

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

Lucas de Souza Milanesi

**DINÂMICA DE USO DA PAISAGEM E SUA  
INFLUÊNCIA NAS CARACTERÍSTICAS  
POPULACIONAIS DE  
*EUTERPE EDULIS* MARTIUS.**

Florianópolis

2012

Lucas de Souza Milanesi

DINÂMICA DE USO DA PAISAGEM E SUA INFLUÊNCIA NAS  
CARACTERÍSTICAS POPULACIONAIS DE *EUTERPE EDULIS*  
MARTIUS.

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 em 28 de feve-  
reiro de 2012

Orientador: Prof. Dr. Nivaldo Peroni.

Coorientador: Prof. Dr. Maurício Sedrez dos Reis

Florianópolis

2012

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

M637d Milanesi, Lucas de Souza  
Dinâmica de uso da paisagem e sua influência nas  
características populacionais de *Euterpe edulis* Martius  
[dissertação] / Lucas de Souza Milanesi ; orientador,  
Nivaldo Peroni. - Florianópolis, SC, 2012.  
1 v. : gráf., 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. Ecologia. 3. Etnologia.  
4. Ecologia humana. 5. Genética de populações. 6. *Euterpe*  
*edulis*. 7. Paisagens. I. Peroni, Nivaldo. II. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em  
Recursos Genéticos Vegetais. III. Título.

CDU 631

**DINÂMICA DE USO DA PAISAGEM E SUA INFLUÊNCIA NAS  
CARACTERÍSTICAS POPULACIONAIS DE *EUTERPE EDULIS*  
MARTIUS.**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de mestre, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais/ UFSC.

Florianópolis, 28 de fevereiro de 2012

---

Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Nivaldo Peroni  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr.<sup>a</sup> Gabriela Coelho Peixoto de Souza  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr.<sup>a</sup> Tânia Tarabini Casellani.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Rubens Onofre Nodari  
Universidade Federal de Santa Catarina

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao orientador Nivaldo Peroni pela oportunidade de trabalho que me assegurou, pelas discussões para meu crescimento intelectual e pelo estímulo a busca de novas leituras. Ao coorientador Maurício Sedrez dos Reis pelas sugestões dadas durante todo o trabalho e pela disponibilidade constante de ouvir dúvidas e auxiliar a superá-las.

Aos professores Natalia Hanazaki, Nivaldo Peroni e Maurício Sedrez dos Reis pela possibilidade de integração e participação de projetos dos laboratórios de Ecologia Humana e Etnobotânica e Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais que trouxeram importantes contribuições para minha formação pessoal e profissional e pela viabilização das atividades de campo.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de estudo concedida durante a realização do mestrado e à Fundação de Pesquisa do Estado de Santa Catarina pelo financiamento das atividades deste estudo. Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais por possibilitar durante todo o período do mestrado a aprendizagem intensa e com qualidade através de seus professores, alunos e funcionários. Aos colegas de aulas e amigos Glauco, Juan, Domingas, Nicole, Alex, Jenny, Analice... valeu xiruzada!! Juan, grato pelas trocas de idéias e pelos mapas; Glauco, valeu pelas conversas e pelas chamarreadas.

Aos moradores da comunidade de Ribeirão Taquaras pela hospitalidade, interesse na realização do estudo, constantes ajudas e pelas aprendizagens que forneceram sobre a vida e sobre o ambiente. Aos funcionários da Floresta Nacional de Ibirama Marcela, Flávio e Homero pelos auxílios, facilidades fornecidas durante todo o período de realização do estudo e disponibilização de infraestrutura para execução da pesquisa.

Aos colegas dos laboratórios de Ecologia Humana e Etnobotânica e do Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais pelo convívio agradável, pela troca de idéias e pela amizade contruída em especial as pessoas que contribuíram nas atividades de campo e no laboratório: Juliano Zago, Tiago Montagna, Mário, Juliana Saldanha, Anna Jacinta, Rubana, Mel, André, Luiz Guilherme e Giovani. A Renata pela parceria no campo.

Aos amigos de Porto Alegre agradeço pela atenção, pela amizade, pela preocupação em saber como transcorriam as atividades por aqui.

Valeu gurizada!! Agradeço a Anderson Mello pela parceria desde o momento em que decidi estudar no RGV.

Aos colegas, amigos e professores com quem convivi e pude trabalhar na UFRGS, que foram importantes na caminhada da minha formação como biólogo.

A Nina pelo afeto, pela compreensão das minhas ausências durante o período de mestrado e constante estímulo nos momentos difíceis. Saímos fortalecidos desse período. Muito, muito agradecido!!

A minha família (mãe, pai, irmão) muito obrigada pelo apoio desde a vinda para Florianópolis, pela compreensão de minha falta nos momentos tempestuosos por que passaram nestes dois anos, pelo carinho e por mostrar-me a referência através da palavra e da ação. Muito, muito Obrigado!!

“Se não houver frutos..  
Valeu a beleza das flores.  
Se não houver flores...  
Valeu a sombra das folhas.  
Se não houver folhas...  
Valeu a intenção da semente.”  
Henfil

## RESUMO

As populações humanas influenciam os padrões biológicos observados atualmente através da manipulação das espécies e do ambiente. A heterogeneidade da paisagem no presente, por exemplo, é o reflexo também da relação entre pessoas, plantas e o ambiente que pode ser individualizada em unidades de paisagem. A definição de unidades de paisagem individualizadas pela ação humana possibilita delinear estudos de biologia de populações de plantas para comparação entre as áreas. Neste estudo avaliaram-se as características das populações de *E.edulis* em diferentes unidades de paisagem localizadas na comunidade de Ribeirão Taquaras, município de Ibirama, Estado de Santa Catarina. A espécie foi escolhida como indicadora entre as diferentes unidades de paisagem em virtude da sua importância material para as comunidades inseridas na Floresta Ombrófila Densa e pela sua abundância e distribuição neste ambiente. Desta maneira, identificamos alta relevância da espécie no passado e no presente para a comunidade, sendo indentificados alguns usos atuais associados ao consumo de palmito, extração de frutos para fabricação de açaí e cultivo da espécie em quintais. As unidades de paisagem identificadas onde a espécie está presente foram a floresta secundária e os quintais, estas foram comparadas com as populações do interior de uma Unidade de Conservação (FLONA) em que o uso humano é regulado. Nestas unidades de paisagem foram avaliadas e comparadas as características populacionais e genéticas de *E.edulis* e observou-se que as populações possuíram características distintas de densidade nas classes de tamanho, quantidade de infrutescências e distribuição diamétrica entre as unidades de paisagem, visto que a FLONA apresentou maiores densidades de regenerantes, os quintais maiores densidades de adultos e infrutescências e as florestas secundárias maior densidade de juvenis (JII). As unidades de paisagem apresentaram semelhanças quanto aos parâmetros de diversidade genética dos adultos na floresta secundária e para o total dos quintais em comparação com a FLONA. Assim, observamos diferentes potencialidades nas unidades de paisagem quintal, floresta secundária e na Unidade de Conservação para conservação genética e populacional de *E.edulis* na comunidade estudada.

**Palavras-chave:** ecologia histórica, etnoecologia, ecologia de populações, genética de populações, *Euterpe edulis* M., paisagem, manejo.

## ABSTRACT

The human populations influence the biological patterns observed today through the manipulation of species and the environment. The heterogeneity of the landscape, for example, is also a reflection of the relationship between people, plants and environment and can be differentiated by landscape units. The definition of landscape units identified by the human action allows delineating biological studies of plant populations for comparison between areas. This study evaluated the characteristics of populations *E.edulis* in different landscape units located in Ribeirão Taquaras, city of Ibirama, State of Santa Catarina. The species was chosen as an indicator of the different landscape units by virtue of its material importance to the communities located in the rainforest and its abundance and distribution in this environment. Thus, high relevance of the identified species in the past and present to the community, and some identified current uses associated with the consumption of palm heart, extraction of açaí fruit to manufacture and cultivation of the species in homegardens. The landscape units identified where the species is present were secondary forest and homegardens, these were compared with the populations of the interior of a protected area (FLONA) where human use is regulated. These landscape units were evaluated and compared structures characteristics and population genetic for *E.edulis* and observed that possessed different characteristics of the population density by the size class, the amount of infructescence, and of different diameter distribution between landscape units, since the FLONA had higher seedling densities, homegardens had higher densities of adult and infructescence and secondary forests greater density juveniles (JII). The landscapes units had similarities in the parameters of genetic diversity of adults in secondary forest and for total homegardens. Thus, we see potential in different landscape units homegardens, secondary forest and protected areas for conservation genetics and population the *E.edulis* in the human community studied.

**Keywords:** historical ecology, ethnoecology, population ecology, population genetics, *Euterpe edulis* M., landscape, management.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE IBIRAMA NO ESTADO DE SANTA CATARINA .....	24
FIGURA 2. 1. OFICINAS PARTICIPATIVAS REALIZADAS COM GRUPO DA TERCEIRA IDADE NA COMUNIDADE DE RIBEIRÃO TAQUARAS, MUNICÍPIO DE IBIRAMA, SANTA CATARINA. ....	33
FIGURA 2. 2. DIAGRAMA HISTÓRICO DAS MODIFICAÇÕES NA COMUNIDADE DE RIBEIRÃO TAQUARAS, MUNICÍPIO DE IBIRAMA, A PARTIR DA DÉCADA DE 1950. COMPRIMENTO DA LINHA INDICA PERMANÊNCIA DA ATIVIDADE E ESPESSURA A INTENSIDADE DA ATIVIDADE. ....	34
FIGURA 2. 3. UNIDADES DE PAISAGEM RECONHECIDAS PELA COMUNIDADE DE RIBEIRÃO TAQUARAS. EM VERMELHO “URWALD”, EM AZUL “ALDACAPAVERA”, EM AMARELO “CAPAVERA” E EM BRANCO “KLEINCAPAVERA”. ....	36
FIGURA 2. 4. USOS PASSADOS FEITOS DE E.EDULIS COMO COBERTURA DE TELHADOS E USO DAS SUAS FIBRAS NA CONSTRUÇÃO DE CADEIRAS NA COMUNIDADE DE RIBEIRÃO TAQUARAS, MUNICÍPIO DE IBIRAMA, SANTA CATARINA .....	39
FIGURA 2. 5. USO ATUAL DE E.EDULIS ATRAVÉS DO CULTIVO EM QUINTAIS E COLETA DE FRUTOS PARA EXTRAÇÃO DE POLPA NA COMUNIDADE DE RIBEIRÃO TAQUARAS, MUNICÍPIO DE IBIRAMA, SANTA CATARINA .....	40
FIGURA 3. 1. TAMANHO DA PARCELA USADA PARA INVENTÁRIO DAS POPULAÇÕES NA FLONA E FLORESTA SECUNDÁRIA COM AS 39 SUBPARCELAS DE 2 POR 2 METROS .....	51
FIGURA 3. 2. LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS NOS QUINTAIS (Q 1 A 12) E NAS FLORESTAS SECUNDÁRIAS (FS 1 A 12) ONDE SE REALIZOU OS INVENTÁRIOS POPULACIONAIS DE E.EDULIS NA COMUNIDADE DE RIBEIRÃO TAQUARAS, MUNICÍPIO DE IBIRAMA. O POLÍGONO DELIMITA A ÁREA DA FLONA .....	54
FIGURA 3. 3. DENSIDADE DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE TAMANHO: PLÂNTULA (P), JOVEM I (JI) E JOVEM II (JII) ENTRE AS UNIDADES DE PAISAGEM. BARRAS REPRESENTAM INTERVALO DE CONFIANÇA COM $\alpha = 0,05$ .....	58
FIGURA 3. 4. DENSIDADE DE INDIVÍDUOS POR CLASSE DE TAMANHO: IMATURO, REPRODUTIVO (REPR.) E INFRUTESCÊNCIA (INFR.) ENTRE AS UNIDADES DE PAISAGEM. BARRAS REPRESENTAM INTERVALO DE CONFIANÇA COM $\alpha = 0,05$ .....	58

FIGURA 3. 5. DISTRIBUIÇÃO DA DENSIDADE DE INDIVÍDUOS POR HECTARE NAS CLASSES DE DAP ENTRE AS UNIDADES DE PAISAGEM ..... 59

FIGURA 3. 6. GRÁFICO BOXPLOT DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS ANALISADAS POR UNIDADE DE PAISAGEM. LETRAS DIFERENTES INDICAM DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS PARA  $p=0,05$  ..... 61

FIGURA 3. 7. DIAGRAMA DE DISPERSÃO DA ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA CANÔNICA (CCA) COM OS DOIS PRIMEIROS EIXOS REPRESENTANDO AS CLASSES DE TAMANHO E NÚMERO DE INFRUTESCÊNCIAS POR HECTARE E AS VARIÁVEIS AMBIENTAIS. POLÍGONO EM VERMELHO SEPARA TODAS AS UNIDADES AMOSTRAIS DOS QUINTAIS, POLÍGONO EM AMARELO SEPARA 11 UNIDADES AMOSTRAIS DA FLORESTA SECUNDÁRIA E 1 UNIDADE AMOSTRAL DA FLONA E POLÍGONO VERDE 1 UNIDADE DE FLORESTA SECUNDÁRIA E 11 UNIDADES AMOSTRAIS DA FLONA .....62

## LISTA DE TABELAS

TABELA 2. 1. NÚMERO DE UNIDADES FAMILIARES (N), IDADE MÉDIA (ANOS) DE TODAS AS UNIDADES FAMILIARES PARA CATEGORIA COMUNIDADE OU SOMENTE PARA AS PESSOAS QUE EXERCEM ATIVIDADES ECONÔMICAS AGROPECUÁRIAS OU NÃO AGROPECUÁRIAS, SEGUIDO PELO TAMANHO DA PROPRIEDADE (HA). CATEGORIAS: TOTAL DAS UNIDADES FAMILIARES (COMUNIDADE), PARA AQUELAS CUJAS FONTES DE RENDA SÃO AS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS (AGROPECUÁRIA), PARA AS UNIDADES FAMILIARES CUJA RENDA PROVEM DE OUTRAS ATIVIDADES INCLUINDO APOSENTADOS (NÃO AGROPECUÁRIA) E EXCLUINDO APOSENTADOS (NÃO AGROPECUÁRIA ATIVOS). D.P. = DESVIO PADRÃO.....	33
TABELA 2. 2. VALOR DE USO DAS PRIMEIRAS VINTE ESPÉCIES QUE POSSUÍRAM MAIORES VALORES NA COMUNIDADE RIBEIRÃO TAQUARAS, MUNICÍPIO DE IBIRAMA. ....	38
TABELA 2. 3. FREQUÊNCIA DE CITAÇÃO (%) E ÍNDICE DE SALIÊNCIA PARA ESPÉCIES ALIMENTÍCIAS OBTIDAS ATRAVÉS DE LISTAGEM-LIVRE. SÃO APRESENTADAS AS PRIMEIRAS VINTE ESPÉCIES QUE POSSUÍRAM MAIORES ÍNDICES DE SALIÊNCIA NA COMUNIDADE RIBEIRÃO TAQUARAS, MUNICÍPIO DE IBIRAMA. ....	39
TABELA 3. 1. DENSIDADE MÉDIA DE INDIVÍDUOS E DE INFRUTESCÊNCIAS NAS UNIDADES AMOSTRAIS (U.A.) E POR HECTARE (HA) SEGUIDO DE DESVIO PADRÃO. PROPORÇÃO (%) DE CADA CLASSE DE TAMANHO POR UNIDADE DE PAISAGEM E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (C.V.) DA DENSIDADE DA CLASSE DE TAMANHO POR HECTARE.....	58
TABELA 3. 2. DAP MÉDIO (CM) DOS INDIVÍDUOS IMATUROS E REPRODUTIVOS E SOMENTE DOS REPRODUTIVOS NAS UNIDADES DE PAISAGEM. LETRAS DISTINTAS INDICAM DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS PARA $\alpha = 0,05$ .....	60
TABELA 3. 3. COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO ENTRE OS EIXOS 1 E 2 E AS VARIÁVEIS AMBIENTAIS E COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO (R <sup>2</sup> ) ENTRE AS VARIÁVEIS AMBIENTAIS SEGUIDO VALOR P APÓS PERMUTAÇÃO COM 999 REAMOSTRAGENS. ....	64
TABELA 4. 1. SISTEMAS ISOENZIMÁTICOS E SEUS RESPECTIVOS LOCOS INTERPRETADOS A PARTIR DE ELETROFORESE DE ISOENZIMAS PARA AS POPULAÇÕES DE <i>E. EDULIS</i> A PARTIR DE SILVA (2004). ....	74
TABELA 4. 2. FREQUÊNCIAS ALÉLICAS NOS LOCOS PARA AS UNIDADES AMOSTRAIS (FLORESTA SECUNDÁRIA: 1-4 E QUINTAL: 1-12) E PARA TODAS AS UNIDADES DE PAISAGEM. CONTINUA. ....	79

TABELA 4. 3. PARÂMETROS GENÉTICOS POR UNIDADE AMOSTRAL. NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS REPRODUTIVOS AMOSTRADOS (N), NÚMERO MÉDIO DE LOCOS AMOSTRADOS POR LOCO (NL), ÍNDICES DE DIVERSIDADE: PROPORÇÃO DE LOCOS POLIMÓRFICOS COM ALELO MAIS COMUM NÃO EXCEDENDO 95% DE FREQUÊNCIA (P95%) OU 99% DE FREQUÊNCIA (P99%), NÚMERO MÉDIO DE ALELOS POR LOCO (A), NÚMERO MÉDIO DE ALELOS POR LOCO POLIMÓRFICO (AP), NÚMERO DE ALELOS EFETIVOS (AE), NÚMERO DE ALELOS RAROS (AR), NÚMERO TOTAL DE ALELOS (AT), NÚMERO DE ALELOS EXCLUSIVOS (AEX), HETEROZIGOSIDADE OBSERVADA ( $H_o$ ), HETEROZIGOSIDADE ESPERADA ( $H_e$ ), COEFICIENTE DE ENDOGAMIA (F) COM LIMITE INFERIOR (F – LI) E SUPERIOR (F – LS) E TAMANHO EFETIVO ( $N_e$ ) EM UNIDADES DE PAISAGEM QUINTAL E FLORESTA SECUNDÁRIA. CONTINUA .....	81
TABELA 4. 4. ÍNDICE DE FIXAÇÃO DENTRO DAS POPULAÇÕES (FIS), ÍNDICE DE FIXAÇÃO PARA O TOTAL DAS POPULAÇÕES (F) E ÍNDICE DE DIVERGÊNCIA ENTRE AS POPULAÇÕES ( $\Theta$ ) ENTRE PARES DE UNIDADES DE PAISAGEM QUINTAL, FLORESTA SECUNDÁRIA E FLONA. OS ÍNDICES SÃO SEGUIDOS DE LIMITE DE CONFIANÇA INFERIOR (LI) E SUPERIOR (LS) OBTIDOS ATRAVÉS DE BOOTSTRAP ENTRE OS LOCOS COM 10000 REPETIÇÕES E INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%.....	83
TABELA 4. 5. ÍNDICE DE DIVERGÊNCIA GENÉTICA ( $\Theta$ ) ENTRE AS UNIDADES AMOSTRAS DENTRO DAS UNIDADES DE PAISAGEM QUINTAL E FLORESTA SECUNDÁRIA. * $p < 0,05$ OBTIDO A PARTIR DE BOOTSTRAP ENTRE OS LOCOS COM 10000 REPETIÇÕES E INTERVALO DE CONFIANÇA DE 95%.....	83

## SUMÁRIO

RESUMO .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
LISTA DE FIGURAS .....	X
LISTA DE TABELAS.....	XII
<b>1.1 INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>17</b>
<b>1.3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>19</b>
1.3.1 USO HISTÓRICO DO AMBIENTE E DAS ESPÉCIES .....	19
1.3.2 A ESPÉCIE <i>EUTERPE EDULIS</i> MART. ....	21
<b>1.4. OBJETIVOS.....</b>	<b>23</b>
1.4.1 OBJETIVO GERAL: .....	23
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	23
1.4.3 HIPÓTESE DE TRABALHO:.....	23
<b>1.5. ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>23</b>
1.5.1 OCUPAÇÃO HUMANA .....	23
1.5.2 ASPECTOS AMBIENTAIS.....	24
<b>1.6. APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO: .....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO 1. CARACTERIZAÇÃO DOS MORADORES LOCAIS, DE ASPECTOS DO USO HISTÓRICO DA PAISAGEM E DO USO DE <i>EUTERPE EDULIS</i> MARTIUS NA COMUNIDADE DE RIBEIRÃO TAQUARAS EM IBIRAMA, SC.....</b>	<b>27</b>
<b>2.1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>2.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>30</b>
2.2.1 COLETA DE DADOS.....	30
2.2.2 ANÁLISE DE DADOS.....	31
<b>2.3 RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
2.3.1 CARACTERÍSTICAS COMUNIDADE.....	32
2.3.2 TRANSFORMAÇÕES HISTÓRICAS DA COMUNIDADE .....	33
2.3.4 USO ATUAL E PASSADO DE <i>EUTERPE EDULIS</i> .....	37
<b>2.4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>2.5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>45</b>

<b>CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE <i>EUTERPE EDULIS</i> MARTIUS EM DIFERENTES UNIDADES DE PAISAGEM EM UMA REGIÃO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA NO SUL DO BRASIL. ....</b>	<b>47</b>
<b>3.1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>47</b>
<b>3.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>50</b>
3.2.1 COLETA DE DADOS.....	50
3.2.2 ANÁLISE DOS DADOS .....	53
<b>3.3 RESULTADOS.....</b>	<b>55</b>
<b>3.4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>64</b>
<b>3.5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>69</b>
<b>CAPÍTULO 3.DIVERSIDADE E ESTRUTURA GENÉTICA DE <i>EUTERPE EDULIS</i> MARTIUS EM DIFERENTES UNIDADES DE PAISAGEM EM UMA REGIÃO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA NO SUL DO BRASIL.....</b>	<b>70</b>
<b>4.1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>70</b>
<b>4.2 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>73</b>
4.2.1 COLETA DE DADOS.....	73
4.2.2 ELETROFORESE DE ISOENZIMAS .....	74
4.2.3 ANÁLISE DOS DADOS .....	75
<b>4.3 RESULTADOS.....</b>	<b>76</b>
<b>4.4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>84</b>
<b>4.5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>87</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>88</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>141</b>

## 1.1 INTRODUÇÃO GERAL

Muitos ambientes florestais tais como conhecemos no presente também são produtos das relações com as populações humanas. Diversos remanescentes florestais e sua composição de espécies foram influenciados por efeitos cumulativos das atividades humanas sejam elas passadas ou recentes, por isso é necessário incluirmos estas atividades nas investigações ecológicas (OLIVEIRA, 2007). Há diversas evidências dos efeitos das atividades humanas sobre as modificações do ambiente, principalmente incididas em nível de paisagem<sup>1</sup> (MORAN, 2009).

Os ambientes Holocênicos (11500 anos antes do presente) são essencialmente influenciados por atividades humanas, sendo denominada de florestas antropogênicas ou florestas culturais, por exemplo, aquelas influenciadas na sua composição de espécies pela ação humana (BALÉE, 2010). Áreas florestais são ambientes dinâmicos passíveis de ocorrência de distúrbios<sup>2</sup> e seu processo de recuperação está inserido em múltiplas escalas temporais e espaciais. Muito das áreas florestais são consideradas secundárias<sup>3</sup> principalmente devido ao efeito histórico humano (CHAZDON, 2003, 2009). Mesmo florestas por muito tempo consideradas como intocadas ou pristinas, como na Amazônia, possuem evidências de ocupação e uso humano histórico (CLEMENT; 1999; SKOSTAD, 2003; HECKEMBERG *et al.* 2007; ERICKSON, 2008; CLEMENT; JUNQUEIRA, 2010). Estima-se que pelo menos 12% das florestas de terras firme na Amazônia são influenciadas pela ação antrópica (BALÉE, 1993; CLEMENT; JUNQUEIRA, 2010).

O uso histórico do solo tem influência significativa sobre as características atuais da terra, entre elas a estrutura e composição de espécies (CHAZDON, 2003; TOLEDO; SALICK, 2006; LU *et al.*, 2009). As florestas tropicais carregam alterações históricas que as populações humanas impuseram à paisagem, sendo o uso do solo um dos fatores

---

<sup>1</sup> A paisagem é entendida neste estudo como um conjunto de formas abióticas, bióticas e culturais associadas em determinada área (RISSO, 2008; CABRAL, 2007), A paisagem é uma fonte de informações sobre eventos ocorridos no passado sobre a relação dos seres humanos com o ambiente (WOSTER, 1991).

<sup>2</sup> Distúrbios são eventos de origem natural ou antrópica que alteram oportunidades de nicho e influenciam a composição e estrutura das comunidades (SHEA *et al.*, 2004).

<sup>3</sup> Floresta Secundária é um vegetação florestal regenerada após a ocorrência de algum distúrbio natural ou antrópico em que houve a supressão florestal (CHOKKALINGAM; JONG, 2001).

influenciadores da estruturação populacional, seja ela genética ou ecológica (PERONI, 2002).

O aporte de conhecimentos da Ecologia Histórica possibilita compreender como os fatores históricos influenciam a estrutura, composição e variabilidade genética de comunidades e populações de plantas na atualidade. A área do conhecimento da Ecologia Histórica tem como objetivo entender a interação temporal entre as sociedades e os ambientes e compreender as consequências destas interações para a formação das paisagens e culturas contemporâneas (BALÉE, 2006). Busca inserir em suas análises o legado histórico das atividades humanas incididas nos ecossistemas e paisagens (SOLÓRZONO; OLIVEIRA; GUEDES-BRUNI, 2009). Interessante destacar que a Ecologia Histórica se fundamenta em uma abordagem tanto histórica quanto ecológica (BALÉE, 1998). O recorte temporal de análise pode variar desde a escala de tempo geológica até a ecológica, desta maneira possui o suporte de diversas disciplinas científicas, como a Arqueologia, Genética, Ecologia, Antropologia, entre outras (BALÉE; ERICKSON 2006; CRUMLEY, 2009). Os estudos em Ecologia Histórica possuem ênfases em diversas escalas temporais e espaciais e o conceito de paisagem tem o potencial de ser a unidade analítica integradora das abordagens por ser a expressão da natureza e da cultura (BALÉE, 1998, BALÉE; ERICKSON 2006; CRUMLEY, 2009; JOHNSON; DAVIDSON-HUNT, 2011). Desta maneira, os resultados dos estudos em Ecologia Histórica são considerados para uma escala temporal e espacial específica (CRUMLEY, 2009).

## 1.2. JUSTIFICATIVA

A relação entre pessoas, plantas e o ambiente é um processo ecológico por envolver a interação entre estas unidades e evolutivo por acarretar a adaptação e modificação das espécies e dos seres humanos (HARRIS, 1989; TERREL *et al.*, 2003). Esta relação é influenciada por fenômenos econômicos, sociais e biológicos (CLEMENT, 1999; TERREL *et al.*, 2003).

A influência das pessoas nas populações de plantas pode ocorrer com foco voltado para a espécie (planta) ou com o foco na manipulação do ambiente. A relação humana com as plantas e com o ambiente pode acontecer em um amplo espectro de intensidades, desde o manejo, o uso, o cultivo e o extremo desta associação acarreta domesticação de espécies ou e/ou paisagens (CASAS *et al.*, 1997; CLEMENT, 1999; ERICKSON, 2008).

As populações humanas podem aumentar a complexidade da paisagem através da manipulação do ambiente que origina um mosaico composto por florestas secundárias com diferentes idades de regeneração, roças, jardins, campos cultivados, fragmentos de vegetação natural composto por manchas de diferentes tamanhos e formas (DRAMSTAD; OLSON; FORMAN, 1996; WRIGHT, 2005; BALÉE; ERICKSON, 2006; BRONDÍZIO, 2006; BROOKFIELD; PADOCH, 2007). As particularidades de grupos humanos determinam as características desse mosaico, além disso, as demarcações políticas do solo, como a delimitação de Unidades de Conservação e Áreas Indígenas, amplificam as diferenças no uso do solo (BRONDÍZIO, 2006). Este mosaico na paisagem origina diferentes ambientes influenciados em maior ou menor grau pela ação humana.

Estudos sobre as modificações do uso da paisagem pelas populações humanas ao longo do tempo (dinâmica) poderão contribuir com informações sobre as características atuais da distribuição, abundância e diversidade genética dos organismos, principalmente de espécies vegetais perenes com tempo de geração<sup>4</sup> de alguns anos. A amplitude temporal de interpretação dos efeitos históricos nas características atuais das populações dependerá em parte do tempo de geração da espécie. Assim, o entendimento de fatores em escala local que influenciaram a alteração da paisagem, como por exemplo, a opção de supressão da floresta para implantação de roças, o abandono destas para regeneração florestal, a supressão de indivíduos para uso de recursos, assim como outros fatores, poderão fornecer importantes contribuições para as discussões científicas e para elaboração de políticas públicas sobre a conservação e uso da biodiversidade em propriedades particulares.

A existência da heterogeneidade na paisagem permite planejar desenhos de pesquisa em Ecologia Histórica que identifiquem unidades de paisagem diferenciadas pelo uso que podem ser analisadas com foco em um aspecto particular (BRONDÍZIO, 2006; HUNN; MEILLEUR, 2010).

Os diferentes usos históricos realizados na paisagem individualizam e caracterizam diferentes unidades de paisagem<sup>5</sup>, importante unidade analítica para os estudos qualitativos e quantitativos sobre paisagem, que foram usadas nesta dissertação. Neste contexto de uso históri-

---

<sup>4</sup> Tempo médio transcorrido entre o nascimento da mãe e a maturidade sexual de sua prole (Silvertown; Charlesworth 2001).

<sup>5</sup> Unidades de paisagem são entendidas nesta dissertação como áreas com diferentes usos atuais ou históricos (RISSO, 2008).

co da paisagem as palmeiras possuem bastante relevância como potenciais indicadores de influência humana, visto que são frequentes nos ambientes tropicais e possuem valor material e imaterial para diversos grupos humanos (BASLEV, 2011).

Nesta pesquisa pretendemos amplificar o conhecimento dos fatores que influenciaram as características atuais das populações de *Euterpe edulis* Martius na Formação Fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa na região Sul do Brasil (Domínio Mata Atlântica), tendo como perspectiva a Ecologia Histórica para a compreensão destes fatores. A espécie foi escolhida como indicadora de usos históricos por ser frequente no ambiente e por possuir relevância para as comunidades humanas. Esta dissertação busca integrar ferramentas teórico-metodológicas da Etnoecologia, Ecologia de Populações e Genética de Populações para compreensão de fatores antrópicos que influenciam as características atuais das populações de *E. edulis*.

### 1.3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 1.3.1 USO HISTÓRICO DO AMBIENTE E DAS ESPÉCIES

Nas paisagens brasileiras o início do legado humano é estimado entre 10 mil e 50 mil anos atrás inicialmente por caçadores-coletores (WATANABE *et al.*, 2003; DILLEHAY, 2008). Não há consenso sobre o tema, mas alguns autores sugerem que estes tiveram influência na redução populacional e extinção de alguns herbívoros (HUBBE; HUBBE; NEVES, 2007).

As datas sobre domesticação e desenvolvimento da agricultura por populações indígenas no sul do Brasil ainda não são bem estabelecidos, mas existem evidências agrícolas antes da expansão dos tupis no território brasileiro há cerca de 2000 anos havia essa prática (FREITAS; MARTINS, 2003; NOELLI, 2008). Evidências arqueológicas como pinturas rupestres e restos de vegetais apontam a prática da agricultura e o extrativismo vegetal ocorrendo em áreas tropicais (FREITAS; MARTINS, 2003). A agricultura estabeleceu-se em áreas florestais no sistema itinerante de derrubada-queima visto que os nutrientes eram disponibilizados para crescimento dos cultivos. Estima-se que os sistemas agrícolas itinerantes são usados no neotrópico há cerca de 7000 anos (PIPERNO; PEARSALL, 1998). No sul do Brasil é observado o aumento dos registros de fogo a partir de 7400 anos antes do presente, o que é vinculado à expansão da ocupação ameríndia (BEHLING; PILLAR, 2007).

A ocupação dos ambientes por caçadores-coletores e o desenvolvimento posterior da agricultura interferiram na paisagem com suas

práticas de manejo como: o fogo, a caça, a derrubada da floresta. Além disso, ocorreram alterações no ambiente físico de paisagens devido à cultura destas populações, como: os sambaquis, os cerritos, as casas subterrâneas os quais foram feitos, intencionalmente ou não, e que ainda estão presentes na nossa paisagem (LOUREIRO, 2003; BANDEIRA, 2006; BITTENCOURT; KRAUSPENHAR, 2006). Outra evidência da interferência humana na paisagem são as terras pretas de índios (TPIs) presentes em território amazônico, onde acredita-se que foram criadas há cerca de 500 a 2500 anos antes do presente e que possuem características de alta fertilidade, distintamente do padrão de solo amazônico (NEVES *et al.*, 2003).

O uso da paisagem feito por estas sociedades humanas há milhares de anos trouxe transformações às paisagens e influenciou na composição de espécies e sua ocorrência geográfica. A distribuição e abundância de certas espécies foram influenciadas por ações humanas passadas e não somente por fatores ambientais. Algumas espécies de interesse podem ter sido favorecidas através do cultivo ou simplesmente usadas (GIUX, 2007; ERICKSON, 2008). Para algumas espécies é descrita a influência da relação das pessoas nos padrões de distribuição e características populacionais atuais de plantas, como araucária (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.), butiazais (*Butia capitata* (Mart.)Becc., *B. yatay* (Mart.) Becc., *B. eryospatha* (Mart. ex Drude) Becc.), espécies do gênero *Ficus*, açai (*Euterpe oleracea* Mart.), genipapo (*Genipa americana* L.), cacau (*Theobroma cacao* L.), entre outras (POSEY, 1986; CLEMENT, 1992; BALÉE, 2006; BITTENCOURT; KRAUSPENHAR, 2006; OLIVEIRA; TEIXEIRA, 2006; IRIARTE; BEHLING, 2007; OLIVEIRA, 2007; SHEPARD; RAMIREZ, 2011).

Os projetos de colonização européia no Brasil a partir do século XIX ocorreram predominantemente em áreas florestais e conduziram à exploração de diversas espécies (fauna e flora), principalmente espécies vegetais madeireiras. Após a construção de estradas e ferrovias pelo governo brasileiro ocorreu o aproveitamento comercial de muitas destas espécies da flora (BUBLITZ, 2006). Os eventos de colonização aceleraram as modificações da paisagem, sendo que a composição de espécies em diferentes ambientes florestais é hoje possivelmente influenciada por algum evento histórico de uso passado.

No caso da Mata Atlântica sua extensão é estimada em um milhão de quilômetros quadrados antes da ocupação portuguesa restando atualmente entre 11,4% a 16 % desta área (CORRÊA, 1996; MMA,

2000, RIBEIRO *et al.*, 2009). Grande parte dos remanescentes da Mata Atlântica são florestas secundárias regeneradas após dois séculos de agricultura itinerante de corte e queima (ADAMS, 2000; LIEBSCH, 2008), sendo que os eventos históricos e continuados de ocupação e exploração deste Bioma, como a expansão da agricultura convencional, exploração predatória de espécies, crescimento populacional e urbanização após a ocupação portuguesa determinaram a situação de fragmentação da floresta (CAPOBIANCO; LIMA, 1997; YOUNG, 2003; DEAN, 2004; TABARELLI *et al.*, 2005). Fatos que acentuaram a existência de remanescentes compostos principalmente por vegetação secundária (MITTERMEIER *et al.*, 1992). A maioria dos remanescentes de florestas com menor grau de alteração antrópica, atualmente, está localizada nas maiores altitudes (TABARELLI *et al.*, 2010).

### 1.3.2 A ESPÉCIE *EUTERPE EDULIS* MART.

A palmeira *E.edulis* é uma espécie da família Arecaceae, conhecida como palmeira-juçara, ripeira, palmiteiro. Sua área de ocorrência estende-se do sul da Bahia (15°S) ao norte do Rio Grande do Sul (30°S), ocorrendo no Domínio Mata Atlântica nas formações: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual e com menor abundância na Floresta Ombrófila Mista, além disso, apresenta ocorrência restrita no Bioma Cerrado (REIS *et al.*, 2000a). Destas formações fitoecológicas aquela que espécie apresenta a maior distribuição e abundância é na Floresta Ombrófila Densa.

