

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**ENRIQUECIMENTO COM *Campomanesia phaea* (Berg.) Landr. E *Euterpe edulis* Martius EM FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa em Estádio Secundário.**

**LUANA SANTOS DE SOUZA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Ciência Florestal.

BOTUCATU-SP  
Julho / 2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

**ENRIQUECIMENTO COM *Campomanesia phaea* (Berg.) Landr. E  
*Euterpe edulis* Martius EM FRAGMENTOS DE FLORESTA  
OMBRÓFILA Densa EM ESTÁDIO SECUNDÁRIO.**

**LUANA SANTOS DE SOUZA**

Orientadora: Profa. Dra. Vera Lex Engel

Co-Orientadora: PqC Isabele Sarzi Falchi

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Ciências Agronômicas da UNESP - Câmpus de  
Botucatu, para obtenção do título de Mestre em  
Ciência Florestal.

BOTUCATU-SP  
Julho / 2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

S729e Souza, Luana Santos de, 1982-  
Enriquecimento com *Campomanesia phaea* (Berg.) Landr. E *Enterpe edulis* Martius em fragmentos de floresta ombrófila densa em estádio secundário. - Botucatu : [s.n.], 2011  
viii, 62 f. : il. color., gráfs., tabs., maps., fots.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2011

Orientador: Vera Lex Engel  
Co-orientador: Isabele Sarzi Falchi  
Inclui bibliografia

1. Cinturão verde. 2. Enriquecimento florestal.  
3. Floresta secundária. 4. Mata Atlântica. 5. Reintrodução de espécies. 6. Reservas naturais. I. Engel, Vera Lex. II. Falchi, Isabele Sarzi. III. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. IV. Título.

Palavras-chave: Enriquecimento florestal; Mata Atlântica; floresta secundária; reintrodução de espécies; Cinturão Verde da Cidade de São Paulo.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “ENRIQUECIMENTO COM *Camponesia phaea* (Berg.) Landr. E *Euterpe edulis* Martius EM FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSE EM ESTÁQUIO SECUNDÁRIO”

ALUNA: LUANA SANTOS DE SOUZA

ORIENTADOR: PROFA. DRA. VERA LEX ENGEL

Aprovado pela Comissão Examinadora



\_\_\_\_\_  
PROF. DRA. VERA LEX ENGEL



\_\_\_\_\_  
PROFA. DRA. RENATA CRISTINA BATISTA FONSECA



\_\_\_\_\_  
PROF. DR. ANTONIO CARLOS GALVÃO DE MELO

Data da Realização: 02 de setembro de 2011.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (FCA-UNESP) e Departamento de Ciências Florestais, pela oportunidade e apoio a este trabalho.

À CAPES pela concessão de bolsa de Mestrado, que foi crucial para realização do mestrado.

À professora Vera pela orientação e ensinamentos, que levarei por toda vida.

À pesquisadora científica Isabele Sarzi Falchi pela co-orientação e amizade, durante meus anos como estagiária do Instituto Florestal.

Aos funcionários do setor de Sementes e Mudas do Instituto Florestal pelo apoio, ensinamento e anos de amizade.

À sociedade Ecológica amigos do Embu por ter apoiado este trabalho na fase inicial.

Aos moradores de Embu das Artes, que acolheram o trabalho e principalmente a família Nobre e a Dona Ana, que aceitaram a execução do projeto em suas propriedades.

Aos funcionários do hotel Almenat por terem me auxiliado com prontidão nas atividades de campo.

Ao Carlos, Denise, Gislaine e Vanessa pelo auxílio nas atividades de campo.

A todos do LERF pela ajuda, pelas reuniões científicas muito produtivas e principalmente ao Elder pelo a apoio e amizade.

À Sergi, Eduardo, Dani, Rita por me abrigarem e me ajudarem em Botucatu.

Aos velhos amigos Alexandra, Kátia, Keli, Otávio e Soraia, que apesar da minha correria, sempre estiveram ao meu lado e me propiciaram momentos de descontração durante o mestrado.

Ao meu querido namorado Celso por ter me agüentado e apoiado neste período e por ter me transmitido um pouco de sua calma e perseverança.

Ao meu querido pai, que se foi recentemente, deixando muita saudade.

À minha mãe, que é um exemplo de mulher pra mim e foi à pessoa que mais me apoiou no mestrado.

## SUMÁRIO

<b>Páginas</b>	
<b>RESUMO.....</b>	<b>09</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>11</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. Fragmentação da Mata Atlântica .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2. Enriquecimento florestal no contexto da fragmentação.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3. Espécies.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.1. Cambuci.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.2. Palmito-juçara.....</b>	<b>21</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>23</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1. Local de estudos.....</b>	<b>24</b>
<b>4.2. Seleção dos fragmentos estudados.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.1 Sítio Nobre.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.2. Hotel Almenat.....</b>	<b>29</b>
<b>4.3. Delineamento experimental e tratamentos.....</b>	<b>32</b>
<b>4.4. Obtenção de sementes e de mudas.....</b>	<b>33</b>
<b>4.4.1. Cambuci.....</b>	<b>33</b>
<b>4.4.2. Palmito- juçara.....</b>	<b>33</b>
<b>4.5. Coleta e Análises dos dados.....</b>	<b>34</b>
<b>4.6. Sobrevivência e crescimento.....</b>	<b>35</b>
<b>4.7. Caracterização do meio físico e análise estatística.....</b>	<b>35</b>
<b>5. RESULTADOS: .....</b>	<b>37</b>
<b>6. DISCUSSÃO:.....</b>	<b>45</b>
<b>6.1. Crescimento e sobrevivência do cambuci e palmito-juçara.....</b>	<b>45</b>
<b>6.2. Importância e implicações ecológicas do enriquecimento florestal com cambuci e palmito- juçara.....</b>	<b>48</b>
<b>6.3. Importância e implicações sócio-ambientais do enriquecimento florestal com cambuci e palmito-juçara.....</b>	<b>51</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>53</b>
<b>8. CONCLUSÕES.....</b>	<b>54</b>
<b>9. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies vegetais registradas nos fragmentos florestais FSPABD (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa) e FSPAMD (floresta secundária de porte arbóreo médio densa), Embu das Artes, SP, Brasil.....	30
Tabela 2 Médias dos dados diâmetro do coleto e altura das mudas de cambuci ( <i>C.phaea</i> ) e palmito-juçara ( <i>E. edulis</i> ) nos meses a de fevereiro (0 dias), abril (60 dias), junho (120 dias), agosto (180 dias), outubro (240 dias), janeiro (300 dias dias) e abril (390 dias) (2010 e 2011) nos fragmentos de FSPABD (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa) e FSPAMD (floresta secundária de porte arbóreo médio densa). .....	40
Tabela 3. Médias de TA <sub>min</sub> (temperatura mínima do ar); TA <sub>máx</sub> (temperatura máxima do ar); UA <sub>min</sub> (umidade mínima do ar); UA <sub>máx</sub> ( umidade do ar máxima) ; TS <sub>mín</sub> (temperatura mínima do solo); TS <sub>máx</sub> ( temperatura máxima do solo); IRL (intensidade relativa de luz) dos dois fragmentos estudados, floresta secundária de porte arbóreo baixo densa (FSPABD) e floresta secundária de porte arbóreo médio densa (FSPAMD) na primavera (novembro de 2010), verão (janeiro de 2011) e outono (maio de 2011).....	43
Tabela 4. Gastos de instalação e manutenção do plantio de enriquecimento com cambuci e palmito-juçara em Embu das Artes (2010 e 2011).....	44
Tabela 5. Levantamento bibliográfico de estudos com densidades de <i>Euterpe edulis</i> Martius (Indivíduos por hectare) em diversas localidades.....	50

**É preciso transver o mundo, a razão descompleta.**  
**Manuel de Barros, O livro sobre Nada.**

**ENRIQUECIMENTO COM *Campomanesia phaea* (Berg.) Landr. E *Euterpe edulis* Martius EM FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa EM ESTÁDIO SECUNDÁRIO.** Botucatu, 2011. 62 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Autora: LUANA SANTOS DE SOUZA

Orientadora: VERA LEX ENGEL

Co-orientadora: ISABELE SARZI FALCHI

## RESUMO

Apesar da crescente preocupação com o bioma Mata Atlântica, no âmbito nacional e internacional, poucas medidas efetivas têm sido tomadas para a preservação e recuperação dessas áreas. Como resultado, ocorre a extinção local de espécies, principalmente aquelas mais sensíveis a distúrbios e que sofram pressão adicional do seu uso pela população. Este é o caso do cambuci (*Campomanesia phaea* (Berg.) Landr.) e do palmito-juçara (*Euterpe edulis* Martius). O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento dessas espécies nativas através do sistema de enriquecimento em remanescentes florestais. As questões respondidas foram: As espécies são aptas ao enriquecimento em fragmentos de diferentes estágios sucessionais? Os fragmentos apresentam diferenças nas variáveis microclimáticas? O estudo foi realizado em dois fragmentos de Floresta Ombrófila Densa (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa (FSPABD) e floresta secundária de porte arbóreo médio densa (FSPAMD)), para ambas as espécies. O delineamento experimental adotado foi o fatorial 2 x 2 (2 espécies x 2 fragmentos), em blocos casualizados, com seis repetições, ou seja, seis blocos. Altura da parte aérea e diâmetro do coleto de cada espécie foram mensurados a cada 60 dias, aproximadamente, e temperatura mínima e máxima, umidade mínima e máxima do ar, temperatura mínima e máxima do solo e intensidade relativa de luz foram mensuradas em 3 estações do ano (primavera, verão, outono), em cada parcela experimental. Os dados mensurados foram comparados por meio de análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados de sobrevivência (taxa de sobrevivência por período) foram submetidos à análise de sobrevivência através do estimador de Kaplan-Meier. Embora a maioria dos dados físicos levantados diferisse estatisticamente entre as áreas, os dados de altura e de diâmetro do coleto das mudas de cada espécie não apresentaram diferenças quando plantadas em FSPABD e FSPAMD, na maioria das avaliações. A sobrevivência do palmito foi estatisticamente diferente entre as

áreas (46% na FSPABD e 93,6% na FSPAMD), diferente do cambuci, que apresentou diferença entre as áreas e taxa de sobrevivência inferior (46% na FSPAMD e 50% na FSPABD). O cambuci necessita de mais estudos em diferentes áreas, como ecologia e silvicultura, para ser utilizado em projetos de enriquecimento. Apesar das diferenças entre os fragmentos, os resultados do presente trabalho indicam que podem ser criados projetos de reintrodução de palmito-juçara para fins ecológico e sócio ambientais ao longo de toda região estudada.

**Palavras-chave:** Enriquecimento florestal; Mata Atlântica; floresta secundária; reintrodução de espécies; Cinturão Verde da Cidade de São Paulo.

**ENRICHMENT PLANTING WITH *Campomanesia phaea* (Berg.) Landr. AND *Euterpe edulis* Martius IN SECONDARY ATLANTIC RAIN FOREST.** Botucatu, 2011. 62 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) -Faculdade de

Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: LUANA SANTOS DE SOUZA

Adviser: VERA LEX ENGEL

Co-adviser: ISABELE SARZI FALCHI

## **SUMMARY**

Despite the growing society's concern about the Atlantic Rain Forest biome, nationally or internationally, few effective measures have been taken for the preservation and rehabilitation of these areas. The result has been species loss, especially those more sensitive to disturbances and prone to additional pressure for their use by the population. This is the case of cambuci (*Campomanesia phaea* (Berg.) Landr.) and juçara- palm (*Euterpe edulis* Martius). This study aimed at evaluating the development of these native species in enrichment planting systems in forest remnants. The questions to be answered where: are the species suitable to plant enrichment in two tropical rainforest fragments? Do fragments have different microclimatic variables? The study was conducted in two fragments, low height dense secondary forest (LHDSF) and medium height dense secondary forest (MHDSF). The experimental design was factorial 2 x 2 (2 species x 2 fragments), in randomized blocks with six replicates. Data on minimum and maximum temperature and minimum and maximum air relative humidity, minimum and maximum soil temperature and relative light intensity index were rated in three seasons (spring, summer, autumn). The initial seedlings growth and physical data were evaluated periodically and the results were compared using variances analysis and post hoc Tukey test. Although most physical data collected differed between areas, seedling height and stem diameter of each species did not differ at 5% level between areas (LHDSF and MHDSF) in most assessments. The palm-tree (46 % in LHDSF and 93,6 % in MHDSF) had a higher survivorship rate than the cambuci (46 % in LHDSF and 50 % in MHDSF), showing a higher adaptation in enrichment plantings. The cambuci needs more studies in different areas such as ecology and silviculture to be used in enrichment plant. Despite the fragments differences, the results of this study indicate that palm-tree can be reintroduced throughout the region, benefiting the environment and local residents.

**Key -words:** Enrichment planting; Atlantic Rain Forest; secondary forests, São Paulo's Green Belt; species reintroduction.

## 1. INTRODUÇÃO

O Município de Embu das Artes, na região metropolitana de São Paulo, por contar com uma porção significativa de remanescentes de Floresta Ombrófila Densa, faz parte de uma Área de Proteção Ambiental (APA Embu Verde). Os remanescentes da vegetação natural de Embu das Artes apesar de apresentarem uma quantidade significativa de espécies, são classificados como florestas secundárias, necessitando de manejo, principalmente, referente à introdução de espécies da flora atrativas à fauna (FRANCO et al., 2006, 2007). A APA Embu Verde situa-se próxima à Reserva do Morro Grande, um importante remanescente de Mata Atlântica da grande São Paulo, com mais de 10.000 hectares de área, apresenta uma grande riqueza e diversidade de espécies arbóreas, com 260 espécies inventariadas (CATHARINO et al., 2005). A Reserva do Morro Grande funciona como uma grande matriz de Mata Atlântica, podendo promover o fluxo de animais e plantas com os fragmentos da APA (BERNACCI, 2006).

O cambuci (*Campomanesia phaea* (Berg.) Landr.) pertencente à família Myrtaceae e o palmito-juçara (*Euterpe edulis* Martius) pertencente à família Arecaceae, são duas espécies típicas de Mata Atlântica, que apesar de serem encontradas na Reserva do Morro Grande (CATHARINO et al., 2006), não foram levantadas por FRANCO et al. (2006, 2007) em Embu das Artes. Além de serem importantes fontes de recurso para a fauna local, também são importantes economicamente, por apresentarem

diversos sub-produtos que geram renda aos moradores do entorno de remanescentes de Mata Atlântica (LANDRUM, 1986; LANDRUM, 1995; REDE JUÇARA, 2011). O palmito-juçara apresenta intenso histórico de exploração e faz parte da lista das espécies ameaçadas de extinção do Estado de São Paulo, necessitando de projetos que visem seu restabelecimento, pois apresenta importantes relações ecológicas com uma grande variedade de espécies da fauna (REIS, A; KAGEYAMA, 2000; SÃO PAULO, 2004). O cambuci é uma outra espécie de Mata Atlântica, endêmica do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, 2003) e apesar de sua importância ecológica e econômica, necessita de mais estudos em diferentes áreas como ecologia, fisiologia e potencial silvicultural da espécie (LANDRUM, 1986; KAWASAKI; LANDRUM, 1997).

