



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**



**Plantio compensatório à supressão de árvores nativas de  
espécies protegidas na BR 101 Sul**

**Fernando de Paula Medeiros de Matos**

Relatório de Estágio de Conclusão de  
Curso apresentado à Universidade  
Federal de Santa Catarina, para  
obtenção do título de Engenheiro  
Agrônomo.

**Florianópolis, SC**

**Dezembro de 2011**

**Fernando de Paula Medeiros de Matos**

**Plantio compensatório à supressão de árvores nativas de  
espécies protegidas na BR 101 Sul**

**Orientadora:**

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosete Pescador**

Relatório de Estágio de Conclusão de  
Curso apresentado à Universidade  
Federal de Santa Catarina, para  
obtenção do título de Engenheiro  
Agrônomo.

**Florianópolis, SC**

**Dezembro de 2011**

Relatório de Estágio de Conclusão de  
Curso aprovado pela banca  
examinadora para a obtenção do título  
de Engenheiro Agrônomo da  
Universidade Federal de Santa Catarina.

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Rosete Pescador  
Orientadora - Eng<sup>o</sup> Agrônoma

---

Alessandra Marangoni  
Supervisora - Eng<sup>o</sup> Agrônoma

---

Leon Bizzocchi  
Eng<sup>o</sup> Agrônomo

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Vilmar e Beatriz, que sempre me apoiaram e me deram a oportunidade dos estudos.

Aos meus irmãos, Eduardo e Paulo Vitor, minha namorada, Patrícia, e meus amigos pelo companheirismo em todos os momentos.

À equipe de trabalho, Alessandra, Astor e Leon, pela oportunidade e apoio para realização deste estágio.

Ao Eng<sup>o</sup> Florestal Rudney Silva e toda a equipe da FAPEU pela ajuda nos trabalhos durante a realização do projeto.

À professora Rosete, pela ajuda na escolha do estágio, orientação e correção do trabalho, e por sua paciência e simpatia.

A todos meus amigos da faculdade que me ajudaram muito durante todo o percurso.

À Lucimar por toda a ajuda e disponibilidade durante a graduação, especialmente neste último semestre.

Ao Eng<sup>o</sup> Agrônomo Gilmar Borsoi e a Juçara, que sempre de bom humor, fizeram o possível para me ajudar durante a graduação.

E por fim, quero também manifestar um agradecimento especial à minha avó e todos meus familiares que de alguma forma contribuíram para minha formação.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APP - Área de Preservação Permanente

CENTRAN - Centro de Excelência em Engenharia de Transportes

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes

FAPEU – Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão

GPS – Global Positioning System

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis

MERCOSUL - Mercado Comum do Sul

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Rodovia BR 101-Sul.....	10
Figura 2: 1) <i>Eugenia uniflora</i> , planta adulta. 2) inflorescência e 3) frutos, pitangas.....	17
Figura 3: 1) <i>Butia capitata</i> , planta adulta. 2) árvore com inflorescência. 3) cacho com frutos, butiás.....	18
Figura 4: 1) <i>Erythrina crista-galli</i> L., planta adulta. 2) e 3) flores de <i>Erythrina crista-galli</i> L.....	19
Figura 5: 1) <i>Inga marginata</i> , planta adulta. 2) inflorescência e 3) folhas e frutos.....	20
Figura 6: 1) <i>Ficus enormis</i> , árvore adulta. 2) frutos e folhas de <i>Ficus insipida</i> e 3) frutos e folhas de <i>Ficus Monckii</i> .....	23
Figura 7: 1) <i>Euterpe edulis</i> , planta adulta. 2) inflorescência e 3) frutos, açai.....	24
Figura 8: Tutoramento em forma de “oito deitado”.....	25
Figura 9: 1) e 2) vistoria das áreas, canteiro central da Av. Jorge Dariva e Vila Olímpica, propostas no projeto original; 3) e 4) mapeamento e medição métrica das áreas, canteiro central da Av. General Osório, todas em Osório, RS.....	34
Figura 10: Exemplo das áreas demarcadas pelas equipes. 1) mapa do município de Osório e 2) mapa do município de Maquiné.....	36
Figura 11: Legenda utilizada para caracterização das plantas, postes e sinalizações.....	39
Figura 12: Imagem aérea e mapa da Praça Manoel Inácio da Silva.....	40
Figura 13: À esquerda mapa da Área B da Lagoa do Marcelino; e à direita uns dos canteiros centrais da Av. Jorge Dariva, todos no município de Osório.....	41