A espécie tem importância ecológica por produzir uma quantidade grande de frutos (cerca de 2730 frutos/ infrutescência, 300 Kg frutos/ha) que são disponibilizados por cerca de 6 meses, sendo um recurso alimentar para diversas espécies da fauna (MANTOVANI; MORELLATO, 2000; FADINI *et al.*, 2009; SILVA, 2011).

A espécie foi e ainda é bastante utilizada, entretanto seus usos foram sendo modificados ao longo do tempo. Inicialmente, a estipe da espécie foi bastante usada como escora em construções de onde surgiu seu nome-popular: ripeira. A partir do final da 2ª Guerra Mundial o seu uso foi intensificado para extração de palmito, o que permanece até os dias atuais, muitas vezes de maneira ilegal e superexplorada. A abundância da espécie, a forte demanda do mercado, a facilidade inicial de extração e de processamento, aceleraram o processo de fabricação de palmitos em conservas (REIS *et al.*, 2003). Recentemente estão em expansão iniciativas para consumo dos frutos da espécie através de sucos, visto a semelhança com o conhecido açaí da Amazônia feito a partir de

*E. oleracea* Martius. Alguns autores apontam a opção de beneficiamento dos frutos *E. edulis* para polpa como um mercado potencial e alternativo para agregar valor à floresta. Além disso, a espécie possui reconhecida importância na promoção de Sistemas Agroflorestais (VIVAN, 2002; FAVRETO; MELLO; BAPTISTA, 2010).

O histórico de exploração da espécie determinou a existência de populações fragmentadas e degradadas, principalmente em decorrência da superexploração que foi submetida (ORLANDE; LAARMAN; MORTIMER, 1996; GALETTI; FERNANDEZ, 1998; MATOS; BOVI, 2002; RAUPP; BRACK; REIS, 2009). Este contexto motivou sua inserção nas listas de espécies ameaçadas: Lista Brasileira da Flora Ameaçada de extinção no Brasil (MMA, 2008), Lista da Flora ameaçada do Rio Grande do Sul (Decreto Estadual 42099 de 2002), Lista da Flora ameaçada de Minas Gerais (Deliberação COPAM 1997), Lista da Flora Ameaçada de São Paulo, Lista da Flora ameaçada de Espírito Santo (BIO-DIVERSITAS, 2012).

*E. edulis* está entre as espécies nativas mais estudadas da Mata Atlântica. Diversas pesquisas sobre sua autoecologia foram realizadas, buscando conservar e manejar as suas populações. Entre os estudos temos: dispersão (REIS, 1995; SILVA, 2011) fenologia (FISH; NOGUEIRA; MANTOVANI, 2000; MANTOVANI; MORELLATO, 2000; SILVA, 2011), estrutura populacional (REIS, 1995; TROIAN, 2009), demográficos (REIS *et al.*, 1996; CONTE *et al.*, 2000; SILVA, 2011), genéticos (CONTE *et al.*, 2003; CONTE, 2004; SILVA; REIS, 2010), etnoecológicos (BARROSO; REIS; HANAZAKI, 2010; TROIAN, 2009; FAVRETO, 2010), fisiológicos (NODARI *et al.*, 1998; NODARI *et al.*, 1999) e de manejo sustentado (CONTE *et al.*, 2000; REIS *et al.*, 2000; REIS *et al.*, 2003). Mesmo com o conhecimento acumulado sobre a espécie ainda é pouco conhecida a associação entre o uso da espécie e do ambiente por um grupo específico de pessoas, e a sua influência nas populações da planta. Os trabalhos que focalizam o uso da espécie e discutem os efeitos deste nas suas populações geralmente referem-se ao uso de maneira genérica sem particularizar o grupo de pessoas que interferem nesse processo.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GERAL:**

Avaliar a influência antrópica do uso da paisagem nas características populacionais de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em Floresta Ombrófila Densa no Estado de Santa Catarina.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Caracterizar a comunidade do local de estudo;
- Identificar a importância de *E. edulis* para comunidade;
- Identificar usos passados e atuais de *E. edulis*;
- Descrever o histórico de uso da paisagem;
- Identificar as unidades de paisagem onde *E. edulis* está inserido;
- Caracterizar a estrutura populacional de *E. edulis* e a produção de infrutescências em unidades de paisagens com diferentes graus de influência antrópica;
- Avaliar e comparar as características ambientais das unidades de paisagem com diferentes graus de influência antrópica;
- Determinar e comparar diversidade genética, tamanho efetivo populacional em populações de *E. edulis* em diferentes unidades de paisagem com diferentes graus de influência antrópica;
- Avaliar a estrutura genética das populações de *E. edulis* entre as diferentes unidades de paisagem com diferentes graus de influência antrópica.

### **1.4.3 HIPÓTESE DE TRABALHO:**

A interferência humana na paisagem acarretará alterações nas características populacionais de *E. edulis* (estrutura populacional e diversidade genética) entre as distintas unidades de paisagem, sendo as modificações mais acentuadas nas populações da espécie com maior influência humana.

## **1.5. ÁREA DE ESTUDO**

### **1.5.1 OCUPAÇÃO HUMANA**

O estudo foi realizado na comunidade de Ribeirão Taquaras, localizada no município de Ibirama (coordenadas UTM 647188.32E, 7006320.47S), estado de Santa Catarina. A região de Ibirama foi inici-

almente ocupada por índios Xokleng que possuíam hábito nômade e habitam a região há cerca de 3000 anos (FOSSARI, 2004). No final do século XIX começou a ser colonizada por imigrantes de origem alemã que se estabeleceram próximo aos rios (RICHTER, 1942, SECCHI, 2004). A relação inicial entre os Xokleng e imigrantes, recém chegados, foi conflituosa, havendo ataques entre as partes (WITTMANN, 2007). Estima-se que tenham sido dizimados cerca de 2/3 dos indígenas que possuíam seu território na região (MENEZES; VIEIRA, 2010). Entre os fatores que originaram este acontecimento tem-se o estabelecimento dos imigrantes, as novas doenças trazidas do Velho Mundo, os assassinatos pelos “bugreiros” e a perda do território.

A colonização ocorreu por imigrantes alemães vindos diretamente da Europa ou de outras colônias já instaladas no Brasil que aí construíram suas casas e iniciaram os cultivos agrícolas predominantemente para subsistência (RICHTER, 1942). As atividades desenvolvidas a partir da colonização alemã apresentaram modificações. Inicialmente a relação com mercado estabeleceu-se através do cultivo de aipim (*Manihot esculenta* C.) que abastecia feculares da região. O cultivo era realizado no sistema de corte e queima da vegetação florestal. Esta atividade entrou em declínio e possuía pouca expressão na década 1960 (MENEZES; VIEIRA, 2010). As atividades agrícolas e pecuárias apresentaram uma retração desde a década de 1990 sendo sobrepujadas pelas atividades relacionadas à industrialização principalmente do setor têxtil-vestuarista, que apresentou uma interiorização através da expansão de micro e pequenas empresas nos municípios próximos a Blumenau (MENEZES; VIEIRA, 2010).

Historicamente as propriedades são pequenas e ainda mantêm esse padrão. O tamanho médio das propriedades, atualmente é de 25,7 hectares (IBGE, 2007). Junto à comunidade há uma Unidade de Conservação Federal a Floresta Nacional de Ibirama (FLONA), com área de 519,23ha, criada em 1988 e administrada atualmente pelo Instituto Chico Mendes (ICMbio). Antes de se tornar FLONA, o local foi um Horto Florestal que funcionava desde 1941 e tinha como atribuições expandir reflorestamentos em especial de araucária (*Araucaria angustifolia*).

A população rural na região apresenta tendência à diminuição desde a década de 1970 com o arrefecimento de ciclos econômicos como aipim, extração de madeiras nativas e fumo. Este comportamento foi acompanhado pelo aumento de atividades de trabalho fora do ambiente rural (VIBRANS; PELLERIN, 2004; MENEZES; VIEIRA, 2010).

#### 1.5.2 ASPECTOS AMBIENTAIS

A área de estudo localiza-se na região do Alto Vale da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (Figura 1.1). As fitofisionomias presentes neste local são a Floresta Ombrófila Densa Montana nas maiores altitudes e Submontana nas menores altitudes e estão incluídas no Bioma Mata Atlântica.

O clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido) de Köppen. Com precipitação total anual que varia entre 1320 à 1700mm distribuída entre 130 a 165 dias de chuva (IBAMA, 2007).

A região apresenta bastante variação de altitude caracterizada por apresentar relevo ondulado e montanhoso. Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, os solos da região são classificados como: Argissolo Vermelho-amarelo, Cambissolos e Litólicos (EMBRAPA, 1998).

A paisagem é composta predominantemente por mosaico de florestas secundárias, agricultura e pastagens (KAGEYAMA; REIS, 1993; VIBRANS; PELLERIN, 2004). A expansão da floresta secundária é o reflexo das atividades humanas e está relacionada ao abandono de algumas atividades econômicas como agricultura, pecuária de leite e extração de madeiras nativas (MENEZES; VIEIRA, 2010). A ocorrência da floresta secundária está associada à dinâmica dos ciclos econômicos e é caracterizada por florestas com diferentes idades de regeneração.

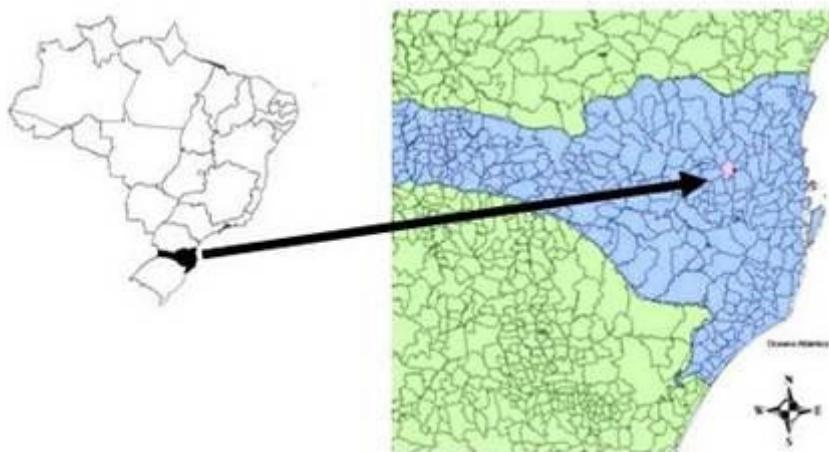


Figura 1.1. Mapa de localização do município de Ibirama no estado de Santa Catarina.

## 1.6. APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO:

Esta dissertação está estruturada em três capítulos com abordagens distintas, mas complementares. O primeiro capítulo focaliza-se na caracterização da comunidade de Ribeirão Taquaras, município de Ibirama, estado de Santa Catarina e na relação das pessoas da comunidade com a espécie e com o ambiente. Este capítulo vincula a interação das pessoas com aspectos ecológicos da espécie e da paisagem onde está inserida. Os padrões identificados nessa relação serão apresentados nos demais capítulos com outros enfoques de análise. O segundo e terceiro capítulos referem-se ao estudo de populações de *E.edulis* com abordagem ecológica e genética, respectivamente, nas diferentes unidades de paisagem identificadas e descritas no primeiro capítulo.

Para execução desta pesquisa realizaram-se os procedimentos legais para acesso ao conhecimento (Medida Provisória 2186-16 de 2001) e pesquisa com seres humanos (Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina) através da apresentação das intenções da pesquisa em uma reunião da comunidade e da exposição do termo de consentimento esclarecido (Anexo A), autorizado individualmente pelas unidades familiares. Obteve-se também autorização para coleta de material biológico com finalidade científica (número de registro 24423-1), através do registro do projeto no Sistema de Informação e Autorização em Biodiversidade segundo exigências da Instrução Normativa nº154/2007 do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Anexo B).

## CARACTERIZAÇÃO DOS MORADORES LOCAIS, DE ASPECTOS DO USO HISTÓRICO DA PAISAGEM E DO USO DE *EUTERPE EDULIS* MARTIUS NA COMUNIDADE DE RIBEIRÃO TAQUARAS EM IBIRAMA, SC.

### 2.1 INTRODUÇÃO

Os processos relacionados à modificação do ambiente, usos de recursos, conversão em áreas agrícolas e regeneração da vegetação natural são complexos, pois são determinados por variáveis ecológicas, sociais, econômicas, culturais e políticas agindo em múltiplas escalas temporais e espaciais (GARDNER *et al.*, 2009; MORAN, 2009).

A influência humana nestes processos pode ocorrer em diferentes níveis, seja através da manipulação de espécies, da paisagem, de fatores abióticos e de processos ecossistêmicos (FOSTER *et al.*, 2003) e as modificações realizadas podem ser avaliadas a partir de diferentes níveis de organização: paisagem, comunidade, população, espécie e gene (NOSS, 1990; NEWTON *et al.*, 2009).

É evidenciado que o comportamento das pessoas diante do ambiente em que vivem, pode estar relacionado a fatores sociais e culturais assim como pela economia, política e legislação (BEGOSSI, 1999; BRONDÍZIO, 2002; GRAU *et al.*, 2003; TUCKER; SOUTHWERT, 2009; MORAN, 2009). Estes fatores atuam conjuntamente e influenciam a dinâmica local e interferem na relação das pessoas com as espécies e com o ambiente (BYG, 2006). A relação entre pessoas, plantas e o ambiente é dinâmica no tempo e os efeitos do passado, tanto nas paisagens como em espécies, determinam padrões e processos atuais que são reconhecidos (BALÉE, 1993,2008; FOSTER *et al.*, 2003).

A unidade de escala de estudo (unidade familiar, local, regional, continental, global) escolhida pelo pesquisador interfere na interpretação dos fatores que influenciam, por exemplo, a dinâmica de supressão e regeneração das florestas (BATISTELLA; MORAN, 2005). Fatores associados ao estudo de uma escala podem ser insuficientes para explicar as avaliações em outras escalas (BROWDER, 2002; CARR; SUTER; BARIERI, 2005). Desta maneira, estudos espaço-temporais em diferentes escalas podem ser úteis para o entendimento dos fatores humanos que influenciam na distribuição e abundância das espécies (BRONDÍZIO, 2004; OSTROM; NAGENDRA, 2006; BARBOSA *et al.*, 2010).

Os estudos com foco nas mudanças na paisagem nem sempre vinculam claramente a unidade familiar como escala de análise. A inclu-

são da unidade familiar permite mostrar informações desta escala na modificação da paisagem e no entender a associação da unidade familiar com o uso de recursos naturais, como os recursos genéticos vegetais (MORAN; BRONDÍZIO; VAN WEY, 2005).

O estudo da relação entre pessoas, plantas e ambiente estão inseridos na intersecção entre diferentes abordagens científicas e o favorecimento de diálogo entre estas requer a existência de unidades de análise comuns (RAYNAUT, 2000; TEIXEIRA, 2004; MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005). A Etnoecologia é uma das ciências que tem o foco no estudo do conhecimento, conceituação e uso de espécies ou ambientes por qualquer sociedade (MORAN, 1990; TOLEDO, 1992; NAZAREA, 1999).

As pesquisas da relação de pessoas com o ambiente, com foco no nível de paisagem, associam as mudanças do uso e cobertura do solo ao longo do tempo aos fenômenos econômicos, à migração para centros urbanos, à globalização, à demografia (PINEDO-VASQUEZ *et al.*, 2001; AIDE; GRAU, 2004; BRONDÍZIO, 2004; HECTH; SAATCHI, 2007; ARCE-NAZARIO, 2007; GRAU; AIDE, 2008; BAPTISTA, 2008). Estes eventos de mudança, deflagrados pela ação humana, permitem reconhecer na atualidade unidades de paisagem que carregam sinais históricos do uso passado (NASSAUER, 1995; PINEDO-VASQUEZ *et al.*, 2001; JONHSON; HUNN, 2010).

Já os estudos etnoecológicos com foco nas espécies geralmente avaliam o conhecimento ecológico local, o uso das espécies, o extrativismo e as relações sociais (BEGOSSI; LEITÃO-FILHO; RICHERSON, 1993; FIGUEIREDO; LEITÃO-FILHO; BEGOSSI, 1997; LADIO; LOZADA, 2004; REYES-GARCÍA *et al.*, 2005; EMPERAIRE; PERONI, 2007; EMPERAIRE; ELOY, 2008; BARROSO; REIS; HANAZAKI, 2010; HANAZAKI *et al.*, 2010; OLIVEIRA; HANAZAKI, 2011). A relação das pessoas com as espécies está inserida em sistemas dinâmicos e as mudanças ocorridas nesta relação poderão afetar os padrões encontrados nas demais escalas (ALCORN, 1995; PRISCILA; BEGOSSI, 2008).

A integração dos níveis de análise de paisagem e espécie permite associar a historicidade das formas da paisagem encontradas na atualidade que determinam distintas unidades de paisagem com o uso de algum recurso genético vegetal neste local (JUNQUEIRA; SHEPARD; CLEMENT, 2010).

Algumas espécies têm sido usadas com este enfoque e as palmeiras (família *Arecaceae*) são bons exemplos, pois possuem reconhecida importância material e imaterial para as populações locais como

agricultores e indígenas no Neotrópico (BERNAL *et al.*, 2011; MACÍA, 2011). Além disso, a América do Sul é um centro de riqueza e diversidade mundial desta família de plantas (PINATUD *et al.*, 2008). As formas de uso são diversas, envolvendo o uso de fibras, alimento, utensílios para construção, usos medicinais e religiosos. Existe ainda uma amplitude de relações documentadas entre populações humanas e as espécies deste grupo que vão desde a tolerância até o cultivo intencional cujo extremo resultou em domesticação de algumas espécies (CLEMMENT, 1992; BYG, 2006; BERNAL, 2011). Os usos documentados das espécies desta família estão relacionados desde a importância para a subsistência até ao uso destinado para mercados locais, regionais e mesmo internacionais (BRONDÍZIO, 2004; BASLEV, 2011; BERNAL, 2011).

As relações das pessoas com a palmeira *Euterpe edulis* são documentadas desde o período pré-colonial no território do Brasil (SCHEEL-YBERT *et al.*, 2010). A carta de Pero Vaz de Caminha fazia alusão ao uso da espécie pela esquadra portuguesa após ter chegado ao país (FILGUERAS; PEIXOTO, 2002). O seu uso permaneceu ao longo do tempo, entretanto o uso para abastecimento de mercados consumidores ocorreu progressivamente a partir de 1930 sendo que na década de 1970 muitas populações da espécie já estavam severamente depauperadas pela exploração comercial (REIS *et al.*, 2000; RODRIGUES; DURIGAN, 2007).

Os estudos sobre o uso da espécie localizadas em Floresta Ombrófila Densa revelam sua importância e o conhecimento associado a ela (HANAZAKI; SOUZA; RODRIGUES, 1996; ROSSATO; LEITÃO-FILHO; BEGOSSI, 1999; HANAZAKI *et al.*, 2000; HANAZAKI; SOUZA; RODRIGUES, 2006; MIRANDA; HANAZAKI, 2008; BORGES; PEIXOTO, 2009; BARROSO; REIS; HANAZAKI, 2010; MIRANDA *et al.*, 2011). Apesar disso ainda é pouco conhecida a relação com a espécie pelas pessoas associada a diferentes unidades de paisagem diferenciadas pelo histórico de uso. O foco deste capítulo é compreender as transformações ocorridas na paisagem em uma escala local que determinaram a existência de unidades de paisagem reconhecidas atualmente e associá-las ao uso de *Euterpe edulis*. O objetivo deste capítulo é caracterizar comunidade do local de estudo, identificar a importância de *E. edulis* para comunidade, identificar usos passados e atuais de *E. edulis*, descrever o histórico de uso da paisagem e identificar unidades de paisagem onde *E. edulis* está inserido.

## 2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.2.1 COLETA DE DADOS

A caracterização da comunidade de Ribeirão Taquaras, município de Ibirama, ocorreu através de um censo entre o período de setembro de 2010 e janeiro de 2011 sendo realizada a aplicação de entrevista semi-estruturada em cada unidade familiar. Esta entrevista foi composta de questões referentes à família, atividades econômicas, usos da propriedade e relação com a FLONA (Anexo C).

Para identificação da importância de *E.edulis* para a comunidade realizou-se o levantamento do conhecimento do uso de plantas no local aplicando-se entrevistas individuais e utilizou-se o método de listagens-livres (BERNARD, 2006)<sup>6</sup>. A aplicação da listagem-livre com as pessoas ocorreu após a entrevista sobre a unidade familiar onde todas eram convidadas a participar.

Na listagem-livre o participante era estimulado a citar plantas referentes a um domínio cultural (SMITH, 1993; QUINLAN, 2005; BERNARD, 2006). O domínio cultural é representado por plantas conhecidas que podem ser usadas como alimentícias, medicinais, manufaturas e demais usos que surgissem espontaneamente pela pessoa. As plantas manufatureiras foram representadas como aquelas usadas para artesanato, construções e reparos. O término da listagem-livre com cada participante estava condicionado à saturação das suas citações para aquele domínio cultural.

A realização do censo possibilitou o reconhecimento de algumas categorias de participantes que possuem relação histórica ou atual com *E.edulis*. Para cada uma destas categorias foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com roteiros específicos sobre o uso da espécie (Anexo D, E, F). Duas categorias de participantes foram definidas considerando as pessoas que mantêm relação atual com *E.edulis* e moradores antigos. O critério de inclusão das pessoas que possuem relação atual com *E.edulis* foi a identificação do uso atual da espécie além de unicamente como palmito. Assim, para esta categoria foram identificadas pessoas que cultivam a espécie em quintais e pessoas que extraem os frutos da espécie para fabricação de sucos.

---

<sup>6</sup> As etapas de caracterização das unidades familiares e levantamento do conhecimento do uso de plantas foram realizadas em associação com a pesquisa de mestrado desenvolvida por Renata Poderoso no PPG-Biologia Vegetal/UFSC com o título “Conhecimento Local sobre plantas no entorno da Floresta Nacional de Ibirama-SC”.

Para representar a categoria dos moradores antigos foi considerada a idade mínima de quarenta anos e o uso da propriedade há vinte anos, como critérios de inclusão. Estes participantes forneceram informações sobre as transformações da comunidade. O roteiro de perguntas para essa categoria era composto de tópicos referentes à modificação da paisagem, das atividades econômicas, da população residente na comunidade e do uso feito de *E. edulis*.

Para triangulação das informações, obtidas individualmente sobre as transformações históricas na comunidade, além das entrevistas com essa categoria de participante, foi realizada uma oficina com o grupo da terceira idade da comunidade empregando-se ferramentas participativas (linha do tempo e gráfico histórico) (GEILFUS, 1997; BOEF; THIJSSSEN, 2007). Os dois métodos participativos são complementares e permitem identificar os eventos da história da comunidade ao longo do tempo. Enquanto a linha do tempo possibilita reconhecer a origem destes eventos no tempo o gráfico histórico possibilita avaliar o comportamento quantitativo destes eventos desde sua origem até o presente, atribuindo-se uma escala de intensidade com o uso de símbolos facilmente reconhecíveis (GEILFUS, 1997; BOEF; THIJSSSEN, 2007).

A partir da entrevista com os participantes que possuem relação histórica (moradores antigos) e atual com *E. edulis*, identificou-se por meio de turnês-guiadas as unidades de paisagem atuais na floresta e em quintais onde *E. edulis* está presente. Os quintais foram definidos como áreas que possuem espécies tanto nativas quanto exóticas, apresentando espécies cultivadas intencionalmente e não cultivadas intencionalmente pelas pessoas e que estão localizados próximos às habitações (FERNANDES; NAIR, 1986; KUMAR; NAIR, 2004; HUAI; HAMILTON, 2009).

## 2.2.2 ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados do censo foi realizada de maneira quantitativa através de proporções e estatísticas descritivas. Para as listagens-livres foram calculados os índices de valor de uso (VU) (ROSSATO; LEITÃO-FILHO; BEGOSSI, 1999) e o índice de saliência para *E. edulis* (SMITH, 1993). No cálculo do VU foi feito considerando todas as categorias de uso, sendo usada a fórmula  $VU = \sum U/N$ , onde VU é o valor de uso para uma espécie, U é o número de citações para a espécie e N o número de informantes. As categorias de usos das espécies citadas na listagem-livre foram a alimentícia, medicinal, forragem para os animais, madeira, lenha, manufatura, repelente e os outros usos citados foram

incluídos na categoria de outros usos devido ao pequeno número de citações (uso que menos de dez por dos informantes citaram).

O índice de saliência foi obtido para cada listagem livre apenas para a categoria de uso das plantas alimentícias. Este índice pondera a posição de citação do uso da espécie e para seu cálculo foi usado o programa Anthropac 4.0 (BORGATTI, 1996), aplicando-se a seguinte fórmula  $S_j = R_j / n_i$ ,  $S_{jtotal} = \sum S_j/n$ , onde  $R_j$  é posição de determinado item em uma listagem,  $n_i$  é o número de itens nesta listagem,  $S_{jtotal}$  é o número médio da posição do item e  $n$  é o número total de respondentes da listagem. Além do índice de saliência calculou-se a frequência de citação da espécie.

A análise das entrevistas dos participantes que possuem relação histórica ou atual com *E.edulis* foi feita de maneira descritiva através da identificação de padrões de resposta referentes à percepção dos informantes sobre as questões.

## 2.3 RESULTADOS

### 2.3.1 CARACTERÍSTICAS COMUNIDADE

A partir da mediação de lideranças locais, como a Associação Comunitária e a Igreja Luterana, foi possível iniciar as entrevistas do censo que foram realizadas predominantemente em dupla. Importante destacar que as pessoas que nasceram na comunidade ainda mantêm nas unidades familiares e nos eventos comunitários a comunicação em dialeto da língua alemã.

A comunidade Ribeirão Taquaras está localizada próxima ao centro urbano do município de Ibirama e as casas mais distantes estão a aproximadamente dez quilômetros deste. O limite da comunidade foi definido a partir da indicação de moradores locais que identificaram seu perímetro de abrangência.

Todas as unidades familiares no perímetro da comunidade Ribeirão Taquaras foram convidadas a participar, entretanto 65 concordaram em participar da pesquisa, o que representa 65% do total. Estas unidades familiares totalizaram 118 homens (54,6%) e 98 mulheres (45,4%). Nestas, o número médio de pessoas encontrado foi de 3 (d.p.1,3) sendo a idade média da comunidade de 35,4 anos (d.p.20,5). Podendo-se identificar a predominância de escolaridade situada nas séries iniciais do ensino fundamental (47,4%).

A renda das famílias advém principalmente do trabalho assalariado que compõe a principal fonte para 58,5% delas. O trabalho assalariado desta maneira é a ocupação da maior parte das pessoas economi-

camente ativas (51,2%) na comunidade. Muitas famílias conciliam a atividade assalariada no espaço urbano com atividades agrícolas de subsistência. Tendência que surgiu em meados da década de 1980 com a desvalorização dos produtos agrícolas (VIBRANS; PELLERIN, 2004). A idade média das pessoas economicamente ativas dedicadas exclusivamente à agropecuária foi superior a idade das pessoas dedicadas a ocupações fora do espaço rural (Tabela 2.1).

As áreas das unidades familiares são na sua maioria próprias (90,7%) com área média de 17ha (d.p.20,3), enquadradas como pequenas propriedades (módulo fiscal do município = 18ha). Poucas unidades familiares possuem como principal fonte de renda as atividades agropecuárias. Verificou-se um tamanho menor para as propriedades cuja renda da família provém de trabalhos na cidade comparado às propriedades cuja renda é associada às atividades agropecuárias (Tabela 2.1). O tamanho médio das unidades familiares cuja fonte de renda não provem das atividades agropecuárias entre economicamente ativos e economicamente ativos mais os aposentados praticamente não variou.

Tabela 2. 1. Número de unidades familiares (N), idade média (anos) de todas as unidades familiares para categoria comunidade ou somente para as pessoas que exercem atividades econômicas agropecuárias ou não agropecuárias, seguido pelo tamanho da propriedade (ha). Categorias: total das unidades familiares (comunidade), para aquelas cujas fontes de renda são as atividades agropecuárias (agropecuária), para as unidades familiares cuja renda provem de outras atividades incluindo aposentados (não agropecuária) e excluindo aposentados (não agropecuária ativos). d.p. = desvio padrão.

<b>Categorias</b>	<b>N</b>	<b>idade mé-</b>			
		<b>dia</b>	<b>d.p.</b>	<b>Propriedade</b>	<b>d.p.</b>
comunidade	65	35,27	20,5	17	20,3
agropecuária	9	40,44	20,5	33,11	36,3
não agropecuária	45	42,85	17,6	13,37	13,6
não agropecuária ativos	33	33,86	11,5	13,18	14,3

### 2.3.2 TRANSFORMAÇÕES HISTÓRICAS DA COMUNIDADE

Oito pessoas participaram das entrevistas sobre as transformações históricas da comunidade. Estas possuíam idade média de 63,3 anos (d.p.12,3), tempo médio de moradia na comunidade de 59,8 anos (d.p.15,3) e tempo mínimo de uso da propriedade de 27 anos sendo que alguns herdaram a propriedade de seus pais ou avós. Já as ferramentas

participativas foram realizadas com duração de duas horas e estavam presentes vinte e quatro pessoas entre homens e mulheres (Figura 2.1).

As modificações percebidas na comunidade estão relacionadas à diminuição das atividades agropecuárias. A informação mais antiga sobre estas atividades refere-se à criação de gado de leite, porcos e plantio de aipim desde o tempo da infância. Outras atividades econômicas presentes na comunidade foram a extração de madeiras nativas e de palmito, estas entraram em declínio a partir da década de 1980 e 1970 respectivamente. Na área da comunidade inclusive existiam feccarias de aipim e serrarias de madeira nativa que atualmente não existem mais. As atividades com gado de leite e aipim sofreram declínio desde a década de 1960 até o presente (Figura 2.2).

A comunidade experimentou a substituição de algumas dessas atividades a partir da década de 1960 pelo plantio de fumo que era valorizado no mercado, entretanto após a década de 1980 esta atividade apresentou declínio, restando atualmente alguns poucos produtores.



Figura 2. 1. Oficinas participativas realizadas com grupo da terceira idade na comunidade de Ribeirão Taquaras, município de Ibirama, Santa Catarina.

A atividade econômica que adquiriu relevância econômica ao longo do tempo foi o plantio de árvores exóticas como o pinus (*Pinus* sp.) e o eucalipto (*Eucalyptus* sp.) desde a década de 1960 com aumento significativo entre os anos 1990 e 2000. Esta atividade substituiu algumas áreas onde se faziam roças.

A diminuição das atividades agropecuárias na comunidade, em favorecimento ao plantio de árvores exóticas foi acompanhada da diminuição de pessoas envolvidas nas atividades rurais. Justificativa para isso foi a desvalorização dos produtos agropecuários e a consequente dificuldade de obter sustento exclusivamente das atividades agrícolas. A população residente na comunidade apresentou uma diminuição em alguns lugares da comunidade e aumento em locais mais próximos a

cidade, visto que filhos de agricultores optaram por trocar o lugar de residência.

Desta maneira muitas áreas de roça se transformaram ou nos atuais plantios de árvores exóticas ou deram lugar à regeneração da floresta secundária (capoeirão), estas apresentaram expansão na paisagem da comunidade, desde meados da década de 1970. Além da expansão da regeneração florestal em decorrência do abandono de áreas cultivadas neste período do tempo outro fator que contribuiu para este processo foi a regulação do uso das espécies da floresta na comunidade a partir da criação da FLONA no final da década de 1980 através de mecanismos de proibição, fiscalização e punição dos agricultores que usassem recursos florestais. Atualmente, a supressão de recursos florestais para comercialização como no caso do palmito é feita através da elaboração de Planos de Corte por técnicos o que é motivo de desagrado para alguns agricultores devido ao custo associado para cumprimento desta exigência.

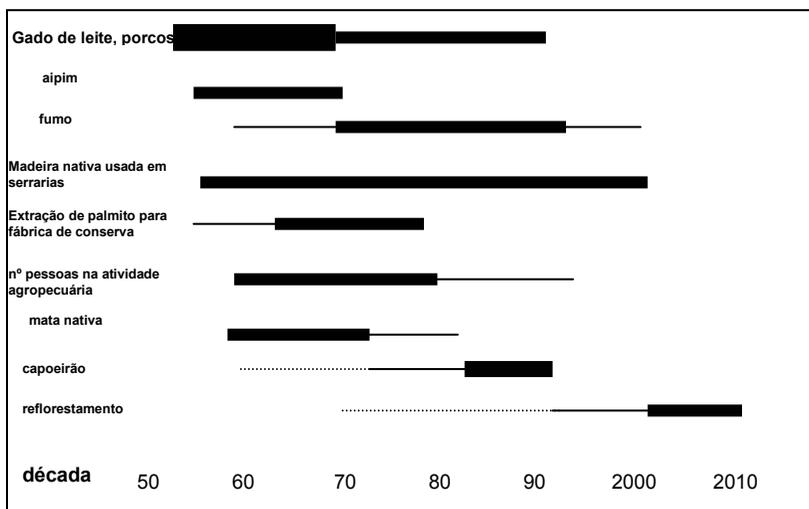


Figura 2. 2. Diagrama histórico das modificações na comunidade de Ribeirão Taquaras, município de Ibirama, a partir da década de 1950. Comprimento da linha indica permanência da atividade e espessura a intensidade da atividade.

### 2.3.3 Unidades de paisagem

As unidades de paisagem, onde a *E.edulis* está presente foram identificadas em ambiente florestais e em quintais. Nos ambientes florestais são distinguidos e nomeados (em português e alemão) diferentes tipos de floresta pela comunidade. Desta maneira, eles identificaram a categoria de floresta chamada “*urwald*” ou mato nativo, como aquela floresta que nunca sofreu supressão total para o uso de roças. Assim, esse tipo de floresta é reconhecido pelas espécies que a compõem, como por exemplo, algumas canelas (*Ocotea* sp.), pela fitosisionomia, como pelo tamanho dos indivíduos arbóreos encontrados, e também, pelo conhecimento do histórico da área. Outro tipo florestal reconhecido é a “*aldacapavera*”, “*altacapavera*” ou capoeirão, que se caracteriza por ser uma floresta secundária com diferentes idades, com altura semelhante à mata nativa, porém com árvores menores em diâmetro e com predominância de espécies como jacatirão (*Miconia cabussu* Hoehne, *M. cinnamomifolia* (DC.) Naudin), cabroca (*Myrsine coriacea* (Sw.)R.Br.), licurana (*Hyeronima alchorneoides* Allemão), jacaré (*Piptadenia gonocantha* (Mart.) J.F. Macbr.). Outro tipo florestal é “*capavera*” ou capoeira que é um intermediário entre capoeirinha e capoeirão possuindo espécies como cabroca (*Myrsine coriacea*), jacaré (*Piptadenia gonocantha*) e jacatirão (*Miconia cabussu*). O outro tipo florestal denominado de “*kleincapavera*” ou capoeirinha é uma área de cultivo abandonada entre dois a três anos, que possui árvores pequenas e onde é pequena a presença de indivíduos de *E.edulis* (Figura 2.3).

As áreas definidas como “*aldacapavera*”, “*altacapavera*”, capoeirão ou floresta secundária são resultado do período de abandono das roças. Estas áreas possuíram a sua expansão na área da comunidade devido ao abandono dos cultivos agrícolas na década 1970.

Os quintais foram reconhecidos durante a realização do censo e possuíam indivíduos de *E.edulis* presentes junto com espécies cultivadas. Os quintais com a presença de *E.edulis* se expandiram na comunidade durante a década de 1980, visto que anteriormente a espécie era presente majoritariamente na floresta. Desta maneira, reconhecemos as unidades de paisagem: “*urwald*”, “*aldacapavera*”, “*capavera*” e os quintais onde *E.edulis* está presente nas propriedades dos agricultores.



Figura 2. 3. Unidades de paisagem reconhecidas pela comunidade de Ribeirão Taquaras. Em vermelho “urwald”, em azul “aldacapavera”, em amarelo “capavera” e em branco “kleincapavera”.

### 2.3.4 USO ATUAL E PASSADO DE *EUTERPE EDULIS*

Ao todo foram realizadas 91 listagens-livres. Encontraram-se altos valores para *E.edulis* quanto aos índices de Valor de Uso (0,68, sexta posição) e índice de saliência (0,287, décima posição entre as espécies alimentícias) e frequência de citação (62,6%). Ao todo foram citadas 486 plantas conhecidas que possuem algum uso e entre estas 192 plantas alimentícias. Os valores dos índices obtidos para *E.edulis* aparecem junto com espécies cultivadas e denotam a importância da espécie para as pessoas da comunidade (Tabela 2.2 e 2.3).