Uma das maneiras de reintrodução dessas espécies ameaçadas é por meio de plantios de enriquecimento florestal, o que tem sido proposto como uma medida auxiliar para aumentar o tamanho efetivo das populações (METZGER, 2003).

Tendo em vista a importância dos fragmentos de Embu das Artes e da introdução de espécies típicas de Mata Atlântica nesta região, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a sobrevivência e o crescimento de *Campomanesia phaea* e *Euterpe edulis* em plantios de enriquecimento de remanescente secundários de Mata Atlântica da APA Embu Verde.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### ***2.1. Fragmentação da Mata Atlântica***

A Mata Atlântica é um dos biomas com maior diversidade do mundo. Estima-se que abrigue 250 espécies de mamíferos (55 deles endêmicos), 340 de anfíbios (90 endêmicos), 1.023 de aves (188 endêmicas), 350 de peixes (133 endêmicas) e 197 de répteis (60 endêmicos) (BRASIL, 2002; FRANKE, 2005). Das 1837 espécies arbóreas registradas somente nos ecossistemas de Floresta Ombrófila Densa, 1078 ocorrem em apenas um Estado (Oliveira, 2003). A maior diversidade botânica para plantas lenhosas foi encontrada na Mata Atlântica, com 454 espécies em um único hectare do sul da Bahia, além das 20 mil espécies de plantas vasculares, das quais aproximadamente 6 mil são restritas à Mata Atlântica (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2009).

No entanto, este alto número de espécies encontra-se em perigo, tendo em vista que das 633 espécies de animais ameaçadas de extinção no Brasil, 383 ocorrem nesse bioma (BRASIL, 2002; FRANKE, 2005). Este vem sofrendo um processo intenso desmatamento, restando atualmente, uma pequena parcela da sua vegetação original. Apesar da crescente repercussão em torno dessa descaracterização, poucas

medidas efetivas têm sido tomadas para a preservação e recuperação dessas áreas (ZÁU, 1998; TABARELLI et al., 2005). Segundo os mesmos autores, o contínuo processo de desmatamento vem fragmentando a vegetação e, conseqüentemente, diminuindo a diversidade de espécies dos remanescentes florestais.

Entre as conseqüências da fragmentação florestal, pode-se destacar a diminuição das densidades populacionais, causando aumento da endogamia, erosão genética, bem como a extinção local de espécies (RÁNKIN-DE-MERONA; ACKERLY, 1987). Dentre essas espécies, as que são naturalmente raras e as que dependem de animais sensíveis à fragmentação para sua polinização ou dispersão, bem como, aquelas submetidas à pressão de exploração por seu valor comercial, deveriam ser alvos preferenciais de programas de conservação (VIANA et al., 1997).

Através de um estudo realizado pela SOS Mata Atlântica em parceria com o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) em 2009, foram registrados apenas 11,7% das áreas de Mata Atlântica originais conservadas, no país. Estas áreas encontram-se na forma de pequenos fragmentos com menos de 50 hectares (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2009). A Serra do Mar foi o maior fragmento de Mata Atlântica encontrado, com 34% da vegetação original. No Estado de São Paulo, o último Inventário Florestal de Vegetação Nativa realizado encontrou 17,5% de cobertura vegetal deste bioma para todo o seu território (INSTITUTO FLORESTAL, 2010).

Considerando a importância para conservação da diversidade no âmbito de paisagem, fragmentos menores, apesar de contribuírem menos para a conservação da diversidade local, podem funcionar como pontos de ligação (“stepping stones”) com fragmentos maiores que podem ou não estar isolados. O aumento da conectividade da paisagem, pela ligação entre fragmentos inseridos em matrizes de natureza diversas, favorece as relações entre fauna e flora e contribui para o aumento do fluxo gênico entre metapopulações (RIBEIRO et al., 2009).

Boa parte dos pequenos fragmentos encontra-se em formações arbóreas secundárias (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2009; INSTITUTO FLORESTAL, 2010), e em diferentes estádios sucessionais, o que pode não conferir riqueza de espécies suficientemente capaz de promover a auto-regulação, bem como, as interações bióticas e abióticas (WHITE; WALKER, 1997). Liebsch et al. (2008) ao estudar o processo sucessional natural da Mata Atlântica, levantaram a necessidade de pelo menos

300 anos para que as espécies zoocóricas e endêmicas fossem restabelecidas em áreas secundárias.

Os fragmentos florestais de Embu das Artes que fazem parte do Cinturão Verde da cidade de São Paulo são pequenos e classificados como secundários (INPE e SOS MATA ATLÂNTICA, 2009; INSTITUTO FLORESTAL, 2010), porém por abrigarem mananciais importantes à grande São Paulo, foram transformados em APA (Área de Proteção Ambiental), através da Lei Complementar Municipal 108 de 11 de dezembro de 2008 (PREFEITURA MUNICIPAL DE EMBU DAS ARTES, 2008).

## ***2.2. Enriquecimento florestal no contexto da fragmentação***

O enriquecimento florestal é uma técnica importante para restauração de ecossistemas degradados, que consiste em reintroduzir em remanescentes de floresta, sob as copas das árvores, espécies que foram extintas no local devido a perturbações (MONTAGNINI et al., 1997; HAHN et al., 2004; SCHULZE, 2008).

A técnica de enriquecimento, atualmente usada em restauração ecológica de ecossistemas, surgiu originalmente das práticas silviculturais, que tinham por finalidade aumentar a proporção de espécies comerciais através de plantios sob cobertura da vegetação original. Na África de língua francesa foi desenvolvido um dos primeiros sistemas de enriquecimento florestal, consistindo em abertura de linhas nas florestas com limpeza total das faixas. Este método foi usado para aumentar a densidade de espécies comerciais, mas é particularmente útil para florestas secundárias ou intensivamente exploradas (AUBREVILLE, 1937 apud LAMPRECHT, 1990).

Diferente do plantio em linha, o método Anderson é uma técnica que consiste no plantio de pequenos grupos densos de plantas. O plantio é feito no sub-bosque, propiciando ótimas condições ecológicas na fase crítica de estabelecimento. Este método surgiu, inicialmente, em florestas inexploradas. Entretanto, poderia ser muito mais importante para florestas exploradas seletivamente ou degradadas (LAMPRECHT, 1990).

Outro método é o sistema mexicano de enriquecimento, totalmente baseado na sementeira direta, que surgiu nas florestas de Yucatán, onde foram semeadas *Swietenia* sp e *Cedrela* sp em vias provisórias de acesso a plantios madeireiros. Neste

sistema, as despesas com as sementes são baixas, em contrapartida, os custos com manutenção são mais elevados (LAMPRECHT, 1990).

O método Caimital consiste na abertura de faixas com tratores e revolvimento do solo, estimulando a germinação das sementes autóctones. Após a regeneração natural, as espécies de valor são favorecidas com a retirada dos indivíduos sem relevância econômica (FINOL, 1969 apud LAMPRECHT, 1990).

A ecologia da restauração tem por finalidade restabelecer a integridade ecológica dos ecossistemas. Os métodos de enriquecimento podem ser utilizados com o propósito de restabelecimento das espécies extintas, aumento de populações, e interações com a fauna e a flora em fragmentos secundários ou áreas reflorestadas, as quais não apresentam estruturas, funções e relações ecológicas estabelecidas (MARTINÉZ –GARCIA; HOWE, 2003; METZGER, 2003). Martinez-Garcia e Howe (2003), Silva (2003) e Reis, A. et al. (2003) ressaltam, ainda, a importância da utilização de espécies atrativas para a fauna em projetos de restauração florestal, por aumentarem a diversidade das áreas, sendo consideradas, portanto, cruciais em enriquecimentos florestais.

Existem diversos trabalhos com enriquecimento voltados para o restabelecimento de espécies em formações impactadas pelo mundo. Entre eles, Ramos e Amo (1992) utilizaram quatro espécies florestais em diferentes tratamentos de manipulação do dossel a fim de obter diferentes incidências luminosas, em fragmento florestal secundário de Floresta Tropical em Veracruz (México), durante 8 anos. As espécies classificadas como primárias ou secundárias tardias sobreviveram menos em relação às demais, não apresentando diferença entre os tratamentos. Os resultados deste experimento foram particularmente úteis por confirmarem a possibilidade de manipulação de copa de florestas secundárias, com o objetivo de otimizar o estabelecimento de espécies em áreas secundárias, através do plantio de enriquecimento.

Montagnini et al. (1997) realizou plantio de enriquecimento com diversas espécies em área degradada de uma floresta subtropical argentina. O palmito-juçara (*Euterpe edulis*) foi uma das espécies utilizadas, apresentando baixa sobrevivência, porém, os indivíduos sobreviventes apresentaram bom crescimento em altura e diâmetro de coleto. Os autores apontam como sendo de interesse utilizar espécies de rápido crescimento e de valor econômico, que podem gerar retorno financeiro, custeando projetos de enriquecimento.

Ricker et al. (1997) estudou o desempenho de árvores frutíferas em plantio de enriquecimento em florestas tropicais em Veracruz (México). O autor ressalta a importância do enriquecimento com espécies frutíferas e seus potenciais econômicos. Esta técnica, além de auxiliar o estabelecimento e a manutenção de espécies nativas nos fragmentos, também pode beneficiar os moradores do entorno dos remanescentes, pois possibilita a implantação de um sistema de produção alternativo, que permite retornos financeiros semelhantes aos sistemas tradicionais, sem a degradação das áreas.

Pena-Claros et al. (2002) estudaram o enriquecimento com a espécie *Bertholletia excelsa* (castanha-do-brasil), espécie tem grande importância ecológica e econômica, em linhas com diferentes larguras na região da Amazônia boliviana. Os autores relataram a importância da manipulação da largura das linhas no sistema de enriquecimento florestal com a espécie estudada.

No Brasil existem diversos trabalhos com enriquecimento florestal (MARTINS et al., 1990; PAIVA; POGGIANI, 2000; MATTEI et al., 2002; FAVRETO et al., 2010). Paiva e Poggiani (2000) analisaram o crescimento de angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan), cedro (*Cedrella fissillis* Vell.), jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), guatambu (*Aspidosperma parvifolium* A.CD.) e ipê-roxo (*Handroanthus avellanadae* (Loretz ex. Griseb.) Mattos) no sub-bosque de um fragmento florestal. O maior crescimento foi observado em angico e o menor crescimento foi encontrado no ipê-roxo. Este resultado era esperado, pois as espécies classificadas como secundária inicial apresentam maior crescimento que as espécies secundárias tardias.

Mattei et al. (2002) enriqueceram uma área de capoeira com canafístula (*Cassia fistula* L.), utilizando a semeadura direta das sementes e obtiveram excelente resultado com uso de protetores de predadores e diferentes tipos de desgastes. A semeadura direta, apesar de, geralmente, apresentar menores taxas de sobrevivência, quando comparada ao plantio de mudas, é uma técnica relevante, quando há disponibilidade de sementes, pois esta apresenta menores custos (NODARI et al., 1987).

A qualidade das sementes é de extrema relevância em projetos de enriquecimento, pois além de afetar o desempenho do processo, pode gerar populações ecologicamente comprometidas, com alto grau de parentesco e alta taxa de endogamia, caso as sementes sejam aparentadas (BROADHURST et al., 2006).

## 2.3 Espécies

### 2.3.1. Cambuci

O cambuci (*Campomanesia phaea* (Berg.) Landr.) é uma espécie típica de Mata Atlântica, pertencente à família Myrtaceae, distribuí-se pelos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro (PUSCHIAVO et al., 2009; ROCHELLE et al., 2011). Prefere ambientes com alta disponibilidade hídrica (LORENZI, 1992). No passado, a espécie era muito encontrada na cidade de São Paulo, evidenciado pela nomeação de um bairro como o nome da espécie, Cambuci (LORENZI, 1992; KAWASAKI; LANDRUM, 1997). Atualmente vem se tornando cada vez mais rara na Mata Atlântica, a maioria dos exemplares da cidade foi plantado e os estudos florísticos dos remanescentes da região não registraram o cambuci com muita frequência (LORENZI, 1992; KAWASAKI; LANDRUM, 1997). A espécie não foi encontrada nos fragmentos de Embu das Artes, contudo, foi levantada na reserva do Morro Grande, que fica próxima aos remanescentes (CATHARINO et al., 2005).

Pode chegar a 10 m de altura, com 20 a 30 cm de diâmetro à altura do peito, florescendo entre agosto e novembro (LANDRUM, 1986; LORENZI 1992). Seus frutos apresentam maturidade entre os meses de janeiro e fevereiro e por serem carnosos são importante fonte de recurso para a fauna, principalmente para espécies frugívoras (LANDRUM, 1986; LORENZI 1992). As flores são polinizadas por abelhas solitárias da tribo Eucerini (SOUZA, 2010). No entanto, os mecanismos de dispersão da espécie não são bem conhecidos, embora a síndrome seja de espécie zoocórica, sabendo-se que os frutos do gênero *Campomanesia* são consumidos por mamíferos em geral (LANDRUM, 1986; SOUZA, 2010).

Maluf e Pisciotano-Ereio (2005) realizaram um ensaio sobre armazenamento das sementes de cambuci. O armazenamento em saco plástico, em câmara fria ( $8\pm 2^{\circ}\text{C}$ ), foi mais eficiente em relação a condições não controladas de ambiente natural, em saco de papel. Em saco plástico em câmara fria, após 240 dias, as sementes sem dessecação mantiveram a germinação inicial de 100%, ao passo que as desseçadas até próximo a 3% de água apresentaram 83,8% de germinação.

Atualmente, mesmo com as recentes práticas voltadas para conservação do cambuci, este consta na categoria vulnerável na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da International Union for Conservation of Nature-IUCN (IUCN Red List, 2008). O cambuci ainda consta como espécies-alvo no programa de conservação e restauração da diversidade no Estado de São Paulo (RODRIGUES; BONONI, 2008). Apesar de importância do cambuci, estudos que tratem de sua biologia são escassos e pouco se conhece sobre a ecologia da espécie nos sistemas florestais. Por apresentar potencial de geração de renda para a comunidade pelo uso dos frutos, tem sido alvo de projetos de envolvimento comunitário voltados a práticas sócio-ambientais e de conservação (LANDRUM, 1986; LORENZI, 1992).

### **2.3.2. Palmito-juçara**

O palmito-juçara (*Euterpe edulis* Martius), uma das espécies mais exploradas da Mata Atlântica, pertence à família Arecaceae, ocorrendo do Estado do Rio Grande do Sul até Bahia. A espécie é nativa do domínio da Mata Atlântica do Brasil, com elevados índices de densidade e frequência na Floresta Ombrófila Densa e em menor densidade na Floresta Estacional Decidual e Estacional Semidecídua. Em Floresta Ombrófila Mista e Cerrado ocorre apenas em áreas ciliares e com altitude entre 700 e 900 m (LORENZI, 1992; REIS, M. et al., 2000 a; CARVALHO, 2003).