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1: Relação geral de supressão e reposição de mudas.....	15
Tabela 2: Relação de mudas por espécie a serem plantadas.....	16
Quadro 1: Espécies e quantitativo de mudas a serem plantadas em Osório, RS.....	29
Quadro 2: Espécies e quantitativo de mudas a serem plantadas em Maquiné, RS.....	30
Quadro 3: Espécies e quantitativo de mudas a serem plantadas em Torres, RS.....	30
Quadro 4: Espécies e quantitativo de mudas a serem plantadas em Terra de Areia, RS.....	31
Quadro 5: Espécies e quantitativo de mudas a serem plantadas em Três Forquilhas, RS.....	31
Quadro 6: Espécies e quantitativo de mudas a serem plantadas em Dom Pedro de Alcântara, RS.....	32
Quadro 7: Cronograma das atividades de manutenção das mudas.....	32
Quadro 8: Quantitativo de mudas a serem plantadas em Osório de acordo com o novo projeto.....	37
Quadro 9: Quantitativo de mudas a serem plantadas em Maquiné de acordo com o novo projeto.....	37
Quadro 10: Quantitativo de mudas a serem plantadas em Terra de Areia de acordo com o novo projeto.....	38
Quadro 11: Quantitativo de mudas a serem plantadas em Dom Pedro de Alcântara de acordo com o novo projeto.....	38
Quadro 12: Quantitativo de mudas a serem plantadas em Torres de acordo com o novo projeto.....	38

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1. Objetivo geral.....	12
2.2. Objetivos específicos.....	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3.1. Plantio compensatório.....	13
3.2. Espécies suprimidas.....	14
3.3. Espécies a serem utilizadas.....	15
3.3.1. Eugenia uniflora L.....	16
3.3.2. Butia capitata.....	17
3.3.3. Erythrina crista-galli L.....	18
3.3.4. Inga Marginata Willd.....	19
3.3.5. Ficus sp.....	20
3.3.6. Euterpe edulis Martius.....	23
3.4. Especificação das mudas.....	24
3.5. Execução do plantio.....	25
3.6. Arranjo espacial das árvores.....	26
3.7. Período do plantio.....	27
3.8. Áreas para plantio no projeto inicial.....	27
3.8.1. Osório.....	28
3.8.2. Maquiné.....	29
3.8.3. Torres.....	30
3.8.4. Terra de Areia.....	30
3.8.5. Três Forquilhas.....	31
3.8.6. Dom Pedro de Alcântara.....	31
3.9. Manutenção das mudas.....	32
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	33
4.1. Justificativa.....	33
4.2. Vistoria das áreas.....	33
4.3. Novas áreas para plantio.....	34
4.3.1. Osório.....	36
4.3.2. Maquiné.....	37
4.3.3. Terra de Areia.....	37



4.3.4. Dom Pedro de Alcântara .....	38
4.3.5. Torres.....	38
4.4. Trabalhos no escritório.....	39
5. CONCLUSÃO .....	42
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	43
7. APÊNDICE .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório descreve as atividades desempenhadas durante a disciplina de Estágio Curricular Obrigatório do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, realizado no segundo semestre de 2011, cujo período foi possível acompanhar parte do plantio compensatório de espécies imunes de corte. Este aconteceu em seis municípios entre Torres/RS e Osório/RS, os quais foram atingidos com a supressão de diversas espécies de árvores nativas ao longo do trecho das obras de duplicação da BR 101 – Sul.

A obra de duplicação da BR 101 no trecho Sul (Figura 1), também chamada de Rodovia Amiga da Vida, atinge os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Essa beneficia 25 municípios, começando no município de Palhoça/SC até Osório/RS, totalizando aproximadamente 340 quilômetros de extensão e mais de um milhão de pessoas atingidas. Sua principal missão é a modernização desse importante eixo rodoviário por onde circulam turistas e mercadorias, e que liga o País aos demais membros do MERCOSUL.

