva-mate e outras espécies de *Ilex* são fundamentais, pois podem auxiliar na definição de posicionamentos taxonômicos e no controle da qualidade dos produtos industrializados (VIDOR, 2002; TECHIO, 2009).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE MORFOLOGIA**

De uma forma geral as unidades de paisagens amostradas, mostraram possuir entre suas plantas uma grande variedade de morfotipos de erva-mate, sendo que o comportamento dentro dos grupos de paisagens foi similar ao comportamento entre todas as paisagens. A separação dos grupos teve como principal características para separação os tipo de folhas coriáceas e membranáceas.

Assim para as oitos unidades de paisagens que tiveram sua morfologia analisada mostraram possuir uma separação em dois grupos que representam ao mesmo tempo o agrupamento de práticas de manejo e estrutura florestal. O que sugere que as práticas de manejo estão refletindo nas frequências dos tipos de plantas encontradas quanto a sua morfologia.

Quando se analisou os dados de estrutura florestal com práticas de manejo identificou-se três agrupamentos. Um onde as paisagens possuíam mais práticas de manejo com presença de gado e roçadas frequentes com menores densidades de plantas. Outro com menos práticas de manejos e maiores densidades de plantas. Sendo a terceira paisagem representada pela FLONA agrupando isolada dos demais grupos.

Quando se compararam as morfologias incluindo as plantas amostradas em todos os grupos, os agrupamentos separaram em dois tipos que, de acordo com as plantas pertencentes às paisagens, percebe-se que um grupo é formado pelas plantas das paisagens com mais manejo e outro pelas

plantas das paisagens com menos manejo, incluindo neste grupo a paisagem FLONA.

O grupo formado pela paisagem com mais manejo possui como característica principal tipo de folha membranácea, coloração de talo roxo e folha amarelinha. Para o grupo com menos manejo as folhas mostraram ser do tipo coriácea, coloração verde para o talo e verde escuro para as folhas. Neste agrupamento percebeu-se que há uma subdivisão quanto à forma da folha, sendo dividido entre folhas lanceoladas e folhas oblongas.

Apesar de se formarem grupos a partir das características morfológicas, as características sobre as colorações e tamanho de folhas podem ter sido influenciada principalmente pelo micro ambiente formado em cada paisagem, que afeta diretamente a fisiologia da planta.

As práticas de manejo realizadas afetaram diretamente as densidades de plantas e estas diferentes densidades afetaram o micro ambiente formado. Este fato pode ser comprovado pelas médias de cobertura de dossel nas paisagens. A Paisagem que não obteve manejo (FLONA) obteve como valor de cobertura de dossel de 66,2%, enquanto o grupo de unidades de paisagens com mais práticas 72,8% e com menos práticas 92,7%.

As diferentes porcentagens de cobertura do dossel afetam diretamente na quantidade de luz entrando no ambiente, as maiores coberturas possuem um ambiente mais sombreado favorecendo a erva-mate, que é uma planta esciófila. Contribuindo para este fato a paisagem que obteve a maior cobertura do dossel 96,2 % foi a que apresentou a maior densidade de erva-mate adulta e jovem com 2925 e 443,75 plantas/ha respectivamente.

Por meio das análises de componentes principais por grupos de paisagens pode-se dizer que nas paisagens com maiores intervenções humanas, onde as práticas de manejo são mais intensas, as plantas encontradas formaram agrupamentos mais densos, ficaram mais concentradas, ou seja, elas são mais semelhantes entre si, tendo como forma de folha principal folhas oblongas obovadas, fato comprovado pelo índice de Pielou, onde mostra que para esta característica o grupo possui uma maior abundância em poucas classes.

Enquanto o grupo das paisagens com menos práticas de manejo e Flona, as plantas formaram grupos mais esparsos, apesar de existir agrupamento este é mais amplo ao longo do eixo, mostrando que existem mais tipos nestas tipologias que na outra, principalmente quanto à forma de

folhas, pois neste agrupamento foi encontrado dois subgrupo sendo diferentes em sua forma, para estes grupos o índice de Pielou mostrou que há uma equitabilidade entre as classes para o formato de folha.

Assim, considerando a questão domesticação, conclui-se que as unidades de paisagem com mais ação antrópica, onde as práticas de manejo são mais freqüentes, chamadas neste contexto de paisagens MANEJADAS, tendem a ter uma população de plantas de erva-mate mais semelhantes entre si, que em unidades de paisagens menos manejadas, chamadas aqui de paisagens PROMOVIDAS e paisagem sem manejo representada neste trabalho pela FLONA.

O fato da não diferenciação significativa para a maioria dos descritores entre os grupos de plantas mais manejadas e menos manejadas parece estar indicando um cenário onde as populações de erva-mate exploradas estão num estágio de domesticação incipiente. Porém, mostrando uma tendência de modificação no fenótipo das plantas para a característica formato de folha nas populações MANEJADAS.

Um trabalho realizado semi-árido do Nordeste do Brasil, com *S. tuberosa*, (LINS NETO *et al.* 2010) verificou a influência dos regimes de manejo sob estas populações. Para tanto foi identificado cinco unidades de paisagens (área de serra, base da serra, pastagem nativa, cultivo e quintais) usadas na região onde ocorre o umbu. Estes autores analisaram frutos de umbu quanto à morfometria e análise química, além da verificação do conhecimento associado a esta planta. Quanto ao manejo a principal forma de manejo dos indivíduos dessa espécie é a tolerância e a coleta dos seus frutos. Foi verificado que apesar de os frutos das áreas manejadas apresentaram-se maiores, com mais polpa e mais doces do que as demais, não houve diferença na diversidade morfológica entre as áreas.

Para goiaba serrana (*Acca sellowiana*), em estudo realizado em Santa Catarina, Santos *et al.* (2009) mostraram que a diversidade fenotípica entre os grupos (BAG=banco ativa de germoplasma, informantes e Parque Nacional de São Joaquim), foi encontrado que a freqüência de plantas dos diferentes grupos dentro das classes de descritores apresentou uma distribuição contínua, ou seja, não houve uma diferença entre os grupos. Mesmo para as plantas mantidas no banco ativo de germoplasma (BAG). Por estes motivos é que descreveram o processo de domesticação da espécie considerado incipiente domesticado.

Diante destes estudos, sobre conhecimento e diversidade de espécies arbóreas nativas, usadas principalmente como alimento, é que se

encontra também a erva-mate. Os dados mostraram que existe uma variação entre as plantas encontradas nas populações naturais, mesmo nas áreas mais manejadas. Apenas para uma descrição (formato de folha) é que este grupo apresentou uma menor diversidade.

Assim o processo de domesticação da erva-mate pode ser indicado como estando num estágio incipiente de domesticação.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil) possui um papel muito importante na economia das propriedades rurais na região do Planalto Norte de Santa Catarina e em boa parte da região de ocorrência da FOM. A maioria dos produtores rurais destas regiões tem, na erva-mate, uma fonte alternativa de renda, constituindo-se numa cultura permanente e de rendimento anual e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida nestas regiões onde estão presentes os menores IDH do estado.