Na fase adulta a altura do estipe varia entre 20 e 30 metros, 10 e 20 centímetros de diâmetro à altura do peito (DAP), florescendo de setembro a dezembro na região sul, e de setembro a janeiro no Estado de São Paulo (LORENZI, 1992, CARVALHO, 2003). Os frutos amadurecem entre abril e novembro na região sul e de maio a novembro em São Paulo (LORENZI, 1992, CARVALHO, 2003). Apresenta estipe único, não produzindo perfilhos, o que causa a morte da planta após o corte do palmito (TSUKAMOTO FILHO et al., 2001). Uma das síndromes de dispersão é a autocoria, os indivíduos geralmente ocorrem em um raio de 5 metros da planta mãe, conseqüentemente, a regeneração natural ocorre em manchas de alta densidade, no entanto, devido a competição, a sobrevivência das plântulas é baixa (CHARÃO; VACA, 2000).

Em virtude do grande número de frutos e da forte atração que exerce sobre a fauna, o palmito-juçara atrai e mantém polinizadores (insetos), dispersores e

predadores de sementes (diversas aves e mamíferos), sendo importante para fixação de animais e para a dispersão das espécies da floresta (MORELATTO, 1991; GALETTI, 1999; REIS, A.; KAGEYAMA, 2000; CARVALHO, 2003). A espécie apresenta uma complexa relação com seus diferentes dispersores, havendo a dispersão primária, na qual os animais tomam diretamente os frutos da planta e os transportam até um local onde a semente tenha maior chance de se desenvolver; e a dispersão secundária, que consiste na captura dos frutos e/ou sementes sob a planta matriz, ou após o transporte destes pelo processo primário (REIS, A.; KAGEYAMA, 2000).

As sementes do palmito-juçara quando recém coletadas e com teor de umidade preservado, apresentam uma alta taxa de germinação (por volta de 80 a 100% de viabilidade). No entanto, com a perda de umidade, as sementes diminuem drasticamente sua viabilidade de germinação, principalmente abaixo de 28% de umidade. Esta característica permite seu enquadramento em sementes recalcitrantes, que não sobrevivem à secagem e congelamento durante a conservação ex-situ (REIS, A. et al., 1999). Por ser recalcitrante é recomendado que as sementes sejam desidratadas de forma parcial, com armazenamento em temperatura de 5 a 15 °C, em sacos de polietileno, a fim de aumentar o período de armazenamento (FIGLIOLIA et al., 1987; REIS, A. et al., 1999).

O palmito-juçara é uma das espécies mais exploradas da Mata Atlântica, através da extração indiscriminada do palmito. Apesar da importância ecológica da espécie, alguns moradores de regiões como a de Sete Barras dependem de sua extração ilegal. Apesar da necessidade de regulamentação desta prática, a regularização pode aumentar o valor do produto no mercado, afetando os extrativistas locais (GALETTI; FERNANDEZ, 1998).

Por ser uma das espécies mais exploradas da Mata Atlântica, tornou-se também uma das mais ameaçadas, pois boa parte da extração é feita ilegalmente. Tão grande é a preocupação com a extração do palmito que existe uma Resolução no Estado de São Paulo que estabelece normas para o manejo sustentável da espécie (SÃO PAULO, 1996). O Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar (SP) priorizou o restabelecimento da espécie, criando o projeto “Palmito-juçara”, que fez uma rápida avaliação ecológica da ocorrência da espécie e identificou iniciativas que visem a práticas sustentáveis de comercialização de seus produtos (SÃO PAULO, 2006). O palmito também foi considerado uma das espécies-alvo no programas de conservação e restauração da diversidade no Estado (RODRIGUES; BONONI, 2008)

### 3. OBJETIVOS

Avaliar se as espécies *Campomanesia phaea* e *Euterpe edulis* são aptas ao enriquecimento em dois fragmentos de diferentes estágios sucessionais, FSPABD (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa) e FSPAMD (floresta secundária de porte arbóreo médio densa);

Verificar se há diferença microclimática entre os dois fragmentos através das variáveis: temperatura do ar, umidade relativa do ar, temperatura superficial do solo, e intensidade relativa de luz;

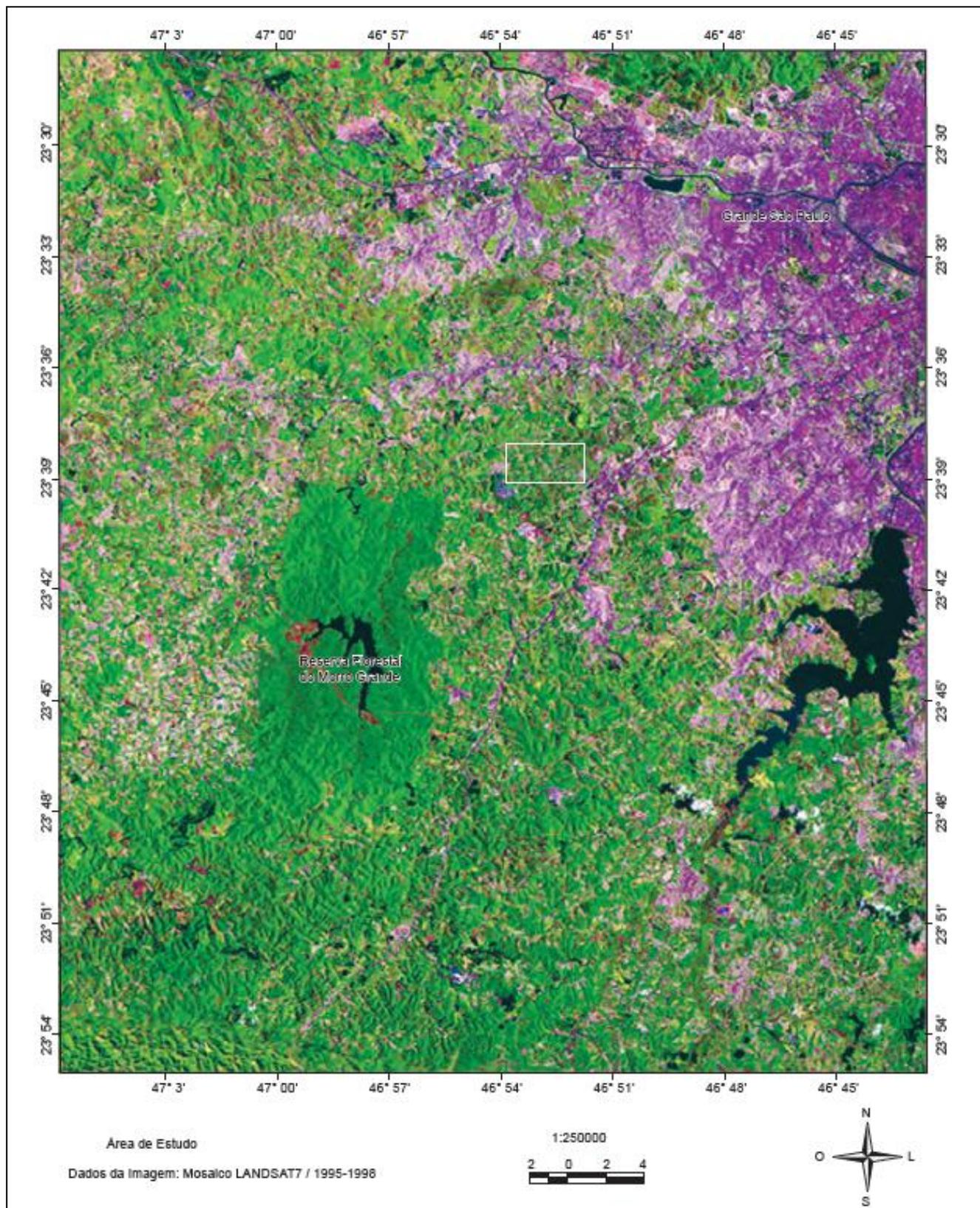
Reintroduzir duas espécies de Mata Atlântica de importância ecológica em fragmentos onde encontram-se extintas e subsidiar projetos sócio-ambientais.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

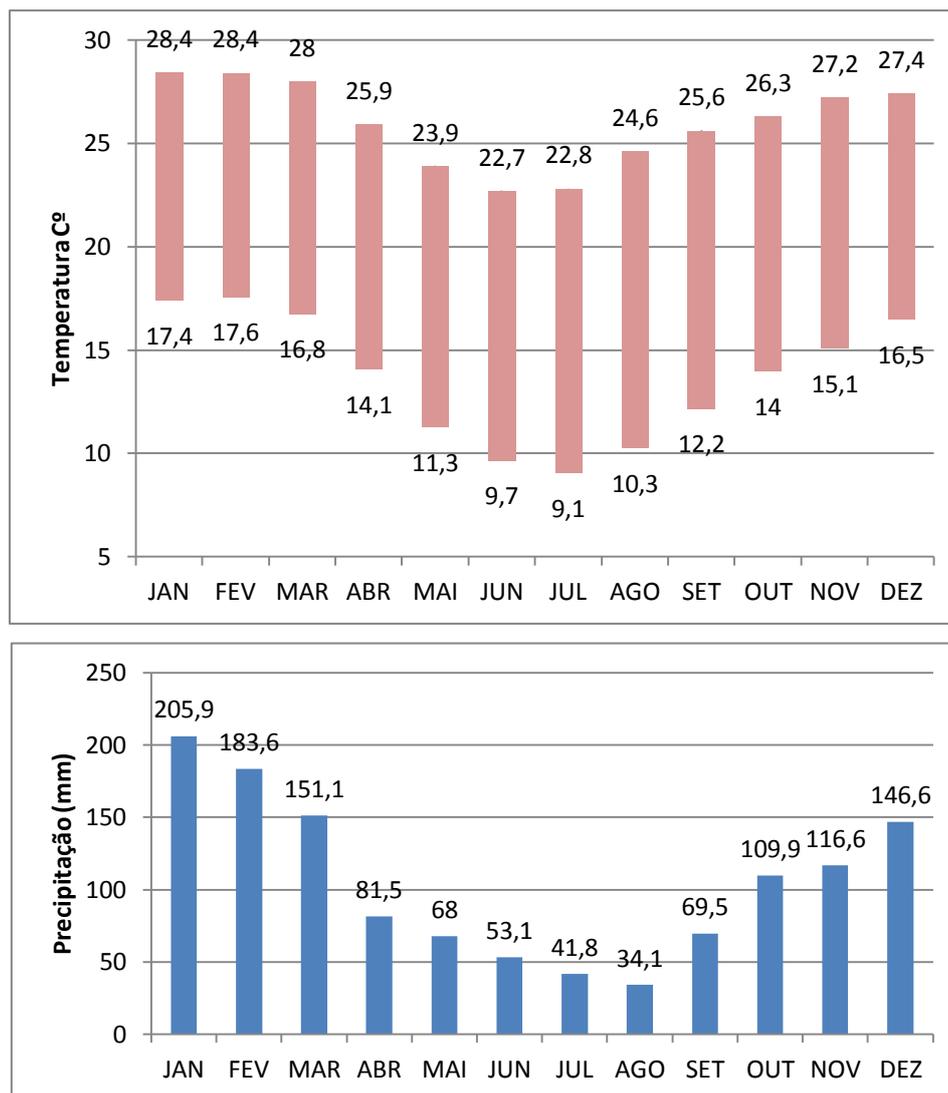
### 4.1. *Local de estudos*

As áreas de estudo localizam-se no Município de Embu das Artes (23° 39' 05'' S e 46° 51' 05'' O) (Figura 1), próxima à Reserva do Morro Grande (CEPAGRI, 2009) e faz parte da APA Embu Verde (Prefeitura Municipal de Embu, 2008). O Município apresenta um importante sistema hídrico, inserido na Bacia do Alto Tietê pelo Ribeirão da Envernada e na Bacia do Guarapiranga pelo rio Embu-Mirim (Franco et al., 2006).

O clima é do tipo tropical de altitude (Cwa), seguindo classificação de Köppen (1948) apud Franco et al. (2006), com chuva no verão e seca no inverno. A precipitação média anual é de 1.261,7 milímetros e a temperatura média é de 19,8° C, com mínima de 9,1 °C em julho e máxima de 28,4° C em fevereiro (Figura 2) (CEPAGRI, 2009).



**Figura 1.** Mosaico da imagem LANDSAT 7 1995-1998 com a localização da área de estudo no contexto regional, com destaque para a Reserva Florestal do Morro Grande e a região metropolitana de São Paulo (FRANCO et al., 2007).



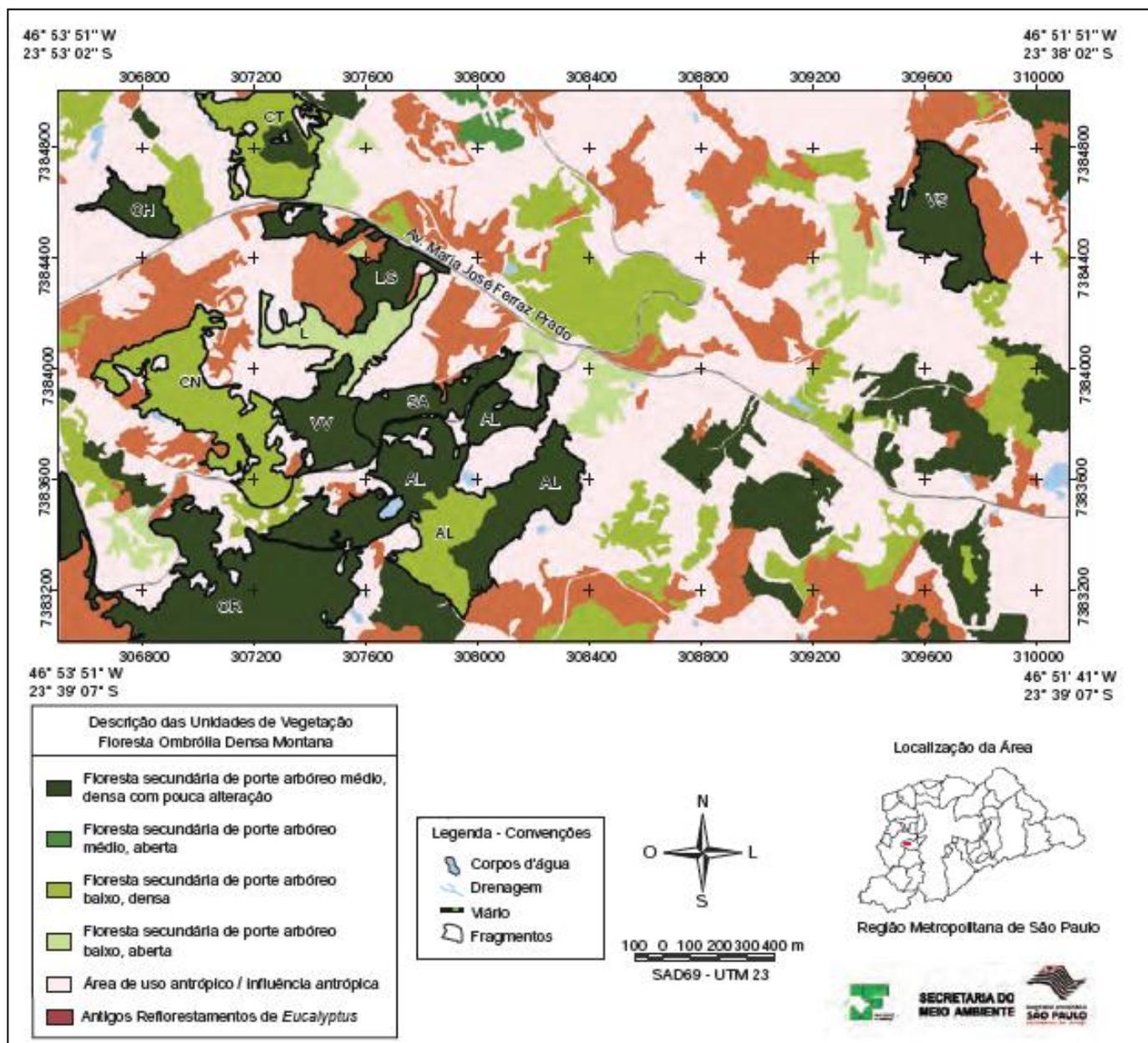
**Figura 2.** Dados históricos das temperaturas (mínimas e máximas) em °C e precipitação em mm do Município de Embu das Artes (CEPAGRI, 2009).