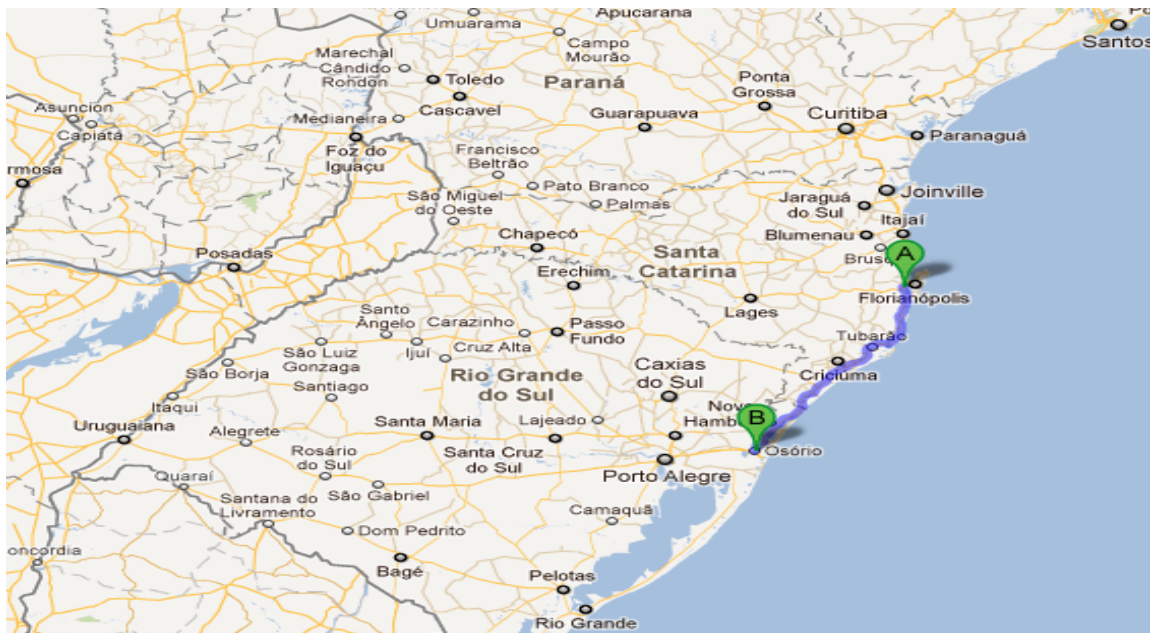


Figura 1: Rodovia BR 101-Sul.

Fonte: Google Earth.

Na rodovia BR 101-Sul acontecem 23 Programas Ambientais voltados tanto para fauna quanto à flora, para tentar garantir que os impactos socioambientais causados pelas obras de duplicação sejam os menores

possíveis. Dentre esses programas está o Programa de Proteção à Fauna e à Flora, o qual, dentre outros objetivos, visa o acompanhamento da retirada de vegetação e transporte/transplante de árvores nativas protegidas.

Para a execução da obra o DNIT, juntamente com o CENTRAN, desenvolveu um estudo de viabilidade, no qual foram selecionadas as melhores rotas para a ligação rodoviária entre os países do MERCOSUL; e o IBAMA, órgão licenciador da obra, desenvolveu a avaliação ambiental. Em meados do ano de 2002 foi emitida a Licença de Instalação – LI nº 181 que permitiu o desenvolvimento do projeto de Modernização e Ampliação da Capacidade Rodoviária da BR-101 Sul, trecho Palhoça a Osório.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Este relatório é fruto de um projeto de plantio compensatório à supressão de árvores nativas de espécies protegidas na BR 101 – Sul no qual consta dos seguintes objetivos, que conferem meu período de estágio, os quais são apresentados a seguir.

Avaliar a viabilidade de implantação das áreas determinadas no projeto elaborado pelo eng.º Florestal Rudney Silva em junho de 2008, e novas áreas disponibilizadas para viabilizar o plantio compensatório à supressão de árvores nativas de espécies protegidas na BR 101 Sul, no trecho de Torres – Osório/RS.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Revisar e mapear as áreas previstas no projeto inicial para plantio e as novas áreas propostas;
- Fazer a distribuição espacial das árvores nos respectivos mapas;
- Acompanhar o plantio a campo, monitorando a adubação e preparo do terreno durante o plantio;
- Acompanhar a irrigação e sobrevivência das mudas até 90 dias após o plantio.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1. Plantio compensatório**

A construção da obra prevê uma série de impactos ambientais, os quais, perante a lei, devem ser estudados para que sejam evitados ou minimizados através de uma série de medidas técnicas.

A Resolução nº 369, de 28 de março de 2006, do CONAMA considera que as APPs, são bens de interesse nacional e espaços territoriais especialmente protegidos, que por sua vez têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Sendo assim, o Art. 2 desta mesma resolução, diz que a intervenção ou supressão da vegetação nessas áreas de APP só é permitida mediante a autorização de um órgão ambiental competente, o qual só poderá autorizar mediante procedimentos administrativos autônomos e prévios, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico – Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação. E dentre outras circunstâncias, a intervenção/supressão será permitida em casos de utilidade pública, como obras essenciais de infraestrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; atividades de segurança nacional e proteção sanitária.

Portanto, a Resolução CONAMA 369/2006 estabelece a necessidade de plantio compensatório por supressão de vegetação em APP. Sendo assim, estando em acordo com os casos excepcionais apresentados anteriormente na legislação, e mediante autorização do IBAMA, órgão responsável pela licença da Obra BR 101-Sul, os indivíduos pertencentes às espécies imunes de corte foram previamente avaliados e contabilizados para então serem transplantados.

De acordo com Silva, 2008, a lei exige também, que o plantio compensatório deva ser realizado prioritariamente nos municípios atingidos pela obra, sendo assim, através de reuniões com as Secretarias de Meio Ambiente das Prefeituras destes municípios, priorizou-se o plantio em áreas

públicas. A exceção é para a espécie *Euterpe edulis* (palmiteiro), a qual será plantada em áreas de produtores quilombolas como medidas compensatórias, o que agregará maior valor econômico, em médio prazo, para essas comunidades e acelerará a dinâmica sucessional devido à atração da fauna nativa pelos frutos do palmiteiro.