Existem referências de uso de *E.edulis* para diversas finalidades no passado, como uso do estipe como escoras ou construção de telhados (décadas de 1940 a 1980), uso como fibra para confeccionar cadeiras, uso como forragem para o gado e uso como alimento (Figura 2.4). Além disso, foi destacada sua importância em eventos esporádicos, como seu consumo em momentos festivos (aniversários, comemorações da comunidade) ou para gerar renda em momentos inesperados, como na reforma de equipamentos e gastos extras com saúde. A extração de *E.edulis* nas propriedades particulares era realizada pelas pessoas da unidade familiar e existiam regras na família como a manutenção de alguns indivíduos reprodutivos, chamadas localmente de “bagueiras”, nas florestas. O roubo de indivíduos de *E.edulis* do interior dessas áreas é visto como algo ofensivo e motivo de grande insatisfação. Nas áreas florestais existe, atualmente, a extração eventual para consumo na propriedade. Os moradores percebem que na comunidade a quantidade de indivíduos de palmito aumentou há cerca de 20 à 30 anos devido a proibição e regulação da supressão feita pela FLONA e pela sementeira realizada pelos agricultores nas áreas de floresta.

Tabela 2. 2. Valor de Uso das primeiras vinte espécies que possuíram maiores valores na comunidade Ribeirão Taquaras, município de Ibirama.

<b>Nome popular</b>	<b>Espécie</b>	<b>Valor de Uso</b>
laranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.)Osbeck	1,07
milho	<i>Zea mays</i> L.	1,02
aipim	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	0,97
tangerina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	0,88
goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	0,85
palmito	<i>Euterpe edulis</i>	0,68
banana	<i>Musa paradisiaca</i> L.	0,67
jabuticaba	<i>Plinia trunciflora</i> (O.Berg) Kausel	0,67
hortelã	<i>Mentha spicata</i> L.	0,66
couve	<i>Brassica oleracea</i> L.	0,65
eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.	0,63
pinus	<i>Pinus</i> sp.	0,62
batata	<i>Solanum tuberosum</i> L.	0,60
repolho	<i>Brassica oleracea</i> L.	0,56
pepino	<i>Cucumis sativus</i> L.	0,54
batata-doce	<i>Ipomea batatas</i> (L.) Lam.	0,51
canela	<i>Ocotea</i> sp.	0,51
pêssego	<i>Prunus persica</i> L.(Stokes)	0,51
ameixa	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	0,49
uva	<i>Vitis vinifera</i> L.	0,47

Tabela 2. 3. Frequência de citação (%) e índice de saliência para espécies alimentícias obtidas através de listagem-livre. São apresentadas as primeiras vinte espécies que possuíram maiores índices de saliência na comunidade Ribeirão Taquaras, município de Ibirama.

<b>Nome popular</b>	<b>Espécie</b>	<b>Frequência (%)</b>	<b>Saliência</b>
aipim	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	86,8	0,593
laranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	84,6	0,560
tangerina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	79,1	0,538
repolho	<i>Brassica oleracea</i> L.	54,9	0,377
jabuticaba	<i>Plinia trunciflora</i> O.Berg.	64,8	0,365
couve	<i>Brassica oleracea</i> L.	54,9	0,330
batata	<i>Solanum tuberosum</i> L.	46,2	0,317
pepino	<i>Cucumis sativus</i> L.	53,8	0,309
batata-doce	<i>Ipomea batatas</i> (L.) Lam.	46,2	0,302
palmito <sup>7</sup>	<i>Eutepe edulis</i>	62,6	0,287
alface	<i>Lactuca sativa</i> L.	45,1	0,281
banana	<i>Musa paradisiaca</i> L.	53,8	0,275
pêssego	<i>Prunus persica</i> L.(Stokes)	49,5	0,273
goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	52,7	0,270
cenoura	<i>Daucus carota</i> L.	37,4	0,258
uva	<i>Vitis vinifera</i> L.	44,0	0,247
beterraba	<i>Beta vulgaris</i> L.	37,4	0,241
milho	<i>Zea mays</i> L.	41,8	0,226
tomate	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	37,4	0,207
feijão	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	36,3	0,207

A ocorrência da espécie é preferencialmente nos tipos florestais “*urwald*” e “*aldacapavera*”. Alguns agricultores apontam que nesta última o crescimento é mais rápido devido ao favorecimento pela luz. Interessante destacar que os agricultores reconhecem tipos diferentes de

<sup>7</sup> Espécie foi citada pelas pessoas da comunidade para uso como palmito ou uso dos frutos.

*E.edulis*, como chamados de “palmito branco” e o “roxo”, que estão relacionados a distintos ambientes.

A partir de 2004 foi iniciada a coleta e uso de frutos para fabricação de “açai”, assim denominado pela comunidade. Esta iniciativa foi incentivada pela Floresta Nacional de Ibirama (FLONA) e EPAGRI através da realização de cursos para as pessoas da comunidade. Foram entrevistadas dez pessoas que participaram ou participam ainda dessa atividade. A coleta de frutos ainda não se tornou uma fonte de renda para estas pessoas devido a diversos fatores como a sobreposição de outras atividades executadas pelos moradores, dificuldades para comercialização, descrédito de alguns agricultores no potencial da atividade. Um grupo de pessoas mantém essa atividade eventualmente, mas tem perspectivas de aumentá-la para o futuro.

Além do uso da espécie como palmito, extração de polpa para fabricação do “açai”, identificou-se seu cultivo nos quintais (Figura 2.5). Constatou-se doze unidades familiares que possuem quintais com presença de *E.edulis*. Estas áreas foram definidas pelos moradores como sendo quintal, pomar, horta ou roça. Os indivíduos de *E.edulis* ou foram plantados intencionalmente ou foram favorecidos após dispersão pela fauna. A motivação dos participantes para deixá-los no quintal é o uso da planta para palmito, seu aspecto ornamental, a atração de animais que gera ou a geração de sombra.



Figura 2. 4. Usos passados feitos de *E.edulis* como cobertura de telhados e uso das suas fibras na construção de cadeiras na comunidade de Ribeirão Taquaras,



Figura 2. 5. Uso atual de *E.edulis* através do cultivo em quintais e coleta de frutos para extração de polpa na comunidade de Ribeirão Taquaras, município de Ibirama, Santa Catarina.

## 2.4 DISCUSSÃO

A comunidade, desde a década de 1950, tem experimentado modificações dos sistemas produtivos onde o modo de subsistência está inserido. Inicialmente com o cultivo de aipim através do sistema de corte, queima e rodízio das áreas florestais e da produção de leite. Após veio o período de expansão do setor madeireiro a partir da extração de espécies nativas e sequencialmente a atividade de cultivo de fumo que apresentou expansão na comunidade. Estas duas últimas atividades entraram em declínio em decorrência principalmente de questões econômicas e da legislação ambiental (VIBRANS; PELLERIN, 2004; MENEZES; VIEIRA, 2010). A tendência identificada na região é a substituição de atividades agropecuárias e as pessoas que mantêm estas atividades possuem idade superior às pessoas que migraram para atividades industriais e assalariadas.

A desvalorização econômica das atividades rurais em prol das atividades industriais e urbanas teve um impacto na substituição de áreas de cultivo pela floresta secundária. Este comportamento é evidenciado na região do Alto Vale do Itajaí, no Estado de Santa Catarina, em decorrência da mudança das atividades produtivas ao longo do tempo (VIBRANS; PELLERIN, 2004; MENEZES; VIEIRA, 2010). A região tem apresentado desde a década de 1990 a ascensão e proliferação de micro e pequenas empresas do setor têxtil-vestuarista favorecidas pela proximidade do município de Blumenau que é pólo industrial desta atividade. As micro e pequenas empresas empregam como mão de obra pessoas de comunidades rurais que prestam serviços as empresas por serviço contratado, assim o vínculo não é permanente, mas por demanda

que surgem pelas empresas como descrito por Menezes e Vieira (2010) para a região do Alto Vale do Itajaí.

A comunidade estudada apresenta permeabilidade entre as áreas rurais e urbanas o que facilita a permanência das pessoas como moradores mesmo modificando a sua atividade econômica. A dicotomia entre estes dois ambientes parece não existir e é intensa a interação urbano-rural, pois mesmo que atividade econômica fonte de renda das famílias seja proveniente do espaço urbano ainda há existência de atividades rurais para subsistência e comercialização eventual. A intensa interação entre estes dois ambientes foi observada por Padoch *et al.* (2008) na Amazônia brasileira e peruana e por Winklerprins (2002) no estado do Pará, na Amazônia.

A mudança das atividades rurais por trabalhos assalariados, autônomos, industriais, empresariais e o reflexo desta tendência nas modificações da paisagem é verificado em outros estudos, como em Porto Rico (GRAU *et al.*, 2003), em El Salvador (HECHT; SAATCHI, 2007), no Panamá (WRIGHT, 2008), no Caribe e na América Latina (AIDE; GRAU, 2004) e no Brasil na região de Florianópolis, estado de Santa Catarina (BAPTISTA, 2008). A ampliação das florestas secundárias sob áreas abandonadas de agricultura é denominada de transição florestal e já ocorreu em períodos anteriores em países desenvolvidos (PERZ; SCOLE, 2003; WRIGHT, 2008). A análise deste processo para o Estado de Santa Catarina demonstra que este iniciou a partir de 1970, entretanto ainda não é o padrão para o Brasil, visto que existem áreas de floresta sendo suprimidas em favor de áreas agropecuárias (BAPTISTA, 2008). A evasão das atividades rurais realizadas pelas famílias em algumas áreas é acompanhada pela valorização e ampliação da agricultura industrial (GRAU; AIDE, 2008; PÁRES-RAMOS; GOULD; AIDE, 2008).

A associação entre a regeneração da floresta secundária, em decorrência do abandono das roças, e da substituição de atividades rurais pelas atividades urbanas não é unidirecional nem tampouco previsível. Estudos em escala local parecem indicar essa tendência, entretanto este comportamento pode não perpassar às demais escalas (CARR; SUTER; BARBIERI, 2005; MEYFROIDT; RUDEL; LAMBIN, 2010), como em escalas globais ou regionais, por exemplo, o saldo de áreas florestais poderia ter se mantido caso a expansão em um local fosse contrabalanceada pela supressão em outro (MEYFROIDT; RUDEL; LAMBIN, 2010). Se a relação fosse tão fiel entre regeneração florestal e a urbanização a evasão das pessoas dos espaços rurais representaria o aumento da conservação das florestas, entretanto nem sempre é isso que ocorre (OSTROM; NAGENDRA, 2006) Outros fatores interferem no

processo de regeneração ou supressão da floresta como relação de posse das terras, difusão de tecnologias, fatores ambientais, sociais, culturais, políticos e a escala de análise deste processo tem influência nos padrões encontrados (CARR; SUTER; BARBIERI, 2005; MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005; NAGENDRA, 2007).

Atualmente, na Mata Atlântica a maioria dos fragmentos é composto por florestas secundárias em diferentes idades de regeneração (LIEBSCH; MARQUES; GOLDENBERG, 2008). Para o Estado de Santa Catarina 95% dos cerca de 25% de cobertura florestal remanescente da Mata Atlântica são florestas secundárias (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2010; MOUTINHO, 2011). Os recursos naturais da floresta secundária têm importância para comunidades locais e o abandono das roças a regeneração florestal não os torna espaços ociosos e improdutivos (CHAZDON; COE, 1999; TOLEDO; SALICK, 2006; SIMINSKI; FANTINI, 2007; GAVIN, 2009).

Na comunidade de Ribeirão Taquaras houve limitações de uso da floresta e de suas espécies a partir da criação da FLONA e a sua administração pelo órgão ambiental. Além de outros fatores associados ao abandono das roças em favorecimento da expansão da floresta a criação da FLONA pode ter favorecido esta tendência. A floresta secundária na área de estudo, denominada localmente de “*aldacapavera*”, possui idades de regeneração variadas e tem a presença de *E.edulis*. A espécie potencialmente pode ter sido favorecida pela expansão da regeneração florestal.

Além da presença na floresta secundária a espécie é encontrada em quintais. Estes são considerados reservatórios de biodiversidade, pois possuem potencialidades para conservação *in situ* de recursos genéticos vegetais além de poderem contribuir para segurança alimentar das unidades familiares (FERNANDES; NAIR, 1986; ENGELS, 2001; FU *et al.*, 2003; KUMAR; NAIR, 2004; ALBUQUERQUE; ANDRADE; CABALLERO, 2005; HUAI; HAMILTON, 2009; GALUZZI; EYZAGUIRRE; NEGRI, 2010). Além destes aspectos, os quintais são importantes locais de troca de saberes e de recursos genéticos entre pessoas e de experimentações pelos agricultores, desta maneira além dos quintais oferecerem benefícios para as unidades familiares podem contribuir também com a coletividade (ENGELS, 2001; WINKLERPRINS, 2002; CORLETT, 2003; FLORENTINO; ARAÚJO; ALBUQUERQUE, 2007). A expansão do cultivo da espécie próximo às casas ocorreu a partir da década de 1980. A transferência de espécie do ambiente de ocorrência natural para ambientes cultivados é reconhecida como uma

da maneira de domesticação plantas (ENGELS, 2001; HUAI; HAMILTON, 2009; FRASER *et al.*, 2010; CLEMENT *et al.*, 2010).

Os quintais são variáveis quanto à densidade de indivíduos de *E. edulis* e arranjo delas (capítulo 2). A espécie é consorciada com outras espécies cultivadas e apareceu espontaneamente ou intencionalmente nesse espaço. A inclusão da espécie no quintal, mesmo que não intencionalmente denota a preferência destas pessoas na sua manutenção o que é bastante favorável para conservação além de ser potencialmente favorável à redução do uso da espécie na floresta e diminuição de conflitos com gestores da FLONA (ALBUQUERQUE; ANDRADE; CABALLERO, 2005; FLORENTINO; ARAÚJO; ALBUQUERQUE, 2007; CARNIELLO *et al.*, 2010). As funções da espécie para a unidade familiar são variáveis em alguns casos ela é usada para consumo doméstico, embelezamento das casas, atração de animais. Em nenhuma unidade familiar foi observada a comercialização de *E. edulis* presente no quintal, ou seja, o recurso quando usado destina-se a consumo familiar, diferentemente de outros estudos que encontram a associação dos quintais com o mercado (ALBUQUERQUE; ANDRADE; CABALLERO, 2005; LAMONT; ESHBAUBAUGH; GREENBERG, 1999, CARNIELLO *et al.*, 2010). A presença de palmeiras em alta frequência nos quintais foi observada nos estudos realizados no Brasil na Mata Atlântica (EICHEMBERG; AMOROZO; MOURA, 2009; BARROSO; REIS; HANAZAKI, 2010), no cerrado (AMARAL; NETO, 2008; AKINNI-FESI *et al.*, 2010), na caatinga (ALBUQUERQUE; ANDRADE; CABALLERO, 2005; FLORENTINO; ARAÚJO; ALBUQUERQUE, 2007), no pantanal (CARNIELLO *et al.*, 2010), na Amazônia (LAMONT; ESHBAUBAUGH; GREENBERG, 1999; WINKLER-PRINS, 2002; FRASER; JUNQUEIRA; CLEMENT, 2010; SCOLES, 2009; CLEMENT *et al.*, 2010).

O uso da espécie *Euterpe edulis* modificou-se ao longo do tempo na comunidade e é mantida para alimentação eventual como para a extração de frutos e palmito. Constitui-se como importante recurso para a comunidade, visto que recebeu altos valores de uso (VU), saliência (Sj) e frequência de citação. Estudos etnobotânicos apresentam valores significativos para espécie nos índices de frequência de citação, saliência e valor de uso o que revela a importância da espécie em grande parte de sua área de distribuição para as comunidades locais (ROSSATO; LEITÃO-FILHO; BEGOSSI, 1999; HANAZAKI *et al.*, 2000; HANAZAKI; SOUZA; RODRIGUES, 2006; MIRANDA; HANAZAKI, 2008; BORGES; PEIXOTO, 2009; BARROSO; REIS; HANAZAKI, 2010; MIRANDA *et al.*, 2011).

As famílias que possuem vínculo histórico com a comunidade de Ribeirão Taquaras relatam que a espécie era extraída da floresta em sua propriedade principalmente em situações emergenciais, o que reafirma a importância dos recursos genéticos como suporte para equilíbrio da unidade familiar (BEGOSI, 1999), entretanto este comportamento não é uniforme já que outros estudos observam a relação exploratória com a espécie na sua área de distribuição (REIS *et al.*, 2003).

A espécie *E.edulis* é tida como recurso importante e diversos trabalhos salientam a tendência de seu esgotamento tendo em vista o interesse econômico associado a ela (ORLANDE; LAARMAN; MORTIMER, 1996; GALETTI; FERNANDEZ, 1998; FRECKLETON *et al.*, 2003). Na situação de estudo houve o interesse de cultivo da espécie próximo às casas pelos moradores. O comportamento de cultivo em palmeiras que são suprimidas para uso foi evidenciado na Costa Rica para *Geonoma edulis* a fim de satisfazer necessidades culturais (SYLVESTER; AVALOS, 2009). A relação com a espécie sempre foi próxima, sendo sempre usada no intervalo temporal analisado no estudo (desde a década de 1950). O uso mais frequente associado a ela é a extração de palmito, entretanto novos usos estão aparecendo como a extração dos frutos e o cultivo de indivíduos da espécie próximo às casas. A geração desses novos ambientes para inclusão da espécie, floresta secundária e quintais, está associada a mudanças ocorridas na comunidade.

## 2.5 CONCLUSÕES

O uso de diferentes estratégias de pesquisa como entrevistas com diferentes focos, listagens-livres, execução de oficinas participativas e as turnês-guiadas facilitaram a identificação das informações durante o estudo, e também a triangulação de informações, visto que estas eram confirmadas ou ajustadas através dos diferentes métodos.

A partir destas estratégias foi possível constatar a relevância de *E.edulis* para as pessoas da comunidade, sendo observado que para aquelas com mais idade há a relação de uso com a espécie desde a infância, além da existência de regras nas famílias com vínculo histórico na comunidade para supressão de indivíduos da espécie em florestas dentro da sua unidade familiar. Identificaram-se também as modificações do uso da espécie pelas pessoas, sendo incorporados novos usos pela comunidade como o cultivo de indivíduos de *E.edulis* em quintais e a extração de polpa de açaí.

A abordagem deste capítulo, considerando as características das unidades familiares, as mudanças de uso da paisagem e na comunidade,

em um intervalo de tempo permitiram compreender os motivos que conduziram a existência atual de paisagens heterogêneas em Ribeirão Taquaras. A identificação pelas pessoas da comunidade de Ribeirão Taquaras de unidades de paisagem que representam áreas com diferentes históricos de uso, possibilita então delinear estudos ecológicos e genéticos para avaliar as populações de *E.edulis*.

## **CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE *EUTERPE EDULIS* MARTIUS EM DIFERENTES UNIDADES DE PAISAGEM EM UMA REGIÃO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA NO SUL DO BRASIL.**

### **3.1 INTRODUÇÃO**

Os padrões de distribuição e abundância das espécies são reconhecidos em diferentes escalas: local, paisagem, regional (TERBORGH; ANDRESEN, 1998; GIVINISH, 1999; VORMISTO, 2004; POULSEN; VORMISTO; BASLEV, 2006). Na escala da paisagem e em escalas menores alguns fatores como os solos, histórico de uso, topografia, distância entre áreas, são reconhecidos como importantes na determinação de padrões de distribuição e abundância encontrados para as espécies (GRUBB, 1977), populações e comunidades (CLARK, 1995; HUTCHINGS, 1997; GIVINISH, 1999; WILLIS; WITTAKER, 2002; SVENNING *et al.*, 2004; VORMISTO *et al.*, 2004; POULSEN; VORMISTO; BASLEV, 2006; ANDERSEN; TURNER; DALLING, 2010).

Os fatores ambientais, como solos, luminosidade, altitude, precipitação e espaciais, que se referem ao distanciamento entre as áreas, podem explicar uma parcela da variação da diversidade e abundância de espécies nas florestas tropicais entre locais, entretanto a totalidade da variação destas características e os fatores envolvidos não são completamente entendidos (DUINVENVORD; SVENNING; WRIGH, 2002; VORMISTO, 2004).

Os atributos do solo podem determinar padrões distintos em comunidades vegetais, estrutura de florestas (densidade, área basal, alturas), abundância e diversidade (GIVINISH, 1999; BOTREL *et al.*, 2002; WYDATMOKO; BURGMAN, 2006; PEREIRA; OLIVEIRA-FILHO; LEMOS-FILHO, 2007; LAURENCE *et al.*, 2010; ANDERSEN; TURNER; DALLING, 2011). A própria manipulação do ambiente por ação humana pode acarretar modificações nos atributos de gênese de solos, como por exemplo, os solos antrópicos conhecidos como “solos de terra preta” (NEVES *et al.*, 2003; JUNQUEIRA; SHEPARD; CLEMENT, 2010).

A incidência luminosa possui efeitos no desenvolvimento das espécies que podem ser favorecidas ou desfavorecidas pelo seu aumento dependendo da biologia e do grau de tolerância à luz. A quantidade de luz é uma variável que possui influência na estruturação das populações e comunidades de plantas (DENSLOW, 1987; HUBBEL, 1999; CAUS;

PAULILO, 2000; FAVRETO; MELLO; BAPTISTA, 2010; RUGER *et al.*, 2011).

Além dos fatores ambientais, a dinâmica de uso do solo pelas pessoas tem influência também nas modificações em padrões ecológicos (GARCIA-MONTIEL; SCATENA, 1994; NOBLE; DIRZO, 1997; THOMPSON, 2002; BALÉE, 2010). A combinação dos efeitos ambientais e humanos na determinação das características de abundância e distribuição é difícil de determinar sendo importante reconhecer os eventos do passado e do presente para entender os padrões encontrados (CLARK, 1995; MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005; CHAZDON, 2008). Nas menores escalas o uso passado do solo parece ser o principal influenciador na mudança da diversidade de espécies (SVENNING, 2004; MORAN; BRONDÍZIO; VANWEY, 2005), entretanto em trabalhos ecológicos muitas vezes o uso passado das áreas é inferido a partir de evidências encontradas na vegetação sendo pequena a inclusão de informações originadas pelas comunidades moradoras do local (CLARK, 1995).

O uso humano no passado e no presente pode ser considerado como um distúrbio no ambiente que influencia a estrutura das populações de plantas (PERES *et al.*, 2003; SOUZA, 2004; TICKIN, 2004; WADT; KAINER; GOMEZ-SILVA, 2005; SENBETA; DENICH, 2006; SOUZA, 2007; SCOLE; GRIBEL, 2011; GUTIÉRREZ-GRANADOS; JUÁREZ; ALCALÁ, 2011). A estrutura populacional de determinada espécie pode indicar distúrbios que ocorreram no ambiente e também em uma população de planta alvo da manipulação humana (HARPER; WHITE, 1974). Os distúrbios são eventos de origem natural ou antrópica que alteram oportunidades de nicho e influenciam a composição e estrutura das comunidades (SHEA; ROXBURGH; RAUSCHERT, 2004). A avaliação da estrutura das populações em áreas com distintos históricos de uso pode fornecer evidências sobre a existência de momentos que tiveram consequências sobre a abundância da espécie desta maneira possibilita evidenciar a resposta da população (CHAZDON, 2003; SOUZA, 2007). A existência de distúrbio ocasionado pela ação humana pode favorecer ou desfavorecer determinada espécie dependendo da natureza desta relação e das condições do ambiente modificado. As espécies que são valorizadas pelas pessoas podem ser favorecidas neste processo, assim a comunidade vegetal pode ser modificada para favorecimento reprodutivo de uma espécie de interesse que gera benefícios para as pessoas (MICHON; FORESTA, 1997; BRONDÍZIO, 2004; WEINSTEIN; MOENGENBURG, 2004; SENBETA; DENICH, 2006).

O favorecimento de uma espécie pode ocorrer em diferentes graus na relação com os humanos desde o manejo do ambiente, a dispersão de suas sementes, a proteção dos indivíduos e o estímulo de seu crescimento (MICHON; FORESTA, 1997; CLEMENT, 1999; BRON-DÍZIO, 2004; BYG; BASLEV, 2006; CASAS, 2007; SANTOS *et al.*, 2009; STEENBOCK *et al.*, 2011). Reconhecer a relação entre as pessoas, plantas e o ambiente e identificá-las em diferentes unidades de paisagem possibilita identificar os efeitos desta relação nas características populacionais da espécie o que possui implicações evolutivas (GÓMEZ-POMPA, 1971; MARTINS, 2005; CASAS *et al.*, 2007). As unidades de paisagem diferenciadas por gradientes de influência humana poderão determinar estruturas populacionais distintas pelos efeitos ambientais, pelo efeito do uso da espécie ou a associação dos dois efeitos (BYG; VORMISO; BASLEV, 2007; ANTHELME *et al.*, 2011). Espera-se que áreas que apresentam maiores intensidades de manejo humano possuam maiores modificações nas características populacionais de plantas, inclusive modificações morfológicas, isto é observado no tempo arqueológico e também no tempo presente (CASAS *et al.*, 2007; CLEMENT *et al.*, 2010; LINS NETO *et al.*, 2011).

Entre os ambientes com diferentes intensidades de ação humana no contexto de uma paisagem têm-se as florestas secundárias como um ambiente florestal regenerado após supressão e os quintais como espaços de uso mais intensivo pelas pessoas. As florestas secundárias regeneradas após uso agrícola possuem diversidade e características estruturais distintas das florestas que não foram totalmente suprimidas (CHAZDON, 2003, 2008; LIEBSH; MARQUES; GOLDENBERG, 2008). Ademais foram e continuam sendo um ambiente que fornece recurso para aos agricultores utilizarem na propriedade (CHAZDON; GOE, 1999; TICKIN, 2004; BYG; BASLEV, 2006; SIMINSKI; FANTINI, 2007; SANTOS *et al.*, 2009). Já os quintais são bastante variáveis em diversidade e estrutura, pois são bastante dependentes de aspectos culturais (ENGELS, 2001; KUMAR; NAIR, 2004; GALUZZI; EYZAGUIRRE; NEGRI, 2010). É um espaço de contínuo uso, cultivo, seleção, experimentação e vigilância visto que está associado às moradias (KUMAR; NAIR, 2004; EMPERAIRE, 2006). Nesta unidade de paisagem a espécie pode ser mantida em um ambiente fora da comunidade florestal, porém pode possuir algumas semelhanças estruturais com esta.

A maioria dos estudos existentes com populações de *E. edulis* foi realizada em florestas e não consideraram a heterogeneidade de ambientes na paisagem influenciados pela ação humana. Em estágio avançado de sucessão evidencia-se a estrutura demográfica da espécie em

forma de pirâmide (REIS *et al.*, 1996; CONTE *et al.*, 2000; RAUP; BRACK; REIS, 2009; REIS *et al.*, 2000). Neste ambiente, o processo de regeneração da espécie é realizado através da formação de banco de plântulas, que atingem altas proporções na estrutura das populações (REIS *et al.*, 1996). Os estudos realizados nas florestas em diferentes estádios sucessionais ou submetidas a distintos distúrbios apresentaram um padrão distinto de estrutura demográfica da espécie com baixa densidade de regenerantes e predominância de indivíduos com menores diâmetros (MATOS; BOVI, 2002; MARCOS; MATOS, 2003). Em quintais a estrutura populacional de *E.edulis* foi descrita em condições de adensamento com práticas de manejo voltadas à produção de sementes (BARROSO, 2009), mas ainda há uma carência de dados que sobre a estrutura populacional da espécie explicitada a partir de dados substantiados por aspectos etnoecológicos

Desta maneira, os objetivos deste capítulo são caracterizar a estrutura populacional de *E.edulis* e a produção de infrutescências em unidades de paisagens com diferentes graus de ação antrópica considerando os quintais, áreas de floresta secundária ainda sob ação humana, e áreas de floresta secundária no interior de uma Unidade de Conservação (FLONA de Ibirama). Além disso, objetiva-se avaliar e comparar as características ambientais nestas unidades de paisagem. É esperado que as unidades de paisagem possuam distintas características ambientais e populacionais para espécie, tendo a população de *E.edulis* no interior da FLONA uma estrutura populacional com maior presença de regenerantes.

## 3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.2.1 COLETA DE DADOS

As populações de *E.edulis* foram caracterizadas considerando-se as unidades de paisagem em que elas são manejadas pelas pessoas da comunidade de estudo. A floresta secundária caracterizada possui 30 anos de regeneração florestal e está localizado em propriedades particulares sendo localmente denominada de capoeirão, “*aldacapavera*” ou “*altacapavera*”. Nestas áreas faziam-se roças de aipim (*M.esculenta*) no sistema de corte e queima da vegetação e pousio até sua regeneração.

Os quintais são locais próximos às casas em que a *E.edulis* está associado às espécies cultivadas. Os quintais são variáveis quanto às características das espécies cultivadas, o arranjo das espécies e o seu tamanho. Nos quintais estudados *E.edulis* estava presente junto com cultivos de hortaliças, bananas (*Musa paradisiaca*), plantas ornamentais

e espécies frutíferas. Foi a partir de 1980 que o cultivo de *E.edulis* nos quintais da comunidade expandiu-se (capítulo 1).

As unidades de paisagem consideradas como quintal e floresta secundária foram reconhecidas como presentes nas propriedades rurais durante a realização das entrevistas com moradores antigos na comunidade de Ribeirão Taquaras, Município de Ibirama (capítulo 1). O critério para inclusão das áreas de floresta secundária foi a relação de uso com a propriedade há pelo menos 20 anos e a presença atual de floresta secundária com 30 anos de regeneração. Para auxiliar no entendimento de padrões identificados na população de *E.edulis*, nas florestas secundárias e quintais realizaram-se entrevistas semi-estruturadas com os proprietários que possuíam estas em sua propriedade (capítulo 1).

A área com menor intensidade de ação humana deste estudo é a FLONA, que possuiu último impacto de supressão de árvores da floresta há cerca de 30 anos. Assim, na FLONA há limitação de uso e nas outras duas unidades de paisagem ainda é mantida esta relação de manipulação de indivíduos da espécie. A FLONA foi criada em 1988 e desde 1954 era um Horto Florestal. Na FLONA há 25 parcelas permanentes instaladas há cerca de 15 anos, onde são realizados estudos populacionais da espécie (SILVA, 2011).

As unidades de paisagem estudadas podem ser consideradas como representando um gradiente de ação humana entre áreas com maior presença humana, como sendo os quintais, a floresta secundária como a área intermediária e a FLONA como área com menor intensidade de ação humana.

Em cada uma das unidades de paisagem foram estabelecidas 12 unidades amostrais localizadas em solos do tipo Argissolo vermelho-amarelo. Nas unidades de paisagem de floresta secundária e da FLONA cada unidade amostral foi representada por uma parcela de 40X40 metros para inventário das classes de tamanho imaturos e adultos. As demais classes de tamanho foram inventariadas em 39 subparcelas de 2X2 metros dispostas dentro da parcela maior em forma de cruz (Figura 3.1).

Para caracterização das populações de *E.edulis* no interior da FLONA realizou-se inicialmente um mapeamento com os moradores antigos através do uso de imagens de satélite (GOOGLE, 2011) sobre o histórico da área da Unidade de Conservação. Baseado nestas informações e segundo a disposição das parcelas permanentes na área da unidade de conservação optou-se por estratificá-las segundo seus históricos em duas amostras: uma amostra que sofreu último impacto há cerca de 30 anos pela supressão de árvores da floresta e outra que não se identificou impacto desta natureza (capítulo 1). Nestas duas áreas com diferen-

tes históricos dentro da FLONA foram inventariadas 12 parcelas para representar a população de *E.edulis*, sendo 6 em cada uma delas.

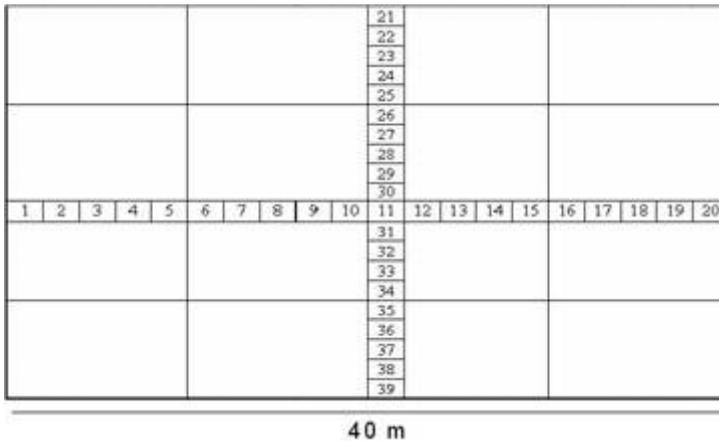


Figura 3. 1. Tamanho da parcela usada para inventário das populações na FLONA e floresta secundária com as 39 subparcelas de 2 por 2 metros.

A caracterização das populações de *E.edulis* na floresta secundária foi realizada na propriedade de 4 agricultores. Em cada uma destas propriedades instalaram-se 3 unidades amostrais representadas pelas parcelas de 40X40m (Figura 3.2).

A caracterização das populações da espécie nos quintais foi realizada em 12 quintais que representaram as unidades amostrais (Figura 3.2). O arranjo dos quintais não possibilitou a fixação de uma parcela de área fixa, desta maneira para cada quintal realizou-se um censo em todas as classes de tamanho e mediu-se a sua área.

As classes de tamanho consideradas para o inventário das populações seguiram a categorias sugeridas por REIS *et al.* (1996) e SILVA (2004):

Plântulas (P) : indivíduos com inserção da folha flecha a até 10 centímetros (cm) de altura;

Jovem I (JI): indivíduos com inserção da folha flecha entre 10cm e menores que 30cm;

Jovem II (JII): indivíduos com inserção da folha flecha maiores que 30cm e menores que 1m30cm de estipe exposto;

Imaturos (I): Indivíduos com estipe exposto maiores ou iguais a 1m30cm e sem sinais de reprodução;

Adultos (A): Indivíduos com sinais de reprodução.

Os indivíduos de todas as classes de tamanho foram contados e para os indivíduos com estipe exposto mediu-se diâmetro a altura do peito (DAP) com uso de suta dendrométrica. Além das classes de tamanho contou-se o número de infrutescências presentes por indivíduo e avaliou-se para os indivíduos que não eram reprodutivos a existência de cicatrizes das inflorescências que evidenciavam que este já havia reproduzido em anos anteriores.

Em cada uma das unidades amostrais realizou-se coleta de variáveis ambientais como amostras de solo e estimativa da abertura de dossel. Para caracterização dos solos realizou-se amostragem sistemática da unidade amostral coletando-se em 5 pontos em profundidade de 20cm com uso de trado. Estes foram homogeneizados e enviados para análise no laboratório da CIDASC (Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina) em Florianópolis/SC. Os atributos do solo considerados foram potencial hidrogeniônico (pH), matéria orgânica (M.O.), capacidade de troca catiônica (C.T.C.), fósforo (P), potássio (K), sódio (Na), alumínio (Al), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e argila.

A avaliação da abertura de dossel foi feita através de fotografias hemisféricas usando máquina fotográfica digital Nikon D5000 com lente olho de peixe à 1,30m de altura do solo. Foram analisadas 5 fotos tiradas de maneira sistemática por unidade amostral obtendo-se a média de abertura de dossel entre elas. Ao todo foram tiradas 180 fotos. A porcentagem de abertura de dossel foi avaliada utilizando-se o software GAP light analyser versão 2.0 (FRAZER; CANHAM; LERTZMAN, 1999). As fotos foram feitas entre os meses de setembro a novembro.

### 3.2.2 ANÁLISE DOS DADOS

A estrutura das populações foi comparada quanto à distribuição das classes de tamanho através de intervalos de confiança e a análise da distribuição nas categorias de DAP entre as unidades de paisagem foi feita por meio de tabelas de contingência (SOKAL; ROHLF, 2009). Os indivíduos reprodutivos presentes dentro das unidades de paisagem foram comparados pela média das medidas de DAP entre pares de unidades de paisagem através de teste t (SOKAL; ROHLF, 2009). Os graus de liberdade neste caso foram estimados pela aproximação de Satterthwaite quando as variâncias eram heterogêneas através do Programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009).