A cidade de Embu surgiu por volta de 1554, através do estabelecimento de missões jesuíticas na região. O Município apresentou um histórico de ocupação semelhante à grande parte do Bioma Mata Atlântica, com extração de produtos florestais e posterior implantação de plantios de monocultura. (DEAN, 1995; PREFEITURA DE EMBU DAS ARTES, 2008)

A vegetação dos fragmentos florestais de Embu das Artes é classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana (Veloso et al., 1991). Entretanto, a região encontra-se em área de transição, apresentando desde espécies típicas de Floresta Ombrófila Densa Montana, até espécies da Floresta Estacional Semidecidual do interior do Estado (Franco et al., 2007). A Reserva do Morro Grande, próxima aos fragmentos de

Embu das Artes, é um dos mais importantes remanescentes de Mata Atlântica do Estado de São Paulo, apresentando grande diversidade, abrigando espécies de Floresta Ombrófila Densa Montana, Florestas Mistas Estacionais Semidecíduais e Cerradão (CATHARINO et al., 2006; BERNACCI et al., 2006).

O último Inventário Florestal da Vegetação do Estado de São Paulo (INSTITUTO FLORESTAL, 2010) registrou 27,9 % de vegetação remanescente no Município. No entanto, boa parte desta vegetação é classificada como secundária e a região apresenta um grande número de fragmentos que não ultrapassam os 10 hectares. Os fragmentos da região foram classificados por Franco et al. (2007) em floresta secundária de porte arbóreo médio densa com pouca alteração, floresta secundária de porte arbóreo médio aberta, floresta secundária de porte arbóreo baixo densa, floresta secundária de porte arbóreo baixo aberta, áreas de uso antrópico e antigos reflorestamentos de *Eucalyptus* spp. (Figura 3). Franco et al. (2006, 2007) catalogaram sete espécies ameaçadas de extinção no fragmentos de Embu das Artes, *Machaerium villosum* Vogel (jacarandá-paulista), *Inga sellowiana* Benth. (ingá), *Ocotea nectandrifolia* Mez (canela-burra), *Ocotea odorifera* (Vell.) Rolhwer (canela-sassafrás), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Gomidesia tijuensis* (Kiaersk) Legr. (guamirim-ferro) e *Siphoneugena densiflora* O. Berg. (guamirim). O cedro, o jacarandá-paulista e o guamirim, não foram encontrados na Reserva do Morro Grande, confirmando a importância da preservação dos remanescentes de Mata Atlântica da APA Embu Verde (Franco et al., 2006).



**Figura 3.** Mapa com os diferentes tipos de unidades de vegetação dos fragmentos de Embu das Artes na Avenida Maria José Ferraz Prado e seu entorno, mostrando as duas áreas de estudo (Franco et al., 2007).

## **4.2. Seleção dos fragmentos estudados**

Para o presente estudo, foram selecionados dois tipos de fitofisionomias, baseado nos trabalhos desenvolvidos por Franco et al. (2006, 2007): floresta secundária de porte arbóreo baixo densa (FSPABD) e floresta secundária de porte arbóreo médio densa (FSPAMD). Inicialmente as áreas foram visitadas e os proprietários consultados sobre a possibilidade da instalação do enriquecimento florestal em suas áreas. Houve consentimento dos proprietários do Sítio Nobre e do Hotel Almenat.

### **4.2.1. Sítio Nobre**

O fragmento do sítio Nobre (46° 53' 36" O e 23° 38' 36" S) (Figura 3) foi classificado, segundo Franco et al. (2006, 2007) como floresta secundária de porte arbóreo baixo densa (FSPABD). Localiza-se em encosta com solo argiloso, apresentando plantio de espécies exóticas (*Pinus* sp e *Eucalyptus* sp). Houve corte seletivo no fragmento, a fisionomia vegetacional pode ser classificada como área de Floresta Montana (500- 1500 metros de altitude). Apresenta dois estratos, um dossel com cerca de 11 metros, e um subdossel com 7 metros. Abriga poucas árvores de grande porte (20-70 centímetros de diâmetro à altura do peito), e muitas de médio porte (10-20 centímetros de diâmetro à altura do peito), também foram encontradas trepadeiras não agressivas, algumas ervas terrestre, taquaras, e uma série de espécies exóticas (Tabela 1).

### **4.2.2. Hotel Almenat**

O fragmento do Hotel Almenat (46° 52' 59" O e 23° 38' 53" S) (Figura 3) foi classificado, segundo Franco et al. (2006, 2007), como floresta secundária de porte arbóreo médio densa (FSPAMD). Localiza-se em encosta de solo argiloso. Houve corte seletivo no fragmento e extração de minério no passado, podendo ser classificado como área de Floresta Montana (500 - 1500 metros de altitude). Apresenta dois estratos, um dossel com cerca de 11 metros, e um sub-bosque com 3,5 metros, tem poucas árvores de grande porte (20-70 centímetros de diâmetro à altura do peito), e muitas de médio porte

(10-20 centímetros de diâmetro à altura do peito), foram encontradas trepadeiras não agressivas, algumas ervas terrestre, macroepífitas, e uma série de espécies exóticas (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies vegetais registradas nos fragmentos florestais FSPABD (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa) e FSPAMD (floresta secundária de porte arbóreo médio densa), Embu das Artes, SP, Brasil (Franco et al., 2007).

<b>Espécie</b>	<b>Nome vulgar</b>	<b>Sítio Nobre (FSPABD)</b>	<b>Hotel Almenat (FSPAMD)</b>
<b>Annonaceae</b>			
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil	Pindaíba preta	X	X
<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Martius	Araticum		X
<b>Arecaceae</b>			
<i>Syagrus romazoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	X	X
<b>Bignoneaceae</b>			
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Caroba	X	X
<b>Celastraceae</b>			
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.	Espinheira-santa		X
<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	Cafezinho	X	
<b>Clethraceae</b>			
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Maria-mole	X	
<b>Cyatheaceae</b>			
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	Samambaiçu	X	
<b>Euphorbiaceae</b>			
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	Tapiá	X	X
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	X	X
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Leiteiro		X
<b>Fabaceae</b>			
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	Guapuruvu	X	
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Sapuvinha		X
<i>Machaerium villosum</i> Vogel*	Jacarandá-paulista	X	X
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-jacaré	X	X
<b>Lauraceae</b>			
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbride	Canela-do-brejo		X
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Canela-branca	X	X
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	Canela-ferugem	X	X

<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez	Canelinha	X	X
<b>Liliaceae</b>			
<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth & Bouche			X
<b>Marantaceae</b>			
<i>Ctenanthe lanceolata</i> Peters.	Caetê	X	
<b>Melastomataceae</b>			
<i>Leandra acutiflora</i> (Naudin) Cogn.	Jacatirão		X
<i>Miconia brunnea</i> Mart. ex DC.	Pixirica		X
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	Cavova	X	X
<i>Tibouchina pulchra</i> (Cham.) Cogn.	Manacá-da-serra	X	
<b>Meliaceae</b>			
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana		X
<b>Monimiaceae</b>			
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Capixim		X
<b>Moraceae</b>			
<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Mart.	Figueira	X	X
<b>Myrsinaceae</b>			
<i>Ardisia guianensis</i> (Aubl.) Mez	Pau-de-charco	X	
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Capororoca	X	X
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	Capororoca	X	X
<b>Myrtaceae</b>			
<i>Campomanesia aff. neriiflora</i> (O. Berg.) Niedenzu	Guabiroba		X
<i>Campomanesia eugenioides</i> (Camb.) Legrand	Guabiroba	X	
<i>Eugenia</i> sp1		X	
<i>Eugenia uniflora</i> DC.	Pitanga		X
<i>Gomidesia affinis</i> (Cambess.) D. Legrand	Guamirim-ferro		X
<b>Nyctaginaceae</b>			
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Maria-mole	X	X
<b>Piperaceae</b>			
<i>Piper</i> sp	Pariparoba		X
<b>Polygonaceae</b>			
<i>Diclidanthera laurifolia</i> Mart.	Jaboticaba-de-cipó	X	
<b>Rubiaceae</b>			
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	Maria-mole	X	
<i>Bathysa australis</i> (St. Hil.) Benth. & Hook.F.	Pasto-d'anta		X
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltl.	Veludo	X	
<i>Palicourea</i> sp	Casca-d'anta	X	

<i>Psychotria rueellifolia</i> (Cham. & Schltdl.) Müll.			
Arg.	Casca-d'anta	X	
<hr/>			
<i>Psychotria suterella</i> (Mülll. Arg.	Ervad'anta	X	X
<hr/>			
<b>Salicaceae</b>		X	X
<hr/>			
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga-branca	X	X
<hr/>			
<b>Sapindaceae</b>			
<hr/>			
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A.			
Juss.) Radlk.	Fruta-de-pombo	X	X
<hr/>			
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.			
	Cuvantã		X
<hr/>			
<i>Matayba juglandifolia</i> Radlk.	Camboatã		X
<hr/>			
<b>Symplocaceae</b>			
<hr/>			
<i>Symplocos laxiflora</i> Benth.	Cafeeiro-bravo		X
<hr/>			
<b>Urticaceae</b>			
<hr/>			
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.			X
<hr/>			
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathlaga	Embaúba	X	X
<hr/>			
<b>Volchysiaceae</b>			
<hr/>			
<i>Volchysia magnifica</i> Warm.	Tucaneiro	X	X
<hr/>			

### 4.3. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental adotado foi o fatorial 2 x 2 (2 espécies x 2 fragmentos), em blocos casualizados, com seis repetições, ou seja, seis blocos. As espécies testadas foram cambuci (*Campomanesia phaea* (Berg.) Landr.) e palmito-juçara (*Euterpe edulis* Martius), e os fragmentos foram floresta secundária de porte arbóreo baixo densa (FSPABD) e floresta secundária de porte arbóreo médio densa (FSPAMD).

Cada parcela experimental teve 5 x 5 m, sendo constituída por 5 mudas de cada espécie alocadas em forma de cruz e espaçadas entre si por 1 m, totalizando 60 mudas por espécie e 120 no total. O plantio das mudas foi realizado na estação chuvosa, entre os dias 20 e 23 de fevereiro de 2010, e o controle de plantas invasoras próximas às mudas foi feito manualmente, quando necessário.

#### 4.4. Obtenção de sementes e de mudas

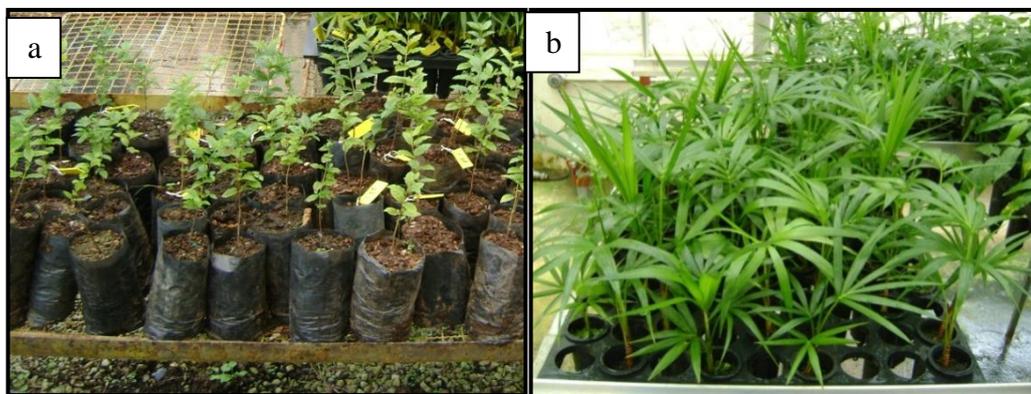
##### 4.4.1. Cambuci

As mudas produzidas em sacos plásticos de polietileno de 1 L com terra adubada foram doadas pela prefeitura de Santo André, Estado de São Paulo, cujo distrito de Paranapiacaba é um das regiões que mais cultiva e preserva a espécie (Figura 4).

##### 4.4.2. Palmito-juçara

As sementes de palmito-juçara foram obtidas de lotes da Seção de Silvicultura do Instituto Florestal, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. A técnica de coleta, formação de lote e beneficiamento deram-se segundo a adotada pela Seção de Silvicultura, ou seja, lotes formados por diásporos coletados de 50 indivíduos distantes entre si a 100 metros. Os diásporos foram despolpados em água corrente, com auxílio de peneira e posteriormente secos à sombra. O beneficiamento foi feito manualmente, retirando-se as sementes murchas.

A semeadura foi feita diretamente em tubetes cilíndrico-cônicos de polietileno, com dimensões de 14 cm de altura, 3,8 cm de diâmetro de abertura superior, 1,1 cm de diâmetro de abertura inferior e volume de 120 mL, contendo substrato a base de fibra de coco e casca de pinus compostada, sob tela de 50% de sombreamento (Figura 4).



**Figura 4.** Mudanças de Cambuci (a) e mudas de palmito (b) antes do plantio (fevereiro de 2010).

Semanalmente foi aplicada solução de fertirrigação nas mudas de palmito-juçara ( $2,12 \text{ dS m}^{-1}$ ) por subsuperfície (Sarzi, 2008). Para 100 mL de água foram utilizados:

- 42,6 g de nitrato de cálcio (19%  $\text{Ca}^{2+}$ ; 15%  $\text{N-NO}_3^-$ ; 1%  $\text{N-NH}_4^-$ );
- 15 g de cloreto de potássio (52%  $\text{K}^+$ ; 47%  $\text{Cl}^-$ );
- 7,6 g de mono amônio fosfato (MAP) (11%  $\text{N- NH}_4^-$ ; 26%  $\text{P- H}_2\text{PO}_4^-$ );
- 50 g de sulfato de amônio (24%  $\text{S- SO}_4^{2-}$ ; 21%  $\text{N- NH}_4^-$ );
- 32,6 g de sulfato de magnésio (13%  $\text{S- SO}_4^{2-}$ ; 10%  $\text{Mg}^{2+}$ ).

#### 4.5. Coleta e Análises dos dados

As mudas de cambuci foram levadas a campo com altura superior a 18 cm e as de palmito com altura superior a 14 cm (Figura 5). As avaliações foram realizadas aproximadamente a cada 60 dias, durante 390 dias após o plantio, com exceção da última medição, realizada após intervalo de 90 dias.