### **3.2. Espécies suprimidas**

De acordo com a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, Portaria nº 37/IBAMA, as espécies encontradas no percurso da obra consideradas como sujeitas ao transplante foram:

- *Araucaria angustifolia*
- *Butia capitata*
- *Erythrina crista-galli*
- *Erythrina falcata*
- *Euterpe edulis*
- *Ficus enormes*
- *Ficus insipida*
- *Ficus monckii*
- *Ficus organensis*

A legislação de medidas compensatórias também diz que para cada árvore suprimida ou morta, é exigido que se faça o plantio de 15 mudas, de preferência da mesma espécie. Portanto o IBAMA para emitir uma Autorização de Supressão de Vegetação exige a apresentação de Projeto de Plantio Compensatório. Para tanto, o DNIT contratou o CENTRAN para elaborar o relatório final de avaliação das árvores imunes ao corte em janeiro de 2008.

A Tabela 1 mostra a relação de mudas por espécies que foram suprimidas e quantos indivíduos serão necessários à reposição, de acordo com relatório do CENTRAN.

Tabela 1: Relação geral de supressão e reposição de mudas.

<b>ESPÉCIES</b>	Indivíduos para supressão	Indivíduos para reposição
<i>Araucaria angustifolia</i>	42	630
<i>Butia capitata</i>	27	405
<i>Erythrina crista-galli</i>	103	1.545
<i>Erythrina falcata</i>	15	225
<i>Euterpe edulis</i>	385	5.775
<i>Ficus enormis</i>	18	270
<i>Ficus insipida</i>	47	705
<i>Ficus monckii</i>	19	285
<i>Ficus organensis</i>	85	1.275
	<b>741</b>	<b>11.115</b>
Transplantadas/mortas	97	1.455
<b>TOTAL</b>	<b>838</b>	<b>12.570</b>

### 3.3. Espécies a serem utilizadas

Após ser emitido o Relatório Final de Avaliação de Árvores Imunes, ficou decidido que as espécies *Araucaria angustifolia* e *Erythrina falcata*, serão substituídas pelas espécies *Eugenia uniflora* e *Inga marginata*, respectivamente, visto que essas espécies nativas apresentam maior relevância ecológica para a região (SILVA, 2008).

Do total de mudas a serem plantadas houve um aumento de 320 plantas em cima do total estipulado pelo CENTRAN no Relatório Final de Avaliação de Árvores Imunes. A Tabela 2 mostra a quantidade de mudas por espécie que serão plantadas no projeto final e o total de mudas destinadas ao plantio compensatório. A seguir serão listadas algumas características botânicas das espécies que serão plantadas no projeto.

Tabela 2: Relação de mudas por espécie a serem plantadas.

<b>ESPÉCIES</b>	Indivíduos para supressão	Indivíduos para reposição
<i>Butia capitata</i>	27	410
<i>Erythrina crista-galli</i>	103	1.925
<i>Eugenia uniflora</i>	00	1.292
<i>Euterpe edulis</i>	385	5.800
<i>Ficus sp.</i>	169	2.918
<i>Inga marginata</i>	00	545
<b>TOTAL</b>		<b>12.890</b>

### 3.3.1. *Eugenia uniflora* L.

Nome popular: Pitangueira, pitanga ou pitangueira-vermelha.

Família: *Myrtaceae*.

Origem: Brasil.

Ciclo de Vida: Perene.

Ocorrência: De Minas Gerais ao Rio Grande do Sul.

Características: Árvore com altura de 6 a 12 metros, dotada de copa mais ou menos piramidal. Tronco tortuoso e um pouco sulcado, de 30 a 50 cm de diâmetro, com casca descamante em placas irregulares. Folhas com comprimento de 1 a 3 cm de largura e simples. As flores podem ser solitárias ou em grupos de duas a três nas axilas da extremidade dos ramos. O fruto é do tipo drupa globosa achatada e sulcada, glabra, brilhante, vermelha, amarela ou preta quando madura, de polpa carnosa e comestível, a qual contém uma ou duas sementes. Floresce durante os meses de agosto a novembro. Os frutos amadurecem em outubro a janeiro (Figura 1).

Informações Ecológicas: É uma planta semidecídua, seletiva, higrófila. Seu plantio é recomendável em reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, disseminadas pela fauna (SILVA, 2008).