A variação das variáveis ambientais entre as unidades de paisagem foi realizada através de análise de variância com aleatorização

(PILLAR; ORLÓCI, 1996) e representadas através de gráficos boxplot para representar a variação dos dados

A influência das variáveis ambientais nos padrões encontrados para a estrutura populacional da espécie dentro das unidades amostrais foi avaliado através de Análise de Correspondência Canônica (CCA) (LEGENDRE; LEGENDRE, 1998). As variáveis ambientais foram avaliadas quanto à associação com as classes de tamanho de *E.edulis* através de testes de permutação Monte-Carlo (999 repetições,  $\alpha = 0,05$ ). As análises foram realizadas com o Programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009) e Multiv 2.3.20 (PILLAR, 2006).

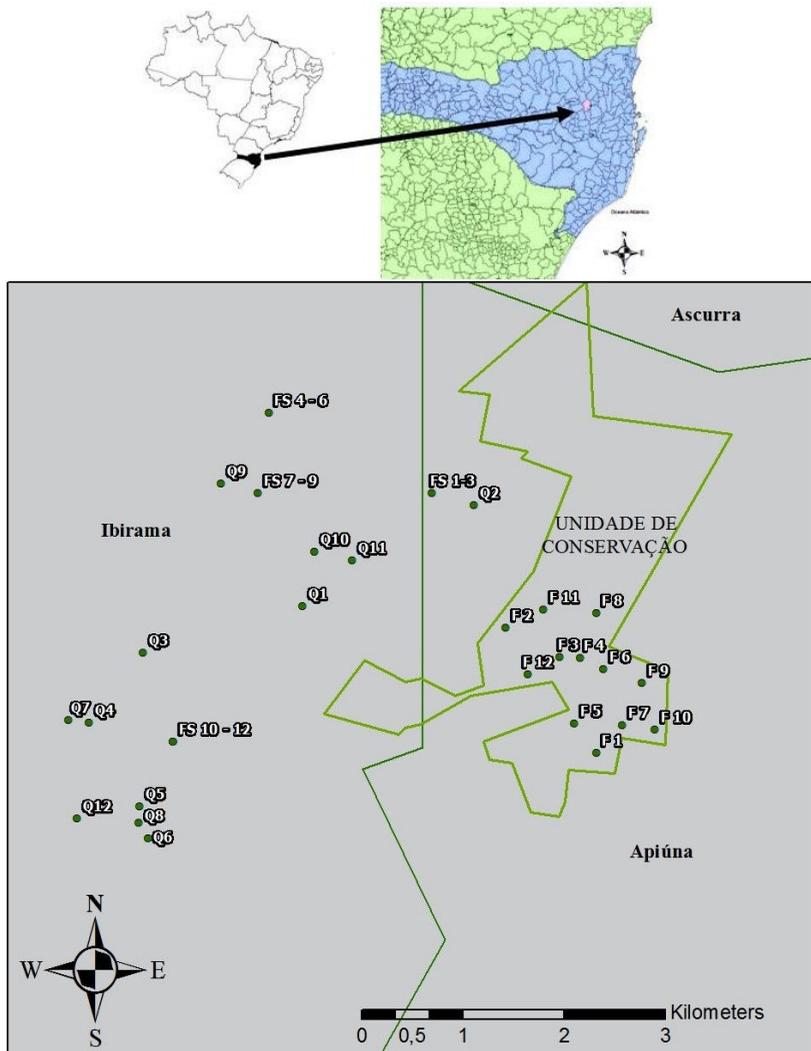


Figura 3. 2. Localização das parcelas nos quintais (Q 1 a 12) e nas florestas secundárias (FS 1 a 12) onde se realizou o inventário populacional de *E.edulis* na comunidade de Ribeirão Taquaras, município de Ibirama. O polígono delimita a área da FLONA.

### 3.3 RESULTADOS

Os proprietários, onde se incluíram as parcelas na floresta secundária para o inventário, usam a propriedade em média há 50,5 anos (d.p. 10,5 anos) e possuem idade média de 68,7 anos (d.p. 8,7 anos) sendo mantidas as atividades de uso de *E.edulis* na floresta. Nos quintais a idade média de aparecimento dos primeiros indivíduos de *E.edulis* é estimado em 19,5 anos (d.p.11,2) sendo alguns dispersos pela fauna, plantados intencionalmente ou a combinação destas duas ações.

A densidade média de plântulas (altura < 10cm) nos quintais foi de 2986 indivíduos/ha, nas florestas secundárias foi de 4476 indivíduos/hectare e na FLONA foi de 46549 indivíduos/ha (Tabela 3.1). A densidade média de indivíduos Jovem I ( $10\text{cm} \leq \text{altura} < 30\text{cm}$ ) no quintal foi de 718 indivíduos/ha, na floresta secundária de 1715 indivíduos/hectare e na FLONA de 4423 indivíduos/ha. A densidade média de indivíduos Jovem II ( $30\text{cm} \leq \text{altura} < 1,30\text{m}$ ) no quintal foi de 1320 indivíduos/ha, na floresta secundária de 1165 indivíduos/hectare e na FLONA de 417 indivíduos/ha. A densidade média de indivíduos Imaturos ( $1,30\text{m} < \text{altura}$ ) no quintal foi de 1211 indivíduos/ha, na floresta secundária de 728 indivíduos/hectare e na FLONA de 556 indivíduos/ha. A densidade média de indivíduos Reprodutivos no quintal foi de 690 indivíduos/ha, na floresta secundária de 101 indivíduos/hectare e na FLONA de 291 indivíduos/ha. O número médio de infrutescência para os quintais foi de 893 infrutescências/ha, na floresta secundária de 113 infrutescências/ha e na FLONA de 387 infrutescências/ha.

A estrutura das populações apresentou-se diferente entre as unidades de paisagem, visto que a FLONA apresentou maiores densidades de indivíduos nas classes de P e JI, as classes de tamanhos de reprodutivos e o número de infrutescências foram superiores nos quintais em comparação às demais unidades de paisagem e as florestas secundárias possuíram maior densidade de indivíduos JII em comparação com FLONA (Figura 3.3 e 3.4). A densidade de indivíduos JII nas florestas secundárias não foi diferente dos quintais, entretanto estes apresentaram acentuada variação interna para os valores de densidade. A variação dentro das unidades de paisagem para os parâmetros de densidade nas classes de tamanho sempre foi maior nos quintais, seguido pelas florestas secundárias e pela FLONA (Tabela 3.1).

Os indivíduos com DAP acima de 1,30m possuíram maiores valores na FLONA em comparação com as outras duas unidades de paisagem (Figura 3.5). A distribuição de DAPs entre os indivíduos em classes de 2 centímetros, entre 2 e 18 centímetros de DAP e de 18 à 57 centíme-

tros apresentou diferenças entre as unidades de paisagem quintal e floresta secundária ( $\chi^2 = 42,99$ ,  $gl= 8$ ,  $p= 8,82 \times 10^{-7}$ ), quintal e FLONA ( $\chi^2 = 93,3$ ,  $gl= 8$ ,  $p= 2,2 \times 10^{-16}$ ) e floresta secundária e FLONA ( $\chi^2 = 51,68$ ,  $gl= 8$ ,  $p= 1,93 \times 10^{-8}$ ). A média de DAP dos indivíduos imatu

ros e reprodutivos foi diferente entre quintal e FLONA ( $t = -4,902$ ,  $gl=1612$ ,  $p=1,044 \times 10^{-16}$ ) e entre floresta secundária e FLONA ( $t=-6,64$ ,  $gl=3220$ ,  $p=3,436 \times 10^{-16}$ ). A média de DAP dos indivíduos reprodutivos foi distinta nas três unidades e possuiu menor valor no quintal comparado a FLONA ( $t = -11,73$ ,  $gl= 420$ ,  $p= 2,2 \times 10^{-16}$ ) e floresta secundária ( $t = -13,313$ ,  $gl= 429$ ,  $p= 2,2 \times 10^{-16}$ ), seguido da FLONA que possui valores menores que na floresta secundária ( $t = 4,96$ ,  $gl=302$ ,  $p=1,148 \times 10^{-6}$ ) (Tabela 3.2). Desta maneira, os quintais possuem indivíduos reprodutivos com DAP inferior aos encontrados nas florestas secundárias e na FLONA e os indivíduos reprodutivos da FLONA possuíram valores de DAP inferiores aos encontrados nas florestas secundárias (Tabela 3.2).

O número de infrutescências por hectare foi diferente entre as unidades (Figura 3.4) e número médio de infrutescências por indivíduo reprodutivo também foi diferente sendo maior nos quintais (média=2,73, d.p.1,2) em comparação com a FLONA (média=1,91, d.p.0,92) e floresta secundária (média=2,09, d.p.0,96).

Tabela 3. 1. Densidade média de indivíduos e de infrutescências nas unidades amostrais (U.A.) e por hectare (ha) seguido de desvio padrão. Proporção (%) de cada classe de tamanho por unidade de paisagem e coeficiente de varia-ção (c.v.) da densidade da classe de tamanho por hectare.

		<b>Dm/ UA</b>	<b>d.p.</b>	<b>Dm/ ha</b>	<b>d.p.</b>	<b>Prop. (%)</b>	<b>c.v. (%)</b>
Quintal	P	91	141	2986	4636	43.12	155.27
	JI	22	30	718	977	10.36	136.16
	III	40	44	1320	1450	19.07	109.79
	Im.	37	39	1211	1298	17.48	107.17
	Rep.	21	19	690	615	9.97	89.16
	Infr.	45	54	893	758		84.88
F. secundária	P	70	88	4476	3236	54.70	72.29
	JI	27	16	1715	675	20.95	39.36
	III	18	12	1165	475	14.23	40.82
	Im.	116	66	728	416	8.89	57.22
	Rep.	16	13	101	70	1.23	69.29
	Infr.	18	24	113	104		92.68
FLONA	P	726	407	46549	26118	89.11	56.11
	JI	69	24	4423	1521	8.47	34.39
	III	7	3	417	170	0.80	40.70
	Im.	89	21	556	130	1.06	23.39
	Rep.	47	10	291	64	0.56	22.00
	Infr.	62	20	386	125		32.40

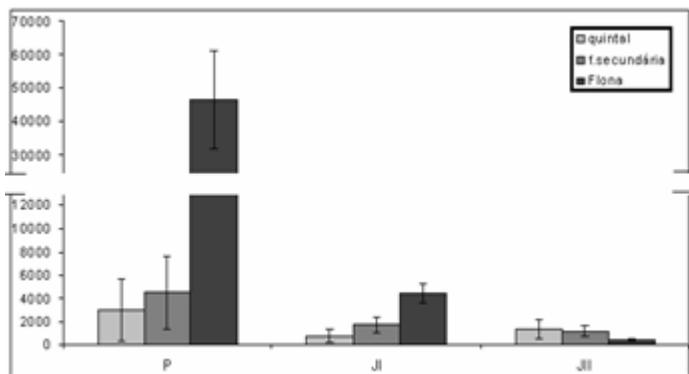


Figura 3. 3. Densidade de indivíduos por classe de tamanho: plântula (P), Jovem I (JI) e Jovem II (JII) entre as unidades de paisagem. Barras representam intervalo de confiança com  $\alpha = 0,05$ .

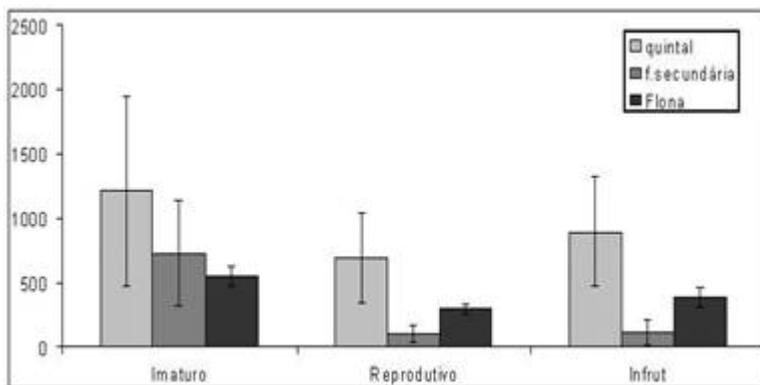


Figura 3. 4. Densidade de indivíduos por classe de tamanho: Imaturo, Reprodutivo (Repr.) e infrutescência (Infr.) entre as unidades de paisagem. Barras representam intervalo de confiança com  $\alpha = 0,05$ .

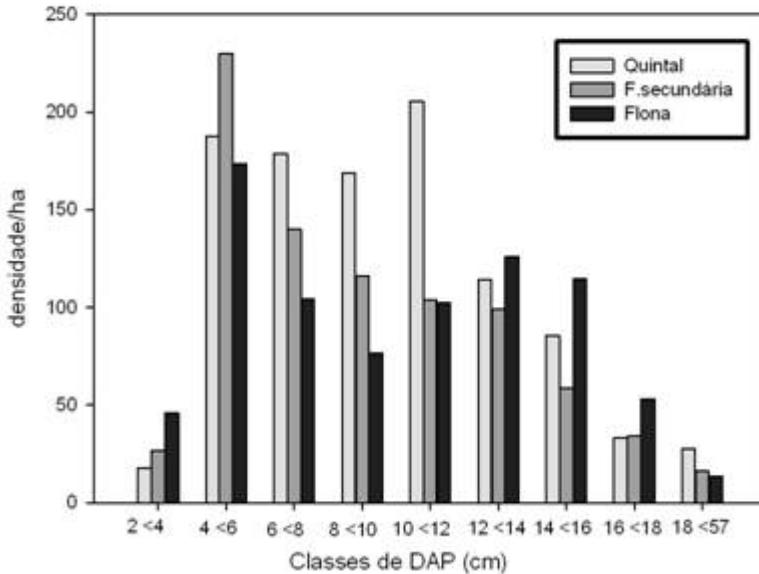


Figura 3. 5. Distribuição da densidade de indivíduos por hectare nas classes de DAP entre as unidades de paisagem.

Tabela 3. 2. DAP médio (cm) dos indivíduos Imaturos e Reprodutivos e somente dos Reprodutivos nas unidades de paisagem. Letras distintas indicam diferenças significativas para  $\alpha = 0,05$ .

	DAPm (cm)	
	Imaturos e Reprodutivos	Reprodutivos
<b>Quintal</b>	9,05 <sup>a</sup>	11,9 <sup>a</sup>
<b>Floresta secundária</b>	8,9 <sup>a</sup>	15,26 <sup>b</sup>
<b>FLONA</b>	9,9 <sup>b</sup>	14,24 <sup>c</sup>

As variáveis ambientais que possuíram diferença entre pelo menos duas unidades de paisagem foram M.O., C.T.C., pH, P, Al, Ca, Mg, Na e abertura de dossel (Figura 3.6), já os níveis de K e argila não

variaram entre as unidades. Algumas variáveis foram bastante diferentes entre as unidades da paisagem como M.O., C.T.C., pH e Al.

Os quintais possuíram maiores valores de abertura de dossel e concentração de P e Na quando comparado aos outros locais. A FLONA possui valores superiores de M.O., C.T.C, Al comparado as outras unidades de paisagem e menores de pH, Ca, Mg. Nenhuma variável ambiental foi diferente unicamente na floresta secundária em comparação com as outras unidades de paisagem, desta maneira ou a variável ambiental é diferente em todas as unidades de paisagem (Na, P) ou a variável ambiental da floresta secundária se aproxima ora dos quintais e ora da FLONA (Figura 3.6).

A análise de CCA indicou a separação entre as unidades de paisagem associada às variáveis ambientais (Figura 3.6). Através do teste de permutação de Monte-Carlo verificou-se que os fatores ambientais (pH, abertura de dossel, C.T.C., M.O., P, Na, Ca, K, Mg, Al) foram significativamente relacionadas com as classes de tamanho exceto quanto ao teor de argila (Tabela 3.3).

As unidades amostrais da FLONA apresentaram-se semelhantes quando a ordenação destas variáveis, sendo que as unidades amostrais dos quintais e de floresta secundária possuíram uma maior variação (Figura 3.7).

A variação total dos dados foi explicada por 55,33% pelas variáveis ambientais analisadas. Os primeiros dois eixos de ordenação explicam 92,77% da variação acumulada. No primeiro eixo de ordenação explica-se 76,3% desta variação, sendo explicado por todas as variáveis exceto com o potássio (K), sódio (Na) e argila. O segundo eixo de ordenação explica 16,45% da variação e foi influenciado por K, P e abertura do dossel.

A ordenação das unidades de paisagem no primeiro eixo demonstrou a separação dos quintais e florestas secundária associados às variáveis P, abertura de dossel (abert.), Ca, pH e Mg e da FLONA associada a C.T.C., Al e M.O. O segundo eixo de ordenação gerou a separação de florestas secundárias e quintal devido as variáveis P, Na e abertura de dossel e Ca, Mg, K e pH.

As classes de tamanho dos indivíduos reprodutivos, imaturos e o número de infrutescências por hectare estiveram mais associados à unidade de paisagem quintal (Figura 3.7). As classes de tamanho de P e II estiveram mais associadas à FLONA e JII às florestas secundárias e aos quintais.

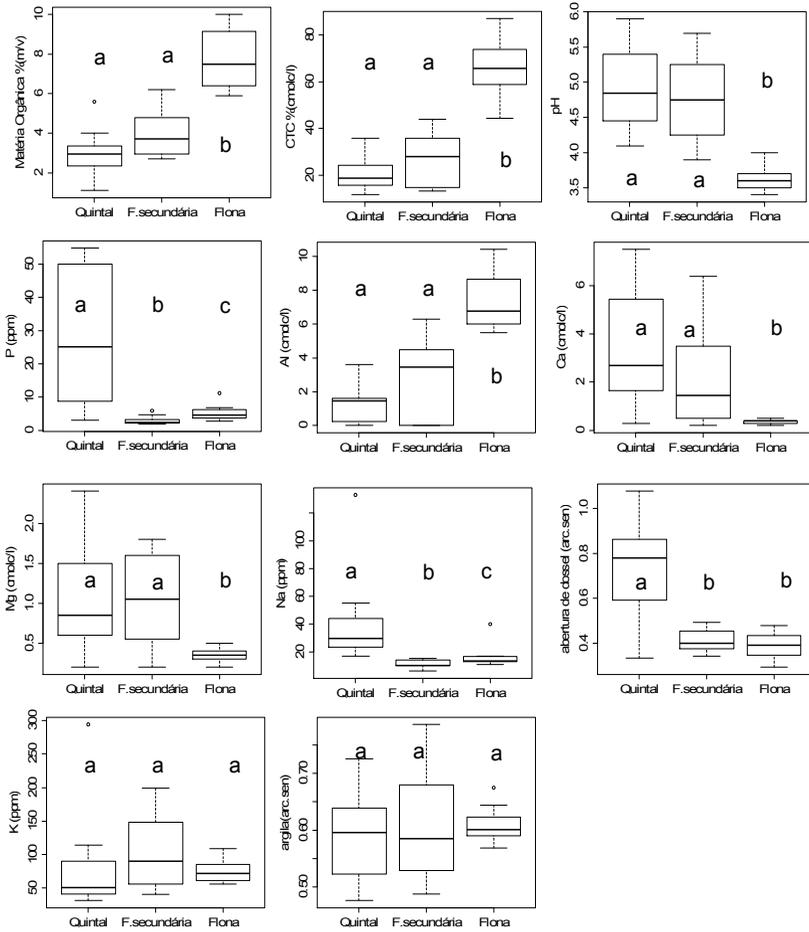


Figura 3. 6. Gráfico boxplot das variáveis ambientais analisadas por unidade de paisagem. Letras diferentes indicam diferenças significativas para  $p=0,05$ .

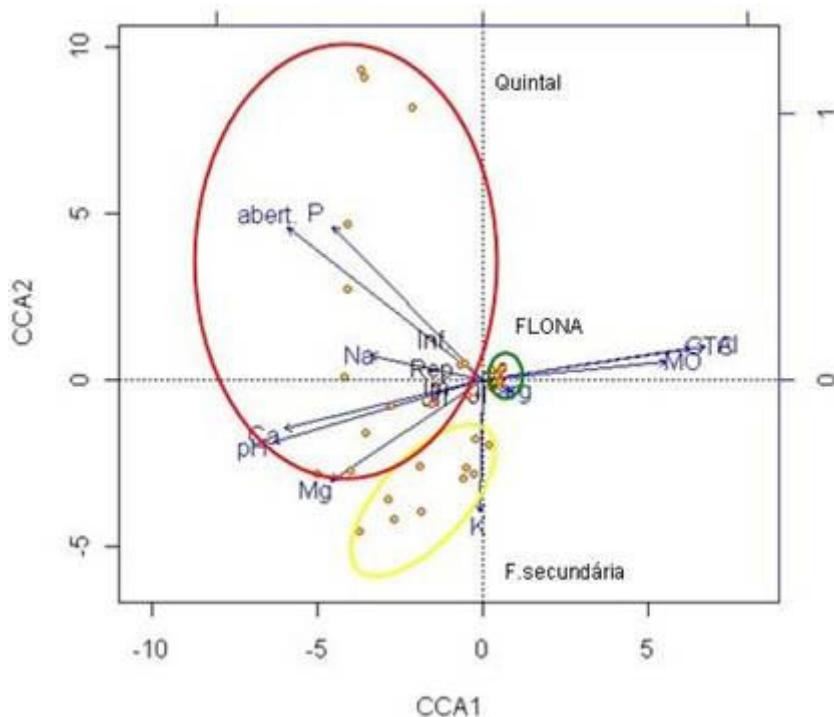


Figura 3. 7. Diagrama de dispersão da Análise de Correspondência Canônica (CCA) com os dois primeiros eixos representando as classes de tamanho e número de infrutescências por hectare e as variáveis ambientais. Polígono em vermelho destaca todas as unidades amostrais dos quintais, polígono em amarelo destaca 11 unidades amostrais da floresta secundária e 1 unidade amostral da FLONA e polígono verde 1 unidade de floresta secundária e 11 unidades amostrais da FLONA. CCA1 = 76,3 %, CCA2 = 16,45%.

Tabela 3. 3. Coeficiente de correlação entre os Eixos 1 e 2 e as variáveis ambientais e coeficiente de correlação ( $r^2$ ) entre as variáveis ambientais seguido valor p após permutação com 999 reamostragens.

Variáveis ambientais	Eixo 1	Eixo 2	$r^2$	p
Matéria Orgânica	0,99025	0,13930	0,4930	0,001*
C.T.C.	0,98262	0,18564	0,6430	0,001*
pH	-0,95484	-0,29711	0,6924	0,001*
Abertura de dossel	-0,81877	0,57412	0,8350	0,001*
Fósforo	-0,74614	0,66579	0,6218	0,001*
Potássio	-0,12114	-0,99264	0,2428	0,005*
Alumínio	0,98357	0,18052	0,7326	0,001*
Cálcio	-0,96652	-0,25659	0,6032	0,001*
Magnésio	-0,84721	-0,53126	0,4886	0,001*
Sódio	-0,98699	0,16080	0,1850	0,019*
Argila	0,92772	-0,37328	0,0143	0,702

### 3.4 DISCUSSÃO

As unidades de paisagem mostraram padrões distintos de estrutura populacional. A população da FLONA e da floresta secundária mantiveram o padrão encontrado em outros estudos em floresta avançada com maior abundância de indivíduos nas classes menores e possuíram estrutura populacional em J invertido.

As classes de tamanho de P, JI e JII representaram 98,4% da abundância de indivíduos na FLONA, estes valores estão pouco acima dos encontrados em florestas em estágio avançado de regeneração ou consideradas primárias no estado de Santa Catarina (REIS *et al.*, 1996; CONTE *et al.*, 2000; REIS *et al.*, 2000; MEYER; DORNELLES, 2003), no sul do estado da Bahia (SILVA *et al.*, 2009), no nordeste do estado do Rio Grande do Sul (RAUPP; BRACK; REIS, 2009), no Paraná (TONETTI; NEGRELLE, 2001; TONETTI; NEGRELLE, 2002) e semelhante ao encontrado na mesma área de estudo em 1997 (CONTE *et al.*, 2000). Em florestas secundárias avançadas e, florestas consideradas primárias, o comportamento da regeneração (P, JI, JII) parece ser semelhante (CONTE *et al.*, 2000).

As florestas secundárias mantiveram também este padrão, porém possuíram uma estrutura com maior número de indivíduos na classe JII em comparação com as demais unidades de paisagem semelhante a alguns trabalhos em áreas manejadas ou florestas secundárias iniciais

(COSSIO *et al.*, 2010; SILVA, 2011). A estrutura da população e dinâmica de *E.edulis* parece ser distinta em populações em florestas com diferentes históricos de ação humana apesar de haver poucos estudos considerando este aspecto (REIS *et al.*, 1988; MARCOS; MATOS, 2003; FANTINI; GURIES, 2007; TROIAN, 2009; PORTELA; BRUNA; SANTOS, 2010; SILVA, 2011). Áreas florestais mais avançadas tendem a possuir índices de mortalidade mais acentuados nas classes iniciais em decorrência dos efeitos de dependência de densidade (MATOS *et al.*, 1999; SILVA, 2011).

Os quintais possuíram um padrão distinto na estrutura populacional em comparação com a FLONA e floresta secundária e concentraram maiores abundâncias nas classes de imaturos e reprodutivos, semelhantes aos encontrados por Barroso (2009) em quintais no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, entretanto este estudo encontrou maior densidade de indivíduos em todas as classes de tamanho exceto para classe de JI. Fato que pode ser explicado devido às práticas de manejo, como a realização de semeaduras e as roçadas na vegetação, que favorecem a presença de *E.edulis* nos quintais no Vale do Ribeira e a maior proximidade dos quintais com as áreas florestais neste local (BARROSO, 2009).

A estrutura diamétrica foi diferente entre as unidades de paisagem sendo que FLONA possuiu indivíduos com maiores diâmetros, seguido pelos quintais e depois pelas florestas secundárias. Tanto FLONA quanto floresta secundária apesar de apresentarem abundâncias diferentes em cada classe de diâmetro possuíam padrão de distribuição semelhante aos estudos em outras áreas florestais (REIS *et al.*, 1999; REIS *et al.*, 2000).

Outro fator, onde foram encontradas diferenças entre as três unidades de paisagem, é valor de DAP médio dos indivíduos reprodutivos que foram inferiores nos quintais, seguido pela FLONA e depois as florestas secundárias. O início de florescimento na espécie está associado à luminosidade e a quantidade de infrutescências presentes também, assim o quintal com possíveis variações anuais de produção de frutos parece ser um local favorável à frutificação (MANTOVANI; MORELLATO, 2000). O valor do número médio de infrutescências nos quintais encontrado por indivíduo reprodutivo foi semelhante ao obtido por Barroso (2009) em quintais no Vale do Ribeira, estado de São Paulo (2,6 infrutescências por indivíduos).

A quantidade de infrutescências por unidade de paisagem foi superior nos quintais com relação às demais e superior às estimativas em ambientes florestais (REIS, 1995; MATOS; WATKINSON, 1998;

MANTOVANI; MORELLATO, 2000; FISH; NOGUEIRA JR; MANTOVANI, 2000; SILVA, 2011), demonstrando ser um espaço intensivo de produção de frutos. O ambiente gerado pelas ações humanas associadas a práticas de manejo continuadas podem favorecer a produção de frutos de palmeiras como evidenciado por Schroth *et al.* (2004). Os valores encontrados para número de infrutescência foi superior ao encontrado por Fadden (2005) para a espécie em quintais no estado de Santa Catarina (345 infrutescências/ha) e inferiores ao encontrado por Barroso (2009) em quintais manejados para frutos no Vale do Ribeira no estado de São Paulo (2279 infrutescências/ha). Além deste último estudo, algumas áreas intensivamente manejadas destinadas à produção de açaí e enriquecidas com *E. oleraceae* no Pará possuem valores superiores aos encontrados neste estudo. Nesta situação a espécie é favorecida e selecionada para os frutos voltados à comercialização (BRONDÍZIO, SAFAR, SIQUEIRA, 2002; BRONDÍZIO, 2004; WEISTEIN; MOE-GENBURG, 2004).

Desta forma, as diferentes unidades de paisagem possuem características populacionais distintas (estrutura populacional, DAP médio dos reprodutivos, quantidade de infrutescências, número de infrutescências por indivíduo). As unidades que mantêm influência humana possuem variações em comparação com a FLONA.

Nos quintais há o favorecimento de indivíduos imaturos e reprodutivos. Já a FLONA e na população da floresta secundária apresentaram valores superiores de indivíduos JII e Imaturos. Portanto, nas classes menores de tamanho as diferenças encontradas nas outras unidades de paisagem em relação à FLONA podem ser explicadas pelo ambiente desfavorável à regeneração dos quintais e pela menor presença de indivíduos reprodutivos nas florestas secundárias. As diferenças nas classes de tamanho maiores (imaturos e reprodutivos) podem ser explicadas pelo favorecimento através do cultivo nos quintais e pelo histórico de uso da paisagem e das populações da espécie na floresta secundária.

Os três locais foram diferenciados pelas condições ambientais (luz e atributos do solo). O excesso de luz é um importante fator que ocasiona mortalidade das populações de *E. edulis* nas classes iniciais como evidenciado por Nodari *et al.* (1999), Paulilo (2000) e Nakazoko *et al.* (2001) e é a provável causa da baixa abundância de P e JI nas populações de quintal mesmo possuindo grande densidade de indivíduos reprodutivos. A floresta secundária possuiu maiores proporções de indivíduos JII do que na FLONA mesmo possuindo menor abundância de plântulas e JI, entretanto os valores de abertura de dossel foram similares entre estas duas unidades de paisagem o que não esclarece esta dife-

rença. A diferença de luz poderia favorecer o desenvolvimento dos indivíduos até a classe de tamanho JII como observado por Paulilo (2000) e Favreto; Mello e Baptista (2010).

Afirmações sobre a continuidade deste padrão nas populações necessitariam acompanhamento da dinâmica populacional em cada unidade de paisagem, entretanto é possível prever que o padrão de sobrevivência das plântulas será diferente entre as unidades de paisagem o que possui implicações para a conservação das populações nestes diferentes ambientes.

As diferentes formas de interação entre as pessoas e as plantas são responsáveis por distintos padrões nas populações o que é observado em outros estudos com outras espécies de palmeiras como *Geonoma deversa* (Poiteu) Kunth no Peru (FLORES, 1998), *Ceroxylon echinulatum* Galenano (ANTHELME *et al.*, 2011) e *Phytelephas aequatorialis* Spruce no Equador (RUNK, 1998), *Mauritia flexuosa* L.f. (SAMPAIO; SCHMIDT; FIGUEIREDO, 2008) e *E.edulis* (PORTELA; BRUNA; SANTOS, 2010) no Brasil, *Thrinax radiata* Lodd. ex Schult. & Schult. f. e *Coccothrinax readii* H.J. Quero R. no México (OLMSTED; ALVAREZ-BUYLLA, 1995).

As populações de *E.edulis*, em diferentes florestas na sua área de distribuição, sofreram drásticas modificações em virtude de extração acentuada (ORLANDE; LAARMAN; MORTIMER, 1996; GALETTI; FERNANDEZ, 1998; REIS *et al.*, 2000; REIS *et al.*, 2003). Monfúfar (2011) realizou revisão sobre a capacidade das populações de espécies de palmeiras absorverem o distúrbio sofrido e conservarem sua estrutura e classificou *E.edulis* como uma espécie com baixa resiliência devido à eliminação dos indivíduos reprodutivos. Todavia as unidades de paisagem da floresta secundária e dos quintais evidenciam a possibilidade de manutenção de uso e conservação da espécie já que na floresta secundária existem regenerantes na população e nos quintais existe o cultivo da espécie.

As unidades amostrais avaliadas na FLONA possuem alguns atributos de fertilidade superiores (M.O., C.T.C.) aos outros locais, enquanto que os quintais possuem outros atributos de fertilidade maiores as demais unidades de paisagem (Mg, Ca e P). A função dos quintais para os agricultores é variável constituindo-se como espaços de produção de alimentos (pomares, hortas) ou de embelezamento das unidades familiares o que tem efeitos nos valores encontrados e na variação presente. As florestas secundárias possuem maiores semelhanças de atributos com os quintais do que com a FLONA, demonstrando que mesmo após o período de 30 anos de abandono das roças, as diferenças são

mantidas em comparação com áreas florestais que nunca foram suprimidas. A associação entre disponibilidade de nutrientes e incidência luminosa é determinante do crescimento e desenvolvimento da espécie (ILLNSEER; PAULILO, 2002; FAVRETO; MELLO; BAPTISTA, 2010). Os efeitos destas diferenças de atributos do solo na população de *E.edulis* não são possíveis definir neste estudo, entretanto a modificação do ambiente que foi constatada poderá ter efeitos na abundância nas classes de tamanho da espécie (ILLNSEER; PAULILO, 2002; FAVRETO; MELLO; BAPTISTA, 2010).

A manipulação da paisagem consciente ou inconscientemente seja com foco na espécie ou no ambiente tem implicações nas características das populações de plantas. Os quintais e as florestas secundárias sofrem a ação continuada dos efeitos humanos e apresentaram diferenças quanto à estrutura das populações e ao ambiente em comparação com a FLONA. A domesticação de plantas é um processo coevolucionário que a ação humana de favorecimento, manejo ou cultivo de populações de plantas acarreta mudanças em diferentes graus na espécie que beneficiam os seres humanos (WIERSUM, 1997; CLEMENT, 1999; ZEDER, 2006). Os graus de alteração variam desde modificações morfológicas e genéticas que podem determinar a dependência completa da sobrevivência da planta pela manipulação humana até o uso e manipulação de populações selvagens de plantas ocasionando modificações na estrutura populacional. Em comparação com a FLONA, que possui exclusão de presença humana, e com a floresta secundária, que possui uso humano sob a floresta, os quintais possuíram o favorecimento das classes de tamanho de imaturos e adultos para *E.edulis* que são categorias onde a planta tem recursos com interesse de uso.

Esta mudança na estrutura populacional da espécie resulta das relações entre as pessoas, a plantas e o ambiente. Desta maneira o ambiente modificado pela ação humana gerou mudanças no padrão de abundância da espécie, e os quintais são um ambiente mais domesticado na escala estudada, considerando que é neste local que a produtividade foi favorecida. Já as florestas secundárias possuíram expansão pelo abandono das roças e conseqüente expansão florestal e permitiram a colonização de *E.edulis* que é importante recurso genético vegetal para as pessoas. O estudo em uma escala local da relação entre as pessoas, a planta e o ambiente no gradiente da ação humana refletida em diferentes unidades de paisagem permitiu verificar distintas características populacionais de *E.edulis* o que possui implicações evolutivas para espécie e confere às florestas secundárias e aos quintais o aspecto de uma paisagem antrópica. Os quintais são definidos como uma paisagem domesticada sendo

enquadrada na categoria de paisagem cultivada segundo a definição de Clement (1999), já que existem modificações no ambiente em comparação com áreas menos manejadas e há o favorecimento das classes de tamanho da espécie que são utilizadas pelas pessoas.

### 3.5 CONCLUSÕES

As unidades de paisagem possuem diferenças nas características populacionais (estrutura populacional, densidade de infrutescências, DAP) para *E.edulis* e nas variáveis ambientais analisadas. As variáveis ambientais referentes aos solos indicaram a existência de alguns parâmetros de fertilidade maiores na FLONA e em outros nos quintais. As florestas secundárias apresentaram características ambientais intermediárias entre a FLONA e quintais, ora se assemelhando mais a uma ou a outra unidade de paisagem. Existem também diferenças nas características populacionais nos quintais e na floresta secundária em comparação a FLONA devido às modificações da paisagem e do uso da espécie. A FLONA possui maior densidade de regenerantes (P, JI); os quintais maior densidade de imaturos, adultos e infrutescências e as florestas secundárias maior densidade de indivíduos JII. Assim, as populações de *E.edulis* são heterogêneas no local de estudo considerando os diferentes padrões evidenciados. A presença de regenerantes nas florestas secundárias e o cultivo dos indivíduos nos quintais demonstram a possibilidade de conservação *in situ* das populações de *E.edulis* nestes locais. Além disso, na escala espacial e temporal analisada, os quintais são os locais mais domesticados, uma vez que tem sido favorecida a produtividade do ambiente pelo favorecimento de características estruturais da população da espécie (imaturos e reprodutivos) pelas ações humanas.

As características descritas na atualidade para a população da espécie nos quintais e nas áreas de floresta secundária necessitariam serem consideradas em um intervalo de tempo maior para compreensão da dinâmica da interação entre as pessoas e a planta e os efeitos externos influenciadores nas modificações desta relação.

## **DIVERSIDADE E ESTRUTURA GENÉTICA DE *EUTERPE EDULIS* MARTIUS EM DIFERENTES UNIDADES DE PAISAGEM EM UMA REGIÃO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSE NO SUL DO BRASIL.**

### **4.1 INTRODUÇÃO**

A diversidade genética é um dos componentes da biodiversidade (NOSS, 1990; LÉVEQUÊ, 1999; MMA, 2000). Sua presença é fundamental para as espécies nos ecossistemas, pois possibilita a adaptação das populações diante das mudanças ambientais (REED; FRANKHAM, 2003; HUGHES *et al.*, 2008; HURST, 2009).