Atualmente os produtos advindos de ervais nativos ou sombreados possuem um valor de mercado mais alto que produtos de ervais homogêneos a pleno sol. Isto se deve principalmente a aceitação pelo paladar do chimarrão (um dos principais produtos da erva-mate) dos ervais sombreados, que são mais suaves, em contraposição aos ervais em pleno sol. Assim, a matéria prima deve ser ao menos em parte, proveniente de ervais sombreados (nativos). Por este motivo, torna-se cada vez mais importante caracterizar as práticas de manejo e conhecimentos associados à produção de erva via "ervais nativos".

A relação da população do planalto norte catarinense com as áreas de cobertura florestal está intimamente ligada à exploração da erva-mate. Entre os agricultores/extrativistas, que participaram dos levantamentos para este trabalho, as propriedades possuem entre 40% e 70% de cobertura florestal nativa. Sendo nestas áreas onde é realizada as práticas de manejo nas populações de erva-mate.

Foi verificado que os entrevistados possuem um contato intenso com o manejo da erva-mate ao longo da vida, com uma relação específica com a propriedade, verificada através de nomes e cuidados especiais dados as áreas onde a erva-mate se encontra.

A partir dos dados obtidos nas entrevistas e parcelas implantadas, visando caracterizar as práticas de manejos realizadas pelas comunidades, podem-se dividir estas em duas tipologias principais em relação ao manejo da erva-mate nos fragmentos florestais: a) Manejo tradicional simplificado (Erval explorado com práticas simples de manejo e pouca intervenção humana) e b) Manejo tradicional de Caíva (Erval explorado com práticas locais de manejo, criação de animais no sub-bosque e intervenção humana intensa).

Para a tipologia “Manejo tradicional simplificado” o encontrado foi uma intervenção antrópica com mão-de-obra familiar e contratada. Para estes informantes não há práticas de limpeza nas áreas e muito menos a presença de gado, o manejo para este grupo é exclusivamente a realização da poda nas plantas de erva-mate e geralmente com facão, sendo a coleta de erva-mate realizada a cada 3 ou 4 anos. Para este grupo a densidade de plantas de erva-mate encontradas foi, em média, de 1066,7 plantas/ha, enquanto para todas as plantas dos fragmentos a média foi de 5975,8 plantas/ha.

Já para a tipologia “Manejo de Caíva” as principais características são práticas de limpeza nos ervais através de roçadas freqüentes, realização da poda a cada 2 ou 3 anos por meio do uso de facão, foice e tesoura de poda, mão-de-obra utilizada principalmente contratada e contratada/empresa. Para esta tipologia foi encontrada como característica importante a presença do gado na área de cobertura florestal, além da exploração da erva-mate. As densidades de erva-mate presentes nestas unidades de paisagens foram em média 323,7 plantas/ha. Sendo a densidade total de plantas nos fragmentos, em média, de 805,0 plantas/ha.

Assim de acordo com as práticas de manejo nas duas tipologias encontrou-se uma estrutura florestal diferenciada, porém, não descaracterizando a fisionomia da floresta ombrófila mista. Percebe-se que na tipologia “Manejo simplificado” as práticas de manejo estão atuando no sentido de promover a erva-mate nas unidades de paisagens, já para a tipologia “Manejo de caíva” a ação antrópica é mais intensa, mostrando um maior manejo da paisagem, alterando as densidades de plantas encontradas. Ou seja, o processo de domesticação na tipologia “Manejo simplificado” pode ser classificado como uma paisagem promovida, enquanto que na tipologia “Manejo de caíva” pode ser classificado como paisagem manejada.

Além disso, quando se analisou a diversidade morfológica das plantas de erva-mate presentes nestas tipologias, houve uma grande diversidade de morfotipos de erva-mate em geral, sendo uma tendência de maior diversidade em relação ao formato da folha encontrada na tipologia de “Manejo simplificado”.

Assim, em relação à síndrome de domesticação da erva-mate nas populações sob manejo desta região, percebe-se que a planta se encontra num processo incipiente de domesticação. Pois há, nas duas tipologias, uma grande diversidade morfológica.

Quanto à regeneração da erva-mate, quando comparadas às duas tipologias, encontra-se uma densidade de plantas muito diferente entre as mesmas. Para a tipologia “Manejo simplificado” foi encontrada uma regeneração em média de 127,3 plantas/ha, enquanto para a tipologia “Manejo de Caíva” a densidade encontrada foi bem inferior, em média 8,3 plantas/ha. Estudos para analisar esta discrepância entre as tipologias devem ser realizados, pois a presença dos animais pode ser responsável pela deficiência na regeneração.

Uma alternativa para os agricultores/extrativistas que praticam o Manejo da Caíva pode ser o enriquecimento com mudas de erva-mate, para compensar a falta da regeneração. Tendo em vista este ponto, é fundamental haver estudos para caracterização das populações naturais de erva-mate, verificando a diversidade genética existente nestes ervais, visando estratégias de coleta/ produção de sementes e de mudas.

Os dados deste trabalho indicam que os ervais estudados são frutos de regeneração natural, formados ao longo do tempo, sem existir neles nenhuma forma de plantio realizado pelo homem. Em todas as áreas amostradas foi observada a existência de cobertura florestal nativa sobre as populações de erva-mate, representando a fisionomia Floresta Ombrófila Mista. Ou seja, os ervais estudados podem ser chamados de Ervais Nativos.

O fato de estes ervais-nativos estarem em constante exploração, e mesmo assim, não descaracterizarem os fragmentos em relação a sua fitofisionomia, indica que as populações locais (agricultores/ extrativistas) estão atuando no sentido de manter a floresta.

Devem ser realizados esforços no sentido de buscar alternativas de valorização dos produtos advindos destas práticas de manejo, garantindo ao agricultor/extrativista um valor mais alto, diferenciando seu produto em relação aos plantios homogêneos com algum grau de sombreamento, de forma que tais práticas de manejo sejam reconhecidas como mantedoras da biodiversidade.



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U.P., LUCENA, R. F. P. CUNHA, L. V. F. C. (orgs.). Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica, 2a Ed. Recife: Comunigraf, 2008.

ALBUQUERQUE, U.P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas Rev. Bras. Farmacogn. Braz J. Pharmacogn. 16(Supl.): dez. 2006.

ALCORN, J. The scope and aims of ethnobotany in a developing world. In: Ethnobotany: evolution of a discipline, ed. R. E. Schultes e S. von Reis, 23-39. Portland: Dioscorides Press. 1995

ALEXIADES, M.N. Ethnobotany in the third millennium: expectations and unresolved issues. Delpinoa, v.45, p.15-28, 2003.