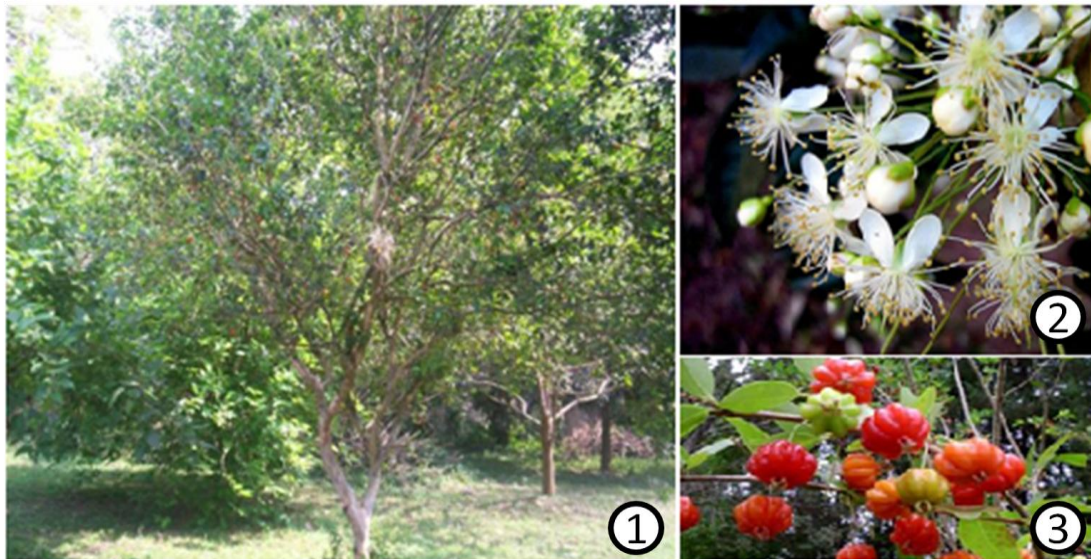


Figura 2: 1) *Eugenia uniflora*, planta adulta. 2) inflorescência e 3) frutos, pitangas.

Fonte: Evolução Sustentável Revolucione.

### 3.3.2. *Butia capitata*.

Nome popular: Butiá, butiazeiro, butiá-azedo ou coquinho-azedo.

Família: *Arecaceae*.

Origem: América do Sul.

Ciclo de Vida: Perene.

Ocorrência: Bahia, Goiás e Minas Gerais nos cerrados, no sul do País em áreas abertas, e no Uruguai.

Características: De acordo com Reitz, 1974, o butiazeiro é uma palmeira monóica com estipe simples, de três a cinco metros de altura. Possui folhas pinadas e com bainhas persistentes, cobrindo grande parte do caule. As flores são unissexuadas na mesma ráquila e o fruto é uma drupa carnosa com três sementes (Figura 2).

Informações Ecológicas: É uma espécie heliófta, característica de solos arenosos e rochosos, como também das dunas fixas, crescendo nos campos litorâneos ou na vegetação arbustiva da restinga. Segundo Silva, 2008, muitas vezes, o butiazeiro forma pequenos agrupamentos chamados butiazais. De sua semente pode ser extraído um tipo de azeite comestível.



Figura 3: 1) *Butia capitata*, planta adulta. 2) árvore com inflorescência. 3) cacho com frutos, butiás.  
 Fonte: A Quality Plant.

### 3.3.3. *Erythrina crista-galli* L.

Nome popular: Corticeira-do-banhado, Eritrina-crista-de-galo, sapatinho-de-judeu, bico-de-papagaio ou flor-de-coral.

Família: *Fabaceae*.

Origem: Sul do Brasil.

Ciclo de Vida: Perene.

Ocorrência: Do Maranhão até o Rio Grande do Sul. Na região Sul, essa espécie produz flores vermelhas, constituindo uma raça.

Características: A árvore atinge de 6 a 10 metros de altura, tem espessura de aproximadamente 50 cm. Possui folhas compostas, trifolioladas com folíolos glabros, de coloração verde acinzentado. A coloração das flores é vermelha na parte superior e rosa na inferior. A planta perde as folhas durante a floração. Os frutos são legumes. A floração ocorre de setembro a dezembro. A árvore é muito utilizada em programas de paisagismo urbano (Figura 3).

Informações Ecológicas: Planta decídua, heliófita, seletiva higrófila, pioneira, característica de terrenos brejosos ou muito úmidos existentes ao longo de rios e estuários. Sua dispersão é maior nas formações secundárias como capoeiras, sendo raramente encontrada no interior da mata primária



densa. Apesar de produzir anualmente boa quantidade de sementes, estas são fortemente atacadas por insetos diminuindo seu potencial de regeneração natural. Deve ser cultivada em solo fértil, pleno sol e em lugares úmidos.