A distribuição da diversidade genética das populações é influenciada por fatores como o sistema reprodutivo, as taxas de cruzamento, o tamanho efetivo populacional, a distribuição geográfica e o fluxo gênico através da dispersão de pólen, sementes e ações humanas. Os estudos de genética de populações procuram entender e caracterizar os níveis de variabilidade dentro e entre as populações (LOVELL; HAMRICK, 1984; HAMRICK; GODT, 1989; YOUNG; BOYLE; BROWN, 1996; VEKEMANS; HARDY, 2004).

A diversidade genética dentro das populações é modificada por processos microevolutivos, desta forma o entendimento destes é necessário para o estabelecimento de estratégias de conservação e manejo das populações naturais (REIS, 1996; RIDLEY, 2006). A microevolução refere-se a mudanças que ocorrem em pequena escala, ou seja, modificações relacionadas às populações de uma espécie (FUTUYMA, 1992; RIDLEY, 2006). Entre os processos microevolutivos temos a seleção, a migração, a mutação, a endogamia e a deriva genética.

Os processos microevolutivos interferem também na distribuição espacial e temporal da diversidade genética entre as populações das espécies. A avaliação da diversidade genética entre populações permite reconhecer a existência de estruturação genética das populações no espaço (LOVELESS; HAMRICK, 1984). A partir de estimadores que consideram a existência de equilíbrio de endogamia, e a existência predominante de deriva genética, endogamia e migração para avaliar esta distribuição, é possível verificar se a diversidade está distribuída predominantemente dentro ou entre as populações (WRIGHT, 1951; WEIR; COCKERHAM, 1984; HAMRICK; GODT, 1989; WHITLOCK, 2011).

Os processos microevolutivos podem atuar conjuntamente aumentando ou diminuindo a diversidade genética das populações (HEDRICK, 2009) e esta pode ser expressa através da heterozigosidade e da

riqueza alélica (NEI, 1973,1978; REIS, 1996; HUGHES *et al.*, 2008).A diversidade genética de população pode ser avaliada através de seu tamanho efetivo, que representa, a partir das frequências alélicas quanto uma população real equivale em número de indivíduos a uma população panmítica com a mesma redução de diversidade genética pela endogamia e deriva genética desta população real (ALVAREZ-BUYLLA *et al.*, 1996; VENCOVSKY; CROSSA, 2003; SEBBENN; SEOANE, 2005; LETELIER, 2007).

Fatores como a fragmentação e supressão de indivíduos, os quais diminuem o tamanho efetivo populacional, tendem a acentuar efeitos da deriva genética e a endogamia, o que pode levar à perda ou a fixação de alelos, provocando uma redução da variabilidade genética das populações. Assim, é esperada uma diminuição de locos polimórficos, da heterozigosidade e do número de alelos em populações menores (LOVELLES; HAMRICK, 1984).

As atividades humanas podem alterar o padrão de distribuição da diversidade genética tanto em nível espacial quanto temporal (LOWE *et al.*, 2005; SMITH; BERNATCHEZ, 2008). As ações humanas quando impostas às paisagens naturais podem ocasionar a fragmentação de ecossistemas e isolamento de populações conduzindo à erosão genética e diferenciação genética de populações (YOUNG; BOYLE; BROWN, 1996; NASON; HAMRICK, 1997; SHERWIN; MORITZ, 2000). Os efeitos do isolamento de populações são variáveis entre as espécies, entretanto de maneira geral pode ocasionar o aumento de cruzamentos entre parentes e o aumento dos efeitos da deriva genética (YOUNG; BOYLE; BROWN, 1996; PIOTTI, 2009).

Já as ações humanas com foco no uso de uma espécie possuem diferentes graus de influência na modificação dos padrões de diversidade genética nas populações dependendo da biologia da espécie e da intensidade desta ação (MEDRI, 2003; NETO, 2004; TICKIN, 2004; ANDRÉ *et al.*, 2007; CASAS *et al.*,2007; DIBATTISTA, 2008; CARNEIRO *et al.*, 2011).

O cultivo de plantas nativas por agricultores é uma das ações com foco na espécie e pode ocasionar o efeito gargalo visto que há um processo de seleção intencional ou não intencional no momento de escolha das sementes ou matrizes para o cultivo da população que está sendo criada (NEI; MARUYAMA; CHAKRABORTY, 1975; CLEMENT ARADHYA; MANSHARDT, 1997; LENGKEEK *et al.*, 2004; SIMONS; LEAKEY, 2004; HOLLINGSWORTH, 2005; COLE; WHITE; NAIR, 2007; CLEVENLAND; SOLERI, 2007; CLEMENT *et al.*, 2010; MILLER; GROSS, 2011). As práticas dos agricultores podem também

amplificar ou manter a diversidade genética e uma área cultivada tornar-se um refúgio para conservação desta diversidade (BOSTER, 1985; LOUETTE; CHARRIER; BERTHAUD, 1997; HOLLINGSWORTH, 2005; COUVREUR *et al.*, 2006; CASAS *et al.*, 2006; PERONI; KAGEYAMA; BEGOSSI, 2007; CASAS *et al.*, 2007; MILLER; GROSS, 2011; MOREIRA *et al.*, 2011).

Os fatores associados à paisagem e a manipulação de plantas pelos seres humanos possibilitam avaliar estratégias para conservação *in situ* da biodiversidade incluindo áreas protegidas e propriedades agrícolas (ATTA-KRAH *et al.*, 2004; KHLESTKINA *et al.*, 2004; CASAS *et al.*, 2006; COLE; WHITE; NAIR, 2007; BHAGWAT; WILLIS; BIRKS, 2008; GALUZZI; EYZAGUIRRE; NEGRI, 2010). O entendimento de como está organizada a estrutura genética entre populações em distintas unidades de paisagem auxilia a elaboração de estratégias mais adequadas para uso e conservação dos recursos genéticos (ATTA-KRAH *et al.*, 2004).

Os estudos de genética de populações com *E.edulis* identificaram altos níveis de diversidade genética avaliando os parâmetros de heterozigosidade esperada, heterozigosidade observada, número médio de alelos por loco, porcentagem de locos polimórficos (REIS, 1996; REIS *et al.*, 2000; CONTE *et al.*, 2003; GAIOTTO; GRATTAPAGLIA; VENCOVSKY, 2003; CONTE *et al.*, 2008). A espécie *E.edulis* é preferencialmente alógama e possui pequena divergência entre populações, desta maneira a maior parcela da diversidade está concentrada dentro das populações (REIS 1996; REIS *et al.*, 2000; GAIOTTO *et al.*, 2003; CONTE; REIS, VENCOVSKY, 2006; MARTINS-CORDER *et al.*, 2009).

Os estudos realizados que verificaram os efeitos de modificações na paisagem e o efeito de uso da espécie sobre a diversidade genética das populações apresentam respostas variáveis das populações dependendo do tempo de ocorrência de fragmentação e a intensidade de supressão de indivíduos (CARDOSO *et al.*, 2000; CONTE; REIS; VENCOVSKY, 2006; SILVA; REIS, 2010). Considerando-se que a espécie possui intenso fluxo gênico entre as populações, os efeitos de distúrbios serão dependentes da proximidade com outras áreas florestais (CONTE *et al.*, 2003; SEOANE *et al.*, 2005; CONTE; REIS; VENCOVSKY, 2006).

Estudos que avaliem a diversidade genética de populações de *E.edulis* em ambientes com gradiente de influência humana considerando áreas cultivadas como os quintais e as florestas secundárias e que mantém o uso humano dos indivíduos são escassos. Mais escassos ainda

são os estudos de genética de populações com abordagens integradas, onde se leva em conta o conhecimento local das populações que manejam a espécie, além das características ecológicas associadas, e que juntos podem melhor explicar a estrutura genética da espécie. Os estudos que comparam a diversidade genética entre ambientes com diferentes graus de influência humana limitam-se em contrastar florestas conservadas e exploradas (CONTE; REIS; VENCOSKY, 2006) e florestas contínuas e fragmentadas (SEOANE *et al.*, 2005).

Estes ambientes constituem-se como unidades de paisagens distintas, com históricos de uso distintos (capítulo 1) e que podem determinar modificações na organização da diversidade genética de populações. Desta maneira, os objetivos deste capítulo são determinar e comparar diversidade genética, tamanho efetivo populacional em populações de *E.edulis* em diferentes unidades de paisagem individualizadas por diferentes graus de influência humana e avaliar a estrutura genética entre as populações de *E.edulis* entre as diferentes unidades de paisagem. Espera-se que a população de *E.edulis* localizada no interior da FLONA possua maior diversidade genética quando comparadas às populações da espécie em quintais e floresta secundária sob manejo, visto que tanto a floresta secundária como os quintais passaram por eventos de seleção humana através do uso e/ou cultivo, ou mesmo supressão de indivíduos adultos.

## 4.2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.2.1 COLETA DE DADOS

As populações de *E.edulis* foram definidas como os indivíduos presentes em diferentes unidades de paisagem onde a espécie está inserida na Comunidade de Ribeirão Taquaras, município de Ibirama. As unidades de paisagem utilizadas para avaliação da diversidade genética foram os quintais, floresta secundária com 30 anos de regeneração (capoeirão, “*altacapavera*”, “*altacapavera*”) e FLONA (capítulo 1).

Os quintais foram definidos como espaço próximo às casas que possuem plantas cultivadas intencionalmente, podendo incluir também plantas não cultivadas intencionalmente (KUMAR; NAIR, 2004). A distância entre os quintais variou de 50m até 4 quilômetros. Para a caracterização da sua diversidade genética realizou-se o censo das plantas matrizes de 12 quintais que correspondeu a 254 indivíduos.

As áreas de floresta secundária foram consideradas como outra unidade de paisagem e foi representada por quatro unidades amostrais cada uma localizada em propriedades de diferentes agricultores da co-

munidade. A distância entre as florestas secundárias de diferentes agricultores variou de 200 metros a 3,4 quilômetros. Em cada uma destas unidades coletou-se cerca de 50 indivíduos reprodutivos o que totalizou 202 indivíduos para a representação desta unidade de paisagem.

A FLONA foi considerada como outra unidade de paisagem, e corresponde aos indivíduos inseridos dentro da Unidade de Conservação, representados pela amostragem de 599 indivíduos reprodutivos para sua representação. As informações de diversidade genética da unidade de paisagem da FLONA foram geradas por Silva (2004).

#### 4.2.2 ELETROFORESE DE ISOENZIMAS

A caracterização genética foi realizada a partir de amostras foliares de plantas matrizes. Os marcadores genéticos usados para genotipagem foram as isoenzimas. Utilizou-se oito sistemas isoenzimáticos que corresponderam a 11 locos (tabela 4.1).

Logo após a coleta as folhas eram armazenadas em local refrigerado e permaneciam assim até a realização das extrações. Os marcadores foram revelados em gel de amido (penetrose 30) a partir de eletroforese horizontal (ALFENAS, 1998). Os protocolos utilizados para cada sistema isoenzimático estão apresentados em anexo (Anexo G). Os procedimentos foram realizados no Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento Genético Vegetal da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Tabela 4. 1. Sistemas isoenzimáticos e seus respectivos locos interpretados a partir de eletroforese de isoenzimas para as populações de *E.edulis* a partir de Silva (2004).

<b>Enzima</b>	<b>Sigla</b>	<b>N. de locos</b>
Peroxidase	PRX	2 (PRX2,PRX4)
Diaforase	DIA	2 (DIA1,DIA2)
Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo	NADH/DH	1
Desidrogenase		
Shiquimato Desidrogenase	SKDH	1
6- Fosfogliconato Desidrogenase	6PGDH	1
Glucose 6-Fosfato Desidrogenase	G6PDH	1
Fosfoglucoisomerase	PGI	1
Isocitrato Desidrogenase	IDH	1
Fosfoglucomutase	PGM	1

### 4.2.3 ANÁLISE DOS DADOS

A numeração dos alelos seguiu o mesmo padrão usado no Inventário Florístico Florestal do Estado de Santa Catarina realizado pelo Núcleo de Pesquisa em Florestas Tropicais (NPFT) para as populações de *E. edulis*, iniciando a numeração a partir dos alelos que mais migraram para o pólo anódico (SANTA CATARINA, 2012). Em cada unidade de paisagem foi estimada a diversidade genética empregando-se os seguintes índices: heterozigosidade esperada ( $H_e$ ) em equilíbrio de Hardy-Weinberg, proporção de locos polimórficos (P) com ponto de corte abaixo de 99% ou 95% de frequência do alelo mais abundante, número médio de alelos por loco (A), número médio de alelos por loco polimórfico ( $A_p$ ), número efetivo de alelos por loco ( $A_e$ ), número de alelos raros ( $A_r$ ) como aqueles que possuíam frequência inferior a 0,05%, número total de alelos ( $A_t$ ), número de alelos exclusivos ( $A_{ex}$ ) e coeficiente de endogamia ( $f$ ). A heterozigosidade observada foi calculada através do número de indivíduos heterozigotos dividido pelo número total de indivíduos, já a heterozigosidade esperada não viesada (NEI 1978) foi calculada da seguinte maneira:  $H_e = 2n(1 - \sum_i p_i^2)/(2n-1)$ , onde  $n$  é o número de indivíduos amostrados e  $p_i$  as frequências alélicas observadas. O coeficiente de endogamia ( $f$ ) foi calculado através da seguinte maneira:  $f = (1 - H_o/H_e)$ .

O número efetivo de alelos por locos foi calculado desta maneira:  $A_e = 1/(1 - H_e)$ . O tamanho efetivo ( $N_e$ ) das populações foi calculado através do estimador que pressupõe que a população é infinita e que não possui estrutura familiar, de acordo com a seguinte equação:  $N_e = n/(1+f)$  (VENCOVSKY; CROSSA, 2003), onde  $n$  é o tamanho amostral e  $f$  é o coeficiente de endogamia. A representatividade do tamanho efetivo populacional foi estimada pela relação  $N_e/n$ .

As estimativas foram calculadas por unidade amostral dentro das unidades de paisagem quintal e floresta secundária, para toda a unidade de paisagem considerando os valores médios dos parâmetros entre as unidades amostrais da mesma unidade de paisagem e considerando todos os indivíduos de uma mesma unidade de paisagem como sendo uma única unidade amostral.

A estrutura genética das populações foi estimada entre os pares de unidades de paisagem e entre pares de unidades amostrais dentro das unidades de paisagem. A estrutura genética foi obtida a partir da variância das frequências alélicas sendo estimados os valores do índice de fixação dentro das populações ( $F_{is} = f$ ), para o total da população ( $F_{it} = F$ )

e entre as populações ( $F_{st} = \Theta_p$ ) (WEIR; COCKERHAM, 1984). Para avaliar se os valores médios diferiam de 0 realizou-se reamostragem bootstrap entre os locos com 10000 repetições. Todas as estimativas foram calculadas através dos programas GDA (LEWIS; ZAYKIN, 2001) e FSTAT (GOUDET, 2001).

### 4.3 RESULTADOS

Dos onze locos analisados quatro apresentaram fixação de alelos nas três unidades de paisagem. O loco com maior diversidade alélica foi o loco 6PGDH2 com cinco alelos (Tabela 3.2). Ao todo foram encontrados 26 alelos, sendo todos presentes nos quintais e floresta secundária e 24 alelos presentes na FLONA. As frequências alélicas foram semelhantes entre as unidades de paisagem para os locos PRX2, PRX4, NADHDH, SKDH, G6PDH, DIA2, IDH e PGI (Tabela 4.2). Quintal e floresta secundária mantiveram a semelhança para os demais locos, entretanto a FLONA ou possuiu diferenças nas frequências entre os alelos (loco 6PGDH2) ou ausência de alelos que apareceram nas demais unidades de paisagem (DIA 1 e PGM).

As frequências alélicas dentro das unidades amostrais nas unidades de paisagem quintal e floresta secundária foram variáveis, entretanto as florestas secundárias possuíram maior semelhança entre si no padrão de frequências alélicas do que os quintais (Tabela 4.2).

As unidades amostrais dentro dos quintais possuíram acentuada variação interna dos parâmetros de diversidade genética e nenhum quintal possuiu todos os alelos encontrados na unidade de paisagem. O número total de alelos por unidade amostral variou de 16 a 24. Nenhum alelo foi exclusivo de somente uma unidade amostral, porém ocorreram alelos raros em oito unidades (Tabela 4.3). A proporção de locos polimórficos variou de 0,272 a 0,636 (P 95%) e 0,272 a 0,637 (P 99%). O número médio de alelos por loco variou de 1,42 a 2,27, o número médio de alelos por loco polimórfico variou de 2,34 a 3,25 e o número efetivo de alelos por loco variou de 1,17 à 1,36 (Tabela 4.3). Dos doze quintais, sete apresentaram deficiência de heterozigotos, entretanto somente um possuiu coeficiente de endogamia significativamente diferente de zero e um quintal possuiu excesso de heterozigotos significativamente diferente de zero (Tabela 4.3). A representatividade do tamanho efetivo nas unidades amostrais do quintal variou de 0,83 a 1.

As unidades amostrais dentro das florestas secundárias foram mais homogêneas quanto aos parâmetros de diversidade genética. O número total de alelos por unidade amostral variou de 25 a 26, sendo

que três unidades possuíram todos os alelos. Nenhum alelo foi exclusivo de somente uma unidade amostral, porém ocorreram alelos raros em todas as unidades (Tabela 4.3). A proporção de locos polimórficos foi constante em 0,64 (P 95%) e variou de 0,64 a 0,73 (P 99%). O número médio de alelos por loco variou de 2,27 a 2,45 o número médio de alelos por loco polimórfico variou de 3 a 3,14 e o número efetivo de alelos por loco variou de 1,28 a 1,32 (Tabela 4.3). Das quatro unidade amostrais, em florestas secundárias, três possuíram deficiência de heterozigotos, mas somente uma apresentou valores de coeficiente de endogamia diferente de zero. A outra unidade em floresta secundária possuiu excesso de heterozigotos e não apresentou coeficiente de endogamia diferente de zero (Tabela 4.3). A representatividade do tamanho efetivo nas unidades amostrais da floresta secundária variou de 0,9 a 1.

Entre as unidades de paisagem os valores de proporção de locos polimórficos (P 95% e P 99%), número médio de alelos por loco, número médio de alelos por loco polimórfico e o número efetivo de alelos por loco foi inferior nos quintais comparado as demais unidades de paisagem (Tabela 4.3). As florestas secundárias possuíram alguns destes parâmetros superiores a FLONA exceto P 95% que foi similar entre elas. A heterozigosidade esperada foi superior na FLONA em comparação as demais unidades de paisagem. O número efetivo de alelos foi superior na FLONA do que nas demais unidades de paisagem e possuiu menor número de alelos raros (Tabela 4.3). As três unidades de paisagem não possuíram coeficiente de endogamia médio diferente de zero apesar de apresentarem  $H_e$  menor que  $H_o$ . A análise dos valores totais do coeficiente de endogamia nas unidades de paisagem, considerando-se a existência de uma única população, revelou que os quintais possuíram deficiência de heterozigotos. Desta maneira a representatividade do tamanho efetivo médio dentro dos quintais e para o total da unidade de paisagem foi de 0,93 e 1, na primeira situação sendo superior a FLONA (Tabela 4.3). Na floresta secundária a representatividade do tamanho efetivo médio e total foi de 1 e 0,94 e foi maior na primeira situação em comparação com FLONA.

A análise da estrutura genética mostrou que as populações de *E.edulis* entre as unidades de paisagem possuem pequena divergência genética ou ausência de divergência, desta maneira a diversidade está concentrada dentro das populações e não entre as populações das unidades de paisagem analisadas (Tabela 4.4).

A comparação da estrutura genética entre as unidades amostrais dentro das unidades de paisagem demonstrou que a maioria dos quintais não possuem divergência genética e os que possuem valores diferentes

de zero apresentam pequena divergência (Tabela 4.5). Da mesma maneira as unidades amostrais de floresta secundária ou não possuíram divergência ou esta se apresentou pequena.

Tabela 4. 2. Frequências alélicas nos locos para as unidades amostrais (Floresta secundária: 1-4 e Quintal: 1-12) e para todas as unidades de paisagem. Continua.

Locos	n. alelo	Floresta secundária				Geral	Quintal												Geral	FLONA
		1	2	3	4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<b>PRX2</b>	1	0.01	0.02	0.16	0.07	0.06	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.03	0.12	0.27	0.15	0.00	0.28	0.09	0.12
	2	0.94	0.87	0.82	0.71	0.84	0.91	1.00	0.86	1.00	0.89	0.89	0.90	0.80	0.63	0.70	0.70	0.56	0.82	0.70
	3	0.05	0.11	0.02	0.21	0.10	0.05	0.00	0.14	0.00	0.11	0.08	0.08	0.08	0.10	0.15	0.30	0.17	0.10	0.18
<b>PRX4</b>	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>NADHDH</b>	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>SKDH</b>	1	0.87	0.82	0.88	0.93	0.87	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.95	0.94	1.00	0.88	0.64	0.96	0.92	0.87
	2	0.14	0.18	0.12	0.07	0.13	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.05	0.06	0.00	0.12	0.36	0.04	0.08	0.13
<b>G6PDH</b>	1	0.92	0.94	0.94	0.88	0.92	0.94	1.00	0.82	0.67	1.00	0.97	0.79	1.00	1.00	0.81	1.00	0.86	0.92	0.91
	2	0.08	0.06	0.06	0.12	0.08	0.06	0.00	0.18	0.33	0.00	0.03	0.21	0.00	0.00	0.19	0.00	0.14	0.07	0.09
<b>DIA1</b>	1	0.06	0.02	0.05	0.09	0.06	0.08	0.00	0.18	0.08	0.00	0.00	0.05	0.00	0.07	0.11	0.07	0.00	0.06	0.00
	2	0.00	0.03	0.02	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.15
	3	0.94	0.95	0.92	0.91	0.93	0.88	1.00	0.82	0.92	1.00	1.00	0.95	1.00	0.92	0.89	0.93	1.00	0.93	0.85
<b>DIA2</b>	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>6PGDH2</b>	1	0.03	0.02	0.04	0.01	0.03	0.01	0.17	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00	0.05	0.00	0.00	0.02	0.24
	2	0.48	0.49	0.52	0.37	0.47	0.60	0.08	0.18	0.40	0.55	0.67	0.47	0.40	0.46	0.23	0.54	0.23	0.46	0.34
	3	0.13	0.20	0.23	0.30	0.21	0.24	0.33	0.29	0.30	0.23	0.13	0.31	0.31	0.34	0.30	0.18	0.35	0.27	0.17
	4	0.28	0.26	0.19	0.28	0.25	0.15	0.42	0.54	0.30	0.18	0.17	0.22	0.19	0.16	0.43	0.25	0.42	0.24	0.22
	5	0.08	0.03	0.02	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.06	0.04	0.00	0.04	0.00	0.02	0.02

Continuação Tabela 4. 2. Frequências alélicas nos locos para as unidades amostrais (Floresta secundária: 1-4 e quintal: 1-12) e para toda a unidade de paisagem.

Locos	n. alelo	Floresta secundária				Geral	Quintal												Geral	FLONA
		1	2	3	4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
PGM	1	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
	2	0.43	0.45	0.37	0.57	0.46	0.45	0.33	0.36	0.50	0.23	0.44	0.55	0.60	0.53	0.50	0.29	0.50	0.46	0.42
	3	0.16	0.08	0.12	0.10	0.12	0.12	0.00	0.29	0.17	0.18	0.03	0.03	0.08	0.14	0.10	0.14	0.04	0.11	0.17
	4	0.39	0.46	0.50	0.31	0.41	0.41	0.67	0.36	0.33	0.55	0.53	0.37	0.32	0.33	0.41	0.57	0.46	0.42	0.41
IDH	2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PGI	1	0.44	0.29	0.32	0.25	0.32	0.39	0.25	0.43	0.17	0.23	0.31	0.37	0.39	0.23	0.19	0.21	0.00	0.30	0.35
	2	0.50	0.67	0.65	0.74	0.64	0.61	0.75	0.57	0.83	0.73	0.69	0.61	0.60	0.77	0.74	0.79	0.96	0.68	0.64
	3	0.06	0.04	0.03	0.02	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.03	0.02	0.00	0.07	0.00	0.04	0.01	0.02

Tabela 4. 3. Parâmetros genéticos por unidade amostral. Número total de indivíduos reprodutivos amostrados (n), número médio de locos amostrados por loco (nl), Índices de diversidade: proporção de locos polimórficos com alelo mais comum não excedendo 95% de frequência (P95%) ou 99% de frequência (P99%), número médio de alelos por loco (A), número médio de alelos por loco polimórfico (Ap), número de alelos efetivos (Ae), número de alelos raros (Ar), número total de alelos (At), número de alelos exclusivos (Aex), heterozigiosidade observada ( $H_o$ ), heterozigiosidade esperada ( $H_e$ ), coeficiente de endogamia (f) com limite inferior (f – LI) e superior (f – LS) e tamanho efetivo ( $N_e$ ) em unidades de paisagem quintal e floresta secundária. Continua

Quintal	n	nl	P 95%	P 99%	A	Ap	Ae	Ar	At	Aex	$H_o$	$H_e$	f	f - LI	f - LS	$N_e$	$N_e/n$
1	73	70,9	0,636	0,637	2,27	3	1,28	4	24	0	0,178	0,221	0,211	0,115	0,323	60,3	0,83
2	6	5,8	0,272	0,272	1,45	2,67	1,17	0	16	0	0,151	0,148	-0,02	-0,428	0,615	6,1	1,00
3	14	14	0,545	0,545	1,72	2,34	1,32	0	19	0	0,221	0,243	0,097	-0,243	0,438	12,8	0,91
4	7	5,9	0,454	0,454	1,63	2,4	1,27	0	18	0	0,197	0,214	0,09	-0,339	0,444	6,4	0,92
5	11	10,8	0,363	0,363	1,81	3,25	1,21	3	20	0	0,169	0,176	0,042	-0,235	0,254	10,6	0,96
6	16	15,63	0,454	0,545	1,9	2,8	1,21	4	21	0	0,172	0,174	0,013	-0,107	0,143	15,8	0,99
7	19	18,91	0,636	0,636	2,09	2,71	1,29	3	23	0	0,214	0,225	0,052	-0,025	0,121	18,1	0,95
8	27	26,18	0,454	0,454	2	3,2	1,25	2	22	0	0,21	0,202	-0,041	-0,147	0,08	28,2	1
9	31	30	0,454	0,454	1,9	3	1,26	2	21	0	0,23	0,209	-0,104	-0,248	0,044	34,6	1
10	22	21,27	0,636	0,636	2,09	2,71	1,36	0	23	0	0,269	0,266	-0,012	-0,196	0,176	22,3	1
11	14	13,64	0,545	0,545	1,81	2,5	1,32	1	20	0	0,238	0,24	0,009	-0,111	0,101	13,9	0,99
12	14	13,45	0,454	0,545	1,81	2,6	1,25	3	20	0	0,262	0,202	-0,316	-0,433	-0,101	20,3	1
<b>Média</b>	21,2	20,54	0,492	0,507	1,87	2,76	1,26	2	21	0	0,208	0,209	0,005	-0,005	0,1	20,8	1
<b>Total</b>	254	246,54	0,636	0,636	2,36	3,14	1,29	5	26	-	0,204	0,222	0,08	0,05	0,13	235,84	0,93

Continuação tabela 4.3. Parâmetros genéticos por unidade amostral. Número total de indivíduos reprodutivos amostrados (n), número médio de locos amostrados por loco (nl), Índices de diversidade: proporção de locos polimórficos com alelo mais comum não excedendo 95% de frequência (P95%) ou 99% de frequência (P99%), número médio de alelos por loco (A), número médio de alelos por loco polimórfico (Ap), número de alelos efetivos (Ae), número de alelos raros (Ar), número total de alelos (At), número de alelos exclusivos (Aex), heterozigidade observada ( $H_o$ ), heterozigidade esperada ( $H_e$ ), coeficiente de endogamia (f) com limite inferior (f – LI) e superior (f – LS) e tamanho efetivo ( $N_e$ ) em unidades de paisagem quintal e floresta secundária

<b>F.</b>	<b>n</b>	<b>nl</b>	<b>P 95%</b>	<b>P 99%</b>	<b>A</b>	<b>Ap</b>	<b>Ae</b>	<b>Ar</b>	<b>At</b>	<b>Aex</b>	<b><math>H_o</math></b>	<b><math>H_e</math></b>	<b>f</b>	<b>f - LI</b>	<b>f - LS</b>	<b><math>N_e</math></b>	<b>Ne/n</b>
<b>secundária</b>																	
1	53	50,82	0,64	0,64	2,36	3,14	1,28	4	26	0	0,21	0,22	0,057	-0,02	0,177	50,14	0,95
2	50	49,64	0,64	0,73	2,45	3	1,28	7	26	0	0,20	0,22	0,117	0,01	0,338	44,76	0,90
3	50	47,82	0,64	0,64	2,36	3,14	1,28	6	26	0	0,22	0,22	0,027	-0,049	0,131	48,69	0,97
4	49	48,73	0,64	0,64	2,27	3	1,32	5	25	0	0,24	0,24	-0,007	-0,096	0,069	49,35	1
<b>Média</b>	50,5	49,25	0,63	0,65	2,4	3	1,3	5,5	26	0	0,217	0,232	0,05	-0,023	0,152	48,2	1
<b>Total</b>	202	197	0,636	0,63	2,36	3,14	1,3	5	26	-	0,22	0,23	0,06	-0,02	0,17	190,03	0,94
<b>FLONA</b>	599	596,81	0,63	0,63	2,18	2,85	1,36	2	24	0	0,25	0,27	0,06	-0,09	0,23	566,70	0,95

Tabela 4. 4. Índice de fixação dentro das populações ( $F_{is}$ ), índice de fixação para o total das populações ( $F$ ) e índice de divergência entre as populações ( $\Theta_p$ ) entre pares de unidades de paisagem quintal, floresta secundária e FLONA. Os índices são seguidos de limite de confiança inferior (LI) e superior (LS) obtidos através de bootstrap entre os locos com 10000 repetições e intervalo de confiança de 95%.

	$F_{is}$	$F_{is} - LI$	$F_{is} - LS$	$F$	$F - LI$	$F - LS$	$\Theta_p$	$\Theta_p - LI$	$\Theta_p - LS$
quintal X f.secundária	0,072	0,03	0,128	0,072	0,031	0,128	0,001	-0,002	0,002
quintalXFLONA	0,065	-0,049	0,185	0,086	-0,013	0,198	0,023	0,005	0,034
f.secundáriaXFLONA	0,062	-0,064	0,194	0,082	-0,03	0,199	0,02	0	0,037

Tabela 4. 5. Índice de divergência genética ( $\Theta_p$ ) entre as unidades amostrais dentro das unidades de paisagem quintal e floresta secundária. \*  $p < 0,05$  obtido a partir de bootstrap entre os locos com 10000 repetições e intervalo de confiança de 95%.

$\Theta_p$		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		1	2	3
1																
2		0,064												0,07		
3		0,065	0,029											0,014	0,004	
4		0,018	0,04	0										0,04*	0,017*	0,027*
5		0,006	0,041	0,06*	0,029											
6		0	0,078	0,096*	0,042	0										
7		0,004	0,013	0,03	0	0,03	0,013									
8		0,013	0,023	0,06*	0,038	0,04	0,027	0,005								
9		0,04*	0,043*	0,084*	0,045	0,04	0,043*	0,039	0,013							
10		0,06	0,061*	0,01	0	0,051*	0,062*	0,019	0,034*	0,033						
11		0,05*	0,042	0,1	0,078	0,03	0,042	0,074*	0,078*	0,078	0,049*					
12		0,103	0,101	0,08	0,03	0,082*	0,102	0,067	0,076*	0,046*	0	0,076*				

#### 4.4 DISCUSSÃO

Os valores dos parâmetros de diversidade genética encontrados nas unidades de paisagem foram similares aos outros estudos com *E.edulis* que utilizaram marcadores isoenzimáticos (REIS *et al.*, 2000; CONTE *et al.*, 2008; SILVA; REIS, 2010). A maior parcela da diversidade genética das populações está localizada dentro e não entre as unidades de paisagem, fato reconhecido para a espécie no ambiente florestal (CARDOSO *et al.*, 2000; GAIOTTO; GRATTAPAGLIA; VENCOVSKY, 2003; CONTE; REIS; VENCOVSKY, 2006; CONTE *et al.*, 2008; SILVA; REIS, 2010; VIEIRA *et al.*, 2010).

O índice de fixação possuiu valores negativos, positivos e nulos nas unidades amostrais dos quintais e florestas secundárias. O índice de fixação médio das unidades de paisagem não foi diferente de zero em todas elas, o que demonstra que as populações nestas unidades não possuem efeitos de endogamia ou fixação. Todavia, para os quintais o valor do coeficiente de endogamia, considerando-se uma única população, revelou a existência de endogamia mesmo ela sendo pequena. A existência de valores de coeficiente de endogamia positivos e pequenos, ou não diferentes de zero, para os indivíduos reprodutivos é encontrada para a espécie em ambiente florestal (REIS *et al.*, 2000; GAIOTTO; GRATTAPAGLIA; VENCOVSKY, 2003; CONTE; REIS; VENCOVSKY, 2006; SILVA; REIS, 2010).

Os quintais possuem acentuada variação entre as unidades amostrais nos parâmetros de diversidade genética. A média dos parâmetros de diversidade dos quintais são inferiores as demais unidades de paisagem, entretanto os valores dos parâmetros de diversidade, de cada unidade amostral, demonstram que alguns quintais possuem valores superiores de diversidade em comparação com as demais unidades de paisagem, sendo que o conjunto delas foi responsável pela presença de mais alelos do que a área da FLONA.

Estes aspectos mostram que a importância dos quintais na conservação da diversidade genética está no conjunto deles. O estabelecimento das populações de *E.edulis* nos quintais ocorreu através do plantio, dispersão natural ou das duas maneiras e não há um processo intencional de seleção de características da planta, estes fatores podem contribuir para manutenção da diversidade genética dentro da unidade de paisagem (ZOHARY, 2004; ZÁRATE; PÉREZ-NASSER; CASAS, 2005; CASAS *et al.*, 2006; CASAS *et al.*, 2007). O cultivo da espécie resultou na redução da diversidade genética considerando-se individualmente cada quintal, entretanto considerando-se todos os quintais esta

perda é diminuída. É importante destacar que no conjunto das unidades amostrais, o quintal com maior número de indivíduos reprodutivos (73 indivíduos) foi o que apresentou maior coeficiente de endogamia entre todos e por consequência menor representatividade do tamanho efetivo. Assim, o maior número de indivíduos, mesmo que potencialize a conservação da espécie no espaço, não é evidência de uma conservação genética efetiva no tempo.

As florestas secundárias possuíram maior equilíbrio nos parâmetros de diversidade genética entre as unidades amostrais em comparação com os quintais, desta maneira os parâmetros calculados, através da média das unidades amostrais, e da unidade de paisagem considerada como uma única população manteve grande semelhança. Os parâmetros de diversidade genética médios entre as florestas secundárias foram numericamente maiores do que nas outras unidades de paisagem o que revela o potencial de retenção de diversidade genética desta unidade de paisagem.

As florestas regeneradas podem apresentar os efeitos de redução da diversidade genética em decorrência da colonização de poucos indivíduos, entretanto não foi observado este comportamento no presente estudo para os indivíduos reprodutivos, fato observado por Sezen, Chazdon e Holsinger (2007) em *Iriartea deltoidea* na Costa Rica. Conte, Reis e Vencovsky (2006) não evidenciaram redução da diversidade genética entre populações de *E.edulis* submetidas a diferentes graus de uso entre os adultos e entre a regeneração o que foi justificado pela biologia da espécie. Em palmeiras o alto fluxo gênico facilita a recuperação da diversidade genética em florestas secundárias (MONTÚFAR *et al.*, 2011).

Os estudos do efeito de supressão de indivíduos de *E.edulis* em áreas de floresta demonstram que sob determinada intensidade não há acentuada modificação na diversidade genética, entretanto este efeito é bastante dependente do tamanho efetivo das populações (LOWE *et al.*, 2005; CONTE; REIS; VENCOVSKY, 2006; SILVA; REIS, 2010).