ALVES, A.G.C. & ALBUQUERQUE, U.P.A. Exorcizando termos em etnobiologia e etnoecologia. In: Alves, A. C. G.; Lucena, R.F.P.; Albuquerque, U.P.A. Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia. Vol. 2. Recife: SBEE, 2005.

ANDRADE, F.M. de. de. 1999. Diagnóstico da Cadeia Produtiva da *Ilex Paraguariensis* St. Hill. Erva-Mate. <http://www.unicamp.br/nipe/rbma/ervamate.htm>.

ANDRADE, F. M. Avaliação De Biomassa, Clorofila, Cafeína E Tanino Em *Ilex paraguariensis* Saint-Hilaire, Crescendo Sob Sombreamento E Pleno Sol. Dissertação de Pós Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná. Curitiba 2004.

ANDRADE, F.M. de. Exploração, manejo e potencial socioeconômico da ervamate. In: SIMOES, L. L.; LINO, F. C. Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais. São Paulo. Ed. SENAC. 2002

ANDRADE, S.C. S; CASTRO, L.S et al. Variação Espacial da abertura do dossel em floresta e plantio de cacau na RPPN da Serra do Teimoso. Relatório Unicamp Pdf. 2009. Disponível em <http://www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/relatorios/ne313-c5.pdf>

ANGEL, V.L.; POGGIANI, F. Estudo da concentração de clorofila nas folhas e seu espectro de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais nativas. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.3, p39-45, 1991

ARANHA, L. F. S.O mercado ervateiro. Boletim n° 48. Faculdade de Ciências Econômicas e Administração USP. São Paulo. 1967

ARAUJO, M.M.; CHAMI, L.; LONGHI, S.J. AVILA, A.L.; BRENA, D.A. CLUSTER ANALYSIS IN REMAINING MIXED RAINY FOREST. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 1-18, jan.-mar, 2010

BALDAUF, C.; HANAZAKI, N.; REIS, M.S. dos. Caracterização etnobotânica dos sistemas de manejo de samambaia-preta (*Rumohra adiantiformis* (G. Forst) Ching - Dryopteridaceae) utilizados no sul do Brasil. *Acta bot. bras.* 21(4): 823-834. 2007.

BALEE, W.; ERICKSON, C. L. TIME, Complexity, and Historical Ecology. *Studies in The Neotropical Lowlands*. Columbia University Press New York. 2006.

BARRETO, M. A Produção Para A Vida E A Produção Para O Capital, A Lógica Camponesa E A Lógica Capitalista Na Extração Da Erva-Mate Nas Comunidades De Faxinais Do Centro-Sul Do Paraná. XIX Encontro Nacional De Geografia Agrária, São Paulo, 2009.

BATTISTI, A. Relato de entrevistas realizadas na comunidade da Campininha. Março/2007. Três Barras 2007.

BEIGUELMAN, B. Curso Básico de Bioestatística – Ribeirão Preto – SP. 2001

BERKAI, D; BRAGA, C. A. 500 Anos de História da erva-mate, Porto Alegre, Atlas 2000.

BERNARD, H.R. *Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches*. 2a ed., New York: Altamira Press, 1994.

BERTUSSI, MAYRA LAFOZ, FAXINAIS – ETNICIDADE E RECONHECIMENTO Projeto financiado pela Fundação Ford, Ministério do Meio Ambiente e Universidade Federal da Amazônia e Universidade do Estado

do Amazonas que visa a auto-cartografia dos povos tradicionais a partir dos elementos que estes consideram como mais fundamentais. 2008

BITENCOURT, A. L. V.; KRAUSPENHAR, P. M. Possible Prehistoric Anthropogenic Effect On *Araucaria Angustifolia* (Bert.) O. Kuntze Expansion During The Late Holocene Revista Brasileira de Paleontologia 9(1): 109-116 Janeiro/Abril 2006.

BOEGER, M. R. T.; ALVES, L.C.; NEGRELLE, R.B. Leaf Morphology of 89 Tree Species from a Lowland Tropical Rain Forest (Atlantic Forest) in South Brazil- Brazilian Archives of Biology and Technology Vol.47, n. 6 : pp. 933-943, November 2004

BOGUSZEWSKI ,J.H. Uma história cultural da erva-mate: o alimento e suas representações. Dissertação Curso de Pós-graduação em História da Universidade Federal do Paraná. Curitiba- 2007

BONGERS, F. & POPMA, J. Leaf characteristics of the tropical rain forest flora of Los Tuxtlas, Mexico. Botanical Gazette 151:354-365. 1990.

BORILLE, Â.M.W. Relação Entre Compostos Fitoquímicos e o Nitrogênio em Morfotipos De Erva-Mate (*Ilex Paraguariensis* St. Hil.). Dissertação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná- Curitiba – 2004.

BOSTER, J.S. Selection for Perceptual distinctiveness: evidence from Aguaruna Cultivars of *Manihot esculenta*. Economic Botany. v.39, n.3, p.310-325, 1984

BRANDT, M. CAMPOS, N.J. uso comum da terra e práticas de associativas da população cabocla do planalto catarinense – geosul, v 23, n45, jan/jun 2008

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_impressao.php?id\\_noticia=739](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impressao.php?id_noticia=739). Acesso em: 11/11/2010.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 1990-2007, 2008.

BROWER, J.E. Field and laboratory methods for general ecology/ James E. Brower, Jerrold H. Zar, Carl N. von Ende- 4 th ed. 1997. (273p).

CABRAL, O. R. A Campanha do Contestado. Florianópolis. Lunardelli .1979

CAFFER, M.M. Caracterização do Conhecimento de Populações Locais Sobre a Diversidade de Recursos Genéticos Vegetais em Remanescentes da Floresta Ombrófila Mista, na Região do Contestado em Santa Catarina. Dissertação do Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais – UFSC. Florianópolis – SC. 2005 ( 136p).

CAGLIARI, A. , TECHIO, V. H, FLOSS, P.A.; DA CROCE, D.M. Estudo do Pólen, Morfometria e Nervação Foliar em Procedências de Erva-Mate (*Ilex paraguariensis* St Hill.) (Aquifoliaceae) .Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 435-437, jul. 2007

CANALEZ, G.G.; DALLA CORTE, A.P. & SANQUETTA, C.R.; BERNI, D.M. Dinâmica Da *Araucaria Angustifolia* (Bert.) O. Ktze. *Ilex Paraguariensis* St. Hil. Em Duas Florestas De Araucária No Estado Do Paraná, Brasil. *Ambiência Guarapuava*, PR v.2 n.1 p. 09-22 jan./jun. 2006

CANSIAN R. L. Variabilidade genética e de compostos voláteis e semi-voláteis em populações nativas de *Ilex paraguariensis* (St. Hil.) do Brasil, visando a conservação da espécie. São Carlos. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. 2003. 82 f.