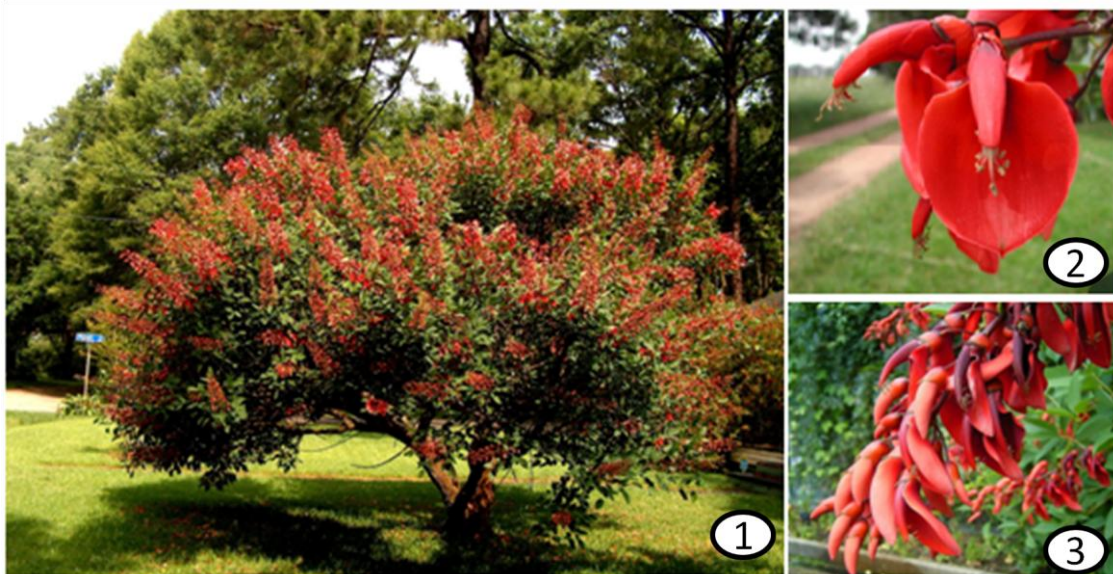


Figura 4: 1) *Erythrina crista-galli* L., planta adulta. 2) e 3) flores de *Erythrina crista-galli* L.

Fonte: Online Plant Guide.

#### **3.3.4. *Inga Marginata* Willd.**

Nome popular: Ingazeiro, ingá ou ingá-feijão.

Família: *Fabaceae*.

Origem: Sul do Brasil.

Ciclo de Vida: Perene.

Ocorrência: América Central e América do Sul, com ampla distribuição pelo território brasileiro.

Características: Árvore de 5 a 15 metros de altura. O tronco é reto, curto, com casca áspera e de coloração marrom escura. A extremidade dos ramos é glabra, com lenticelas. As folhas são paripinadas, alternadas, compostas, espiraladas, e com estípula caduca (Figura 4).

Informações Ecológicas: Planta pioneira, melífera. Frutífera de grande importância para a avifauna, além de ser indicada para recuperação de matas.

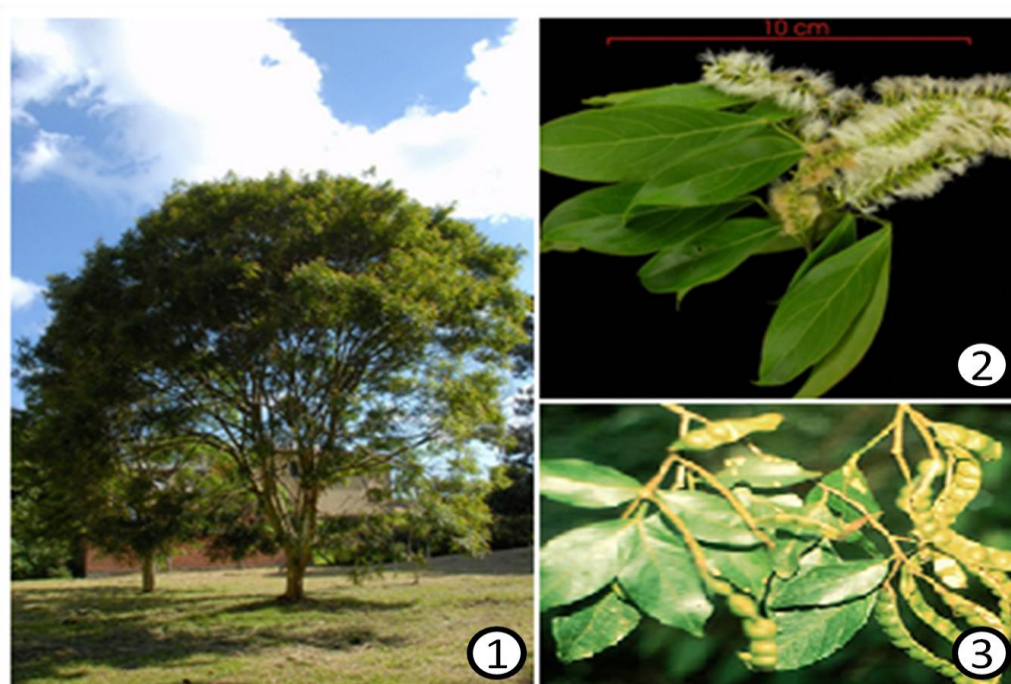


Figura 5: 1) *Inga marginata*, planta adulta. 2) inflorescência e 3) folhas e frutos.  
 Fonte: Nosso Mundo Sustentável.

### 3.3.5. *Ficus sp.*

A família *Moraceae* é composta por 75 gêneros, sendo o gênero *Ficus* um dos mais representativos no Brasil (HEYWOOD, 1993). Este é composto por diversas figueiras, dentre as quais, quatro espécies foram encontradas e suprimidas durante a construção da obra da BR101-Sul, subtrecho Torres – Osório, RS (Figura 5).

#### 3.3.5.1. *Ficus enormis* (Mart. ex Miq.). Miq.

Nome popular: Figueira-brava, mata-pau ou figueira-de-pedra.

Família: *Moraceae*.

Origem: Brasil.

Ciclo de Vida: Perene.