**Figura 5.** Mudanças de Cambuci (a) e palmito (b) e durante o plantio (fevereiro de 2010).

#### ***4.6. Sobrevivência e crescimento***

A altura da parte aérea foi obtida com auxílio de régua, em centímetros. O diâmetro do coleto foi obtido com auxílio de paquímetro digital DIGIMED tomando-se a medida, em milímetros, da base da planta. A sobrevivência das mudas foi avaliada observando-se o número de indivíduos sobreviventes em cada parcela.

#### ***4.7. Caracterização do meio físico e análise estatística***

As variáveis microclimáticas: temperatura do ar, umidade relativa do ar, temperatura superficial do solo, e intensidade relativa de luz, foram monitoradas nos meses de novembro (primavera), janeiro (verão) e maio (outono), obtendo-se a média de 3 medidas diárias (entre 8-10hs, entre 11:30-13:30hs e entre 14-16:00hs), de 3 dias consecutivos.

As temperaturas superficiais do solo foram tomadas com auxílio de Termômetros Minipa MV-360, a 5 cm de profundidade, em 2 pontos por parcela. As temperaturas do ar (máximas e mínimas) e as umidades relativas do ar (máximas e mínimas) foram obtidas com auxílio de termohigrômetro Instruterm HT-210. As intensidades luminosas foram estimadas com auxílio de luxímetro digital Minipa MLM-1011, e a intensidades relativas de luz IRL(%) foi estimada pela razão da luminosidade dentro e fora da floresta a partir de 3 medidas diárias (entre 8-10hs, entre 11:30-13:30hs e entre 14-16:00hs), de 3 dias seguidos.

As variáveis microclimáticas e os dados crescimento em altura e diâmetro do coleto das duas espécies foram submetidos a análises de variância. Para efeitos significativos dos tratamentos, as médias de diâmetro do coleto, altura da parte aérea e os dados físicos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SAS.

Os dados de sobrevivência (taxa de sobrevivência por período) foram submetidos à análise de sobrevivência através do estimador de Kaplan-Meier que se baseia no número de falhas, ou seja, nas perdas de indivíduos em cada medição (COLOSIMO; GIOLO, 2006):

$$\hat{S}_{KM}(t) = \left( \frac{n_1 - d_1}{n_1} \right) \cdot \left( \frac{n_2 - d_2}{n_2} \right) \dots \left( \frac{n_k - d_k}{n_k} \right)$$

Onde:

$t_1 < t_2 < \dots < t_k$ , os k tempos distintos e ordenados de falha;

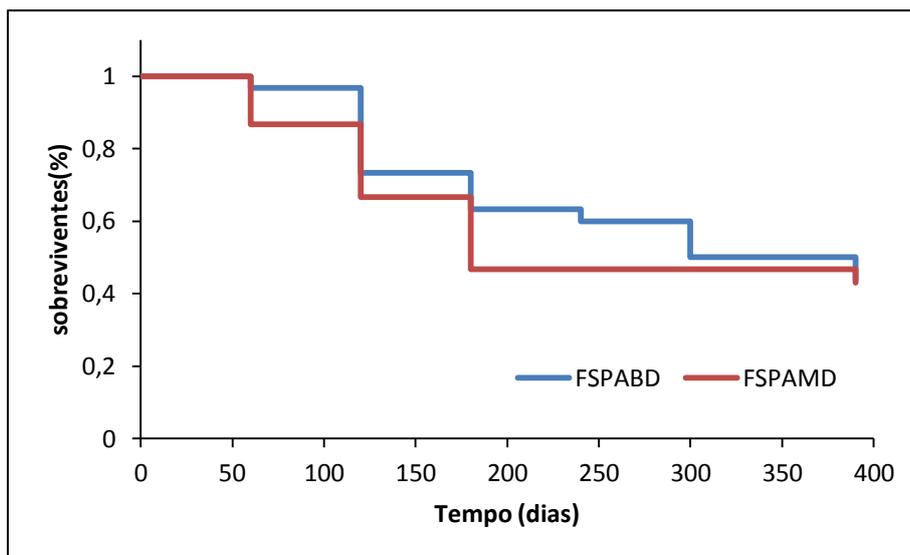
\_  $d_t$  o número de falhas em  $t_t$ ,  $t = 1, \dots, t_k$ ;

\_  $n_t$  o número de indivíduos sob risco em  $t_t$ , ou seja, os indivíduos que não falharam e não foram censurados até o instante imediatamente anterior a  $t_t$ .

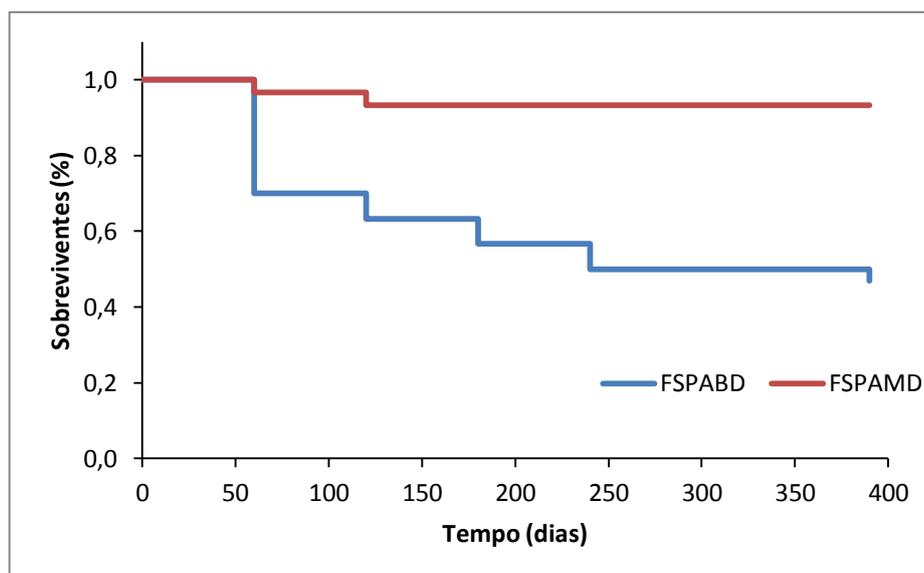
## 5. RESULTADOS

A sobrevivência das plantas de cambuci foi semelhante entre as áreas testadas segundo análise de sobrevivência de Kaplan-Meyer. Após 390 dias do plantio sobreviveram 43,7% das mudas em FSPABD (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa) e 43% em FSPAMD (floresta secundária de porte arbóreo médio densa). Entretanto, na FSPABD verificou-se acentuada mortalidade até os 180 dias após o plantio (9 mudas), após este período a mortalidade cessou. Na FSPAMD as taxas de mortalidade foram menores por período, havendo mortalidade de plantas até os 300 dias após o plantio, o que fez com que as duas áreas se igualassem na sobrevivência final (Figura 6).

A sobrevivência de plantas de palmito-juçara foi estatisticamente diferente quando comparados os plantios nas diferentes áreas, na análise de sobrevivência de Kaplan-Meyer (8% de probabilidade). Na FSPABD as mudas de palmito-juçara tiveram acentuada mortalidade após 60 dias (abril); nas medições seguintes, o número de indivíduos mortos foi semelhante e na última medição foram contabilizados 46% de indivíduos sobreviventes. A FSPAMD teve baixa mortalidade durante todo o tempo, sendo que na última medição foram observadas 93,3% de sobreviventes de palmito-juçara (Figura 7).



**Figura 6:** Sobrevivência (%) de *Campomanesia phaea* através da análise de sobrevivência de Kaplan- Meier, nos meses de fevereiro (0 dias), abril (60 dias), junho (120 dias), agosto (180 dias), outubro (240 dias), janeiro (300 dias) e abril (390 dias) (2010 e 2011) nos fragmentos de FSPABD (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa) e FSPAMD (floresta secundária de porte arbóreo médio densa), Município de Embu das Artes.



**Figura 7:** Sobrevivência (%) de *Euterpe edulis* através da análise de sobrevivência de Kaplan- Meier, ao longo de 390 dias, nos meses de fevereiro (0 dias), abril (60 dias), junho (120 dias), agosto (180 dias), outubro (240 dias), janeiro (300 dias) e abril (390 dias) (2010 e 2011) nos fragmentos de FSPABD (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa) e FSPAMD (floresta secundária de porte arbóreo médio densa), Município de Embu das Artes.

Houveram diferenças estatísticas entre as espécies quanto ao diâmetro do colo, sendo o do palmito-juçara significativamente maior do que o do cambuci em todos os períodos avaliados. (Tabela 3, Figura 8, Figura 9). Apesar da diferença encontrada entre as espécies, não houve diferença estatística significativa dos diâmetros de coleto entre os dois fragmentos estudados, ou seja, o crescimento em diâmetro do coleto das duas espécies foi semelhante quando plantadas em FSPABD e FSPAMD na maioria dos períodos estudados (Tabela 2, Figura 8, Figura 9). O cambuci apresentou pequeno aumento de diâmetro de coleto durante os meses observados, com diminuição das médias em alguns períodos, que pode ter ocorrido devido a morte dos indivíduos com maiores diâmetros (Figura 8). Nota-se que as médias do diâmetro do coleto do palmito-juçara também diminuíram em alguns períodos, entretanto, o palmito-juçara manteve sempre as maiores médias em relação ao cambuci (Figura 8).

Quanto à altura, na época do plantio o palmito-juçara apresentava médias inferiores às do cambuci, o que resultou em diferenças significativas entre espécies no início das avaliações (Tabela 2, Figura 9). Como o palmito-juçara teve maior crescimento, alcançou o tamanho do cambuci ao longo dos meses estudados, passando a não apresentar diferenças nas análises de variância entre as espécies em relação à altura da parte aérea; porém, houve diferenciação apenas na última medição (abril/2011).

Tabela 2: Médias dos dados diâmetro do coleto e altura das mudas de cambuci (*C.phaea*) e palmito-juçara (*E. edulis*) nos meses a de fevereiro (0 dias), abril (60 dias), junho (120 dias), agosto (180 dias), outubro (240 dias), janeiro (300 dias dias) e abril (390 dias) (2010 e 2011) nos fragmentos de FSPABD (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa) e FSPAMD (floresta secundária de porte arbóreo médio densa).

Dias após o plantio	Diâmetro							Altura						
	0	60	120	180	240	300	390	0	60	120	180	240	300	390
Área														
FSPABD	4,68	4,5	5,08	5,54 a	4,72 b	5,13 b	5,9	18,17	21,4	22,2	22,4	22,42	21,72	22,82
FSPAMD	4,71	4,54	5,46	4,71 b	5,78 a	5,86 a	6,46	18,44	20,51	21,41	22,55	23,05	23,04	23,96
Teste F	0,03 <sup>NS</sup>	0,05 <sup>NS</sup>	0,21 <sup>NS</sup>	0,98**	0,99**	0,16**	1,03 <sup>NS</sup>	0,21 <sup>NS</sup>	2,05 <sup>NS</sup>	1,14 <sup>NS</sup>	0,08 <sup>NS</sup>	0,51 <sup>NS</sup>	1,79 <sup>NS</sup>	0,21 <sup>NS</sup>
Espécies														
Cambuci	2,21 b	2,21 b	2,67 b	2,27 b	2,20 b	2,28 b	2,36 b	20,39 a	21,60 a	21,72	21,91	22,01	21,52	20,67 b
Palmito-Juçara	7,18 a	6,67 a	7,49 a	7,25 a	7,66 a	8,01 a	8,94 a	16,22 b	20,38 b	21,82	22,9	23,36	23,16	25,45 a
Teste F	1127,48**	1029,53**	350,19**	439,44**	526,03**	484,47**	318,86**	49,92**	4,72*	0,12 <sup>NS</sup>	1,7 <sup>NS</sup>	2,88 <sup>NS</sup>	2,91 <sup>NS</sup>	18,19**
Interação														
Teste F	0,00 <sup>NS</sup>	2,9 <sup>NS</sup>	0,08 <sup>NS</sup>	0,24 <sup>NS</sup>	0 <sup>NS</sup>	0,94 <sup>NS</sup>	1,64 <sup>NS</sup>	0,04 <sup>NS</sup>	4,39*	2,87 <sup>NS</sup>	2,81 <sup>NS</sup>	2,85 <sup>NS</sup>	1,24 <sup>NS</sup>	0,28 <sup>NS</sup>
CV%	17,65	16,33	23,18	20,42	19,31	20,48	25,27	17,65	14,63	14,87	15,47	15,65	17,48	20,01

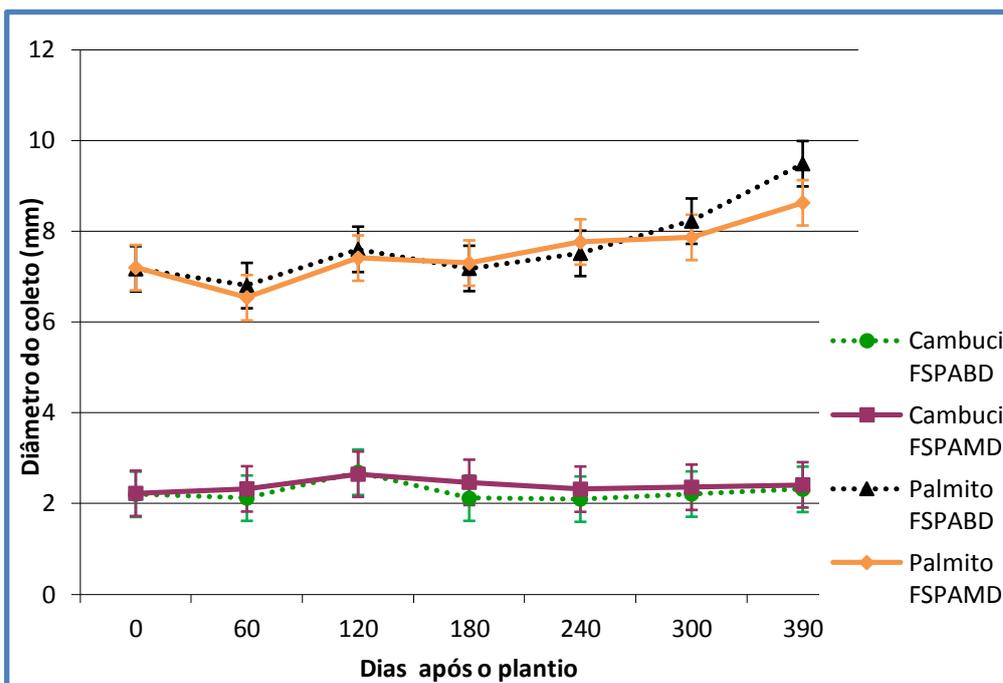
NS não-significativa

\*\* diferença significativa a 1% de probabilidade

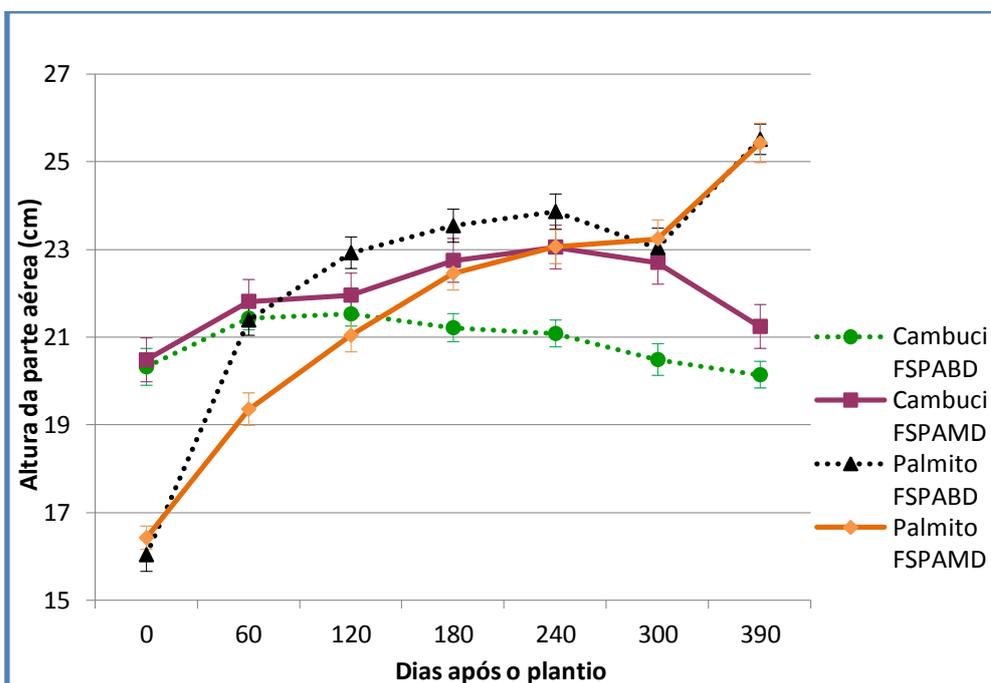
As médias com letras distintas mostraram-se diferentes na análise de variância