A representatividade do tamanho efetivo médio das unidades amostrais dos quintais e das florestas secundárias e para o total destas unidades de paisagem foi superior ou semelhante ao da FLONA, o que mostra a capacidade destas unidades de paisagem para conservação da diversidade genética das populações de *E.edulis* na região de estudo. Estas populações, sob influência humana, possuem a real possibilidade de contribuírem para manutenção de alelos nas populações (COUVREUR *et al.*, 2006). É importante destacar que os valores encontrados para tamanho efetivo são otimistas, já que é provável que as pressupos-

ções de tamanho populacional infinito e de não existência de parentesco entre os indivíduos não seja a realidade. É esperado que o tamanho efetivo de 50 indivíduos garantiria a conservação genética em curto prazo, correspondente a 10 gerações e com perda de heterozigosidade de 1% por geração (WRIGHT, 1931). Considerando-se isto o tamanho efetivo encontrado para os quintais demonstra que o conjunto deles permite a conservação genética das populações de *E.edulis*, entretanto unicamente o primeiro quintal possibilitaria essa conservação. Nas florestas secundárias os valores do tamanho efetivo encontrado e, os valores de densidade encontrados demonstram que individualmente em cada propriedade é possível efetuar a conservação genética (capítulo 2).

As diferentes unidades de paisagem revelam a possibilidade de manter a diversidade genética das populações de *E.edulis* pelos baixos valores do índice de fixação e pela representatividade do tamanho efetivo populacional. As unidades de paisagem possuíram baixa divergência genética (pequenos valores de  $\Theta_p$ ) o que mostra que elas compartilham mesmo conjunto de genes, entretanto as unidades de paisagem possuem distintas potencialidades para conservação da diversidade genética. Entre as potencialidades para contribuição na conservação genética da espécie em cada unidade de paisagem, a FLONA possui maior equilíbrio nas frequências alélicas o que é manifestado no maior valor do número efetivo de alelos e na menor presença de alelos raros, porém os quintais e florestas secundárias apresentam alelos que não foram encontrados na FLONA. As unidades de paisagem, quintal e floresta secundária, apresentaram inexistência ou pequena divergência genética entre as suas unidades amostrais ( $\Theta_p$ ) e revelam a possibilidade de inclusão de áreas com ação humana nas estratégias de conservação da diversidade genética das populações. A conservação da diversidade genética e até mesmo sua amplificação em áreas sob influência humana é registrada por Casas *et al.* (2006) em *Stenocereus stellatus* no México e Moreira *et al.* (2011) em *Mimosa scabrella* no sul do Brasil.

Os ambientes quintal e floresta secundária têm o potencial de realizar a conservação *in situ* da diversidade genética com a manutenção da relação de uso pelos agricultores (BISHT, 2006; COLE; WHITE; NAIR, 2007; GALUZZI, 2010). A relação de valorização dos agricultores com o recurso genético vegetal *E.edulis* (capítulo 1) reforça a potencialidade das unidades de paisagem com influência humana de possibilitarem a conservação desta espécie (FU *et al.*, 2003). As diferenças encontradas entre as unidades de paisagem mostram a necessidade de associação de ações de conservação de recursos genéticos vegetais dentro e fora das unidades de conservação e não unicamente a ênfase em con-

servação dentro de Unidades de Conservação (BHAGWAT *et al.*, 2008).

No local de estudo, a atividade que apresenta possibilidades de expansão, refere-se à coleta de infrutescências de *E.edulis* (capítulo 1). Esta ação de coleta em área manejadas poderia ser integrada à conservação genética da espécie nas florestas secundárias através da dispersão nas áreas florestais dos agricultores de sementes após serem despulpada. Nos quintais essa ação necessariamente deveria ocorrer a partir da coleta de sementes de matrizes de diversas áreas para dispersão, entretanto seria necessário avaliar se os descendentes nestas unidades de paisagem possuem a mesma capacidade de manter a diversidade genética da espécie.

#### 4.5 CONCLUSÕES

As áreas dos quintais e floresta secundária apresentaram características distintas quanto aos parâmetros de diversidade genética. As florestas secundárias conservam a diversidade genética encontrada na área da FLONA enquanto os quintais individualmente apresentaram redução de diversidade genética, sendo que a diversidade genética representada para todos os quintais não apresentou esta diminuição. As unidades de paisagem possuíram pequena divergência genética entre si e as unidades amostrais dentro das florestas secundárias e dentro dos quintais também apresentaram pequena divergência, desta maneira a diversidade está concentrada dentro das populações.

As unidades de paisagem apresentam capacidades diferentes para contribuir na conservação genética da espécie e necessitam ser integradas nas estratégias de conservação genética de *E.edulis*.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens interdisciplinares apresentadas neste estudo, a partir do aporte de conhecimentos e discussões das áreas da etnoecologia, ecologia de populações e genética de populações permitiu evidenciar, sob diferentes perspectivas, as relações entre as pessoas, a espécie e o ambiente. O esforço para entender, a partir do conhecimento local sobre o ambiente, a origem das paisagens existentes atualmente e reconstituir o uso feito de *E.edulis* na comunidade de Ribeirão Taquaras permitiu delinear os estudos realizados nos capítulos com enfoque na biologia das populações da espécie. Assim, a integração das informações destas áreas do conhecimento possibilitou apresentar informações fundamentais para enriquecimento das discussões sobre a conservação da biodiversidade considerando tanto aspectos ecológicos quanto humanos.

A comunidade de Ribeirão Taquaras, município Ibirama, apresentou modificações nas atividades econômicas e população residente ao longo do período de tempo avaliado. O padrão percebido de modificação na comunidade é a substituição de atividades econômicas relacionadas à agropecuária e o aumento de atividades econômicas fora do espaço rural, o que resultou que poucas unidades familiares sustentando-se através de trabalhos agropecuários. Na comunidade é intensa a relação entre o ambiente urbano da cidade e o rural o que favoreceu a permanência de algumas famílias na comunidade.

As transformações econômicas na comunidade principalmente, a partir da década de 1970 determinaram mudanças na paisagem. Uma mudança marcante na paisagem foi a substituição das roças por plantios de árvores exóticas ou o seu abandono à regeneração florestal.

A presença de heterogeneidade na paisagem é amplificada pelas mudanças ocorridas na comunidade. A heterogeneidade da floresta é classificada pelos moradores antigos com as denominações de “*urwald*”, “*aldacapavera*”, “*capavera*” e “*kleincapavera*”. As duas primeiras unidades de paisagem apresentam a maior ocorrência de *E.edulis* na paisagem da comunidade. Além delas, observa-se a presença da espécie em quintais.

A avaliação das características populacionais de *E.edulis* nas unidades de paisagem que mantém o uso da espécie pelas pessoas “*aldacapavera*” (floresta secundária) e nos quintais apresentou diferenças ecológicas (estrutura populacional e características ambientais) com relação às populações de *E.edulis* no interior da FLONA. Os quintais e a floresta secundária apresentaram características de áreas antrópicas, sendo os quintais considerados como uma paisagem cultivada em que a

classe de tamanho da espécie, com interesse para o uso, é promovida pelas pessoas e há o maior número de infrutescências sendo então os quintais os ambientes mais domesticados, dentro das dimensões espaciais e temporais analisadas.

As unidades de paisagem FLONA e quintais apresentaram características ambientais distintas e as florestas secundárias tiveram semelhanças com estas, desta maneira são um ambiente intermediário entre as áreas com maior ou menor ação humana.

Quanto às características genéticas as populações de *E.edulis* nas florestas secundárias foram bastante semelhantes às do interior da FLONA e os quintais individualmente apresentaram redução de diversidade genética em comparação com esta, entretanto quando considerados em conjunto apresentam semelhanças. Interessante destacar que as unidades de paisagem possuem características diferentes que favorecem a conservação genética, sendo que a FLONA possui frequências alélicas mais regulares e os quintais e as florestas secundárias apresentam alelos ausentes na FLONA, assim se complementam.

Desta maneira as unidades de paisagem possuem potencialidades para conservação genética e manutenção populacional da espécie já que na floresta secundária existe a presença de regenerantes para continuidade da população e nos quintais, mesmo com pequeno número de regenerantes, as classes de tamanho maiores são favorecidas pelo cultivo.

As distintas unidades de paisagem demonstram a possibilidade de conservação *in situ* da espécie a partir de diferentes perspectivas através da limitação legal de uso pelas pessoas como o caso da FLONA e com a manutenção do uso em propriedades rurais, *on farm*, como nas florestas secundárias e nos quintais. As unidades estudadas determinam a existência de heterogeneidade na paisagem devido as diferentes intensidades de ação humana as quais são submetidas. As áreas sujeitas à ação humana possuem um maior dinamismo, já que são determinadas por opções realizadas pelas pessoas que possuem influência de fatores externos como economia, cultura, política e sociedade. A FLONA, neste contexto, é bastante importante como lugar de retenção e reposição de processos biológicos.

A possibilidade de integração das áreas particulares e públicas nas estratégias de conservação é bastante favorável como política ambiental, já que possibilita a manutenção de áreas florestais e espécies nativas na paisagem submetida à ação humana em associação com áreas contínuas de florestas. Além disso, a possibilidade de manutenção do

uso e o cultivo da espécie nas propriedades podem possuir o efeito favorável de redução de conflito com gestores de unidades de conservação.

A palmeira *E.edulis* é um recurso genético vegetal bastante importante para a comunidade e foi muito relevante economicamente para as famílias nos momentos em que necessitavam adquirir renda extra. A espécie é historicamente usada na comunidade para consumo do palmito, entretanto a atividade que apresenta possibilidades de expansão na comunidade de Ribeirão Taquaras refere-se à coleta de infrutescências de *E.edulis*. Esta atividade tem potencial de expansão em virtude do aumento da demanda de mercados consumidores pela polpa de açaí. Incentivos no sentido da ampliação e consolidação desta atividade são bastante favoráveis a conservação das populações de *E.edulis* e geração de renda para as famílias da comunidade. Um componente da paisagem que possui um grande potencial para esta atividade são os quintais, visto que é um local de intensa produção de frutos, intensamente manejado, e de importância para as famílias de Ribeirão Taquaras.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, C. As roças e o manejo da Mata Atlântica pelos caiçaras: uma revisão. **Interciência** v.25, n.3, p. 143-150, 2000.
- AIDE, T. E GRAU, H.R. Globalization, Migration, and Latin American Ecosystems. **Ecology** 35: 1915-1916, 2004.
- AKINNIFESI, F.K. SILESHI, G.W.; AJAYI, O.C.; AKINNIFESI, A.I.; MOURA, E.G. ; LINHARES, J.P.F.; RODRIGUES, I. Biodiversity of the urban homegardens of São Luís city, Northeastern Brazil. **Urban Ecosystem** v.13, p.129–146, 2010.
- ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.H.C.; CABALLERO, J.. Structure and floristics of homegardens in Northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments** v.62, p. 491–506, 2005.
- ALCORN, J.. The scope and aims of ethnobotany in a developing world. In: SCHULTES, R. E.; REIS, S. (eds) **Ethnobotany: evolution of a discipline**. Portland: Dioscorides Press. 1995, p.23-39
- ALFENAS, A.C.(editor). **Eletroforese de isoenzimas e proteínas afins: fundamentos e aplicações em plantas e microorganismos**. Viçosa: UFV, 1998. 574p.
- ALVAREZ-BUYLLA, E.R.; GARICA-BARRIOS, R.; LARA-MORENO, C.; MARTINEZ-RAMOS, M. Demographic and Genetic Models in Conservation Biology: Applications and Perspectives for Tropical Rain Forest Tree Species. **Annual Review of Ecology and Systematics** v.27, p.387-421, 1996.
- AMARAL, C.N.; NETO, G.G. Os quintais como espaços de conservação e cultivo de alimentos: um estudo na cidade de Rosário Oeste (Mato Grosso, Brasil). Boletim **Museu Parana-**

**ense Emílio Goeldi.** Ciências Humanas, Belém v.3,n.3,p.329-341, 2008.

ANDERSEN, K.M.; TURNER, B.L.; DALLING, J.W. Soil-based habitat partitioning in understory palms in lower montane Tropical forests. **Journal of Biogeography** v.37, p.278–292, 2011.

ANDRÉ, T.; LEMES, M.R.;GROGAN, J.;GRIBEL, R. Post-logging loss of genetic diversity in a mahogany (*Swietenia macrophylla* King, Meliaceae) population in Brazilian Amazonia. **Forest Ecology and Management** v.255, p.340-345, 2007.

ANTHELME, F.; LINCANGO, J.; GULLY, C.; NUARTE, N.;MONTÚFAR, R.How anthropogenic disturbances affect the resilience of a keystone palm tree in the threatened Andean cloud forest? **Biological Conservation** v.144,p.1059–1067, 2011.

ARCE-NAZARIO, J.A. Human landscapes have complex trajectories: reconstructing Peruvian Amazon landscape history from1948 to 2005. **Landscape Ecology** v.22,p.89–101, 2007.

ATTA-KRAH, K.;KINDT, R.; SKILTON, J.N.;AMARAL, W. Managing biological and genetic diversity in tropical agroforestry. **Agroforestry Systems** v.61,p.183–194, 2004.

BALÉE, W. Indigenous transformation of Amazonian Forests, an example from Maranhão, Brazil. **L'Home** v.XXXIII, p.231-234, 1993.

\_\_\_\_\_. Introduction. In: Balée, W (ed.) **Advances in Historical Ecology**. New York: Columbia University Press 1998, p. 1-12.

\_\_\_\_\_. The Research Program of Historical Ecology. **Annual Review of Anthropology** v.35, p.75–98, 2006.

\_\_\_\_\_.; ERICKSON, C.L. Time, Complexity in Historical Ecology. In: BALÉE, W.; ERICKSON, C.L. **Time and Complexity in Historical Ecology, Studies in Neotropical Lowlands**. Columbia University Press 2006, p.1-20

\_\_\_\_\_. Sobre a Indigeneidade das Paisagens. **Revista de Arqueologia** v.21,n.2,p. 09-23, 2008

\_\_\_\_\_. Contingent diversity on anthropic landscapes. **Diversity** v.2, p.163-181, 2010.

BANDEIRA, A.M. O povoamento da América visto a partir dos sambaquis do Litoral Equatorial Amazônico do Brasil. II simpósio internacional de povoamento das Américas. **Fundamentos VII**, 2006.

BAPTISTA, S.R.. Metropolitanization and Forest Recovery in Southern Brazil: a Multiscale Analysis of the Florianópolis City-Region, Santa Catarina State, 1970 to 2005. **Ecology and Society** v.13, n.2,p. 5,2008

BARBOSA, A.M.; FONTANETO, D.; MARINI, L.; PAUTASSO, M. Positive regional species–people correlations: a sampling artefactor a key issue for sustainable development? **Animal Conservation** v.13,p. 446–447, 2010.

BARROSO, R.2009. 138p. **Aspectos etnobotânicos e etnoecológicos da palmeira juçara (*Euterpe edulis* M.) e a produção de frutos e polpa em quintais de comunidades quilombolas no Vale do Ribeira, SP.**Dissertação apresentada ao

Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Santa Catarina.

BARROSO, R.M.; REIS, A.; HANAZAKI, N.. Etnoecologia e etnobotânica da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Martius) em comunidades quilombolas do Vale do Ribeira, São Paulo. **Acta botanica brasílica** v.24, n.2, p.518-528, 2010.

BARTON, N; PARTRIDGE, L. Limits to natural selection. **BioEssays** v.22, p.1075-1084, 2000.

BASLEV, H. Palm Harvest Impacts in North-Western South America. **The Botanical Review** v.77, n.4, p.370-380, 2011.

BATISTELLA, M. E MORAN, E.F. Dimensões humanas do uso e cobertura das terras na Amazônia: uma contribuição do LBA. **Acta Amazonica** v.35, n.2, p; 239 – 247, 2005.

BEGOSSI, A.; LEITÃO-FILHO, H.E.; RICHERSON, P.I. Plant uses in Brazilian coastal fishing community (Buzios Island). **Journal Ethnobiology** v.13, n.2, p. 233-256, 1993.

\_\_\_\_\_ Caiçaras, caboclos and natural resources: rules and scale pattern. **Ambiente & Sociedade** v.5, p. 55-67, 1999

BEHLING, H.& PILLAR, V.P. Late Quaternary vegetation, biodiversity and fire dynamics on the southern Brazilian highland and their implication for conservation and management of modern Araucaria forest and grassland ecosystems. **Philosophical Transactions Royal Society Biological Sciences** v.362, p.243-251, 2007.

BERNAL, R.; TORRES, C.GARCÍA, N.; ISAZA, C.; NAVARRO, J.; VALLEJO, M.I.; GALEANO, G.; BASLEV,

H.. Palm Management in South America. . **The Botanical Review** v.77,n.4,p.607-646, 2011

BERNARD, H.R. **Research Methods in Anthropology, qualitative and quantitative approaches**. Lanham: Altamira Press, 2006, 803p.

BHAGWAT, S.A.; WILLIS, K.J.; BIRKS, H.J.B.; WHITTAKER, R.J. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? **Trends in Ecology and Evolution** v.23,n.5, p.261-268, 2008.

BIODIVERSITAS. **Espécies ameaçadas on line**. Disponível em: <http://www.biodiversitas.org.br/floraBr/>, acessado em 24 de janeiro de 2012.

BISHT, I.S.; RAO, K.S.; BHANDARI, D.C.; NAUTIYAL, S.; MAIKHURI, R.K.; DHILLON, D.S. A suitable site for in situ (on-farm) management of plant diversity in traditional Agroecosystems of western Himalaya in Uttaranchal state: a case study. **Genetic Resources and Crop Evolution** v.53, p.1333–1350, 2006.

BITENCOURT, A.N. & KRAUSPENHAR, P.M. Possible pre-historic anthropogenic effect on *Araucaria angustifolis* (Bert.) O. Kuntze expansion during the late holocene. **Revista Brasileira de Paleontologia** v.9, n.1, p.109-116, 2006.

BOEF, W.S. & THIJSSSEN, M.H. **Ferramentas participativas no trabalho com cultivos, variedades e sementes**. Wageningen: Wagening International, 2007, 87p.

BORGATTI, S.P. **ANTHROPAC 4.0**. Natick, MA: Analytic Technologies, 1996.

BORGES,R.; PEIXOTO, A.L. Conhecimento e uso de plantas em uma comunidade caiçara do litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta botanica brasílica** v.23,n.3, p. 769-779, 2009.

BOSTER, J.S. Selection for perceptual distinctiveness: evidence for aguaruna cultivars of *Manihor esculenta*. **Economic Botany** v.39,n.3, p.310-325, 1985.

BOTREL, R.T.;FILHO, A.T.O.;RODRIGUES,L.A.;CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira Botânica** v.25, n.2, p.195-213, 2002.

BRASIL. Medida Provisória 2186-16 de 2001 que regulamenta a convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia.

BRONDÍZIO, E.S.; SAFAR, C.A.M.; SIQUEIRA, A.D. The urban market of açai fruit (*Euterpe oleracea* Mart.) and rural land use change:Ethnographic Insights in to the role of price and land tenure constraining agricultural choices in the Amazon estuary. **Urban Ecosystems** v.6, p.67-97, 2002.

\_\_\_\_\_. Agriculture intensification, economic identity, and shared invisibility in Amazonian Peasantry: Caboclos and Colonists in comparative perspective. **Culture & Agriculture** v.26, n.1,2, p.1-24, 2004.

\_\_\_\_\_. Landscapes of the Past, Footprints of the Future: Historical Ecology and the Study of Contemporary Land-Use Change in the Amazon In: BALÉE, W.; ERICKSON, C.L.

**Time and Complexity in Historical Ecology, Studies in Neotropical Lowlands.** Columbia University Press 2006, p.365-406

BROOKFIELD, H. ; PADOCH, C.. Managing Biodiversity in Spatially and Temporal complex agriculture landscapes. In: JARVIS, D.I.; PADOCH, C.; COOPER, H.D. (eds) **Managing Biodiversity in agriculture Ecosystems.** New York: Columbia university Press, 2007, p.338-361

BROWDER, J.O. The urban-rural interface: Urbanization and tropical forest cover change. **Urban Ecosystems** v.6, p.21–41, 2002

BUBLITZ, J. Desmatamento Civilizador: A História Ambiental da Colonização Européia no Rio Grande do Sul (1824-1924) **III Encontro da ANPPAS.** 23 a 26 de maio de Brasília – DF, 2006.

BYG, A.; BASLEV, H. Palms in indigenous and settler communities in southeastern Ecuador: farmers' perceptions and cultivation practices. **Agroforestry Systems** v.67, p.147–158, 2006.

\_\_\_\_\_; VORMISTO, J.; BASLEV, H. Using the useful: characteristics of used palms in south-eastern Ecuador. **Environmental Development Sustainability** v.8, p.495–506, 2006.

\_\_\_\_\_; VORMISTO, A.; BASLEV, H. Influence of diversity and road Access on palm extraction at landscape scale in SE Ecuador. **Biodiversity and Conservation** v.16, p.631–642, 2007.

CABRAL, L.O. Revisitando as noções de espaço, lugar, paisagem e território, sob uma perspectiva geográfica. **Revista de Ciências Humanas** v. 41, n.1 e 2, p. 141-155, 2007.

CAPOBIANCO, J.P.R.; LIMA, A.R. A evolução da proteção legal da mata atlântica. In: LIMA, A.R.; CAPOBIANCO, J.P.R. (ORGS). **Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para sua conservação**. Documentos do Instituto Socioambiental (ISA), 1997, nº 4, p.7-17

CARDOSO, S.R.S.; ELOY, N.B.; PROVAN, J.; CARDOSO, M.A.; FERREIRA, P.C.G. Genetic differentiation of *Euterpe edulis* Mart. populations estimated by AFLP analysis. **Molecular Ecology** v.9, p.1753–1760, 2000.

CARNEIRO, F.S.; LACERDA, A.E.B.; LEMES, M.R.; GRIBEL, R.; KANASHIRO, M.; WADT, L.W.O.; SEBENN, A.M. Effects of selective logging on the mating system and pollen dispersal of *Hymenaea courbaril* L.(Leguminosae) in the Eastern Brazilian Amazonas revealed by microsatellite analysis. **Forest Ecology and Management** v.262, p.1758–1765, 2011.

CARNIELLO, M.A.; SILVA, R.S.; CRUZ, M.A.P.; NETO, G.G. Quintais urbanos de Mirassol D'Oeste-MT, Brasil: uma abordagem etnobotânica. **Acta Amazônica** v.40, n.3, p.451 – 470, 2010.

CARR, D.L.; SUTER, L.; BARBIERI, A. Population Dynamics and Tropical Deforestation: State of the Debate and Conceptual Challenges. **Population and Environment** v.27, n.1, p. 90-113, 2005.

CASAS, A.; CABALLERO, J.; MAPES, C.; ZÁRATE, C. Manejo de la vegetación de plantas y origen de la agricultura en

mesoamérica. **Boletim Sociedad Botanica Mexico** v.61, p. 31-47, 1997.

\_\_\_\_\_; CRUSSES-SANDER, J.; MORALES, E.; OTERO-ARNAIZ, A.; VALENTE-BANUET, A. Maintenance of phenotypic and genotypic diversity in managed populations of *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) by indigenous peoples in Central Mexico. **Biodiversity and Conservation** v.15, p.879–898, 2006.

\_\_\_\_\_; OTERO-ANAIZ, A.; PÉREZ-NEGRÓN, E.; VALENTE-BANUET, A. *In situ* Management and Domestication of Plants in Mesoamerica. **Annals of Botany** v.100, p.1101–1115, 2007.

CAUS, C.; PAULILO, M.T.S. Influência da quantidade de luz no crescimento inicial de duas espécies arbóreas da Mata Atlântica. **Insula** v.29, p.107-115, 2000.

CHAZDON, R.L.; GOE, F.G. Ethnobotany of Woody Species in Second-Growth, Old-Growth, and Selectively Logged Forests of Northeastern Costa Rica. **Conservation Biology**. v.13, n. 6, p.1312-1322, 1999

\_\_\_\_\_. Tropical forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics** v.6/1, n.2, p.51–71, 2003.

\_\_\_\_\_. Chance and Determinism in Tropical Forest Succession. In: CARSON, W.P.; SCHINITZER, S.A. **Tropical Forest Community Ecology**. ed Wiley-Blackwell. 2008, p.384-408

\_\_\_\_\_; PERES, C.A.; DENT, D.; SHEIL, D.; LUGO, A.E.; LAMB, D.; STORK, N.E.; MILLER, S.E. The Potential for

Species Conservation in Tropical Secondary Forests. **Conservation Biology** v.23,n.6,p.1406–1417, 2009.

\_\_\_\_\_ ; HARVEY, C.A.; KOMAR, O.; GRIFITTH, G.A.; FERGUNSON,B.G.; MARTÍNEZ-RAMOS,M.; MORALES,H.;NIGH,R.; SOTO-PINTO,L.; BREUGEL,M.V.; PHILLPOT,S.M. Beyond Reserves:A Research Agenda for Conserving Biodiversity in Human-modified Tropical Landscapes. **Biotropica** v.41, n.2: 142–153, 2009

CHOKKALINGAM, U.; JONG, W. Secondary forest: a working definition and typology. **International Forestry Review** v.3, n.1, p.19-26, 2001.

CLARK, D.A.; CLARK, D.B.; SANDOVAL, R.; CASTRO C.; M.V. Edaphic and Human effects on landscape-scale distributions of tropical rainforest palms. **Ecology** v.76, n.8, p.2581-2594, 1995.

CLEMENT, C. Domesticated Palms. **Principes** v.36, n.2, p.70-78, 1992.

\_\_\_\_\_ ;ARADHYA, M.K.; MANSHARDT,R.M. Allozyme variation in spineless pejibaye (*Bactris garipaes* Palmae). **Economic Botany** v.51,n.2,p.149-157, 1997.

\_\_\_\_\_. 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.

\_\_\_\_\_ ;PERES, C.A.; DENT, D.; SHEIL, D.;LUGO, A.E.; LAMB, D.;STORK, N.E.; MILLER, S.E. The Potential for Species Conservation in Tropical Secondary Forests. **Conservation Biology** v.23, n.6, p.1406–1417, 2009.

\_\_\_\_\_; JUNQUEIRA, A.B. Between a Pristine Myth and an Impoverished Future. **Biotropica** v.42, n.5, p.534-536, 2010.

\_\_\_\_\_; CRISTO-ARAÚJO, M., D'EECKENBRUGGE, G.C.; PEREIRA, A.A. PIKANÇO-RODRIGUES, D. Origin and Domestication of Native Amazonian Crops. **Diversity** v.2,p.72-106, 2010.

CLEVENLAND, D.A.; SOLERI, D. Extending Darwin's Analogy: Bridging Differences in Concepts of Selection between Farmers, Biologists, and Plant Breeders. **Economic Botany** v.61,n.2,p.121-136,2007.

COLE, D.M.; WHITE, T.L.; NAIR, P.K.R. Maintaining genetic resources of peach palm(*Bactris gasipaes* Kunth): The role of seed migration and swidden-fallow management in northeastern Peru. **Genetic Resources and Crop Evolution** v.54,p.189-204,2007.

CONTE, R.; REIS, M.S.; REIS, A.; MANTOVANI, MARIOT, A.; FANTINI, A.; NODARI, R.O. Dinâmica da regeneração natural de *Euterpe edulis*. In: REIS, M.S.; REIS, A. ***Euterpe edulis* Martius (Palmitero) : Biologia, Conservação e manejo**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2000, p. 106-130.

\_\_\_\_\_; NODARI, R.O.; VENCIVSKY, R.; REIS, M.S. Genetic diversity and recruitment of tropical palm, *Euterpe edulis* Mart., in a natural population from the Brazilian Atlantic Forest. **Heredity** v.91, p.401-406, 2003.

\_\_\_\_\_. 2004, 135p. **Estrutura genética de populações de *Euterpe edulis* Mart. Submetidas à ação antrópica utilizan-**

**do marcadores alozímicos e microsatélites.** Tese de doutorado apresentado a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo.

\_\_\_\_\_.; REIS, M.S.; VENCOVSKY, R. Effects of management on the genetic structure of *Euterpe edulis* Mart. populations based on microsatellites. **Scientia Forestalis** v.72, p.81-88, 2006.

\_\_\_\_\_.; REIS, M.S; MANTOVANI, A.; VENCOVSKY, R. Genetic Structure and Mating System of *Euterpe edulis* Mart. Populations: a Comparative Analysis Using Microsatellite and Allozyme Markers. **Journal of Heredity** v.99,n.5,p.476-482, 2008.

CORLETT, J.L.; DEAN, E.A.; GRIVETTI, L.E. Hmong gardens: Botanical Diversity in an urban setting. **Economic Botany** v.57,n.3,p. 365-379,2003.

CORRÊA, F. A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: roteiro para o entendimento de seus objetivos e seu sistema de gestão. **Série de cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica** caderno nº 2, 1996.

COSSIO, R.R.2010, 33p. **Estrutura populacional de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) : variações locais na bacia hidrográfica do Rio Maquiné, Rio Grande do Sul.** Trabalho de Conclusão em bacharelado em ciências biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

COUVREUR, T.L.P.; N.BILLOTE; RISTERUCCI, A.M.; VIGOUROUX, Y.; LUDEÑA, B.; PAHM, J.L.; PINTAUD, J.C.. Close genetic proximity between cultivated and wild *Bactris gasipaes* Kunth revealed by microsatellite markers in Western

Ecuador. **Genetic Resources and Crop Evolution** v.53,p.1361–1373, 2006.

CRUMLEY, C. L. Historical Ecology: a multidimensional ecological orientation. In: CRUMLEY, C.L. (Eds) **Historical Ecology, cultural, knowledge and changing landscapes**. New Mexico: School of American Research Advanced Seminar Series, 2009, p.1-16.

DEAN, W.A **ferro e fogo, a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: ed. Companhia da Letras, 5<sup>a</sup> reimpressão, 2004,484 p.

DENSLOW, J.S. Tropical rainforest gaps and tree species diversity. **Annal Review Ecology Systematics** v.18, p.431-51,1987.

DIBATTISTA, J. D.Patterns of genetic variation in anthropogenically impacted populations. **Conservation Genetics** v.9,p.141-156, 2008.

DILLEHAY, T.D. **Profiles in Pleistocene History**. In: Silverman, Helaine & Isbell, Willian H.(eds.) South American Archaeology. Springer. 2008, p.29-43.

DRAMSTAD, W.E.;OLSON, J.D.; FORMAN, R.T.T. **Landscape Ecology Principles in landscape Architecture and Land-use Planning**. Washington: Harvard University, 1996.p.80

DUINVENVORD, J.F.; SVENNING, J.C.; WRIGHT, S.J. Beta Diversity in Tropical Forests. **Science** v.295, p.636-637, 2002.

EICHEMBERG, M.T.;AMOROZO, M.C.M.;MOURA, L.C. Species composition and plant use in old urban homegardens in

Rio Claro, Southeast of Brazil. **Acta botanica brasílica** v.23,n.4,p. 1057-1075, 2009.

EMBRAPA. **Levantamento e Reconhecimento dos Solos de Santa Catarina**. Boletim de Pesquisa, 1998, n.6, 735p.

EMPERAIRE, L. Histórias de plantas, historias de vida: uma abordagem integrada da diversidade agrícola tradicional na Amazônia. In: **VI Simpósio da Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia**. 2006, Porto Alegre. Anais VI Simpósio da Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia. Porto Alegre : SBEE, 2006. v. 3. p. 189-198.

\_\_\_\_\_ ; PERONI, N. Traditional Management of Agrobiodiversity in Brazil: the case of cassava. **Human Ecology** v.36, p.761-768, 2007.

\_\_\_\_\_ ; ELOY,L. A cidade, um foco de diversidade agrícola no Rio Negro (Amazonas, Brasil)? **Boletim Museu Paranaense Emílio Goeldi**. v.3, n.2, p.195-211, 2008.

ENGELS, J. Home gardens—a genetic resources perspective. In: WATSON, J.W.; EYZAGUIRRE, P.B. (Eds). **Home gardens and in situ conservation of plant genetic resources in farming systems**. IPGRI Proceedings of the Second International Home Gardens Workshop, 17–19 July 2001, Witzenhausen, Federal Republic of Germany

ENGELS, J. Home gardens—a genetic resources perspective. In: WATSON, J.W.; EYZAGUIRRE, P.B. (Eds). **Home gardens and in situ conservation of plant genetic resources in farming systems**. IPGRI Proceedings of the Second International Home Gardens Workshop, 17–19 July 2001, Witzenhausen, Federal Republic of Germany

ERICKSON, C.L. Amazonia: the historical ecology of a domesticated landscape. In: SILVERMAN, H.; ISBELL, W.H. **Handbook of south American Archaeology**. New York: Springer. 2008, p.157-183

FADDEN, J.M. 2005. 112p. **A produção de açaí a partir do processamento dos frutos do palmito (*Euterpe edulis* M) na Mata Atlântica**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Santa Catarina.

FADINI, R.F.; FLEURY, M.; DONATTI, C.I.; GALETTI, M. Effects of frugivore impoverishment and seed predators on the recruitment of a keystone palm. **Acta Oecologica** v.35, p.188–196, 2009.

FANTINI, A.C.; GURIES, R.P. Forest structure and productivity of palmito (*Euterpe edulis* Martius) in the Brazilian Mata Atlântica. **Forest Ecology and Management** v.242, p. 185–194, 2007.

FAVRETO, R. 2010, 143p. **Aspectos etnoecológicos e ecofisiológicos de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae)**. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

\_\_\_\_\_.; MELLO, R.S.P.; BAPTISTA, L.R.M. Growth of *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) under forest and agroforestry in southern Brazil. **Agrophorest System** v.80, n.2, p.303-313, 2010.

FERNANDES, E.C.M.; NAIR, P.K.R. An Evaluation of the Structure and Function of Tropical Homegardens. **Agricultural Systems** v.21, p.279-310, 1986

FIGUEIREDO, G.M.; LEITÃO-FILHO, H.E.; BEGOSSI, A. Ethnobotany of Atlantic Forest Coastal Communities: II. Diversity of Plant Uses at Sepetiba Bay (SE Brazil). **Human Ecology** v.25,n.2, p.353-360, 1997.

FILGUERAS, T.S. E PEIXOTO, A.L. Flora e vegetação do Brasil na Carta de Pero Vaz de Caminha. **Acta botanica brasílica** v.16,n.3,p.263-272, 2002.

FISH, S.T.V.; NOGUEIRA JR, L.R.;MANTOVANI, W. 2000. Fenologia Reprodutiva de *Euterpe edulis* Martius na Mata Atlântica (Reserva Ecológica do Trabiçu, Pindamonhangaba - SP). **Rev. Biociências** v.6, n.2,p.31-37, 2000.

FLIN, K.M.;MARKS, P.L. Agriculture legacies in forest environments: tree communities, soil properties and light availability. **Ecological Applications** v.17, n.2 p.452–463, 2007.

FLORENTINO, A.T.N.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P. Contribuição de quintais agroflorestais na conservação de plantas da Caatinga, Município de Caruaru, PE, Brasil. **Acta botanica brasílica** v.21, n.1, p. 37-47, 2007.

FOSSARI, T.D. 2004, 339p. **A população pré-colonial Jê na paisagem da Ilha de Santa Catarina**. Tese de doutorado apresentado ao PPG-Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

FOSTER, D.; SWANSON, F.ABER, J.;BURKE, I.;BROKAW, N.;TILMAN, N.;KNAPP, A.A. The Importance of Land-Use Legacies to Ecology and Conservation. **BioScience** v.53, n.1, p. 77-88, 2003.

FRASER, J.A.; JUNQUEIRA, A.B.; CLEMENT, C.R. 2010. Homegardens on Amazonian Dark Earths, Non-anthropogenic

Upland, and Floodplain Soils along the Brazilian Middle Madeira River Exhibit Diverging Agrobiodiversity. **Economic Botany** v.65, p.1-12, 2010.

FRAZER, G.W., CANHAM, C.D., AND LERTZMAN, K.P. **Gap Light Analyzer (GLA): Imaging software to extract canopy structure and gap light transmission indices from true-colour fisheye photographs, users manual and program documentation.** Copyright © 1999: Simon Fraser University, Burnaby, British Columbia, and the Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, New York.

FRECKLETON, R.P.; MATOS, D.M.S.;BOVI, M.L.A.; WATKINSON, A.R. Predicting the impacts of harvesting using structured population models: the importance of density-dependence and timing of harvest for a tropical palm tree. **Journal of Applied Ecology** v.40, p.846–858, 2003.

FREITAS, F.O.; MARTINS, P.S. Archaeological material for the study of crop evolution.**Scientia Agricola** v.60, n.2, p.399-402, 2003.