CARDOSO, AC; GEORG-KRAEMER, JE. Variabilidade genética em erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hilaire) em populações naturais da região noroeste do Rio Grande do Sul. Resumos do 54º Congresso Brasileiro de Genética 2008.

CARVALHO, M.M. X. de. O desmatamento das florestas de araucária e o Médio Vale do Iguçu: uma história de riqueza madeireira e colonizações. Dissertação Programa de Pós-Graduação em História da Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis- SC, 2006 (202 pg).

CARVALHO, M.M. X. de. Uma Grande Empresa Em Meio À Floresta: A História Da Devastação Da Floresta Com Araucária E A Southern Brazil Lumber And Colonization (1870-1970). Tese submetida ao Programa de Pós-

Graduação em História da Universidade Federal de Santa Catarina-Florianópolis – SC, 2010 (262 pg).

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

CASAS, A.; CABALLERO, J. Local management and morphological variation in *Leucaena esculenta* (Fabaceae:Mimosoideae) in the Mixtec Region of Guerrero. México. Economic Botany, v 50, p.167-181, 1996.

CLEMENT, C. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. Economic Botany, v. 53, n.2, p. 188-202, 1999.

COELHO, G. C.; MARIATH, J. E. A.; SCHENKEL, E. P. Populational diversity on leaf morphology of maté (*Ilex paraguariensis* St. Hill., Aquifoliaceae). Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 45, n. 1, p. 47-51, 2002.

COSTA, L. S. Desenvolvimento de uma metodologia para auxílio à decisão em zoneamento de unidades de conservação. Aplicação ao parque florestal do rio vermelho, 2003. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

DA CROCE, D. M. Cadeia produtiva de erva – mate em Santa Catarina. Chapecó: EPAGRI/PPP, 1996. 35 p. Boletim de Pesquisa.

DA CROCE, D. M. Cadeias produtivas de Santa Catarina: Erva-mate. Florianópolis: Epagri, 2000. 41p.

DA CROCE, D. M.; FLOSS, P. A. Cultura da erva-mate no Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 1999. 81p.

DALFRÉ, L. A. Outras Narrativas Da Nacionalidade: O Movimento Do Contestado - Dissertação em História, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, da Universidade Federal do Paraná. Curitiba - 2004

- DEAN, W. A Ferro e Fogo: a historia e a devastação da Mata Atlântica Brasileira. São Paulo. Companhia das Letras, 1996. 480 p.
- DIAMOND, J.M. Armas, Germes e Aço: o destino das sociedades humanas. 8ª Ed. – Rio de Janeiro: Record, 2006. 472 p.
- DIAMOND, J.M. Colapso. Como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. 6ª Ed. – Rio de Janeiro: Record, 2009. 685 p.
- DIEGUES, A.C.S. 2000. O mito moderno da natureza intocada.
- DOYLE, J. J. & DOYLE, J. L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus, 12: 13 -15. 1990.
- EDWING, G.; REITZ, R. Aquifoliáceas. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1967.
- EMPERAIRE, L., PERONI, N. Tradicional Management of Agrobiodiversity in Brazil: A Case Study of Manioc. Human Ecology, v35, nº6, 2007.
- FERREIRA, A. G.; KASPARY, R., FERREIRA, H. B.; ROSA, L. M. Proporção de sexo e polinização em *Ilex paraguariensis* St. Hil. Brasil Florestal, Brasília, n. 53, p. 29-33, 1983.
- FELIPPON, S. Aspectos da demografia, fenologia e uso tradicional do Caraguatá (*Bromelia antiacantha* Bertol.) no Planalto Norte Catarinense. Dissertação do Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais- UFSC. Florianópolis – SC. 2009.
- FLEIG, F. D. Morfometria e quantificação da biomassa comercial e residual da poda de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) em reflorestamentos. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2002. 140
- FLEIG, F. D.; SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. Influência do espaçamento e idade da brotação na morfometria de povoamentos de *Ilex paraguariensis* St. Hill. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 73-88 73, jan./mar. 2003.

FLEIG, F. D.; SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. Determinação da biomassa comercial da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) em função do diâmetro da copa, altura total e área folhada da copa. In: SIMPOSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3. 2004.

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

FRASER, J, CLEMENT, C. Dark earth and manioc cultivations in central Amazônia: a window on pré-colombian agricultural systems? Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi. Ciências Humanas. v.3, n.2, p.175-194, 2008.

GARCIA, L.C.; REZENDE, M.Q DE.; PIMENTA,M.A.; MACHADO,M, R.; LEMOS FILHO, J.P. Heterogeneidade do dossel e quantidade de luz no recrutamento do sub-bosque de uma mata ciliar no Alto São Francisco, Minas Gerais: análise através de fotos hemisféricas. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 99-101, jul. 2007

GAUER, L.; CAVALLI-MOLINA, S. Genetic variation in natural populations of mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil., Aquifoliaceae) using RAPD markers. Heredity, London, v. 84, p. 647-656, 2000.

GERHARDT, M. NODARI, E.S. A producao da erva-mate na perspective da historia ambiental. Revista Brasileira de agroecologia nov/2009 vol4, n 2.

GILBERT, G. C. *Ilex* en Sudamérica: florística, sistemática y potencialidades com relación a un banco de germoplasma para la yerba-mate. In: WINGE, H.; FERREIRA, A.G.; MARIATH, J.E.A.; TARASCONI, L.C. Erva-mate: Biologia e Cultura no Cone Sul. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 303- 312, 1995.

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

GRZEBIELUKA, D. SAHR, C. L. L. Comunidades De Faxinal E Suas Dinâmicas Sócio-Espaciais: Da Formação À Desagregação De Uma Tradição No Município De Tibagi (PR) – Um Estudo Sobre O Faxinal Dos Empoçados

Revista Geografar Www.Ser.Ufpr.Br/Geografar Curitiba, V.4, N.1, P.34-58, Jan./Jun. 2009

GUERRA, MIGUEL P. et. al. Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucaria angustifolia*). In: SIMÕES, Luciana L., LINO, Clayton F. (Org.) Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais. São Paulo: Ed. SENAC, 2002.

HANISCH, A. L.; MARQUES, A. C.; BONA, L. C.. Uso sustentável de áreas de vegetação de caíva e sua relação com os aspectos fisiológicos da produção de leite a pasto. Revista de Estudos do Vale do Iguaçu, v. 11, p. 129-140, 2008.

HANISCH, A. L.; MARQUES, A. C.; BONA, L. C.; Resposta De Pastagens Nativas À Adubação Com Insumos Agroecológicos Em Áreas De Caíva No Planalto Norte Catarinense R.E.V.I. - Revista de Estudos Vale do Iguaçu. - Ago/Dez. 2009, v.01, nº 14, p.139-148

HAURESKO, C. Entre a tradição e modernidade: o lugar das comunidades faxinalenses na contemporaneidade. IX Seminário de Pós-Graduação em Geografia da UNESP Rio Claro, 3 a 5 de novembro de 2009 p.262-282.