Ocorrência: Ocorre no Brasil nas Florestas Ombrófilas Densa e Mista, na Floresta Estacional Semidecidual e no Pantanal. É também constatada sua ocorrência norte do Uruguai, região nordeste da Argentina e leste do Paraguai. É uma das figueiras mais disseminadas pelo território brasileiro.

Características: Árvores alcançam de 15 a 30 metros de altura. Podem crescer sobre troncos caídos semi-apodrecidos e pedras, ou como epífitas,

enraizando mais tarde. O caule possui fissuras na casca. A folha é simples, alterna e com estípula terminal. Possui látex branco nas folhas e ramos.

Informações Ecológicas: Planta perenifólia, heliófita até mesófito, seletiva xerófito, secundária. Produz anualmente abundante quantidade de sementes viáveis, amplamente disseminadas pela avifauna, e seu fruto é sicônio e muito procurado por aves e morcegos.

#### 3.3.5.2. *Ficus monckii* ou *Ficus glabra* Vell.

Nome popular: Figueira, figueira-do-mato, gameleira, gameleira-brava ou gameleira-preta.

Família: *Moraceae*.

Origem: Nativa do sul do Brasil.

Ciclo de Vida: Perene.

Ocorrência: Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul.

Características: Árvores alcançam de 15 a 30 metros de altura. A copa chega a alcançar mais de 30 metros de diâmetro. O tronco é curto, grosso e revestido de casca quase lisa e cor acinzentada-clara. As folhas são alternas e o fruto é um figo globoso de cor verde-claro.

Informações Ecológicas: Sementes dispersadas por pássaros através das fezes constituem o início de uma colonização. Apesar da ampla disseminação, jamais constituem populações homogêneas. Raramente são encontradas em estado natural mais que um ou dois exemplares por hectare. Apresenta-se em estágios sucessionais não pioneiros e é bastante comum em áreas de estágio secundário e na floresta clímax.

#### 3.3.5.3. *Ficus insipida* Willd.

Nome popular: Figueira-mata-pau, coajinguva, lombrigueira ou caginguba.

Família: *Moraceae*.

Origem: Brasil.

Ciclo de Vida: Perene.

Ocorrência: Goiás, Minas Gerais e Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul.

Características: Árvore com até 10 metros de altura, com extremidade dos ramos glabra. As folhas são simples, alternas, espiraladas, com estípula terminal e decíduas.

Informações Ecológicas: Planta perenifólia, heliófita, seletiva higrófila, característica de mata de galeria de várias formações florestais. Na mata pluvial atlântica ocorre também nas encostas úmidas, porém preferencialmente em várzeas muito úmidas e alagadiças. Produz anualmente moderada quantidade de sementes, as quais são amplamente disseminadas por pássaros através de seus excrementos.

#### 3.3.5.4. *Ficus organensis* (Miq.). Miq.

Nome popular: Figueira-de-folha-miúda, mata-pau, figueira, figueira-branca ou gameleira.

Família: *Moraceae*.

Origem: Nativa do sul do Brasil.

Ciclo de Vida: Perene.

Ocorrência: Principalmente em planícies aluviais, orlas de rios e lagoas, bem como em encostas úmidas ou mesmo em solos rochosos, desde o Pará até o Rio Grande do Sul. É muito abundante nas planícies quaternárias do litoral, situadas entre Torres e Osório; igualmente muito comum nas depressões dos terrenos, nos fundos dos vales cujos solos durante as chuvas de verão permanecem periodicamente encharcados. No Rio Grande do Sul se estende ao longo de toda costa, desde Torres até o Chuí.

Características: Árvore de grande porte, a qual pode alcançar até 30 metros de altura. Possui folhas perenes, brilhantes e verdes, com copa elíptico-horizontal. O tronco pode atingir mais de três metros de diâmetro.

Informações Ecológicas: Seu reflorestamento, assim como as demais figueiras nativas, requer uma observação mais detalhada sobre a produção de frutos e sementes, bem como adequado preparo dos solos nos viveiros para obter uma boa germinação.





Figura 6: 1) *Ficus enormis*, árvore adulta. 2) frutos e folhas de *Ficus insipida* e 3) frutos e folhas de *Ficus Monckii*.

Fonte: Online Plant Guide.

### 3.3.6. *Euterpe edulis* Martius

Nome popular: Palmitreiro, palmito-juçara, açai, ripeira, ripa, palmito-branco ou palmito.

Família: *Arecaceae (Palmae)*.

Origem: Brasil.

Ciclo de Vida: Perene.

Ocorrência: De acordo com Silva, 2008, a espécie ocorre desde o sul da Bahia e Minas Gerais até o Rio Grande do Sul e em Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná nas matas ciliares, característica e exclusiva da Mata Pluvial da Encosta Atlântica.

Características: Árvore chega atingir até 20 metros de altura e 30 cm de DAP quando adulta. Seu tronco é reto, não é estolonífero, e seu estipe não é considerado fuste (Figura 6). Os núcleos de florestas primárias ainda existentes na Mata Atlântica são alvos da retirada clandestina da espécie, tanto que os níveis de degradação se acentuaram ao longo do tempo, tornando-a extinta em determinadas regiões (SILVA, 2008).