\* diferença significativa a 5% de probabilidade

CV%: coeficiente de variação



**Figura 8:** Médias do diâmetro do coleto, comparando as espécies (cambuci e palmito-juçara) e as áreas (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa (FSPABD) e floresta secundária de porte arbóreo médio densa (FSPAMD)) no Município de Embu das Artes nos meses de fevereiro (0 dias), abril (60 dias), junho (120 dias), agosto (180 dias), outubro (240 dias), janeiro (300 dias dias) e abril (390 dias) (2010 e 2011).



**Figura 9:** Gráfico com as médias de altura, comparando as espécies (cambuci e palmito-juçara) e as áreas (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa (FSPABD) e floresta secundária de porte arbóreo médio densa (FSPAMD)) no Município de Embu das Artes nos meses a de fevereiro (0 dias), abril (60 dias), junho (120 dias), agosto (180 dias), outubro (240 dias), janeiro (300 dias dias) e abril (390 dias) (2010 e 2011).

As temperaturas mínima e máxima do ar diferiram estatisticamente entre as áreas, na FSPABD (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa), o fragmento menos avançado sucessionalmente, apresentou maiores temperaturas em relação à FSPAMD (floresta secundária de porte arbóreo médio densa). Entre as três estações do ano houve diferença significativa para temperatura mínima e máxima do ar, sendo que a temperatura mínima do ar no verão foi maior, seguido da primavera e do outono. A primavera e o verão não apresentaram diferença estatística entre si quanto à temperatura máxima do ar, e ambas se diferiram do outono, que apresentou temperaturas inferiores (Tabela 3).

Os dois fragmentos apontaram diferenças entre as temperaturas mínima e máxima do solo, onde FSPABD apresentou maiores temperaturas que a FSPAMD. As temperaturas mínima e máxima do solo foram diferentes nas estações do ano (Tabela 4), sendo que em janeiro, foram registradas as maiores temperaturas do solo, seguido da primavera, com temperaturas intermediárias e outono com as menores temperaturas. As áreas apresentaram diferença significativa na intensidade relativa de luz, com maior valor relativo na FSPABD; no entanto, não houve diferença entre as três estações do ano. (Tabela 3).

A umidade mínima do ar apresentou diferenças significativas entre os fragmentos e entre as estações do ano. Na FSPABD, o fragmento menos avançado sucessionalmente, a UR% mínima foi menor em relação à FSPAMD; entre as estações do ano a maior umidade mínima foi encontrada no outono, seguida do verão. A umidade máxima do ar não apresentou diferenças entre os dois fragmentos, houve diferenças apenas entre as estações do ano, sendo maior no outono e menor no verão (Tabela 3).

**Tabela 3:** Médias de T<sub>Amin</sub> (temperatura mínima do ar); T<sub>Amáx</sub> (temperatura máxima do ar); U<sub>Amin</sub> (umidade mínima do ar); U<sub>Amáx</sub> (umidade do ar máxima); T<sub>Smin</sub> (temperatura mínima do solo); T<sub>S máx</sub> (temperatura máxima do solo); IRL (intensidade relativa de luz) dos dois fragmentos estudados, floresta secundária de porte arbóreo baixo densa (FSPABD) e floresta secundária de porte arbóreo médio densa (FSPAMD) na primavera (novembro de 2010), verão (janeiro de 2011) e outono (maio de 2011).

	TA mín °C	TA máx °C	UR% Mín	UR% Max	TS mín °C	TS máx °C	IRL%
Área							
FSPABD	15,83 a	25,26 a	60,87 b	94,33	19,58 a	20,04 a	0,080 9 a
FSPAMD	15,07 b	22,69 b	72,20 a	93,38	18,27 b	18,93 b	0,048 2 b
F	6,98**	31,50**	45,40**	0,78 <sup>NS</sup>	100,01**	7,75 **	9,92 **
Época							
Novembro	15,71b	26,74 a	-	-	19,09 b	19,71b	0,070 9
Janeiro	19,00 a	26,94 a	65,03 b	92,42 b	21,39 a	21,95 b	0,063 9
Maio	11,65 c	18,23 b	75,58 a	95,31 a	16,30 c	16,81 c	0,058 9
F	215,6 **	156,81 **	42,10**	7,34**	502,52**	373,15 **	0,45
Interação							
F	0,05 <sup>NS</sup>	2,46 <sup>NS</sup>	0,55 <sup>NS</sup>	2,78 <sup>NS</sup>	13,60**	7,75**	2,37 NS
CV%	9,73	9,93	12,61	4,81	3,59	4,10	83,64

NS não-significativa

\* diferença significativa a 5% de probabilidade

\*\* diferença significativa a 1% de probabilidade

CV%: coeficiente de variação

As médias com letras distintas mostraram-se diferentes na análise de variância

A tabela 4 apresenta os gastos para o plantio e manutenção do total de mudas do presente estudo de enriquecimento. Seria necessário o investimento de R\$ 800,00 para o cambuci e R\$ 560,00 para o palmito, considerando um total de 60 plantas introduzidas de cada espécie.

**Tabela 4:** Gastos de instalação e manutenção do plantio de enriquecimento com cambuci e palmito-juçara em Embu das Artes (2010 e 2011).

<b>Gastos Cambuci</b>			
<b>Instalação</b>			
Número de mudas de Cambuci	Valor das mudas		Total instalação
60	R\$ 5,00 Cooperativa de produtores de cambuci Rio Grande da Serra SP		R\$ 300,00
Funcionário para instalação	Dias para instalação	Valor das diárias dos funcionários	Total instalação
2	2	R\$ 50,00	R\$ 200,00
<b>Manutenção</b>			
Número de funcionários para manutenção	Número de dias para manutenção	Valor dos funcionários	Total manutenção
2	3	R\$ 50,00	R\$ 300,00
<b>Valor total Cambuci</b>			<b>R\$ 800,00</b>
<b>Gastos palmito-juçara</b>			
<b>Instalação</b>			
número de mudas de palmito-juçara	Valor		Total mudas
60	R\$ 1,00 Viveiro Florestal da Capital (Secretaria de Estado de Meio Ambiente)		R\$ 60,00
Funcionário para instalação	Número de dias para instalação	valor dos funcionários	Total instalação
2	2	R\$ 50,00	R\$ 200,00
<b>Manutenção</b>			
Funcionários para manutenção	Número de dias para manutenção	Valor dos funcionários	Total manutenção
2	3	R\$ 50,00	R\$ 300,00
<b>Valor total Palmito</b>			<b>R\$ 560,00</b>

## 6. DISCUSSÃO

### *6.1. Crescimento e sobrevivência do cambuci e palmito-juçara*

Apesar das áreas estudadas serem classificadas como distintas em nível sucessionial e terem apresentado diferenças nas temperaturas mínima e máxima do ar, umidade mínima do ar, temperaturas de solo, mínima e máxima e intensidade relativa de luz, (Tabela 3), as altura e os diâmetro do coleto das mudas de cada espécie não apresentaram diferenças pela análise de variância quando plantadas em FSPABD (floresta secundária de porte arbóreo baixo densa) e FSPAMD (floresta secundária de porte arbóreo médio densa), na maioria das avaliações. (Tabela 2). Entretanto, as curvas de crescimento do palmito-juçara indicam uma tendência de maior incremento em altura na floresta mais avançada (FSPAMD), nos últimos quatro meses do período de avaliação, enquanto para o cambuci este padrão não foi observado. Além disso, na floresta mais avançada sucessionalmente (FSPAMD), que apresentou menores temperaturas do ar e do solo, menor IRL (intensidade relativa de luz) e maior URmin (umidade relativa do ar mínima), a sobrevivência foi maior e não houve mortalidade após os primeiros 120 dias do plantio, enquanto que na floresta menos avançada, a sobrevivência continuou diminuindo até 240 dias após o plantio, período do ano com menor incidência de chuva e menores

temperaturas do ar (Figura 2). O cambuci, embora com menor sobrevivência geral que o palmito, e sobrevivência final igual entre as áreas, mostrou padrão inverso, sendo favorecido na floresta secundária de porte arbóreo baixo densa (FSPABD) por causa de mortalidades menores e mais constantes ao longo do tempo. Neste fragmento houve acentuada mortalidade aos 120 dias, período do ano com diminuição da incidência de chuva e das temperaturas do ar (Figura 2). Na FSPAMD (floresta secundária de porte arbóreo médio densa) houve mortalidade dos indivíduos até os 180 dias, período com menor incidência de chuva e menores temperaturas (Figura 2). As curvas de sobrevivência podem indicar maior grau de tolerância à sombra e maior sensibilidade à temperatura ou UR% (umidade relativa) do ar do palmito-juçara do que do cambuci, que mostra menor declínio populacional ao longo do tempo na floresta de porte baixo do que na de porte médio.

O cambuci apresentou pequeno incremento de diâmetro de coleto e de altura da parte aérea, bem como baixa sobrevivência ao longo do período estudado, sendo esta inferior a encontrada em trabalhos envolvendo outras espécies. Poggiani e Paiva (2000) enriqueceram um sub-bosque de remanescente de Floresta Subtropical Mesófila Latifoliada Semidecídua de Planalto em estágio médio de regeneração, com algumas espécies (angico, cedro, guatambu, jatobá e ipê-roxo), incluindo espécies não pioneiras, observaram menor mortalidade e maior crescimento em altura, que as obtidas no presente trabalho com o cambuci.

Gomes et al. (2010) analisaram a sobrevivência de mudas de 17 espécies plantadas em clareiras causadas por exploração florestal, em floresta de terra firme na Amazônia Oriental. A maioria das espécies apresentaram alta sobrevivência, no entanto o pequiá (*Caryocar villosum* (Aubl.)Pers.) teve desempenho inferior, assim como o cambuci no presente estudo (46% na FSPAMD e 50% na FSPABD).

A escassa literatura sobre cambuci trata da sensibilidade da espécie em termos de germinação e baixa ocorrência de indivíduos em levantamentos florísticos de regiões de Mata Atlântica (KAWASAKI; LANDRUM, 1997; MALUF; PISCIOTTANO-EREIO, 2005; SOUZA et al., 2010), sendo o motivo provável de ter apresentado menor desempenho nos plantios de enriquecimento no presente estudo. Outra possibilidade é a baixa sobrevivência inicial ser uma característica demográfica intrínseca à espécie, o que seria compensado, no caso de uma população natural, por alta sobrevivência de juvenis. O cambuci pode não ter se adaptado às características edafoclimáticas dos fragmentos e

possivelmente, a espécie se adapte melhor em áreas mais iluminadas (LANDRUM, 1986, LORENZI, 1992; KAWASAKI; LANDRUM, 1997).

O palmito-juçara, quando comparado ao cambuci, apresentou maior diâmetro de coleto, crescimento em altura e maior sobrevivência. A sobrevivência do palmito-juçara também foi superior a encontrada por Montagnini et al. (1997), que realizou plantio de enriquecimento em fragmentos degradados de floresta subtropical da Argentina, utilizando diversas espécies, inclusive o palmito-juçara. As mudas plantadas em sistema de enriquecimento na Argentina apresentaram baixa sobrevivência (26%), no entanto, bom crescimento em altura (após 7 anos os indivíduos tinham altura média de 3,06 m e 5,40 cm de diâmetro na altura do peito), superior ao encontrado no presente estudo, em que apresentaram alta sobrevivência (46 e 93%) e baixo crescimento (incremento de 8 cm na altura em 11 meses).

Favreto et al.(2010) estudou enriquecimento em áreas secundárias de Floresta Ombrófila, comparando o desenvolvimento de palmito-juçara nesta área e em sistema agroflorestal consorciado com bananeira. As mudas de palmito-juçara apresentaram alta sobrevivência nas duas áreas estudadas, não havendo diferença estatística significativa. Houve maior crescimento, principalmente no plantio consorciado com bananeira, que pode ser atribuído à maior disponibilidade de nutrientes do solo, pelos tratamentos culturais de adubação e calagem.

*E. edulis* é um espécie que depende de solos úmidos para se desenvolver, sendo que a maior necessidade se dá na fase de plântula (NOGUEIRA JÚNIOR et al., 2003). Tsukamoto et al. (2001) avaliou o crescimento inicial do palmito-juçara em sistemas agroflorestais em quatro tratamentos (pinheiro hondurenho, eucalipto, mata secundária e em pleno sol). Os resultados apontaram no sentido de que o tratamento com o pinheiro hondurenho foi mais adequado ao crescimento do palmito-juçara em sistema de enriquecimento, devido o baixo índice de luminosidade relativa e à disponibilidade de água no solo. A luminosidade e o déficit hídrico foram os principais fatores limitantes ao crescimento do palmito-juçara (TSUKAMOTO et al, 2001).

Já no levantamento de populações naturais de palmito-juçara em áreas com diferentes graus de degradação e de impactação na floresta da Tijuca, feito por Marcos e Matos (2003), foram encontradas populações da espécie em áreas perturbadas. Nos resultados destes autores a luminosidade do ambiente parece não ser um fator limitante para o estabelecimento da planta, já que constataram a presença de populações,

mesmo em locais considerados inadequados à espécie. A serapilheira deve desempenhar um papel fundamental para o estabelecimento das plantas de palmito-juçara, pois mantém a umidade necessária para a germinação e o estabelecimento das plântulas (MARCOS; MATOS, 2003). Apesar da umidade do solo não ter sido levantada, os fragmentos de Embu das Artes possivelmente apresentam esta alta umidade, devido à alta umidade do ar (UR%) e sobrevivência das mudas de palmito-juçara, especialmente na floresta secundária de porte arbóreo médio densa (FSPAMD).