IBAMA – Floresta Nacional de Três Barras – informações gerais. Três Barras: IBAMA. Apostila. 2003

ICEPA - Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina: disponível em <http://cepa.epagri.sc.gov.br/>. Acessado em 22/10/2010.

IGUATEMY, M.A.; SILVA, M.A.C.; SILVA, R.R. Heterogeneidade ambiental e riqueza de espécies lenhosas em um fragmento de cerrado, Itirapina – SP. disponível em <http://www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/ecocampo/ne211/2005/R2-c.pdf>

Instrução Normativa MMA nº 06, de 23 de setembro de 2008 - Institui a Lista oficial brasileira das espécies de plantas ameaçadas de extinção no País.

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

KLANOVICZ, JÓ. Kaingang e Xokleng do sul do Brasil e a floresta: discutindo etno-historia e historia ambiental. VER brasileira de agroecologia Nov/2009 vol. 4 n2

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. Numerical Ecology. Developments in Environmental Modelling. 2 ed. New York: Elsevier, 1998. 853 p.

LINHARES, T. História econômica do mate. Livraria José Olympio, Rio de Janeiro. 1969

LINS NETO, E. M. de F. USOS TRADICIONAIS E MANEJO INCIPIENTE DE *Spondias tuberosa* Arruda. NO SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL. Dissertação apresentada Programa de Pós-Graduação em Botânica, (UFRPE) RECIFE 2008

LINS NETO, E. M De F.; PERONI, N.; ALBUQUERQUE, .P.de.Traditional Knowledge and Management of Umbu (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae): An Endemic Species from the Semi-Arid Region of Northeastern Brazil. Economic Botany, 64(1), 2010, pp. 11–21.

MACHADO FREDERICO SOARES. Manejo de Produtos Florestais Não Madeireiros: um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia. Rio Branco, Acre: PESACRE e CIFOR, 2008. 105 p.

MAESTRI, M. Os Sete Povos Missioneiros: Das fazendas coletivas ao latifúndio pastoril rio-grandense. *Leituras cotidianas* nº 285. 2006. Disponível em [http://www.pfilosofia.xpg.com.br/07\\_leituras\\_cotidianas/20061017a.htm](http://www.pfilosofia.xpg.com.br/07_leituras_cotidianas/20061017a.htm). Acesso em 18/10/2010.

MAFRA, A. D. Aconteceu nos Ervais: A disputa territorial entre Paraná e Santa Catarina pela exploração da erva-mate na região Sul do Vale do Rio Negro – Dissertação Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional da Universidade do Contestado UNC- 2008. 150p.

MARTINS, P. S. Dinâmica evolutiva em roças de caboclos amazônicos. Estudos Avançados. v.19, n. 53, p.209-220, 2005.

MATTOS, N.F., Revisão taxonômica da erva-mate. In X seminário sobre atualidades e perspectivas florestais: silvicultura da erva-mate. Curitiba, EMBRAPA - CNPF documentos, 1985.15. 37-46.

MAZUCHOWSKI J. Z. Manual da Erva-mate. Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER-PR. Curitiba, 1989. 104 p

MAZUCHOWSKI, J.Z., 1989. A cultura da erva-mate. EMATER – Paraná. Curitiba, 36p.

MAZUCHOWSKI, J.Z- Influência De Níveis De Sombreamento E De Nitrogênio Na Produção De Massa Foliar Da Erva-Mate *Ilex Paraguariensis* St. Hil. Dissertação Curso de Pós – Graduação do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná. 2004.

MEDINA, E., GARCIA, V. & CUEVAS, E . Sclerophylly and oligotrophic environments: relationships between leaf, structure, mineral nutrient content, and drought resistance in tropical rain forest of the upper Rio Negro region. *Biotropica* 22:51-64. . 1990.

MILACH, S. Principais tipos de marcadores moleculares e suas características. In: MILACH, S. (Ed.) Marcadores moleculares em plantas. Porto Alegre: UFRGS, 1998. p. 17-28.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE/SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. Florestas do Brasil 2005-2009.

MIRANDA, T. M. & HANAZAKI, N. Conhecimento e uso de recursos vegetais de restinga por comunidades das Ilhas do Cardoso (SP) e de Santa Catarina (SC). *Acta Botanica Brasilica*, v.22, n.1, p.203-215, 2008.

MORELLATO, L. P. C. As estações do ano na floresta. In: Leitão Filho & H.F. E Morellato, L.P.C. (Orgs.). *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra*. Campinas: UNICAMP. 1995. p.187-192.

MUNSELL COLOR CHARTS. Munssel colors charts for plant tissues. Gretac Macbeth LLC, New York. 1977.

OLIVEIRA FILHO, P. C. DE; GOMES, G. S.; DISPERATI, A. A. O Geoprocessamento Como Suporte Ao Manejo Sustentável Da Erva-Mate (*Ilex Paraguariensis* A. St. - Hil.) Em Ambiente Natural FLORESTA, Curitiba, PR, v. 38, n. 1, jan./mar. 2008.

OLIVEIRA, Y. M. M. de; ROTTA, E. Área de distribuição natural de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 10: Silvicultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), 1983, Curitiba. Anais. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1985. p.17-36. (EMBRAPA-CNPQ- Documentos, 15).

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

PERONI, N., MIRANDA, T. e HANAZAKI, N. Aspectos específicos do acesso ao patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado à biodiversidade. In: Boef, W.S. Thijssen, M., Ogliari, J. B. e Shapit, B. R. (orgs) Biodiversidade de Agricultores. Porto Alegre: L&PM, 2007. p. 187-193.

PERONI, N.; MARTINS, P.S. Influência da dinâmica agrícola itinerante na geração de diversidade de etnoetnovariedades cultivadas vegetativamente. Interciência, v.25, n.1, p.22-29, 2000

PETERSEN, P.; TARDIN, J. M.; MAROCHI, F. Del manejo extractivo al regenerativo, el caso de los bosques de araucaria en el Paraná. Lima, Peru. 2001. LEISA, v. 16/3, 4 Disponível em: <<http://www.leisa-al.org.pe/anteriores/163/08.html>> Acesso em: 11/12/2010.

PIAZZA, W. F. *Santa Catarina: sua história*. Florianópolis: Editora Lunardelli e Editora da UFSC, 1983. 750p.

PIAZZA, W. F., HÜBENER, L. M. *Santa Catarina: história da gente*. Florianópolis: Editora Lunardelli, 1983. 152p.