FU, Y.; GUO, H.;CHEN, A.;CUI, J.; PADOCH, C. Relocating plants from swidden fallows to gardens in southwestern China. **Economic Botany** v.57, n.3, p.389-402, 2003.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2008-2010.** São Paulo: SOS Mata Atlântica, 2010, 60p.

FUTUYMA, D.J. **Biologia evolutiva.** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992, 631 p.

GAIOTTO, F.A.;GRATTAPAGLIA, D.; VENCOVSKY, R. Genetic Structure,Mating System, and Long-Distance Gene

Flow in Heart of Palm(*Euterpe edulis* Mart.). **Journal of Heredity** v.94,n.5, p.399–406, 2003.

GALETTI, M. & FERNANDEZ, J.C. Palm heart harvesting in the Brazilian Atlantic forest changes in industry structure and the illegal trade. **Journal of Applied Ecology** v.35, p.294-301, 1998.

GALUZZI, G.; EYZAGUIRRE, P. ;NEGRI, V. Homegardens:neglected hotspots of agro-biodiversity and cultural diversity. **Biodiversity Conservation** v.19, p.3635–3654, 2010.

GARCIA-MONTIEL, D.C.; SCATENA, F.N. The effect of human activity on the structure and composition of a tropical forest in Puerto Rico. **Forest Ecology and Management** v.63, p.57-78, 1994.

GARDNER, T.Z.;BARLOW, J.;CHAZDON, R.;EWERS, R.M. HARVEY, C.A.;PERES, C.A.; SODHI, N.S.Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world. **Ecology Letters** v.12, p.561–582, 2009.

GAVIN, M.C. Conservation implications of rainforest use patterns:Mature forests provide more resources but secondary forests supply more medicine. **Journal of Applied Ecology** v.46, p.1275–1282, 2009.

GEILFUS, F. **80 herramientas para el desarrollo participativo**.San Salvador: IICA, GTZ, 1997, 208p.

GIUX, J.C. On the origin of agriculture in Lowland South America: A Biological Perspective for. an Archeological Problem. **Grupo de Estudios Ecológicos**, Série Documentos v.9, p. 1-26, 2007

GIVINISH, T.J. On the causes of gradients in tropical tree diversity. **Journal of Ecology** v.87, p.193-210,1999.

GÓMEZ-POMPA, A. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. **Biotropica** v.3, p.125-135,1971.

GOOGLE. **Programa Google Earth 6.1**, 2011. Disponível em <http://earth.google.com>

GOUDET, J. **FSTAT, a program to estimate and test gene diversities and fixation indices (version 2.9.3)**. 2001. Available from <http://www.unil.ch/izea/software/fstat.html>.

GRAU, H.R.; AIDE, T.M.; ZIMMERMAN, J.K.; THOMLINSON, J.R.; HELMER, E.; ZOU, X. The Ecological Consequences of Socioeconomic and Land-Use Changes in Postagriculture Puerto Rico. **BioScience** v.53, n.12, p.1159-1168, 2003.

\_\_\_\_\_ ; AIDE, M. Globalization and land use transition in Latin America. **Ecology and Society** v.13, n.2, p.16, 2008

\_\_\_\_\_ ; HERNÁNDEZ, M.E.; GUTIERREZ, J.; GASPARRI, N.I.; CASAVECCHIA, M.C.; FLORES-IVALDI, E.E.; PAOLINI, L. A Peri-Urban Neotropical Forest Transition and its Consequences for Environmental Services. **Ecology and Society** v.13, n.1, p.35, 2008.

GRUBB, P.J. The Maintenance of species richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. **Biological Review** v.52, p.107-145, 1977.

GUARITAGA, M.R.; OSTERTAG, R. Neotropical Secondary Forest Succession: changes in structural and functional charac-

teristics. **Forest Ecology and Management** v.148, p.185-206, 2001.

GUTIÉRREZ-GRANADOS, G.; JUÁREZ, V.; ALCALÁ, R.E.. Natural and human disturbances affect natural regeneration of *Swietenia macrophylla*: Implications for rainforest management. **Forest Ecology and Management** v.262, p.161–169, 2011.

HAMRICK, J. L. AND M. J. GODT. Allozyme diversity in plant species. In. BROWN, A. H. D., M. T. CLEGG, A. L. KAHLER AND B. S. WEIR (eds), **Plant Population Genetics, Breeding and Germplasm Resources**. Sinauer, Sunderland, Mass. 1989. p. 43-63

HANAZAKI, N.; LEITÃO-FILHO, H.F.; BEGOSSI, A. Uso de Recursos na Mata Atlântica: o caso da Ponta da Almada (Ubatuba, Brasil). **Interciência** v.21, n.6, p.268-276, 1996.

\_\_\_\_\_ ; TAMASHIRO, J.Y.; LEITÃO-FILHO, H.F.; BEGOSSI, A. Diversity of plant uses in two Caiçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. **Biodiversity and Conservation** v.9, p.597–615, 2000.

\_\_\_\_\_ ; SOUZA, V.C.; RODRIGUES, R. R. Ethnobotany of rural people from the boundaries of Carlos Botelho State Park, São Paulo State, Brazil. **Acta botanica brasílica**. v.20,n.4, p.899-909, 2006.

HANAZAKI, N.; MAZZEO, R.; DUARTE, A.R.; SOUZA, V.C.; RODRIGUES, R.R. Ecologic salience and agreement on the identification of tree species from Brazilian Atlantic Forest. **Biota Neotropica** v.10, n.1, p.1-8, 2010.

HARPER, J.L.& WHITE, J. Demography of plants. **Annual Review Ecological Systematics** 5, p.419-463, 1974.

HARRIS,D.R. An evolutionary continuum of people-plant exploitation. In: HARRIS, D.R.; HILLMAN, G.C. (eds) **Foraging and Farming: the evolution of plant exploitation**. Southampton: University Printing House 1989, p.11-26

HARTL, D.L. **A primer of population genetics**. Sunderland (Mass.): Sinauer, 1988, 305p.

HECKEMBERG, M.J.;RUSSEL, J.C.; TONEY, J.R.;SCHMIDT, M.J. The legacy of cultural landscapes in the Brazilian Amazon: implications for biodiversity. **Philosophical Transactions the Royal Society Biological Science** v.362, p.197-208, 2007.

HECTH, S.B. E SAATCHI, S.S. Globalization and Forest Resurgence: Changes in Forest Cover in El Salvador. **Bioscience** v.57, n.8, p.663-672, 2007.

HEDRICK, P. Population genetic and Ecology. In: Levin, S.A. **The Princeton Guide to Ecology**. Princeton: Princeton Univ. Press, 2009, p.109-116

HOLLINGSWORTH, P.M.; DAWSON, I.K.;GOODALL-KOPESTAK, P.; RICHARDSON, J.E.; WEBER, J.C.; MONTES, C.S; PENNINGTON, R.T. Do farmers reduce genetic diversity when they domesticate tropical trees? A case study from Amazonia. **Molecular Ecology** v.14,p. 497–501, 2005.

HUAI, H.; HAMILTON, A.. Characteristics and functions of traditional homegardens: a review. **Front. Biol.** v.4, n.2, p.151–157, 2009.

HUBBE, A.; HUBBE, M.; NEVES, W. Early Holocene survival of megafauna in South America. **Journal of Biogeography** v.34, n.9, p.1642-1646, 2007.

HUBBEL, S.P.; FOSTER, R.B.; O'BRIEN, S.T.; HARMS, K.E.; CONDIT, R.; WECHSLER, B.; WRIGHT, S.J.; LAO, S.L.. in a Neotropical Forest Light-Gap Disturbances, Recruitment Limitation, and Tree Diversity. **Science** v.283, p.554-557, 1999.  
HUGHES, A.R.; INOUE, B.D.; JOHNSON, M.T.J.; UNDERWOOD, N.; VELLEND, M. Ecological consequences of genetic diversity. **Ecology Letters** v.11, p. 609–623, 2008.

HUNN, E.S. ; MEILLEUR, B.A. "Toward a Theory of Landscape Ethnoecological Classification." In: L. M. Johnson, L.M.; Hunn, E.S. (ed). **Landscape Ethnoecology: Concepts of Biotic and Physical Space**, Studies in Environmental Anthropology and Ethnobiology. New York and Oxford: Berghahn Books, 2010, Volume 14, p. 15-26.

HURST, L.D. Genetics and the understanding of selection. **Nature** v.10, p.83-94, 2009.

HUTCHINGS, M.J.. The structure of plant populations. In: CRAWLEY, M.J. (ed). **Plant ecology** Blackwell Science, Oxford, 1997, p.325-358

IBAMA. **Plano de Manejo Floresta Nacional de Ibirama, Santa Catarina**. 2007, vol. 1, 177p.

IBGE 2007. **Censo agropecuário de 2006**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>, acessado em 24/01/2012

ILLNSEER, R.; PAULILO, M.T.S. Crescimento e eficiência na utilização de nutrientes em plantas jovens de *Euterpe edulis* M. sob dois níveis de irradiância, nitrogênio e fósforo. **Acta bot. bras.** V.16, n.4, p.385-394, 2002.

IRIARTE, J.; BEHLING, H. The expansion of Araucaria forest in the southern Brazilian highlands during the last 4000 years and its implications for the development of the Taquara/Itararé Tradition. **Environmental Archaeology** v.2, n.2, p.115-127, 2007.

\_\_\_\_\_; HUNN, E.S. Introduction. In: JONHSON, L.M. E HUNN, E.S. (Eds) **Landscape Ethnoecology, concepts of biotic and physical space**. Berghan Books. 2010, p.1-14

JOHNSON, L.M.; DAVIDSON-HUNT, I. . Ethnoecology and landscapes. In: ANDERSON, E.N.; PEARSALL, D.M.; HUNN, E.S.; TURNER, N.J. (Eds) **Ethnobiology**. New-Jersey: Willey-Blackwell, 2011, p.267-284.

JÚNIOR, N.N.P.; MURRIETA, R.S.R; ADAMS, C.. A agricultura de corte e queima: um sistema em transformação. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas v.3, n.2, p.153-174, 2008

JUNQUEIRA, A.B.; SHEPARD JR, G.H. ; CLEMENT, R.C. Secondary forests on anthropogenic soils in Brazilian Amazonia conserve agrobiodiversity. **Biodiversity Conservation** v.19, n.7, p. 1933-1961, 2010.

KAGEYAMA, P.; REIS, A. Áreas of Secondary Vegetation in the Itajaí Valley Santa Catarina, Brazil. Perspectives for management and conservation. Roma: FAO, **Forest Genetic Resources Information** 21, 1993.

KELLY, B.A.; HARDY, O.J.;BOUVET, J. Temporal and spatial genetic structure in *Vitellaria paradoxa* (shea tree) in an agroforestry system in southern Mali. **Molecular Ecology** v.13, p.1231–1240, 2004.

KHLESTKINAE.K.; HUANG,X.Q.;QUENUM, F.J.B.,CHEBOTAR, S.;RODER; M.S.;BORNER. A.Genetic diversity in cultivatedplants–loss or stability? **Theoretical and Applied Genetics** 108:1466–1472,2004.

KINDT, R.; VAN DAMME, P.; SIMONS, A.J. Patterns of species richness at varying scales in Western Kenya:planning for agroecosystem diversification. **Biodiversity and Conservation** v.15, p.3235–3249, 2006.

KUMAR, B.M.;NAIR, P.K.R. The enigma of tropical homegardens. **Agroforestry Systems** 61: 135–152, 2004.

LADIO, A. E LOZADA, M. Patterns of use and knowledge of wild edible plants in distinct ecological environments:a case study of a Mapuche community from northwestern Patagonia. **Biodiversity and Conservation** v.13, n.6, p.1153–1173, 2004.

LAMONT, S.R.; ESHBAUBAUGH, W.H.; GREENBERG, A.M. Species composition diversity and use of homegardens among three Amazonian villages. **Economic Botany** v.53, n.3, p.312-326, 1999.

LAURENCE, S.G.W.; LAURENCE, W.F.; ANDRADE, A.; FEARNSIDE,P.M.; HARMS, K.E.;VICENTINI, A.; LUIZÃO, R.C.C. Influence of soils and topography on Amazonian tree diversity: a landscape-scale study. **Journal of Vegetation Science** 21:96–106, 2010.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. Amsterdam: Elsevier Science, second English edition, 1998, 849p.

LENGKEEK, ARD G, HANNAH JAENICKE, AND IAN K DAWSON, Genetic bottlenecks in agroforestry systems : results of tree nursery surveys in East Africa. **Agrophorest System** v.63, p.149-155, 2004.

LETELIER, A.M. Tamaño efectivo de la población. In: IGUIARTE, L.E.; SOUZA, V.; AGUIRRE, X. **Ecología molecular**. Insurgentes Cuicuilco: Universidad Nacional Autónoma de México, 2007, p.63-8.

LÉVÊQUE, C. **A biodiversidade**. São Paulo: Ed. EDUSC. 1999.

LEWIS, P. O., AND ZAYKIN, D. **Genetic Data Analysis: Computer program for the analysis of allelic data**. Version 1.0 (d16c). 2001. Free program distributed by the authors over the internet from <http://lewis.eeb.uconn.edu/lewishome/software.html>

LIEBSCH, D.; MARQUES, M.D.M.; GOLDENBERG, R.. How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance? Changes in species composition and ecological features during secondary succession. **Biological Conservation** v.141, p.1717-1725, 2008.

LINS NETO, E.M.; PERONI, N.; MARANHÃO, C.M.C.; MACIEL, M.I.S.; ALBUQUERQUE, U.P. Analysis of umbu (*Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae)) in different landscape management regimes a process of incipient domestication? **Environment Monitoring Assessment** v.1, n.1, 2011.

LÓPEZ, BARRERA, F.; MALIZIA, L.; MANSON, R.; PREMOLI, A.; BENAYAS, J.R.; RUGER, N.; SMITH-RAMÍREZ, C.; WILLIAMS-LINERA, G.. Toward Integrated Analysis of Human Impacts on Forest Biodiversity: lessons from Latin America. **Ecology and Society** v.14, n.2, p. 2, 2009

LOUETTE, D.; CHARRIER, A.; BERTHAUD, J. In situ conservation of maize in Mexico: genetic diversity and maize seed management in a traditional community. **Economic Botany** v.51, n.1, p.20-38, 1997.

LOUREIRO, A.G.. Os aterros (cerritos) na fronteira Brasil-Uruguaí: uma abordagem histórica e teórica-conceitual. Portugal: **Techné**, nº. 8, 2003.

LOVELESS, M.D. ; HAMRICK, J.L. Ecological determinants of genetic structure in plant populations. **Annual Review in Ecology Systematics** v.15, p.65-95, 1984.

LOWE, A.J.; BOSCHER, D.; BACLES, C.F.E.; NAVARRO, C.. Genetic resource impacts of habitat loss and degradation; reconciling empirical evidence and predicted theory for Neotropical trees. **Heredity** v.95, p.255-273, 2005.

LU, D., MORAN, E.F.; MAUSEK, P.; BRONDIZIO, E. Comparação da biomassa epígea em diferentes sítios na Amazônia. In: Ostrom, E.; Moran, E.F. **Ecossistemas florestais, interação homem-ambiente**. São Paulo: Senac, 2009, p. 355-382.

MACÍA, M.J.; ARMESILLA, P.J.; CÁMARA-LERET, R.; PANIAGUA-ZAMBRANA, N.; VILLALBA, S.; BASLEV, H.; PARDO-DE-SANTAYANA, M. Palm Uses in Northwestern South America: a Quantitative Review. **The Botanical Review** v.77, n.4, p.462-570, 2011.

MANTOVANI, A.; MORELLATO, L.P.C. Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral. In: Reis, M.S.; Reis, A. ***Euterpe edulis Martius (Palmitreiro) : Biologia, Conservação e manejo***. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2000, p.23-38.

MARCOS, C.S.; MATOS, D.M.S. Estrutura de populações de palmitreiro (*Euterpe edulis M.*) em áreas com diferentes graus de impactação na Floresta da Tijuca, RJ. **Floresta e Ambiente** v.10, n.1, p.27-37. 2003.

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

MARTINS-CORDER, M.P.; FIALHO, L.E.B.; ZAMBIASI, D.S.; KONZEN, E.R.. Análise da diversidade genética de populações de palmitreiro (*Euterpe edulis MARTIUS*) através de marcadores isoenzimáticos. **Revista Ceres** v.56, n.2, p.204-213, 2009.

MATOS, D.M.S.; WATKINSON, A.R.. The Fecundity, Seed, and Seedling Ecology of the Edible Palm *Euterpe edulis* in Southeastern Brazil. **Biotropica** v.30, n.4, p.595-603, 1998.

\_\_\_\_\_; FRECKLETON, M.O.; WATKINSON, A.R. The role of density dependence in the population dynamics of a tropical palm. **Ecology** v.80, n.8, p.2635–2650, 1999.

\_\_\_\_\_; BOVI, M.L.A. Understanding the threats to biological diversity in southeastern Brazil. **Biodiversity and Conservation** v.11, p.1747-1758, 2002.

MEDRI, C.; RUAS, P.M.; HIGA, A.R.; MURAKAMI, M.; RUAS, C.F.. Effects of Forest Management on the Genetic

Diversity in a Population of *Araucaria angustifolia* (bert.) O. Kuntze. **Silvae Genética** v.52, p.5-6, 2003.

MENEZES, E.C.O.; VIEIRA, P.H.F. Aglomeração industrial e meio ambiente em debate: o caso do segmento têxtil-vestuarista da microrregião do Alto Vale do Itajaí – Santa Catarina. **Política e Sociedade** v.9, n.16, p.225 -255, 2010.

MEYER, F.S.; DORNELLES, S.S. Demografia do palmitreiro *Euterpe edulis* (Arecaceae) na floresta ombrófila densa de terras baixas em regeneração, na região da Vila da Glória, São Francisco do Sul (SC). **Revista Saúde e Ambiente** v.4, n.2, p.7-14, 2003.

MEYFROIDT, P.; RUDEL, T.K.; LAMBIN, E.F. Forest transitions, trade, and the global displacement of land use. **PNAS** v.107, n.49, p.20917–20922, 2010.

MICHON, G.; FORESTA, H. Agrophorests: pre-domestication of forest trees or true domestication of forest ecosystem? **Netherlands Journal of agriculture Science** 45:451-462, 1997.

MILLER, A.J.; GROSS, B.L. From forest to field: perennial fruit crop domestication. **American Journal of Botany** v.98, n.9, p.1389–1414, 2011.

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), Brasil. **Acta botanica brasílica** v.22, n.1, p. 203-215, 2008.

\_\_\_\_\_; HANAZAKI, N.; GOVONE, J.S.; ALVES, D.M.M.. Existe utilização efetiva dos recursos vegetais em comunidades na Ilha do Cardoso, estado de São Paulo, Brasil. **Rodriguésia** v.62, n.1, p.153-169, 2011.

MITTERMEIER, R.A.; WERNER, T.; AYRES, J.M.; FONSECA, G.A.B. O país da diversidade. **Ciência Hoje** v.14, n.81, p.20-27, 1992.

**MMA Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos.** Brasília:MMA,SBF Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo,SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG, 2000, 40p.

MMA. A 2000.**Convenção sobre Diversidade Biológica.** Brasília: Série Biodiversidade n.2.

MONFÚFAR, R.;ANTHELME, F.; PINTAUD,J.;BASLVE, H. Disturbance and Resilience in Tropical American Palm Populations and Communities. **Botanical Review** 1-36, 2011.

MORAN, E. **Ecologia Humana das populações da Amazônia.** Petropolis: Vozes, 1990, p. 367

\_\_\_\_\_;BRONDÍZIO, E.S.;TUCKER, J.M.; SILVA-FORSBERG, M.C.; MCCRACKEN,S.;FALESI, I. Effects of soil fertility and land-use on Forest succession in Amazônia. **Forest Ecology and Management** 139:93-108, 2000.

\_\_\_\_\_;BRONDÍZIO, E.S.;VANWEY, L.K. Population and Environment in Amazônia: Landscape and Household Dynamic In: ENTIWSILE,B.;STERN, P. (eds) **Population, Land Use, and Environment: Research Directions.** Washington: National Academic Press, 2005, p.106-134

\_\_\_\_\_ Interação Homem- Ambiente em ecossistemas florestais: uma Introdução. In: MORAN, E.F.; OSTROM, E. (Org.) **Ecossistemas Florestais, interação Homem – Ambiente**. São Paulo: Senac, EDUSP, 2009, p.19-40.

\_\_\_\_\_ Interações homem-ambiente em ecossistemas florestais: uma introdução. In: E. F. Moran and E. Ostrom (eds.) **Ecossistemas Florestais: Interação Homem-Ambiente**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo e Editora SENAC, 2009, p.19-40

MOREIRA, P.A.; STEENBOCK, W.; PERONI, N.; REIS, M.S.. Genetic diversity and mating system of bracatinga (*Mimosa scabrella*) in are-emergent agroforestry system in southern Brazil. **Agroforest System** v.83, n.2, p.245-256, 2011

MOUTINHO, S. Inventário Minucioso das Florestas. **Ciência Hoje** v.282, p.56-57, 2011.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J.. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** vol. 403, n.24, p- 853-858, 2000.

NAGENDRA, H. Drivers of reforestation in human-dominated forests. **PNAS** v.104, n.39, p. 15218-15223, 2007.

NAKAZOKO, E.M.; COSTA, M.C.; FUTATSUGI, K.; PAULILI, M.T.S. Crescimento inicial de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes regimes de luz. **Revista brasileira Botanica**. v.24, n.2, p.173-179, 2001.

NASON, J.D.; HAMRICK, J.L. Reproductive and Genetic Consequences of Forest Fragmentation: Two Case Studies of Neotropical Canopy Trees. **Journal of Heredity** v.8, p.264-276, 1997.

NASSAUER, J.I. Culture and changing landscape structure. **Landscape Ecology** v.10, n.4, p.229-237, 1995.

NAZAREA, V. D. Introduction: a view from a point: Ethnoecology as situated knowledge. In: NAZAREA, V. D. (ed.). **Ethnoecology: Situated knowledge/located lives**. The University of Arizona Press, Arizona, USA, 1999, p.3-20.

NEI, M. Analysis of Gene Diversity in Subdivided Populations. **Proc. Nat. Acad. Sci.** v.70, n.12, p.3321-3323, 1973.

\_\_\_\_\_ ;MARUYAMA, T.; CHAKRABORTY, R. The Bottleneck Effect and Genetic Variability in Populations. **Evolution** v.29, n.1,p.1-10, 1975.

\_\_\_\_\_ ;Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number for individuals. **Genetics** v.89, p.583-590, 1978.

NETO, M.C.; SEBBENN, A.M.; SEONANE, C.E.S.; KAGEYAMA, P.Y. Estrutura Genética Espacial de *Tabebuia cassinoires* por locos isoenzimáticos. **Rev. Inst. Flor** v.16, n.2,p.153-164,2004.

NEVES, E.G.; PETTERSEN, J.B.; BARTONE, R.N.; SILVA, C.A. Chapter 3. Historical and Socio-cultural origins of Amazonian Dark Earths. In: LEHMAN, J.; KERN, D.; GLASER,B.;WOODS, W. (eds) **Amazonian Dark Earths: origins, properties, management**. Dordrecht: Klumes Academic Publishers 2003, p.29-50

NEVES, E.G.; PETTERSEN, J.B.; BARTONE, R.N.; SILVA, C.A. Chapter 3. Historical and Socio-cultural origins of Amazonian Dark Earths. In: LEHMAN, J.; KERN, D.; GLASER,B.;WOODS, W. (eds) **Amazonian Dark Earths:**

**origins, properties, management.** Dordrecht: Klumes Academic Publishers 2003, p.29-50

NEWTON, A.C.; CAYUELE, L.; ECHEVERRIA, C.; ARMESTO, J.J.; DEL CASTILHO R.F.; GOLICHER D.; GENELETTI, D.; GONZALESZ-ESPINOSA, M.; HUTH, A.; NIGH, R. Trees, Fire And Farmers: Making Woods And Soil In The Maya Forest. **Journal of Ethnobiology** v.28, n.2, p.231-243, 2008.

NOBLE, I.R.;DIRZO, R. Forests as Human-Dominated Ecosystems. **Science** 277:522-525, 1997.

NODARI, R.O.; FANTINI, A.C.; GUERRA, M.P.; REIS, M.S.; SCHUCH, O.. Conservação de frutos e sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Martius) sob diferentes condições de armazenamento. **Revista Árvore** v.22, n.1, p.1-10, 1998.

NODARI, R.O.; REIS, M.S.; FANTINI, A.C.; MANTOVANI, A.; RUSCHEL, A.; WELTER, L.J. Crescimento de mudas de Palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.) em diferentes condições de sombreamento e densidade. **Revista Árvore** v.23, n.3, p.285-292, 1999.

NODARI, R.O.;; REIS, M.S.; FANTINI, A.C.; MANTOVANI, A.; RUSCHEL, A.; WELTER, L.J. Crescimento de mudas de Palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.) em diferentes condições de sombreamento e densidade. **Revista Árvore** v.23, n.3, p.285-292, 1999.

NOELLI, F.S. The Tupi Expansion. In: Silverman, Helaine & Isbell, Willian H.(eds.) **South American Archaeology**. Springer. 2008, p.659-670.

NOSS, R.F. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. **Conservation Biology** v.4,n.4, p.355-364, 1990.

OBA, G.; KOTILE, D.G.. Assessment of landscape level degradation in southern Ethiopia: pastoralists versus ecologists. **Land Degradation e Development** v.12 p.461-475, 2001.

OLIVEIRA, F.C. E HANAZAKI, N. Ethnobotany and ecological perspectives on the management and use of plant Species for a traditional fishing trap,southern coast of SãoPaulo, Brazil. **Journal of Environmental Management** v.92,n.7, p. 1783-1792, 2011.

OLIVEIRA, O.A.& TEIXEIRA, C.A.R. Os currais de Palmas em Santa Vitória do Palmar, RS, Brasil. Rio Grande: **Biblos** v.19, p. 61-73,2006.

OLIVEIRA, R.R. Mata Atlântica, paleoterritórios e história ambiental. **Ambiente & Sociedade** v. X, n. 2 p. 11-23, 2007.

\_\_\_\_\_. When the shifting agriculture is gone: functionality of Atlantic Coastal Forest in abandoned farming sites. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi** v.3, n.2, p.213-226, 2008.

OLMSTED, I.; ALVAREZ-BUYLLA,E.R. Sustainable Harvesting of Tropical Trees: demography and Matrix Models of Two Palm Species in Mexico. **Ecological Applications** v.5,n.2, p.484-500, 1995.

ORLANDE, T.;LAARMAN, J.;MORTIMER, J.. Palmito sustainability and economics in Brazil's Atlantic coastal forest. **Forest Ecology and Management** v.80, p.257-265, 1996.

OSTROM, E.; NAGENDRA, H. Insights on linking forests, trees, and people from the air, on the ground, and in the laboratory. **PNAS** v.16, n.51, p.19224-19231, 2006.

PADOCH, C.; BRONDIZIO, E.; COSTA, S.; PINEDOVASQUEZ, M.; SEARS, R.R.; SIQUEIRA, A.. Urban Forest and Rural Cities: Multi-sited Households, Consumption Patterns, and Forest Resources in Amazonia. **Ecology and Society** v.13, n.2, p.2, 2008.

PÁRES-RAMOS, I.K.; GOULD, W.A.; AIDE, T.M. Agricultural Abandonment, Suburban Growth, and Forest Expansion in Puerto Rico between 1991 and 2000. **Ecology and Society** v.13, n.2, p.1, 2008.

PAULILO, M.T. Ecofisiologia de plântulas e plantas jovens de *Euterpe edulis*: comportamento em relação a variação de luz. In: REIS, M.S.; REIS, A. ***Euterpe edulis* Martius (Palmitreiro) : Biologia, Conservação e manejo**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2000, p. 93-105.

PEREIRA, J.A.A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; LEMOS-FILHO, J.P. Environmental heterogeneity and disturbance by humans control much of the tree species diversity of Atlantic montane forest fragments in SE Brazil. **Biodiversity Conservation** v.16, p.1761-1784, 2007.

PERES, C.A.; BAIDER, C.; ZUIDEMA, P.A.; WADT, L.H.O.; KAINER, K.A.; GOMES-SILVA, D.A.P.; SALOMÃO, R.P.; SIMÕES, L.L.; FRANCIOSI, E.R.N.; VALVERDE, F.C.; GRIBEL, R.; SHEPARD JR, G.H.; KANASHIRO, M.; COVENTRY, P.; YU, D.W.; WATKINSON, A.R.; FRECKLETON, R.P.; Demographic Threats to the Sustainability of Brazil Nut Exploitation. **Science** v.302, n.5653, p.2112-2114, 2003.

PERONI, N. Manejo Agrícola Itinerante e domesticação de plantas neotropicais: o papel das capoeiras. In: **ANAIS DO IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA**. Recife. Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia. Recife: SBEE v.1, p.97-108, 2002.

PERONI, N.; KAGEYAMA, P.Y.; BEGOSSI, A. Molecular differentiation, diversity, and folk classification of “sweet” and “bitter” cassava (*Manihot esculenta*) in Caiçara and Caboclo management systems (Brazil). **Genetic Resources Crop Evolution** v.54, p.1333–1349, 2007.

PERZ, S.G.; SKOLE, D.L. Secondary Forest Expansion in the Brazilian Amazon and the Reçnement of Forest Transition Theory. **Society and Natural Resources** v.16, p.277–294, 2003.

PILLAR, V.P.; ORLÓCI, L. On randomization testing in vegetation science: multifactor comparisons of relevé groups. **Journal of Vegetation Science** v.7, p.585-592, 1996.

PILLAR, V.P. **Multiv Multivariate Exploratory Analysis, Randomization Testing and Bootstrap Resampling v.2.4**. 2006. <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>, acessado em 10/01/2012

PINATUD, J.; GALENANO, G.; BASLVEV, H.; BERNAL, R.; BORCHSENIUS, F.; FERREIRA, E.; GRANVILLE, J.; MEJÍA, K.; MILLÁN, B.; MORAES, M.; NOBLICK, L.; STAUFFER, F.W.; KAHN, F.. Las palmeras de América del Sur: diversidad, distribución e historia Evolutiva. **Revista Peruana de Biología**. V.15, p.007- 029, 2008.

PINEDO-VASQUEZ, M.; ZARIN, D.J.; COFFEY, K.; PADOCH, C.; RABELO, F. Post-Boom Logging in Amazonia. **Human Ecology** v.29, n.2, p.219-239, 2001.

PIOTTI, A. The genetic consequences of habitat fragmentation: the case of forests. **iForest** v.2, p.75-76, 2009.

PIPERNO, D.R. E PEARSALL, D.M.. **The origins of agriculture in the lowland neotropics**. San Diego: Academic Press, 1998, 400 p.

PORTELA, R.C.Q.; BRUNA, E.M.; SANTOS, F.A.M. Are protected areas really protecting populations? A test with an Atlantic rain forest palm. **Tropical Conservation Science** v.3, n.4, p.361-372, 2010.

POSEY, D.A.. Manejo da floresta secundária, capoeiras, campos e cerrados (Kayapó). In: RIBEIRO, Berta G. (ed.). **Etnobiologia, Suma Etnológica Brasileira**. Petrópolis : Vozes, 1986. p. 173-88

POULSEN, A.D.; TUOMISTO, H.; BASLVEV, H. Edaphic and Floristic Variation within a 1-ha Plot of Lowland Amazonian Rain Forest. **Biotropica** v.38, n.4, p.468-478, 2006.

PRISCILA, F.M.L.; BEGOSSI, A. Temporal changes in caíçara artisanal fishing and alternatives for management: a case study on the southeastern Brazilian coast. **Biota Neotropica** v.8, n.2, p.53-62, 2008.

PURVIS, A.; HECTOR A. Getting the measure of biodiversity. **Nature** v.405, p.212-219, 2000.

QUINLAN, M. Considerations for Collecting Freelists in the Field: Examples from Ethnobotany. **Field Methods** v.17, n.3, p.1–16, 2005.

R Development Core Team**R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. 2009. <http://www.R-project.org>.

RAUP, S.V.; BRACK, P; REIS, S.L.C. Aspectos demográficos de palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart.) em uma área da Floresta Atlântica de Encosta, em Maquiné, Rio Grande do Sul. **Lheringia** v.64, n.1,p. 57-61,2009.

RAYNAUT,C. Meio ambiente e desenvolvimento: construindo um novo campo do saber a partir da perspectiva interdisciplinar. **Desenvolvimento e Meio Ambiente** v.10, p.21-32, 2000.

REED, D.H.; FRANKHAM, R. Correlation between Fitness and Genetic Diversity. **Conservation Biology** v.17,n.1,p.230–237,2003.

REIS, A. 1995.164p. **Dispersão de sementes de Euterpe edulis M.(Palmae)em uma Floresta Ombrófila Densa Montana da encosta Atlântica em Blumenau, SC**. Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Unicamp.

\_\_\_\_\_; KAGEYAMA, P.Y.; REIS, M.S.; FANTINI, A.C. Demografia de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana, em Blumenau, SC. **Sellowia** v.45-48, p.13-46, 1996.

\_\_\_\_\_; CONTE, R.; FANTINI, A.C.; NODARI, R.O. Caracterização do incremento em diâmetro de *Euterpe edulis* M. e implicações para o seu manejo em formações secundárias. **Revista Árvore** v.23, n.4, p.413-422, 1999.

\_\_\_\_\_; CONTE, R.; FANTINI, A.C.; GUERRA, M.P. Extrativismo e manejo de populações do palmitero (*Euterpe edulis* Martius) na Mata Atlântica. In: Simões, L.L. & Lino, C.F. **Sustentável Mata Atlântica, a exploração de seus recursos florestais**. Editora Senac, 2003 p. 103-116.

REIS, M.S.; REIS, A.; NODARI, R.O.; GUERRA, M.P.; ENDER, M. Caracterização preliminar da regeneração natural de *Euterpe edulis* em Floresta Ombrófila Densa Montanha. In.: **Congresso Florestal Estadual**, Nova Prata, n.6, p.735-745, 1988

\_\_\_\_\_. Dinâmica da movimentação dos alelos: subsídios para conservação e manejo de plantas de populações naturais em plantas. **BRAZILIAN JOURNAL OF GENETICS** v.19, p.37-47, 1996.

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

\_\_\_\_\_; GUERRA, M.P.; NODARI, R.O.; REIS, A.; RIBEIRO, R.J. Distribuição geográfica e situação atual das populações na área de ocorrência de *Euterpe edulis* Martius. In: REIS, M.S.; REIS, A. ***Euterpe edulis* Martius (Palmitero) : Biologia, Conservação e manejo**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2000, p. 324-335.

\_\_\_\_\_; CONTE, R.; FANTINI, A.C.; GUERRA, M.P. Extrativismo e manejo de populações do palmitero (*Euterpe edulis* Martius) na Mata Atlântica. In: SIMÕES, L.L. & LINO,

C.F. **Sustentável Mata Atlântica, a exploração de seus recursos florestais**. Editora Senac, 2003, p. 103-116.

RESCIA, A.J.; PONS, A.; LOMBA, I.; ESTEBAN, C.; DOVER, J.W. Reformulating the social–ecological system in a cultural rural mountain landscape in the Picos de Europa region (northern Spain). **Landscape and Urban Planning** v.88, p.23–33, 2008

REYES-GARCÍA, V.; VALDEZ, V.; HUANTA, T.; WILKIE, D. Knowledge and Consumption of Wild Plants: A comparative study in two Tsimane’ villages in the Bolivian Amazon. **Ethnobotany Research & Applications** v.3, p.201-207, 2005.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation** v.142, p.1141–1153, 2009.

RICHTER, K. **A sociedade colonizadora Hanseática de 1897 e a colonização do interior de Joinville e Blumenau**. Blumenau: Ed. Furb e UFSC, 1992, 100p

RIDLEY, M. **Evolução**. Porto Alegre: Artmed, 2006, 725 p.

RISSO, L.C. “PAISAGENS E CULTURA: uma reflexão teórica a partir do estudo de uma comunidade indígena amazônica”. **Espaço e Cultura** n.23, p. 67-76, 2008.

RODRIGUES, A.S. E DURIGAN, M.E. **O agronegócio do palmito no Brasil**. Londrina: IAPAR, 2007, circular técnica 130, p.131.

ROSSATO, S.C.; LEITÃO-FILHO, H.S.; BEGOSSI, A. Ethnobotany of caíçarras of the atlantic Forest Coast (Brazil). **Economic Botany** v. 53, n.4, p.387-395, 1999.