### ***6.2. Importância e implicações ecológicas do enriquecimento florestal com cambuci e palmito-juçara***

Mesmo o cambuci sendo uma espécie endêmica de Mata Atlântica, que atualmente consta como vulnerável na lista de espécies ameaçadas da IUCN (LANDRUM, 1986; LANDRUM, 1997; IUCN, 2008), pouco se sabe sobre a espécie. Os polinizadores são abelhas solitárias da tribo Eucerini (SOUZA, 2010), e os frutos são dispersos por mamíferos (LANDRUM, 1986). Segundo diagnósticos realizados por técnicos na APA Embu Verde, foram encontrados diversos mamíferos (primatas, serelepes, entre outros), que podem dispersar os frutos de Cambuci (FRANCO et al., 2006, 2007). Uma peculiaridade do gênero *Campomanesia* é que normalmente algumas espécies frutificam no outono e inverno, sendo uma fonte importante de alimento para os dispersores em um período com pouca disponibilidade de recursos (LANDRUM, 1986). A maioria das espécies do gênero *Campomanesia* não apresentam ampla variedade de dispersores, geralmente são levadas por primatas (GRESSLER et al., 2006) e acredita-se que a *Campomanesia phaea* tenha uma síndrome de dispersão específica, devido às características peculiares dos frutos, que apresentam poucas sementes viáveis, com seus lóculos evitados por animais por não serem palatáveis (LANDRUM, 1986).

O Palmito-juçara é uma espécie-chave, que apresenta papel crítico na manutenção da estrutura de uma comunidade ecológica (REIS, A., 1995; REIS, A.; KAGEYAMA, 2000; CARVALHO, 2003). A espécie apresenta complexa relação com seus polinizadores e dispersores, sendo polinizada por insetos, principalmente a pequena abelha *Trigona spinipes* (REIS et al., 2000). Existe grande variedade de dispersores, e

como esta espécie apresenta frutos disponíveis durante um longo período do ano, ela é fonte alternativa de alimento em épocas que as outras espécies não estão frutificando (REIS, A.; KAGEYAMA, 2000). Dentre as espécies que dispersam o palmito-juçara e que foram observadas em levantamentos de fauna na APA Embu Verde estão o tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*), a araponga (*Procnias nudicollis*), o jacuguacu (*Penelope obscura*), o bem-te-vi-verdadeiro (*Pitangus sulphuratus*) e o teiú (*Tupinambis merianae*) (REIS, A.; KAGEYAMA, 2000; FRANCO et al., 2006, 2007), demonstrando a importância da espécie para grupos como répteis e aves da fauna local.

O palmito-juçara apresenta alta densidade populacional em remanescentes naturais de Floresta Ombrófila Densa, podendo atingir 830 indivíduos adultos/ha (WEBER, 1992), com uma densidade de plântulas ainda maior, podendo alcançar 36.325 plântulas/ha (FISCH, 1998). Entretanto, a competição atua como filtro na fase de plântula, gerando alta mortalidade nas populações (CONTE et al., 2000). Em fragmentos secundários de Floresta Ombrófila Densa, o enriquecimento com mudas de palmito-juçara torna-se necessário, devido à baixa densidade de plântulas e indivíduos adultos encontrados, que não são capazes de gerarem populações efetivas de palmito-juçara devido à fragmentação e exploração indiscriminada da espécie (RAUPP et al., 2009).

Neste estudo a sobrevivência (Figura 7) das mudas de palmito-juçara (46% FSPABD e 93% FSPAMD), indica que o enriquecimento com a espécie pode auxiliar o estabelecimento das populações em fragmentos secundários ou áreas onde a espécie foi intensamente explorada. Se considerarmos um cenário em que a mortalidade de indivíduos seja compensada por novos recrutamentos após o segundo ano, possibilitando uma densidade final de plantas constante, e tendo como base a sobrevivência alcançada ao final de 390 dias, podemos estimar o número necessário de mudas a serem plantadas para a reintrodução dessas espécies.

A maioria dos trabalhos de levantamentos de densidade de *E. edulis* relataram de 434 a 568 indivíduos por hectare (Tabela 5). Considerando uma densidade média de 500 plantas por ha, para restabelecer as populações da espécie nos fragmentos estudados seria necessário o plantio de 820 mudas, e investimento de R\$ 7.563,00 por hectare na FSPABD e 600 mudas e investimento de R\$ 5.592,53 por hectare na FSPAMD (Tabela 4). Já no caso de plantio de enriquecimento com *C. phaea*, as dificuldades encontram-se na ausência de literatura sobre a densidade desta espécie. Tendo

como referência o número mínimo de 30 matrizes sugerido para produção de sementes por Sebbenn (2006), seria necessário o plantio de 44 mudas e investimento de R\$ 586,66 reais por hectare, para geração de matrizes produtores de sementes (Tabela 4).

**Tabela 5.** Levantamento bibliográfico de estudos com densidades de *Euterpe edulis* (indivíduos por hectare) Martius em diversas localidades.

<b>Localidade</b>	<b>Número de indivíduos adultos de <i>E. edulis</i></b>	<b>Fonte</b>
Vale do Ribeira (SP)	103	Fantini et al., 1993
Pindamonhangaba (SP)	468	Fisch, 1998
Ilha do Cardoso (SP)	170	Kojima, 2004
Região dos Lagos (RJ)	90	Seoane, 2007
Santa Catarina	543	Reis, A. et al., 1992
Blumemanu (SC)	830	Weber et al, 1992
Pedro Alcântara (RS)	584	Nunes, 2001
Vale do Sol (RS)	434	Jarenkow, 1994
Uma (BA)	73	Costa Silva, 2002
Itacaré (BA)	31	Mafei, 2004

Apesar do palmito-juçara ser uma espécie típica de Mata Atlântica, não foi encontrada nos fragmentos estudados formando manchas de populações em grandes densidades, como geralmente ocorre nas formações de Floresta Ombrófila Densa (CHARÃO; VACA, 2000). Nas áreas estudadas, foram observadas pequenas densidades na fase de plântula e jovem. Apesar dos fragmentos abrigarem dispersores importantes da espécie (REIS, A.; KAGEYAMA, 2000), possivelmente as áreas apresentam filtros ou barreiras que estariam impedindo o estabelecimento de populações de palmito-juçara. Tais barreiras ou filtros devem-se a falta de conexão entre matriz e fragmentos, que geralmente impede o fluxo dos dispersores de *E. edulis* e estabelecimento de suas populações. Outro fator que pode atuar como barreira neste caso, impedindo o estabelecimento das populações, seria a extração indiscriminada da espécie. Tal ação exerce forte pressão devido à redução de indivíduos em estágio reprodutivo nas populações de *Euterpe edulis*, conseqüentemente reduzindo o recrutamento de novos indivíduos nos fragmentos amostrados (GALETTI et al., 1999).

### ***6.3. Importância e implicações sócio-ambientais do enriquecimento florestal com cambuci e palmito-juçara***

O enriquecimento com espécies frutíferas apresenta grande potencial econômico e pode ser uma alternativa aos sistemas agrícolas tradicionais (RICKER, 1999). O cambuci gera produtos que vão desde doces, licores, cachaças até produtos cosméticos, como xampus e cremes para pele (LORENZI, 1992; KAWASAKI e LANDRUM, 1997, SANTOS, 2008). Santos (2008) fez o levantamento de dados sobre os produtores, produção de frutos e utilização de Cambuci no município de Paraibuna, Estado de São Paulo. Foram identificados 16 produtores, 108 espécimes com uma produção média anual de 46,50 kg de frutos por árvore, em termos de desenvolvimento local, o aproveitamento econômico da fruta significa um incremento médio na ordem de aproximadamente R\$ 9.700,00/ano. Em relação à utilização, verificou-se que os frutos do cambuci eram usados de várias formas, como suco (41%), in natura (18%), pinga (14%) e outros usos (27%). Recentemente foi criada a Rota do Cambuci em várias cidades do Estado de São Paulo, incluindo a capital. O projeto visa comercializar e divulgar produtos derivados de frutos de cambuci, beneficiando moradores que vivem no entorno dos fragmentos florestais, bem como promovendo a preservação da espécie e dos remanescentes de Mata Atlântica (SEMINÁRIO “COMPARTILHANDO CONHECIMENTO SOBRE O CAMBUCI- *CAMPOMANESIA PHAEA*”, 2010).

Com relação ao palmito-juçara, a parte superior do estipe (meristema apical) de *Euterpe edulis*, o palmito, é um produto largamente conhecido por sua palatabilidade. Porém, sua extração causa a morte dos indivíduos adultos e sua exploração ilegal tem gerado grandes impactos nas populações de palmito-juçara nos remanescentes de Mata Atlântica (LORENZI, 1992; GALETTI et al., 1999). Uma das alternativas para diminuir a exploração ilegal e indiscriminada do palmito-juçara é o manejo em regime de desenvolvimento sustentado (PEREIRA, 2000; RIBEIRO, 2000; CEMBRANELLI et al., 2009), que visa explorar e ao mesmo tempo garantir a contínua regeneração natural da espécie.

A exploração racional necessita do conhecimento da autoecologia da espécie, que permite o estabelecimento de critérios de exploração baseados na espécie

em si e sua interação com o meio (REIS, M. et al., 2000 b). Cembranelli et al. (2009) estudaram a cadeia produtiva desta espécie explorada em regime de manejo sustentado na Fazenda União em seis lotes de 49,1 ha em São Luiz do Paraitinga -SP, visando à construção de uma agroindústria rural de pequeno porte (ARPP). Como a exploração sustentada do palmito-juçara foi insuficiente para manter a ARPP, os autores sugeriram o cultivo de outra espécie produtora de palmito, a pupunha (*Bactris gasipaes*), e a exploração da polpa do fruto do palmito-juçara. A análise financeira do primeiro ano mostra renda líquida de R\$ 339.410,25 nos plantios de palmito-juçara e pupunha, representando atratividade para agricultores da região e incentivo para exploração legal do recurso florestal.

Além deste uso mais conhecido, existem alternativas comerciais para a espécie, que não causam a morte dos indivíduos. Uma das alternativas é a extração da polpa dos frutos do palmito-juçara, conhecida como açaí do juçara. Alguns produtores de vários Estados brasileiros (RS, SC, SP e RJ) se uniram e formaram a Rede Juçara, que trabalha com o uso sustentável do palmito-juçara, tendo como principal objetivo o desenvolvimento das cadeias produtivas da polpa dos frutos e das sementes, aliado à conservação da espécie. Os principais protagonistas são os agricultores familiares e comunidades tradicionais da Mata Atlântica (REDE JUÇARA, 2010).

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A espécie *C. phaea* apresentou desempenho em crescimento, inferior quando comparada a *E. edulis*, no entanto, devido a falta de informação sobre o cambuci na literatura não se sabe se o baixo crescimento e sobrevivência seria típico da espécie ou se esta não se adaptou aos fragmentos estudados e/ou à técnica utilizada. Devido sua reconhecida importância ecológica e econômica, recomenda-se a realização de mais estudos em diferentes áreas, como ecologia e silvicultura. A espécie *E. edulis* não está se estabelecendo naturalmente, apesar da existência de dispersores da espécie nos fragmentos de Embu das Artes. Provavelmente, a maior barreira para o estabelecimento da espécie é a extração indiscriminada do palmito.

Os projetos de enriquecimento com *E. edulis* são cruciais na reintrodução dessa espécie em fragmentos secundários, beneficiando também os moradores que vivem nos remanescentes, no entanto, tais projetos necessitam de grandes investimentos para elaboração e sucesso efetivo. Além dos investimentos, também se faz necessário a conscientização dos moradores, através de atividades de educação ambiental, que visem informar a população sobre a importância de projetos com a espécie e dos danos causados pela extração ilegal do palmito-juçara.

## 8. CONCLUSÃO

Apesar das áreas estudadas serem classificadas como distintas em nível sucessional e terem apresentado diferenças nos dados microclimáticos, não foram encontradas diferenças significativas no crescimento em altura e diâmetro do coleto entre as mesmas para ambas as espécies, na maioria das observações. As temperaturas mínima e máxima do ar e as temperaturas mínima e máxima do solo foram superiores na FSPABD, assim como a intensidade relativa de luz, no entanto, a umidade relativa mínima foi menor em relação à FSPAMD, esses resultados eram esperados no fragmento menos avançado sucessionalmente. Estas características microclimáticas dos fragmentos influenciaram nos padrões de sobrevivência das mudas, principalmente no caso do palmito-juçara, que teve maior sobrevivência na FSPAMD (floresta secundária de porte arbóreo médio densa), o fragmento mais avançado sucessionalmente, com menores temperaturas de solo e ar e maiores umidades relativas. Diferente do palmito, a sobrevivência do Cambuci foi baixa e semelhante entre as áreas. Independente das diferenças, as áreas apresentam alto potencial para enriquecimento florestal com o palmito. As formações de floresta secundária de porte arbóreo médio densa (FSPAMD) e floresta secundária de porte arbóreo baixo densa (FSPABD) representam a maioria dos fragmentos da APA Embu Verde, logo, podem ser criados projetos de reintrodução de palmito-juçara para fins ecológico e sócio ambientais ao longo de toda região.

## 9. REFERÊNCIAS

BERNACCI, L. C. O efeito da fragmentação florestal na composição e riqueza de árvores na região da Reserva Morro Grande (Planalto de Ibiúna, SP). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 18, p. 121-166, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria Nacional de Biodiversidade e Florestas. **Biodiversidade brasileira: avaliação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília, DF, 2002. 340 p.

BROADHURST, L. M.; NORTH, T.; YOUNG, A. G. Should we be more critical of remnant seed sources being used for revegetation? **Ecological Management and Restoration**, Carlton, v. 7, n. 3, p. 211-217, 2006.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa, 2003. v. 1, 1039 p.

CATHARINO, E. L. M. et al. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>>. Acesso em: 17 de jun. 2011.

CHARÃO, L. S.; VACA, J. A. A. Dispersão de sementes e regeneração de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) na Floresta Estacional Decidual – RS, Brasil. In: CONGRESSO E

EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro.  
**Resumos Técnicos...** Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 99.

CEMBRANELLI, F. et al. Exploração sustentável da palmeira *Euterpe edulis* Mart. no Bioma Mata Atlântica, Vale do Paraíba – SP. **Cerne**, Lavras, v. 56, n.3, p. 233-240, 2009.

CENTRO DE PESQUISA METEOROLÓGICA E CLIMÁTICAS APLICADAS À AGRICULTURA (CEPAGRI). **Clima dos municípios paulistas**. Campinas, 2011. Disponível em: <[http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima\\_muni\\_169.html](http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_169.html)>. Acesso em: 18 de out. 2011.

COLOSIMO, E. A.; GIOLO, S. R. **Análise de sobrevivência aplicada**. São Paulo: Edgar Blucher, 2006. 392 p.