PM Irineópolis-

<http://www.irineopolis.sc.gov.br/conteudo/?item=10965&fa=4813>

PUCHALSKI, A.; DUARTE, A. S.; SANTOS, D. da S.; MANTOVANI, M.; SILVA, J. Z. da; REIS, M. S. dos. Variação genética para características adaptativas em progênies maternas de *Bromelia antiacantha* Bertol. In: 48º

Congresso Nacional de Genética, 2002, Águas de Lindóia-SP. Anais do 48º Congresso Nacional de Genética, 2002

RACHWAL, M. F. G.; CURCIO, G. R.; DEDECEK, R. A.; NIETSCHKE, K. Influência da Luminosidade Sobre a Produtividade da Erva Mate em Latossolo Vermelho-Amarelo Em São Mateus do Sul, PR – Embrapa Floresta, Nº 74, jun./2000, p.1-3.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B.; SANTOS, J. B. Melhoramento de espécies autógamas. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES-INGLIS, M. C. (Ed.). Recursos genéticos e melhoramento: plantas. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 201-230.

RAMOS, A.C. S; CIAMPI, A.Y; RESENDE, L.C; LEMOS FILHO, J.P; LOVATO, M.B - Diferenciação genética e estrutura populacional de *Hymenaea courbaril* e *H. stigonocarpa*, utilizando marcadores SSR- Resumos do 55º Congresso Brasileiro de Genética 2009.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*. 6 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A., 2001. 906 p.

REIS, M. S. dos; CONTE R.; NODARI, R. O. ; FANTINI, A. C.; REIS, A.; MANTOVANI, A.; MARIOT, A.. Manejo sustentável do palmitero. *Sellowia*, Itajaí SC, v. 49-52. N. 1. P. 202-224, 2000<sup>a</sup>.

REIS, M. S. dos; KAGEYAMA, P. Y. ; GUIMARÃES, E. ; NODARI, R. O. ; FANTINI, A. C.; MANTOVANI, A.; VENCOVSKY, R.. Variação genética em populações naturais de *Euterpe edulis* Martius na Floresta Ombrófila Densa. *Sellowia*, Itajaí, SC, v. 49 -52, n. 1. p. 131-149, 2001.b.

REIS, M. S. dos; FANTINI, A. C.; NODARI, R. O; REIS, A.; GUERRA, M. P.; MANTOVANI, A.. Management and conservation of natural populations in Atlantic rain Forest: the case study of palm heart (*Euterpe edulis* Martius). *Biotropica*, v. 32. n. 4B, p. 894-902, 2000.

REIS, M. S. Manejo sustentado de plantas medicinais em ecossistemas tropicais. In: Di Stasi, L. C. (Org.). *Plantas Medicinais arte e ciência*. Editora da Universidade Estadual Paulista: São Paulo, p.199-215, 1996.

REIS, M.S. Dinâmica da movimentação dos alelos: subsídios para conservação e manejo de populações naturais em plantas. *Revista Brasileira de Genética* 19(4): 37-47. 1996

REIS, M.S.; Extrativismo no sul e sudeste do Brasil: caminhos para sustentabilidade sócio-ambiental. In: Kubo, R.R. (Org). *Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia*. Recife: Nupeea/ Sociedade Brasileira de Etonbiologia e Etnoecologia, p. 284. 2006

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. *Herbário Barbosa Rodrigues*. 525p. 1988

RESENDE, M. D. V.; STURION, J. A.; MENDES, S. Genética e melhoramento da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). Colombo: Embrapa-CNPF, 1995. (Documento, 25).

RIEGER, T.T.; CAMPOS, S.R. da C.; SANTOS, J.F. A biologia molecular como ferramenta no estudo da biodiversidade. *Floresta e Ambiente*. V.13, n 2, p 11-24, 2006.

ROSSE, L. N.; FERNANDES, J.S.C. Escolha De Caracteres Para O Melhoramento Genético Em Erva-Mate Por Meio De Técnicas Multivariadas. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 12, n. 1, 2002

SAINT-HILARE, A. de. Viagem a Curitiba e Província de Santa Catarina. Prefácio Mário G. Ferri; tradução Regina RegisJunqueira; - Belo Horizonte; Ed: Itatiaia; Ed. Da Universidade de São Paulo, 1978.

SALAINI, C. J. “Nossos Heróis não Morreram”: um estudo antropológico sobre formas de “ser negro” e de “ser gaúcho” no estado do Rio Grande do Sul. Dissertação programa de pós-graduação em antropologia social. Porto Alegre, 2006.

SALLES, G.; BUSO, G. S. C.; CIAMPI, A. Y; MORETZSOHN, M. de C.; AMARAL, Z. P. de S. Protocolo para desenvolvimento de marcadores microsatélites. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. 11 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular Técnica, 20).

- SANTIAGO, E, J, A DE *et al.* Aspectos Da Anatomia Foliar Da Pimenta-Longa (*Piper Hispidinervium* C.Dc.) Sob Diferentes Condições De Luminosidade1 Ciênc. Agrotec., Lavras, V.25, N.5, P.1035-1042, Set./Out., 2001
- SANTOS, K.L. DOS. PERONI, N.; NODARI, R. O. Traditional Knowledge and Management of *Feijoa (Acca sellowiana)* in Southern Brazil . Economic Botany, 63 (2), 2009, pp. 204-214
- SANTOS, S.C. dos Índios e brancos no sul do Brasil – A dramática experiência dos Xokleng. Florianópolis, Ed. Edeine, 1973, 313p.
- SANTOS, S.F dos. Arqueologia no vale do rio Vermelho. Monografia (Especialização em História do Brasil) – Curso de Pós-Graduação em História do Brasil da Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de União da Vitória-PR. 2000
- SCARIOT A.O., LLERAS E., HAY J.D. Reproductive biology of the palm *Acrocomia aculeata* in Central Brazil. Biotropica 23: 12–22. 1991
- SCHUSTER, W. T., SAHR, C. L. L. O Faxinal Do Presente E O Faxinal Do Passado: Evolução Do Uso Da Terra No Faxinal Saudade Santa Anita Turvo (PR) Xix Encontro Nacional De Geografia Agrária, São Paulo, 2009, Pp. 1-21
- SCREMIN, M.A.A. Método para a seleção do número de componentes principais com base na lógica difusa. Florianópolis: 2003. 124 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.
- SILVA, V. A. 2005. Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia - 2ª edição. Editora Livro Rápido/NUPEEA. 2005. p. 97-108.
- SOBRADO, M.A. & MEDINA, E. General morphology, anatomical structure, and nutrient content of sclerophyllous leaves of the “bana” vegetation of Amazonas. Oecologia 45:341-345. . 1980
- SONEGO, R. C.; ALBANO,B.; SOUZA , A.F. Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostra Acta bot. bras. 21(4): 943-955. 2007

SOUSA, V. A.; DAROS, T. L.; STURION, J. A. Fenologia reprodutiva de erva mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). In: CONGRESSO FLORESTAL DO RIO GRANDE DO SUL, 9. 2003. Nova Prata/RS. Anais... Nova Prata: Prefeitura Municipal: Câmara Municipal de Vereadores: Câmara da Indústria e Comércio, 2003.