RUGER, N.; BERGER, U.; HUBBEL, S.P.; VIEILLENDÉ, G.; CONDIT, R. Growth Strategies of Tropical Tree Species: Disentangling Light and Size Effects. **PLOS ONE** v.6, n.9, p.1-10, 2011.

RUNK, J.V. Productivity and sustainability of a vegetable ivory palm (*Phytelephas aequatorialis*, Arecaceae) under three management regimes in northwestern Ecuador. **Economic Botany** v.52, n.2, p.168-182, 1998.

SAMPAIO, M.B.; SCHMIDT, I.B.; FIGUEIREDO, I.B. Harvesting Effects and Population Ecology of the Buriti Palm (*Mauritia flexuosa* L.f., Arecaceae) in the Jalapão Region, Central Brazil. **Economic Botany** v.62, n.2, p.171-181, 2008.

SANCHEZ, M.; MIRAÑA, P.; DUIEVENVOORDEN, J. Plantas, suelos y paisajes: ordenamientos de la naturaleza por los indígenas Miraña de la Amazonía colombiana. **Acta Amazônica** v.37, n.4, p.567 – 582, 2007.

SANTA CATARINA, 2012. **Inventário Florístico Florestal do Estado de Santa Catarina**. Disponível em: <http://www.iff.sc.gov.br/>, acessado em 18 de abril de 2012

SANTOS, K.L.; PERONI, N.; GURIES, R.P.; NODARI, R.O. Traditional Knowledge and Management of Feijoa (*Acca sellowiana*) in Southern Brazil. **Economic Botany** v.63, n.2, p.1-11, 2009.

SCHEEL-YBERT, R.; CAROMARO, C.F.; CASCON, L.M.; BIANCHINI, G.F.; BEAUCLAIR, M. Estudos de paleoetnobo-

tânica, paleoambiente e paisagem na Amazônia Central e o exemplo do sudeste-sul do Brasil. In: Pereira, E.; Guapindaia, V. (eds.) **Arqueologia Amazônica**. 2010, Vol. 2. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. pp. 909-935

SCHROTH, G.;MOTA, M.S.S.;LOPES, R.;FREITAS, A.F.. Extractive use, management and in situ domestication Of a weedy palm, *Astrocaryum tucuma*, in the central Amazon. **Forest Ecology and Management** v.202, p.161–179,2004.

SCOLE, R.; GRIBEL, R. Population Structure of Brazil Nut (*Bertholletia excelsa*,Lecythidaceae) Stands in Two Areas with Different occupation Histories in the Brazilian Amazon . **Human Ecology** v.39, p.455–464, 2011.

SCOLES,R. El Quintal y Las Frutas: Recursos Económicos y Alimentares en la Comunidad Negra de Itacoã, Acará, Pará, Brasil. **Acta Amazonica** v.39, n.1, p.1 - 12, 2009.

SEBBEN, A.M.;SEOANE, C.E.S.; KAGEYAMA, P.Y.;VENCOVSKY, R. Efeito do manejo na estrutura genética de populações de caixeta (*Tabebuia cassinoides*). **Scientia Forestalis** v.58,p.127-143,2000.

\_\_\_\_\_; SEOANE, C.E.S Estimativa de tamanho efetivo de endogamia por marcadores genéticos. **Revista Árvore** v.29, n.1,p.1-7, 2005.

SECCHI, S. M. 2004. 76 p. **Floresta Nacional de Ibirama: a gênese, a ocupação do espaço e a relação com a comunidade do Ribeirão Taquaras**. Trabalho de Conclusão de Curso, UFSC, Curso de Graduação em Geografia, Florianópolis

SENBETA, F. AND DENICH, M. Effects of wild coffee management on species diversity in the Afromontane rainforests of

Ethiopia. **Forest Ecology and Management** v.232, p.68-74, 2006.

SEOANE, C.E.S.; KAGEYAMA, P.Y.; RIBEIRO, A.; MATIAS, R.; REIS, M.S.; BAWA, K.; SEBBENN, A.M. Efeitos da fragmentação florestal sobre a imigração de sementes e a estrutura genética temporal de populações de *Euterpe edulis* Mart. **Revista Instituto Florestal** v.17, n.1, p.25-43, 2005.

SEWNAL, R.L.; NAUTIYAL, S.; SEN, K.K.; RANA, U.; MAIKHURI, R.K.; RAO, K.S.; SAXENA, K.G. Patterns and ecological implications of agricultural land-use changes: a case study from central Himalaya, India. **Agriculture, Ecosystems and Environment** v.102, p.81-92, 2004.

SEZEN, U.U. Multigenerational genetic analysis of tropical secondary regeneration in a canopy palm. **Ecology** v.88, n.12, p.3065-3075, 2005.

\_\_\_\_\_ ; CHAZDON, R.L.; HOLSINGER, K.E. Genetic Consequences of Tropical Second-Growth Forest Regeneration. **Science** v.307, p.891, 2007.

SHEA, K.; ROXBURGH, S.H.; RAUSCHERT, E.S.J. Moving from pattern to process: coexistence mechanisms under intermediate disturbance regimes. **Ecology Letters** v.7, p.491-508, 2004.

SHEPARD JR, G.H. E RAMIREZ, H. "Made in Brazil": Human Dispersal of the Brazil Nut (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) in Ancient Amazonia. **Economic Botany** v.65, n.1, p. 44-65, 2011.

SHERWIN, W.B., MORITZ, C., Managing and monitoring genetic erosion. In: YOUNG, A. G., CLARKE, G. M. (Eds.), **Ge-**

**netics, Demography and Viability of Fragmented Populations.** Cambridge: Cambridge University Press, 2000,p.9–34.

SIEBER, S.S.;MEDEIROS, P.M.;ALBUQUERQUE, U.P. Local Perception of Environmental Change in a Semi-Arid Area of Northeast Brazil: a New Approach for the Use of Participatory methods at the Level of Family Units. **Journal Agriculture Environmental Ethics** v.24, n.5, p. 511-531, 2010.

SILVA, J.Z. 2004. 108p. **Efeito de diferentes intensidades de manejo simuladas sobre a diversidade genética de uma população natural de palmiteiro (*Euterpe edulis* Martius).** Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos vegetais, Universidade federal de Santa Catarina.

\_\_\_\_\_ ; REIS, M.S. Effects of Different Simulated Management Intensities on The Genetic Diversity of a Heart-of-palm Tree Natural Population (*Euterpe edulis* Martius). **Silvae Genetica** v.59, n.5, p.201-210, 2010.

\_\_\_\_\_ 2011. 262 p. **Fundamentos da produção e consumo de frutos em populações naturais de *Euterpe edulis* Martius.** Florianópolis, SC, Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis.

SILVA, M.G.P.C.;MARTINI, A.M.Z.; ARAÚJO, Q,R. Estrutura populacional de *Euterpe edulis* Mart. no Sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** v..32, n.2, p.393-403, 2009.

SILVERTOWN, J. AND D. CHARLESWORTH. **Introduction to Plant Population Biology.** Fourth Edition. Blackwell Science. Oxford, UK, 2001, 347p.

SIMINSKI, A.; FANTINI, A.C. Roça-de-toco uso de recursos florestais e dinâmica da paisagem rural no litoral de Santa Catarina. **Ciência Rural** v.37, n.3, p.690-696, 2007.

SIMONS, A.J.; LEAKEY, R.R.B. Tree domestication in tropical agroforestry. **Agroforestry Systems** v.61, p.167–181, 2004.

SKOSTAD, E. 'Pristine' Forest teemed with people. **Science** v.301, p.1645-1646, 2003.

SMITH, J.J. "Using ANTHROPAC 3.5 and a spreadsheet to compute a freelist salience index." **Cultural Anthropology Methodology Newsletter** v.5, n.3, p.1-3, 1993.

SMITH, T.B.; BERNATCHEZ, L. Evolutionary change in human-altered environments. **Molecular Ecology** v.17, p. 1–8, 2008.

SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. **Introduction to Biostatistics**. New York: Dover Publications, second edition, 2009, 363p.

SOLÓRZONO, A.; OLIVEIRA, R.R.; GUEDES-BRUNI, R.R.. Geografia, História e Ecologia: Criando Pontes para a Interpretação da Paisagem. **Ambiente & Sociedade** v.XII, n.1, p. 49-66, 2009

SOUZA, A.F.; MARTINS, F.R. Population structure and dynamics of a neotropical Palm in fire-impacted fragments of the Brazilian Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation** v.13, p.1611–1632, 2004.

\_\_\_\_\_ Ecological interpretation of multiple population size structures in trees: The case of *Araucaria angustifolia* in South America. **Austral Ecology** v.32, p. 524–533, 2007.

STEENBOCK, W.; SIMINSKI, A.; FANTINI, A.C.; REIS, M.S.. Ocorrência da bracatinga (*Mimosa scabrella* BENTH) em bracatingais manejados e em florestas secundárias na região do Planalto Catarinense. **Revista Árvore** v.35, n.4 p.845-857, 2011.

SVENNING, J.C.; KINNER, D.A.; STALLARD, R.F.; ENGELBRECHT, B.J.M.; WRIGHT, S.J. Ecological Determinism in Plant Community Structure across a Tropical Forest Landscape. **Ecology** v.85, n.9, p. 2526-2538, 2004.

SYLVESTER, O.; AVALOS, G.. Illegal Palm Heart (*Geonoma edulis*) Harvest in Costa Rican National Parks: Patterns of Consumption and Extraction. **Economic Botany** v.63, n.2, p.179-189, 2009.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M.M.; BEDÊ, L.C. Desafios e oportunidades para conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade** v.1, n. 1, p.132-138, 2005.

\_\_\_\_\_; AGUIAR, A.V.; RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; PERES, C.A. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: Lessons from aging human-modified landscapes. **Biological Conservation** v.143 p. 2328-2340, 2010.

TEIXEIRA, O.A. Interdisciplinaridade: problemas e desafios. **Revista Brasileira de Pós-Graduação** v.1, p.57-69, 2004.

TERBORGH, J.; ANDRESEN, E.. The composition of Amazonian forests: patterns at local and regional scales. **Journal of Tropical Ecology** v.14, p.645-664, 1998.

TERREL, J.E.; HART, J.P.; BARUT, S.; CELLINESE, N.; CURET, A.; DENHAM T.; KUCIMBA, C.M.; LATINIS, K.; OKA, R.; PALKA, J.; POHL, M.E.D.; POPE, K.O.; WILLIAMS, P.R.; HAINES, H.; STALLER, J.E. Domesticated Landscapes: The Subsistence Ecology of Plant and Animal Domestication. **Journal of Archaeological Method and Theory** v.10, n.4, p.323-368, 2003.

THOMPSON, J.; BROKAW, N.; ZIMMERAMN, J.K.; WAIDE, R.B.; EVERHAM, E.M.; LODGE, D.J.; TAYLOR, C.M.; GARCÍA-MONTIEL, D.; FLUET, M. Land use history, environment, and tree composition in a tropical forest. **Ecological Applications** v.12, n.5, p. 1344-1363, 2002.

TICKIN, T. The ecological implications of harvesting non-timber forest Products. **Journal of Applied Ecology** v.41, p.11–21, 2004.

TOLEDO, V. M. What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline. **Etnoecológica** v.1, p. 5-21, 1992.

TOLEDO, M. E SALICK, J. Secondary Succession and Indigenous Management in Semideciduous Forest Fallows of the Amazon Basin. **Biotropica** v.38, n.2, p.161–170, 2006.

TONETTI, E.L.; NEGRELLE, R.R.B. Dinâmica do banco de plântulas de palmito em ambiente natural. **Scientia Agrária** v.2, n.1-2, p.79-85, 2001.

\_\_\_\_\_. Estrutura das populações de *Euterpe edulis* Mart. na Floresta Onbrófila Densa de Terras Baixas. **Caderno da Biodiversidade** v.3, n.2, p.43-50, 2002.

TROIAN, L. 2009.86p.**Contribuições ao manejo sustentável dos frutos de *Euterpe edulis* Martius: estrutura populacional, consumo e frutos, variáveis de habitat e conhecimento ecológico local no sul do Brasil.**Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

TUCKER, C.M.; SOUTHWORTH, J. Processos de Mudança Florestal em nível local e de paisagem em Honduras e Guatemala. In: MORAN, E.F.; OSTROM, E. (Org.) **Ecossistemas Florestais, interação Homem – Ambiente.** São Paulo: Senac, EDUSP, 2009, p.327-354.

VEKEMANS; X. HARDY, O.J. New insights from fine-scale spatial genetic structure analyses in plant populations. **Molecular Ecology** v13,p. 921–935, 2004

VENCOVSKY, R.; CROSSA, J. Variance Effective Population Size under Mixed Self and Random Mating With Applications to Genetic Conservation of Species. **Crop Science** v.39,p.1282–1294, 2003.

VIBRANS, A.C.; PELLERIN, J.R.G.M. Espaço Rural: de espaço de vida a produto de consumo urbano? Observações sobre a bacia do Itajaí. **Geosul** v.19, n.38, p.99-113, 2004.

VIEIRA, F.A.; CARVALHO, D.; HIGUCHI, P.; MACHADO, E..L.M.; SANTOS, R.M. Spatial Pattern and Fine-Scale Genetic Structure Indicating Recent Colonization of the Palm *Euterpe edulis* in a Brazilian Atlantic Forest Fragment. **Biochemical Genet** v.48, p.96–103, 2010.

VIVAN, J.L. Bananicultura em Sistemas Agroflorestais no Litoral Norte do RS. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável** v.3, n.2, p.17-26, 2002.

VORMISTO, J.;SVENNING, J.;HALL, P.; BASLEV, H. Diversity and dominance in palm (Arecaceae) communities in terra firme forests in the western Amazon basin. **Journal of Ecology** v.92, p. 577–588, 2004.

WADT, L.H.O.;KAINER, K.A.;GOMEZ-SILVA, D.A.P. Population structure and nut yield of a *Bertholletia excelsa* stand in Southwestern Amazonia. **Forest Ecology and Management** v.211, p. 371–384, 2005.

WATANABE, S.,AYTA, W.E.F., HAMAGUCHI, H., GUIDON, N., LA SALVIA, E.S., MARANCA, S.,BAFFA FILHO, O. Some evidence of a date of first humans to arrive in Brazil. **Journal of Archaeological Science** V. 30, n. 3, p. 351-354, 2003.

WEINSTEIN, S.; MOENGENBURG, S. Açai Palm management in the Amazonian estuary: course for conservation or passage to plantations? **Conservation e Society** v.2, n.2, p.315-346, 2004.

WEIR, B.S.; COCKERHAM,C.. Estimating F-statistics for the analysis of population structure. **Evolution** v.38, n.6,p.1358-1370, 1984

WHITLOCK, M.C. G<sup>2</sup>ST and D do not replace FST. **Molecular Ecology** v.20,p.1083-1091, 2011.

WIDYATMOKO, D.; BURGMAN, M.A. Influences of edaphic factors on the distribution and abundance of a rare palm

(*Cyrtostachys renda*) in a peat swamp forest in eastern Sumatra, Indonesia. **Austral Ecology** v.31, p.964–974, 2006.

WIERSUM, K.F. Indigenous exploitation and management of tropical forest resources: an evolutionary continuum in forest-people interactions. **Agriculture, Ecosystems and Environment** v.63, p.1-16, 1997.

WILLIS, K.J.; WITTAKER, R.J. Species Diversity--Scale Matters. **Science** v.295, p.1245-1248, 2002.

WINKLERPINS, A.M.G.A. House-lot gardens in Santarém, Pará, Brazil: linking rural with urban. **Urban Ecosystems** v.6, p.43–65, 2002.

WITTMANN, L. T. **O vapor e o botoque: imigrantes alemães e índios Xokleng no Vale do Itajaí/SC (1850-1926)**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2007, 267p.

WOSTER, D. Para fazer história ambiental. **Estudos Históricos** v.4,n.8,p.198-215, 1991.

WRIGHT, S. Evolution in Mendelian populations. **Genetics** v.16,p. 97-159, 1931.

\_\_\_\_\_ The genetical structure of populations. **Ann Eugen** v.15,p.323–354, 1951.

WRIGHT, S.J. Tropical Forest in a changing environment. **Trends in Ecology and Evolution** v.20, n.10, p.553-560, 2005.

WRIGHT, S.J.; SAMANIEGO, M.J. Historical, Demographic, and Economic Correlates of Land-Use Change in the Republic of Panama. **Ecology and Society** v.13, n.2, p.17, 2008.

YOUNG, A.;BOYLE, T.; BROWN, T. The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. **Tree** v.11,n.10,p.413-419, 1996.

YOUNG, C.E.P. Economia do extrativismo em áreas de Mata Atlântica In: SIMÕES, L.L.; LINO, C.F. **Sustentável Mata Atlântica, a exploração de seus recursos florestais**. São Paulo: Senac editora , 2003,p.171-182

ZAMBRANA, N.Y.P.;BYG, A.;SVENNING, J.; MORAES, M.;GRANDEZ, C.; BASLEV,H. Diversity of palm uses in the western Amazon. **Biodiversity Conservation** v.16, p.2771–2787, 2007.

ZÁRATE, S.;PÉREZ-NASSER, N.; CASAS, A. Genetics of wild and managed populations of *Leucaena esculenta* subsp. *esculenta* (Fabaceae; Mimosoideae)inLaMontaña of Guerrero, Mexico. **Genetic Resources and Crop Evolution** v.52, p.941–957, 2005.

ZEDER, M.A. Central Questions in the domestication of plants and animals. **Evolutionary Anthropology** 15:105–117, 2006.

ZOHARY, D. Unconscious selection and the evolution of domesticated plants. **Economic Botany** v.58,n.1, p.1-10, 2004.

## ANEXOS

**Anexo A- Termo de Consentimento esclarecido utilizado para pesquisa na comunidade de Ribeirão Taquaras, município de Ibirama.**



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SANTA CATARINA**

**Termo de consentimento (anuência prévia)**

Somos estudantes da Universidade Federal de Santa Catarina em Florianópolis. Estamos desenvolvendo dois trabalhos sobre usos de plantas na comunidade. O nome do trabalho desenvolvido por Renata A. Poderoso é: “**Conhecimento local sobre plantas no entorno da Floresta Nacional de Ibirama-SC**”, e o trabalho desenvolvido por Lucas de Souza Milanesi é “**Dinâmicas do Uso da Paisagem e sua influência nas características das populações de *Euterpe edulis Martius***”.

Além de nós, as outras pessoas que participam destes trabalhos são a Professora Natalia Hanazaki e o Professor Nivaldo Peroni. Às vezes outros alunos podem vir nos ajudar nas pesquisas.

O que queremos com estes trabalhos é entender como vocês utilizam as plantas, seja para se alimentar, usar como medicinal, fazer artesanatos, entre outros. Mas para que este trabalho possa ser realizado, gostaríamos de pedir autorização para visitá-lo(a), fazer coletas de plantas, assim como tirar algumas fotos. A qualquer hora o senhor ou a senhora pode parar nossa conversa ou desistir de participar do trabalho, sem trazer nenhum prejuízo. É importante destacar que não temos nenhum objetivo financeiro e que os resultados da pesquisa serão passados a vocês e só serão usados para comunicar outros pesquisadores e revistas relacionadas à universidade.

Caso tenha alguma dúvida basta nos perguntar, ou nos telefonar. Nosso telefone e endereço são: Laboratório de Ecologia Humana e Etnobotânica, Centro de Ciências Biológicas / Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Trindade, CEP 88010-970 / Telefone: (48) 3721-9460.

**Entrevistado:** Depois de saber sobre a pesquisa, de como será feita, do direito que tenho de não participar ou desistir dela sem lhe

causar prejuízo e de como os resultados serão usados, eu concordo em participar.

---

Entrevistado

---

Entrevistador

---

Município, Localidade e data

## Anexo B - Registro da pesquisa no Sistema de Informação e Autorização em Biodiversidade segundo exigências da Instrução Normativa nº154/2007.



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISAIBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 24423-1	Data de Emissão: 15/09/2010 09:37
<b>Dados do titular</b>	
Nome: Lucas de Souza Milanesi	CPF: 829.870.750-00
Título do Projeto: Contribuições da Ecologia Histórica para entendimento das características atuais das populações de <i>Euterpe edulis</i> Martius	
Nome da Instituição: UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA	CNPJ: 83.899.526/0001-82

### Cronograma de atividades

#	Descrição de atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	coleta de variáveis ambientais	07/2010	08/2011
2	coleta de material foliar	07/2010	08/2011
3	análises laboratoriais	10/2010	08/2011

De acordo com art. 33 da IN 154/2007, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto.

### Observações e ressalvas

1	As atividades de campo deverão ser passadas naturais ou jurídicas estrangeiras, em todo o território nacional que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presentes e passadas, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo a difusão ou à pesquisa, sendo sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização não permite o titular e a sua equipe de necessarem de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade.
3	Esta autorização não poderá ser utilizada para fins comerciais, industriais ou esportivas. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerido por meio do endereço eletrônico

**Anexo C – Roteiro de entrevista utilizada no para execução do censo da comunidade de Ribeirão, Taquaras.<sup>8</sup>**



**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SANTA CATARINA**

**FORMULÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E  
USO DE PLANTAS**

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ n°  
entrevista: \_\_\_\_  
Município/Comunidade: \_\_\_\_\_  
—

Entrevistador: \_\_\_\_\_ Pessoas presentes: \_\_\_\_\_

1. Entrevistado: \_\_\_\_\_

1.2. Sexo: 1.2.1.  F 1.2.2.  M

1.3. Idade: \_\_\_\_\_ anos.

1.4. Ocupação \_\_\_\_\_

1.6. Há quanto tempo mora na região: \_\_\_\_\_

**2. Quantas pessoas moram nesta casa:**

2.1. Parentesco	2.2. Idade	2.3. Escolaridade	2.4. Ocupação	2.5. Gera renda?
2.1.1.	2.2.1.	2.3.1.	2.4.1.	2.5.1.1 <input type="checkbox"/> sim 2.5.1.2 <input type="checkbox"/> não
2.1.2.	2.2.2.	2.3.2.	2.4.2.	2.5.2.1 <input type="checkbox"/> sim 2.5.2.2 <input type="checkbox"/> não
2.1.3.	2.2.3.	2.3.3.	2.4.3.	2.5.3.1 <input type="checkbox"/> sim 2.5.3.2 <input type="checkbox"/> não

<sup>8</sup> Este roteiro de entrevistas foi compartilhado com a mestrandia Renata Poderoso do PPG Biologia Vegetal/UFSC. Algumas questões do roteiro foram suprimidas pois serão abordadas na dissertação desta pesquisadora.

2.1.4	2.2.4.	2.3.4.	2.4.4.	2.5.4.1 <input type="checkbox"/> sim 2.5.4.2 <input type="checkbox"/> não
2.1.5	2.2.5.	2.3.5.	2.4.5.	2.5.5.1 <input type="checkbox"/> sim 2.5.5.2 <input type="checkbox"/> não

3. Qual a atividade que gera a principal renda atualmente na família?

<sup>3.1</sup>  agricultura    <sup>3.2</sup>  pecuária    <sup>3.3</sup>  comércio    <sup>3.4</sup>  artesanato    <sup>3.5</sup>  pesca  
<sup>3.6</sup>  extrativismo    <sup>3.7</sup>  outro: \_\_\_\_\_

3.8. Qual tipo / de que forma? (especificar a resposta)

3.9. Desde quando?

3.10. Já foi outra? <sup>3.10.1</sup>  Não    <sup>3.10.2</sup>  Sim, qual?

4. Propriedade na qual está a unidade familiar é:

<sup>4.1.1</sup>  Própria    <sup>4.1.2</sup>  Arrendada

<sup>4.1.3</sup>  Outro \_\_\_\_\_

4.2. Tamanho da área: \_\_\_\_\_

4.3. Tipos de usos: (listar)

6.3. Houve alguma mudança na sua vida (na renda/forma de obtenção de recursos) após a criação da FLONA?

<sup>6.3.1</sup> ( ) não    <sup>6.3.2</sup> ( ) sim, Qual(is)?

**Anexo D – Roteiro de entrevistas para os moradores antigos.**

Nome:

Residente na região:

Residente na propriedade:

**Uso da paisagem:**

1- Tu percebes alguma mudança nos usos das propriedades de Ribeirão Taquaras ao longo de sua vida?

 não  sim

qual: \_\_\_\_\_ quando:

qual: \_\_\_\_\_ quando:

qual: \_\_\_\_\_ quando:

2- Houve alguma modificação nos usos feitos da tua propriedade?

 não  sim

qual: \_\_\_\_\_ quando:

3- Houve alguma modificação no tamanho da área cultivada da tua propriedade?

 não  sim

quanto mudou: \_\_\_\_\_ quando: \_\_\_\_\_ por que:

4- Houve alguma mudança no tamanho da população residente?

 não  sim

quando? \_\_\_\_\_ Por que?

5- Houve alguma modificação no tamanho da floresta na comunidade de Ribeirão Taquaras?

 não  sim

Em que época? Por que?

6- Quantos hectares de floresta tem em tua propriedade?

7- Houve alguma modificação no tamanho da floresta na tua propriedade?

 não  sim, aumentou ou diminui?

7.1 Em que época? 7.2 Por que?

8- Tu reconhece idades (tipos) diferentes na floresta da tua propriedade?

 não  sim

8.1 por que? 8.2 Quais?

9- Tem espécies (qualidades) diferentes nestas idades:

 não  sim

quais?

Tipo	Espécies	Tipo de uso que era feito (corte árvores, palmito, roçada, queimada...)

10. Existe alguma área na tua propriedade que atualmente é capoeira ou floresta e antes era cultivada?

não  sim

onde?

---

11. Vocês usavam a floresta (coleta plantas, animais) para alguma coisa?

não  sim

12. Onde era feita esta coleta?

própria propriedade       propriedade de outros       propriedade pública

outros      qual?

---

13. Como era esse trabalho de coleta?

participava pessoas da Unidade doméstica       coletivo       individual

Espécie	Motivação	Qual uso na propriedade (medicinal, alimentício, construção, ....)?	Quando?
	<input type="checkbox"/> venda <input type="checkbox"/> uso na propriedade		
	<input type="checkbox"/> venda <input type="checkbox"/> uso na propriedade		

14. Existia alguma regra na comunidade para este uso?

sim       não

Qual?

15. Houve alguma proibição de uso da floresta?

sim       não

quando?

Por que?

16. O palmito (juçara, içara) era utilizado pelo senhor (a)?

sim  não

Tipo de uso	Quando?

17. Existe áreas de floresta em tua propriedade onde foi mais usado ou menos usado?

sim  não ,qual áreas?

18. O palmito (juçara, içara) teve e tem algum importância para o senhor(a)?

sim  não

qual? \_\_\_\_\_ quando? \_\_\_\_\_

19. Havia algum momento que tu necessitou mais o palmito para ajudar na renda?

sim  não

quando:

20. E a comunidade:

sim  não

quando:

21. A comunidade usava o palmito?

sim  não quando?

22. A extração do palmito era feita de que forma:

participava pessoas da Unidade doméstica  coletivo  individual

23. A extração do palmito era feita em que áreas:

propriedade particular  propriedade pública  
 propriedade de outros  outros

24. Havia algum tipo de combinação na tua casa para uso do palmito?

sim  não qual?

25. Havia algum tipo de combinação na comunidade para uso do palmito?

sim  não qual?

26. O senhor(a) acredita que aumentou ou diminuiu a presença do palmito ao longo do tempo?

aumentou  diminuiu  permaneceu igual

Onde?	Por que?
-------	----------

**Anexo E – Roteiro de entrevistas para as pessoas que possuem *E.edulis* nos quintais.**

Nome:

1- Vocês plantaram os açáis ou eles vieram por si? Quem plantou os açáis?

2- Onde você plantou os açáis?

- horta       quintal ornamental       pomar  
 outro, qual:

3- Qual a idade das plantas de açai (palmiteiros)?

4- Eles produzem frutos?

- não       sim , com que idade iniciaram?

5- Quantos meses por ano eles produzem frutos?

6- Por que plantou os palmiteiros?

- embelezar       atrair animais       alimentar-se, fruto ou palmito?  
 outro, qual:

7- Faz uso dessas plantas de açáis (palmiteiros)?

- não       sim       consumo qual:  
 venda

8- De onde trouxe as sementes, mudas?

Observações:

**Anexo F– Roteiro de entrevista com as pessoas que coletaram frutos de E.edulis para açai.**

Nome:

**Indicadores do Manejo de Juçara:**

1. Quantos meses por ano pratica a atividade de coleta de frutos?

Estão vendendo a polpa de juçara?

sim  não

1.1 onde?

1.2 Nestes meses quanto de renda é gerada (% mês da renda familiar/mês)? \_\_\_\_\_

2. Como é feita a venda?

individual  coletivamente

3. Existe algum parceiro para venda?

sim  não

3.1 quem?

4. Alguém organiza a venda?

sim  não

4.1 quem?

5. Quanto tempo coleta os frutos da juçara?

5.1 Quando iniciou?

5.2 Como iniciou?

6. Algum órgão/entidade incentivou e incentiva e fortalece a coleta de frutos?

sim  não

6.1 Quem: 6.2 Como?

7. Onde coleta juçara? : (verificar se é nos remanescentes, tamanho de todas as áreas...)

propriedade particular  plantado  não plantado n° áreas: \_\_\_\_

Tamanho das áreas: \_\_\_\_\_ distância da casa: \_\_\_\_\_

propriedade de outros  plantado  não plantado n° áreas: \_\_\_\_

Tamanho das áreas: \_\_\_\_\_ distância da casa: \_\_\_\_\_

propriedade pública  plantado  não plantado n° áreas: \_\_\_\_

Tamanho das áreas: \_\_\_\_\_ distância da casa: \_\_\_\_\_

outros  plantado  não plantado n° áreas: \_\_\_\_

Tamanho das áreas: \_\_\_\_\_ distância da casa: \_\_\_\_\_

8. Quantos cachos coleta por área?

9. Existe alguma combinação com o proprietário para acessar as áreas não próprias?

sim  não qual?

10. Quantas pessoas estão coletando juçara na região?

11. Alguém da comunidade incentiva os outros para iniciarem a coleta de juçara?

sim  não

11.1 Quem:

12. Existe alguma parceria com outras pessoas para coleta?

sim  não

quem?	qual relação de parceria?	Qual relação com a pessoa (amigo, irmão, primo,...)?

13. Alguém organiza as coletas, os plantios, tem os equipamentos?

sim  não

13.1 quem?

14. Alguém da comunidade conhece mais sobre as práticas para uso do palmito (época de coleta, locais para coleta, formas de coleta)?

sim  não

14.1 quem?

15. Há algum manejo nestas áreas? (poda de árvores, raleio, enriquecimento de juçaras, roçadas, adubação nos plantios...)

sim  não

15.1

Qual? \_\_\_\_\_

16. Estas áreas são usadas pra outra atividade?

sim  não

16.1

Qual? \_\_\_\_\_

17. O que é feito com as sementes após serem despoldadas?

18. Você fez plantios de juçara nas áreas?

sim  não onde?

18.1 de onde vieram as sementes?

19. Alguma área produz mais frutos de juçara?

sim  não

19.1 qual:

19.2 Por que?

20. Quanto tempo leva a juçara para produzir frutos?

---

Tem algum manejo que contribui para diminuir este tempo?

sim  não

20.1 qual?

21. Nas áreas de coleta de juçara percebe que há mudas aparecendo nas áreas?

sim  não

21.1 em quais?

21.2 Por que?

22. Qual a técnica usada para coleta de cachos?

podão  peconha  outro:

23. Quais as dificuldades na atividade com os açais?

24. O que acha do futuro da atividade com os açais?

**Anexo G – Protocolos de preparação de gel e de revelação isoenzimática.****Gel:**

39 gramas de penetrose adicionados a 500 ml solução tampão Citrato de morfolina ou Tris-Citrato.

Solução Tris-Citrato: pH 7,5 , 27 g/l de Tris e 16,52 g/l de ácido cítrico  
 Solução Citrato de morfolina: 7,68g/l de ácido cítrico, após titular morfolina até pH 6,1

**Diaforase (DIA):**

NADH.....0,015 gr (diluído com o tampão de revelação)  
 2,6 Diclorofenol-indofenol ....0,010 gr (diluído com o tampão de revelação)  
 MTT.....0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

Tampão de Revelação: Tris-HCl 0,05 M pH:8,0 50 ml

\*Misturar os componentes e despejar sobre a camada específica do gel.

**Glucose-6-Fosfato Desidrogenase (G6PDH):**

Glucose-6-Fosfato..... 0,100 gr (diluído com o tampão de revelação)  
 NADP+  
 ,Na2.....0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)  
 MTT..... 0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)  
 PMS.....0,001 gr (diluído em 1 ml de água destilada)  
 MgCl2 (1%).....0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

Tampão de Revelação: Tris-HCl 0,2 M pH:8,0 50 ml

\*Misturar os componentes e despejar sobre a camada específica do gel.

**Fosfoglucoase Isomerase (PGI):**

Frutose-6-Fosfato,Na3..... .0,0375 gr (diluído com o tampão de revelação)  
 NADP+  
 ,Na2..... 0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)  
 MTT..... 0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)  
 PMS.....0,001 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

MgCl<sub>2</sub> (1%).....0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

Tampão de Revelação: Tris-HCl 0,1 M pH:8,0 50 ml

\*Misturar os componentes e adicionar a enzima:

Glucose-6-Fosfato-Desidrogenase.....10 UN

\*Misturar novamente os componentes e despejar a mistura sobre a camada específica do gel.

### **Fosfoglucomutase (PGM):**

Glucose-1-Fosfato,Na<sub>3</sub>..... 0,125 gr (diluído com o tampão de revelação)

EDTA..... 0,025 gr (diluído com o tampão de revelação)

NADP<sup>+</sup>,Na<sub>2</sub>..... 0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

MTT.....0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

PMS.....0,001 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

MgCl<sub>2</sub> (1%).....0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

Tampão de Revelação: Tris-HCl 0,1 M pH:8,5 50 ml

\*Misturar os componentes e adicionar a enzima:

Glucose-6-Fosfato-Desidrogenase.....20 UN

\*Misturar novamente os componentes e despejar a mistura sobre a camada específica do gel.

### **Peroxidase (PRX):**

O-Dianisidina.....0,016 gr (diluído com o tampão de revelação)

Tampão de Revelação: Acetato de Sódio 0,1 M pH:4,5 50 ml

\*Misturar os componentes e despejar sobre a camada específica do gel.

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>..... 1 ml (pipetar sobre o gel após 20 minutos)

### **Shiquimato Desidrogenase (SKDH):**

Ácido Xiquímico..... 0,050 gr (diluído com o tampão de revelação)  
NADP<sup>+</sup>

,Na<sub>2</sub>..... 0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

MTT.....0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

PMS.....0,001 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

Tampão de Revelação: Tris-HCl 0,1 M pH:8,5 50 ml

\*Misturar os componentes e despejar sobre a camada específica do gel.

### **Fosfogluconato-Desidrogenase (6PGDH):**

Ácido-6-Fosfogluconico, Na<sub>3</sub>..... 0,020 gr (diluído com o tampão de revelação)

NADP<sup>+</sup>, Na<sub>2</sub>..... 0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

MTT.....0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

PMS.....0,001 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

MgCl<sub>2</sub> (1%).....0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

Tampão de Revelação: Tris-HCl 0,1 M pH:8,0 50 ml

\*Misturar os componentes e despejar sobre a camada específica do gel.

### **Isocitrato Desidrogenase (IDH):**

DL-Ácido Isocítrico, Na<sub>3</sub>..... 0,100 gr (diluído com o tampão de revelação)

NADP<sup>+</sup>, Na<sub>2</sub>..... 0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

MTT..... 0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

PMS.....0,001 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

MgCl<sub>2</sub> (1%).....0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

Tampão de Revelação: Tris-HCl 0,1 M pH:8,0 50 ml

\*Misturar os componentes e despejar sobre a camada específica do gel.

### **Nicotinamida Adenina Dinucleotídeo Desidrogenase (NADHDH):**

NADH..... 0,025 gr (diluído com o tampão de revelação)

MTT.....0,010 gr (diluído em 1 ml de água destilada)

Tampão de Revelação: Tris-HCl 0,2 M pH:8,0 50 ml

\*Misturar os componentes e despejar sobre a camada específica do gel.

Anexo H – Imagens da revelação de géis dos 9 sistemas isoenzimáticos.



**PRX**



**DIA**



**NADH**



**SKDH**



**6PGDH**



**G6PDH**



**PGI**



**IDH**



**PGM**