CONTE, R. et al. Dinâmica de regeneração natural de *Euterpe edulis*. In: REIS, M. S.; REIS, A. (Org.). ***Euterpe edulis* Martius (palmitreiro) biologia, conservação e manejo**. Itajaí: Fundação O Boticário, 2000. p. 106-130.

COSTA SILVA, M. G. C. P. **Estrutura populacional e padrão espacial da palmeira juçara (*Euterpe edulis* Mart.) como subsidio para estratégia de manejo sustentável, na Mata Atlântica do Sul da Bahia**. 2002. 77 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)- Faculdade de Ciências agrárias, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2002.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 449 p.

FANTINI, A. C. et al. Caracterização de uma área selecionada como área de coleta de sementes de palmito (*Euterpe Edulis* Martius) no Vale do Rio Ribeira – SP. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7. **Trabalhos voluntários e Posters...** Curitiba: SBS; SBEF, 1993. v. 2, p. 410-412.

FAVRETO, R. et al. Growth of *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) under forest and agroforestry in southern Brazil. **Agroforestry Systems**, Dordrecht , v. 80, p.303–313, 2010.

FISCH, S. T. V. **Dinâmica de *Euterpe edulis* Mart. na floresta ombrófila densa atlântica em Pindamonhangaba – SP**. 1998. 126 p. Tese (Doutorado em Botânica)- Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1998.

FIGLIOLIA, M. B. et al. Conservação de Sementes de *Euterpe Edulis* Mart. Em Diferentes Embalagens e Ambientes de Armazenamento. **Boletim técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 355-368, 1987.

FRANCO, G. A. D. C. et al. **Avaliação integrada de remanescentes florestais da Embu-SP**. São Paulo: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Instituto Florestal, 2006. 67p.

FRANCO, G. A.D.C. et al. Importância dos remanescentes florestais de Embu (SP, Brasil) para a conservação da flora regional. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 145-161, 2007.

FRANKE, C. R. et al. **Mata Atlântica e biodiversidade**. Salvador: Edufba, 2005. 461 p.

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

GALLETI, M. Fruiting, phenology and frugivory on the palm *Euterpe edulis* in a Lowland Atlantic Forest of Brazil. **Ecotropica**, Ulm, v.5, p. 115-122, 1999.

GOMES, J. M. Sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em clareiras causadas pela colheita de madeira em uma floresta de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 40, n. 1, p. 171-178, 2010.

GRESSLER, E.; PIZO, M. A; MORELLATO, L. P. C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 509-530, 2006.

HAHN, C. M. et al. **Recuperação florestal: da muda à floresta**. São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Fundação Florestal, 2004. 112 p.

INSTITUTO FLORESTAL DA SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Inventário florestal da vegetação nativa do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>>. 2010>. Acesso em: 20 out. 2011.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **Red list of threatened species**. Cambridge, 2008. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/35332>> Acesso em: 27 mar. 2009.

KAWASAKI, M. L.; LANDRUM, L. R. Notes on Economic Plants. **Economic Botany**, New York, v. 51, n. 4, p. 403-407, 1997.

KOJIMA, J. M. **Estrutura populacional da palmeira *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma área de Floresta Atlântica do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo**. 2004. 61 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e espectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.

LANDRUM, L. R. *Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium*, and *Luma* (Myrtaceae). **Flora Neotropica monograph**, New York, v. 45, p. 1-178, 1986.

LIEBSCH, D. M. C. et al. 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**, Essex, n. 141, p. 1717-1725, 2008.

JARENKOW, J. A. **Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul**. 1994. 122 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)- Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1994.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1992. v. 1, 352 p.

MAFEI, R. A. **Considerações para ao manejo sustentável do palmito (*Euterpe edulis Martius*)**. 2004. 18 p. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

MALUF, A. M.; PSCIOTANNO-EREIO, W. A. Secagem e armazenamento de Cambuci. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 40, n. 7, p. 707-714, 2005.

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

MARTINÉZ –GARCIA, C.; HOWE, H. F. Restoring diversity: beating the time tax on species loss. **Journal of Applied Ecology**, London, v. 40, p. 423-429, 2003.

MARTINS, S. S. et al. Desenvolvimento de algumas espécies florestais nativas em plantio de enriquecimento. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. p. 239-242.

MATTEI, V. L.; ROSENTHAL, M. A. Semeadura direta de canafístula (*Peltrophorum dubium* (Spreng.) Taub. no enriquecimento de capoeiras. **Sociedade de Investigações Florestais**, Viçosa, MG, v. 26, n. 6, p. 649-654, 2002.

METZGER, J. P. Como restaurar a conectividade em paisagens fragmentadas. In: KAGEYAMA, P. Y. et al. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPP, 2003. p. 49-76.

MONTAGNINI, F. et al. Enrichment planting in overexploited subtropical forest of Paranaense region of Misiones, Argentina. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 99, p. 237-246, 1997.

MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. 1991. 203 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

NODARI, R. O. et al. Eficiência de sistemas de implantação do palmito em mata secundária. In: PALMITO, ENCONTRO ANUAL DE PESQUISADORES, 1., 1987, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA, 1987. p. 165-171.

- NOGUEIRA JUNIOR, L. N. et al. Influência da umidade do solo no desenvolvimento inicial de plantas do palmitheiro *Euterpe edulis* Mart. Em floresta nativa. **Revista Brasileira de Biociências**, Taubaté, v. 9, n. 1, p. 7-13, 2003.
- NUNES, C. C. **Estudo fitossociológico e análise foliar de um remanescente de mata Atlântica em Dom Pedro de Alcântara, RS**. 2001. 99 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- OLIVEIRA, R. M. **Relação entre distribuição de espécies arbóreas em matas úmidas e os fatores Ambientais da costa atlântica brasileira**. 2003. 212 f. Tese (Doutorado em Geociências e Ciências Exatas) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.
- PAIVA, A. V.; POGGIANI, F. Seedlings growth of native tree species in plantation in the understory of a forest fragment. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, n. 57, p. 141- 151, 2000.
- PENA – CLAROS, M. et al. Enrichment plantinf of *Bertholletia excelsa* in secondary forest in Bolivian Amazon: Effect of cutting lines width on survival, growth and crown traits. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, n. 151, p. 159-168, 2002.
- PEREIRA, L. B. Economicidade do palmitheiro (*Euterpe edulis* Martius) sob manejo em regime de rendimento sustentado. In: REIS, M.S.; REIS, A. (Org.). ***Euterpe edulis* Martius (palmitheiro) biologia, conservação e manejo**. Itajaí: Fundação O Boticário, 2000. p. 225-244.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE EMBU DAS ARTES. **Lei Complementar n.108, de 11 de Dezembro de 2008**. Cria a Unidade de Conservação Ambiental Municipal de Uso Sustentável – Área de Proteção Ambiental - APA Embu-Verde e dá outras providências. Disponível em:  
<[http://www.embu.sp.gov.br/noticias/arquivos/2009/2/LEI\\_108\\_DE\\_11\\_DE\\_DEZEMBRO\\_DE\\_2008.pdf](http://www.embu.sp.gov.br/noticias/arquivos/2009/2/LEI_108_DE_11_DE_DEZEMBRO_DE_2008.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2008.
- PUSCHIAVO, M. C. A. et al. Caracterização da vegetação na trilha do *rafting* do rio Paraibuna, Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virgínia. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO FLORESTAL, 3., 2009, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Instituto Florestal, 2009. Disponível em:  
<<http://www.iflorestal.sp.gov.br/pibic/003SeminarioPIBIC/RESUMOS%20EXPANDIDO S/PUSCHIAVO.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2011.
- RAMOS, J. M.; AMO, S. Enrichment planting in a tropical secondary forest in Veracruz, Mexico. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, n. 54, p. 289-304, 1992.
- RANKIN-DE-MERONA, J.; ACKERLY, D. Estudos populacionais de árvores em florestas fragmentadas e as implicações para conservação *in Situ* das mesmas na floresta tropical da Amazônia Central. **Revista IPEF**, Piracicaba, v. 35, p. 47-59, 1987.
- RAUPP, S. V. et al. Aspectos demográficos de palmitheiro (*Euterpe edulis* Mart.) em uma área de Floresta Atlântica de Encosta, em Maquiné, Rio Grande do Sul. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 64, n. 1, p. 57-61, 2009.

REIS, A.; REIS, M. S dos; FANTRINI, A. C. Manejo de rendimento sustentado de *Euterpe edulis* Martius In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1992. v. 2, p. 1226-1242.

REIS, A. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius (Palmae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana de Encosta Atlântica em Blumenau, SC**. 154 f. 1995. Tese (Doutorado em Ecologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

REIS, A.; KAGEYAMA, P. Y. Dispersão de semente de *Euterpe edulis* Martius Palmae. In: REIS, M. S.; REIS, A. (Org.). ***Euterpe edulis* Martius (palmitero) biologia, conservação e manejo**. Itajaí: Fundação O Boticário, 2000. p. 60-92

REIS, A.; KAGEYAMA, P. Y. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: KAGEYAMA, P. Y. et al. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p. 91-110.

REIS, A. et al. Efeito de diferentes níveis de dessecação na germinação de *Euterpe edulis* Martius Arecaceae. **Insula**, Florianópolis, n. 28, p. 31-41, 1999.

REIS, M. S. et al. Distribuição geográfica e situação atual das populações na área de ocorrência de *Euterpe edulis* Martius . In: REIS, M.S.; REIS, A. (Ed.). ***Euterpe edulis* Martius (Palmitero) biologia, conservação e manejo**. Itajaí: Fundação O Boticário, 2000a. p. 324-335.

REIS, M. S. et al. Management and conservation of natural populations in Atlantic Rain Forest: the case study of palm heart (*Euterpe edulis* Martius). **Biotropica**, Lawrence, v. 32, p. 894-902, 2000b.

REDE JUÇARA. **Rede juçara**. Ubatuba, 2011. Disponível em: <<http://www.redejuçara.org.br>>. Acesso em: 20 jan. 2011.

RICKER, M. et al. Enriching the rainforest with native fruit trees: an ecological and economic analysis in Los Tuxtlas (Veracruz, Mexico). **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 31, n. 3, p. 439-448, 1999.

RIBEIRO, C. R. et al. How much is left? **Biological Conservation**, Essex, v. 142, p.1141-1153, 2009.

RIBEIRO, R. J.; ODORIZZI, J. Um caso em regime de rendimento sustentado do palmitero na Fazenda Nova Trieste Eldorado. In: REIS, M. S.; REIS, A. (Org.). ***Euterpe edulis* Martius (Palmitero) biologia, conservação e manejo**. Itajaí: Fundação O Boticário, 2000. p. 245-255.

ROCHELLE, A. L. C. et al. Florística e estrutura de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica Submontana no Parque Estadual da Serra do Mar, em Ubatuba/SP, Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo , v. 11, n. 2, 2011. Disponível em:

<<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/pt/abstract?inventory+bn02711022011>>.  
Acesso em: 20 maio 2010.

RODRIGUES, R. R.; BONONI, V. L. R. **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2008. 248 p.

SANTOS, L. A. **Produtores de *Campomanesia phaea* em parte da área de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar, Município de Paraibuna**. 2008. 34 p. Monografia (Iniciação Científica Júnior/ Programa de Jovens, Reserva da Biosfera)-Reserva da Biosfera, Programa de Jovens, São Paulo, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Resolução SMA 16, de 21 de junho de 1996**. Estabelece normas para o manejo sustentável do palmito-juçara.

Disponível em:

<[http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/1994\\_Res\\_SMA16.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/1994_Res_SMA16.pdf)>.

Acesso em: 20 jun. 2010.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo**. Resolução SMA 48, de 21 de setembro de 2004. Disponível em: <[http://www.ibot.sp.gov.br/resolucao\\_sma48/resolucao48.htm](http://www.ibot.sp.gov.br/resolucao_sma48/resolucao48.htm)>.  
Acesso em: 02 jan. 2009.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Mar**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2006. 243 p.

SARZI, I.; VILLAS BOAS, R. L.; SILVA, M. R. Desenvolvimento de mudas de *Tabebuia chrysotricha* em função de substratos e de soluções de fertirrigação. **Cerne**, Lavras, v. 14, p. 153-162, 2008.

SEBBENN, A. M. Sistemas de reprodução em espécies tropicais e suas implicações para a seleção de árvores matrizes para reflorestamentos ambientais. In: HIGA, A. R.; SILVA, L. D. (Org.). **Pomar de sementes de espécies florestais nativas**. Curitiba: FUPEF, 2006. 266 p.

SEMINÁRIO “COMPARTILHANDO CONHECIMENTO SOBRE O CAMBUCI-*CAMPOMANESIA PHAEA*”, 1., 2010. **Palestra...** São Paulo: Incubadora de Projetos Sociais da Prefeitura de São Paulo, 2010. Disponível em:

<[www.prefeitura.sp.gov.br/incubadora](http://www.prefeitura.sp.gov.br/incubadora)>. Acesso em: 20 de maio 2010.

SEOANE, C. E. **Efeitos da fragmentação florestal sobre o sistema de reprodução e a imigração de sementes em remanescentes populacionais de *Euterpe edulis* Martius**.

Colombo: Embrapa Florestas, 2007. Disponível em:

<<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/Doc159.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2010.

SILVA, W. R. A importância das interações planta-animal nos processos de restauração. In: KAGEYAMA, P. Y. et al. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPP, 2003. p. 69-90.

SHULZE, L. Technical and financial analysis of enrichment planting in logging gap as a potential component of forest management in the eastern Amazon. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 866, p. 866-879, 2008.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, 2005-2008**. São Paulo, 2009. Disponível em: <[http://mapas.sosma.org.br/site\\_media/download/atlas%20mata%20atlantica-relatorio2005-2008.pdf](http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas%20mata%20atlantica-relatorio2005-2008.pdf)>. Acesso em 10 mar. 2011.

SOUZA, S. E. X. F. et al. Aspectos da biologia reprodutiva de *Campomanesia phaea* (O. Berg) Landrum. (Myrtaceae). In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO DE BOTÂNICA, 17., 2010, São Paulo. **Livro de resumos**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010. 1 CD-ROM.

TABARELLI, M. et al. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 60-170, 2005.

TSUKAMOTO FILHO, A. A. et al. Morais Aspectos fisiológicos e silviculturais do palmitero (*Euterpe edulis* Martius) plantado em diferentes tipos de consórcios no Município de Lavras, MG. **Revista Cerne**, Lavras, v. 7, n. 1, 2001.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.

VIANA, V. M.; TABANEZ, A.; BATISTA, J. L. F. Dynamics and Restoration of Forest Fragments in the Barzilian Atlantic Moist Forest. In: LAURANCE, W; BIERREGAARD, R.O. Jr. (Org.). **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. p. 351-365.

WEBER, O. L.; STEINBACH, F.; LONGOA, N. Levantamento da estrutura da Mata Atlântica da encosta da Fazenda Faxinal para fins de manejo natural. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, p. 330-331, 1992.

WHITE, P. S.; WALKER, J. L. Approximating Nature's Variation. Selecting and using referesing Information in Restoration Ecology. **Restoration Ecology**, Washington, DC, v. 4, n. 5, p. 338-349, 1997.

ZÁU, A. S. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 160-170, 1998.