SOUZA, A.M. Dos Ervais ao Mate: Possibilidades de revalorização dos Tradicionais Processos de Produção e de Transformação de Erva-mate no Planalto Norte Catarinense. Florianópolis, 1998. 124f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Programa de Pós- Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

STEENBOCK, W. Domesticação de bracingais; perspectivas de inclusão social e conservação ambiental. Florianópolis, SC, 2009. 284 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais.

STURION, J. A; RESENDE, M. D. V. DE; MENDES, S. Proporção de sexo e produtividade de massa foliar em erva-mate (*Ilex paraguariensis* st. Hil. Embrapa Florestas. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 30/31, p.19-27, Jan./Dez. 1995.

SUERTEGARAY, C. E. De O. Dinâmica da cultura Erva-mate (*ilex paraguariensis* St. Hil.) em Sistemas Agroflorestais e Monocultivo. Florianópolis, 2002. 51f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Programa de Pós- Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

SUGANUMA, M.S.; TOREZAN, J.M. D, CAVALHEIROS, A.L.; VANZELA, A.L.L.; BENATO, T. Comparando Metodologias Para Avaliar A Cobertura Do Dossel e a Luminosidade no Sub-Bosque de um Reflorestamento e uma Floresta Madura. R. Árvore, Viçosa-MG, v.32, n.2, p.377-385, 2008

TESCHE, R. W. Evolução e diferenciação dos sistemas agrários na região das Missões do estado do RS. In: VII Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção. Fortaleza. 2007

THOME, N.. Trem de Ferro: história da ferrovia no contestado. 2ª ed.- Florianópolis. Lunardelli. 204 p. 1983

TONON, E. Os Monges do Contestado- Permanências Históricas de Longa Duração das Predições e Rituais no Imaginário Coletivo. Tese de Doutorado em Historia da Universidade Federal Fluminense. Historia Social – 2008 – 235 p.

VALDUGA, E. Caracterização química e anatômica da folha de (*Ilex paraguariensis*). St Hil.) e de algumas espécies utilizadas na adulteração do mate. Curitiba, 1995. Não paginado

VALENTINI, D. J. Da cidade santa à corte celeste: memórias de sertanejos e a guerra do contestado. Caçador, Universidade do Contestado, 3a Ed. 191 p. 2003

TECHIO, V.H.; CAGLIARI, A.; FLOSS, P.A.; DA CROCE, D. M. Morfometria e nervação foliar em procedências de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hill.) (Aquifoliaceae) Acta Scientiarum. Biological Sciences Maringá, v. 31, n. 4, p. 433-437, 2009

VELLOSO, C. C.; ROCHA, C. A DA. Papel Artesanal De Fibra De Erva-Mate (*Ilex Paraguariensis* St. Hill.) E Sabonete Medicinal De Erva-mate: Uma Proposta Em Educação Ambiental. Rev. Bras. Agroecologia, v.2, n.1, fev. 2007

VIDOR, M.A.; RUIZ, C.P.; MORENO, S.V.; FLOSS, P.A.;. Molecular markers in erva-mate (*Ilex paraguariensis* St Hil)characterization studies: the taste. Ciência Rural. 32: 415-420. 2002 a

VIDOR, M.A.; RUIZ, C.P.; MORENO, S.V.; FLOSS, P.A. Genetic variability in Trial of erva-mate (*Ilex paraguariensis* St Hil) progenies. Ciência Rural. 32: 583-587. 2002b

VIEIRA, A. R. R; SUERTEGARAY, C. E.O HELDWEIN, A. B. MARASCHIN, M. SILVA, A.L. DA. Influência do microclima de um sistema agroflorestal na cultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil). Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 11, n.1, p. 91-97, 2003.

VIEIRA, P. F.; WEBER, J. Sociedades, naturezas e desenvolvimento viável. In: Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo, Cortez (2a Ed). 500 p. 2000

VOLTAN, R.B. Q.; FAHL, J.I.; CARELLI, M.L. C. Variação Na Anatomia Foliar De Cafeeiros Submetidos A Diferentes Intensidades Luminosas. R. Bras. Fisiol. Veg. 4(2): 99-105, 1992.

VUADEN, E. Sombreamento No Desenvolvimento De Brotos De *Ilex paraguariensis* A.St. -Hil. Dissertação Programa de Pós- Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração em Manejo Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS)- 2009

WENDT, S. N. Genética De Populações Em *Ilex Paraguariensis* St. Hil. Tese da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Processos Biotecnológicos.. Curitiba. 2005.

WENDT, S.N.; SOUSA, V. A. DE; QUOIRIN, M; ET ALL. Baixa taxa de contaminação de pólen, desvios de cruzamentos aleatórios e endogamia em um pomar de sementes de *Ilex paraguariensis* l. Sci. For. Piracicaba, v. 37, n. 82, p. 185-196, jun. 2009.

WINGE, H.; WOLLHEIM, C.; CAVALLI-MOLINA, S.; ASSMANN M.; BASSANI, K. L. B.; AMARAL, M. B.; COELHO, G. C.; FREITAS-SACCHET, A. M. de O.; BUTZKE, A.; VALDUGA, A. T.; MARIATH, J. E. de A. Variabilidade genética em populações nativas de erva-mate e a implantação de bancos de germoplasma. In: WINGE, H.; FERREIRA, A. G.; MARIATH, J. E. de A.; TARASCONI, L. C. (Org.). ERVA-MATE: BIOLOGIA E CULTURA NO CONE SUL, 1995, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1995. p. 322-345.

WOLLHEIM, C.; WINGE, H. Análise de paternidade em populações de erva-mate, *Ilex paraguariensis* St. Hil., Aquifoliaceae. In: REUNIÃO TÉCNICA DE CONE SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 1, 1992, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: UFRGS, 1992. 41 p.

WRIGHT, S. The genetical structure of populations. Ann. Eugenics. v. 15, p. 395 – 420, 1951.

YOUNG, C. E. F. Economia do extrativismo em áreas de Mata Atlântica. In: SIMÕES, L. L.; LINO, C. F. (Org.). Sustentável Mata Atlântica: A exploração de seus recursos florestais. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2002. p. 173-183.

ZAR, J. Biostatistical analysis- 4th. ed. / 2009- New Delhi, India : Pearson Education, c1999. 662p.

**8. ANEXOS**

## Anexo 1 - ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA CARACTERIZAÇÃO DE USO E MANEJO DOS ERVAIS

Localidade: \_\_\_\_\_ Município \_\_\_\_\_ data: \_\_\_\_\_/2009

Nome do entrevistado \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Nome do

Entrevistador: \_\_\_\_\_

Código da entrevista: \_\_\_\_\_

### **1. FAMÍLIA E UNIDADE PRODUTIVA**

1.1. \_\_\_\_\_ Local \_\_\_\_\_ de origem: \_\_\_\_\_

1.2. Reside no local há quanto tempo: \_\_\_\_\_

1.3. Origem étnica: ( ) polonês ( ) indígena ( ) africano ( ) alemã ( ) italiana ( ) ucraniano ( ) mista, ( ) outra: \_\_\_\_\_

1.4. Qual a principal atividade que gera renda para a família?

1.5. Qual o número de moradores no local?

1.6. Quantos participam nas atividades que geram renda e produtos para uso da família?

1.7. Qual o tamanho da propriedade?

1.8. Qual o tamanho ou proporção das áreas com cobertura florestal?

1.9. Esta área de floresta pertence a sua família ( pais, irmãos, parentes), e é usada em comum por todos ou há divisões?

1.10. Qual a proporção que essas áreas fornecem para a renda mensal da família?

### **2. USO E MANEJO GERAL DAS ESPÉCIES**

2.1. Há quanto tempo trabalha (coleta) com a espécie(s) \_\_\_\_\_

2.2. Utiliza alguma mão-de-obra auxiliar nas atividades de coleta: ( ) familiar ( ) contratada – particular ( ) contratada – empresa

2.3. Qual mês(es) de coleta : \_\_\_\_\_

2.4. Executa algum tipo de manejo? ( ) não ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_

Qual a frequência de coleta da espécie ( ) semanal ( ) mensal ( ) anual ( ) outro \_\_\_\_\_

O que é extraído ( ) folha ( ) casca ( ) fruto ( ) semente ( ) outro \_\_\_\_\_



3.3. Fale-me a respeito das características de cada uma dessas áreas (pergunta aberta, direcionada para a percepção e histórico de cada área/unidade):

Características cada uma desses locais? Descrever cada área

#### **4. PRODUTIVIDADE**

4.1. Retirou erva - mate da área

\_\_\_\_\_

4.3. Qual a quantidade retirada. \_\_\_\_\_

4.4. Qual o tamanho da área \_\_\_\_\_

4.5. O preço pago pela erva ( ) arroba ( ) kilo

4.6. Como está o preço em relação à safra passada \_\_\_\_\_

4.7. Quem retirou. ( ) família ( ) particular ( ) empresa

4.8. Qual a idade das plantas

4.9. Quando foi a última poda

4.10. Como foi a poda ( ) facão ( ) foice ( ) tesoura ( )  
quebrada no pé

4.10. Para quem vendeu. ( ) particular ( ) ervateira

Nome da  
ervateira \_\_\_\_\_

## Anexo 2. Termo de anuência prévia



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Centro de Ciências Agrárias

Programa de Pós-Graduação em Recursos  
Genéticos Vegetais

## Termo de Anuência Prévia

Sou Andréa Gabriela Mattos, estudante da Universidade Federal de Santa Catarina, e estou desenvolvendo um trabalho sobre a Eva-Mate (*Ilex paraguariensis*) e busco conhecer como os agricultores usam esta planta. Este trabalho tem como título: Caracterização das Práticas de Manejo e das Populações de Erva-Mate (*Ilex Paraguariensis* A. Sant. Hil) Nativa em Exploração No Planalto Norte Catarinense. ele é importante para que possamos ajudar na conservação da erva-mate e em melhorar sua produção.

**Este documento tem como objetivo explicar o que pretendemos fazer aqui e, se você concordar, pediremos para assinar no final. A participação nesta pesquisa, respondendo às perguntas que faremos, é voluntária. A qualquer momento vocês podem desistir de participar, sem nenhum prejuízo**

O objetivo deste estudo é caracterizar os tipos de ervais que estão em exploração na região de Três Barras. Queremos estudar como os agricultores usam e manejam os ervais, como é feito o manejo da poda, os cuidados com as plantas e também entender um pouco da história dos ervais.

Para isso vamos perguntar quais os nomes que são dados aos tipos de manejo, onde que a erva-mate é manejada e onde ocorre naturalmente, se ela possui preferência por algum local, há quanto tempo vem sendo manejadas, entre outras questões.

Para que o estudo seja mais completo, precisamos perguntar um pouco sobre as condições de vida no dia-a-dia de vocês. Assim, iremos perguntar se você é o proprietário do local onde usa para explorar, se é arrendatário, posseiro, etc. Este estudo é importante porque há pouca gente estudando os sistemas dos ervais e eles merecem maior atenção por parte dos pesquisadores.

**O que será estudado e de que forma vamos estudar?**

Vamos pesquisar se vocês reconhecem diferentes tipos de erva-mate, tentando saber como plantam, podam e manejam o local.

Para sabermos disso vamos visitar você e sua família e anotar informações sobre os ervais. Se for possível gostaríamos de visitar o erval, com a sua

permissão, coletar algumas folhas de algumas das plantas de erva-mate e também tirar fotografias.

Para isso vamos realizar entrevistas com os agricultores para saber como são as áreas exploradas, como é realizada a poda, que tipo de ambiente possui mais erva, etc. Após as entrevistas, queremos estudar como as plantas estão distribuídas nos ervais, e haverá coleta de folhas para identificação dos diferentes tipos de erva. Estas folhas serão levadas para a Universidade Federal de Santa Catarina em Florianópolis, para analisarmos as diferenças que existem entre as plantas dentro dos ervais.

O dinheiro que é usado neste estudo é público, vem de órgãos do governo chamados CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), Capes e EMBRAPA. Usaremos plantas dessa coleta para análises em laboratório, pois queremos saber as diferenças entre os tipos. Esta pesquisa não tem fins comerciais. A finalidade é científica e de valorização do conhecimento que vocês têm dos ervais. Por isto, queremos contribuir retornando este conhecimento para vocês, em reuniões, palestras ou outras formas que vocês acharem adequadas.

#### **Dados para contato**

Esta pesquisa está sendo coordenada pelo professor Maurício Sedrez do Reis e pelo professor Nivaldo Peroni. Os nossos dados para contato são:

Prof. Nivaldo Peroni – Universidade Federal de Santa Catarina, Rodovia Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi - Florianópolis, SC – CEP 880034-001  
Telefone (48) 37215333 – e-mail: [nivaldo@cca.ufsc.br](mailto:nivaldo@cca.ufsc.br)

Prof. Maurício Sedrez dos Reis – Universidade Federal de Santa Catarina, Rodovia Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi - Florianópolis, SC – CEP 880034-001. Telefone (48) 37215333 – e-mail: [msedrez@gmail.com](mailto:msedrez@gmail.com)

---

Entrevistado

---

Entrevistador

---

Nome completo

---

Município, Localidade e data

Rodovia Admar Gonzaga, 1346 - Itacorubi – Florianópolis, SC  
CEP: 88034-001 – Tel. (48) 3721-5333 - Fax: (48) 3721-5335  
e-mail: [rgv@cca.ufsc.br](mailto:rgv@cca.ufsc.br) - site: [www.rgv.ufsc.br](http://www.rgv.ufsc.br)