Informações Ecológicas: Segundo Lorenzi, 1992, a espécie é caracterizada como perenifólia, ombrófila, mesófila ou levemente higrófila, que apresenta

estipe único. Após a retirada do palmito a planta morre, pois esta não é capaz de produzir perfilhos (TSUKAMOTO FILHO et. al., 2001).



Figura 7: 1) *Euterpe edulis*, planta adulta. 2) inflorescência e 3) frutos, açai.  
Fonte: Árvores do Brasil.

### 3.4. Especificação das mudas

Afim de uniformizar o projeto foram especificadas algumas características de acordo com espécie e local de plantio. As mudas destinadas ao plantio em áreas urbanas, como praças e canteiros de avenidas devem possuir altura do fuste de 1,50 metro; altura total de 1,80 metro e diâmetro a 1,30 metro do solo de 0,02 metros. Já as espécies plantadas em ambiente não urbano, deverão constar de 80 centímetros de altura do fuste; 1,50 metro de altura total e 0,02 metros de altura do colo.

As espécies *Euterpe edulis* e *Butia capitata* foram estipuladas características diferentes. Para a primeira a altura da estipe deverá ser de 30 centímetros; a altura total de 80 centímetros e o diâmetro do colo de 0,04 metros. Já a segunda espécie deverá ter uma altura de estipe de 80 centímetros; 1,20 metro de altura total e 10 centímetros de diâmetro de colo.

Além dos requisitos descritos anteriormente, para que as mudas apresentem melhor e mais rápido crescimento, estas deverão estar livres de



pragas e doenças; possuir raízes bem formadas e com vitalidade; apresentar vigor vegetativo; serem originárias de viveiro cadastrado no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, possuir Responsável Técnico, estarem devidamente cadastradas no Registro Nacional de Sementes e Mudas e possuírem certificação; o fuste deverá apresentar-se retilíneo e sem deformações ou tortuosidades; e o sistema radicular deverá vir embalado corretamente.

### **3.5. Execução do plantio**

Para que haja maior uniformidade, gerando melhor e mais rápido desenvolvimento das mudas, foram estipulados alguns parâmetros quanto ao tamanho das covas, quantidade de substrato e tutoramento. O coveamento deverá ter dimensões de 60x60x60 centímetros. O substrato que será retirado da cova, se for de boa qualidade, poderá ser misturado na proporção 1:1 com composto orgânico para preenchimento da cova, e se for de má qualidade será substituído integralmente por terra orgânica. O tutor deverá ser cravado no fundo da cova com uso de marreta; posteriormente a cova deverá ser preenchida com o substrato preparado posicionando-se então a muda, e fazer amarração em “oito deitado” (figura 7), evitando a queda da planta por ação do vento ou seu dano por fixação inadequada do tutor (SILVA, 2008).



Figura 8: Tutoramento em forma de “oito deitado”.  
Fonte: Companhia Paranaense de Energia.

Para o plantio, a muda deverá ser posta no solo na mesma altura em que se encontrava na embalagem quando recebida do viveiro, sem enterrar o caule e sem deixar as raízes expostas. Lembrando de que não se pode enterrar o colo da mesma (região que compreende a divisão entre a raiz e o caule) pois pode ocasionar o aparecimento de doenças causadas por fungos. Após o preenchimento da cova com o substrato, o mesmo deverá ser comprimido por

ação mecânica. Os resíduos vegetais deverão ser utilizados para cobrir o solo, mitigando assim os impactos causados pelo sol forte e ventos constantes na região.

A adubação será realizada na projeção das copas, com 2 kg de esterco curtido ou composto orgânico por planta. Esta será realizada também, no 6º, 12º e 18º mês após o término do plantio.

Após a realização de todos os procedimentos relativos ao plantio, listados anteriormente, a área deverá ser isolada, quando na mesma existir criação de animais domésticos herbívoros. Para o isolamento serão usados arames e tábuas de madeira. Caso haja necessidade de replantio, por morte da planta ou má desenvolvimento, este será realizado 90 dias após o plantio inicial das mudas.

### **3.6. Arranjo espacial das árvores**

Para a distribuição espacial das árvores, foram levadas em conta a projeção do tamanho das copas para cada espécie depois de adulta, a topografia do terreno, as características do solo e do local de uso das áreas.

Para tanto, nas áreas verdes urbanas ficou definido que a distância de plantio para as bocas-de-lobo, caixas de inspeção e acesso de veículos, será de 1,25 metro; para postes com ou sem transformadores a distância será de 3 metros; de acordo com o porte de cada espécie arbórea, a distância entre as árvores será de 3 a 6 metros; a distância do meio-fio viário será de 60 centímetros com excessão nos canteiros centrais; no rebaixamento dos meios-fios, as árvores serão plantadas a uma distância de 7 metros. Já nos canteiros centrais, será deixado um afastamento de 3 metros entre o plantio da árvore e o poste e/ou placa; e entre planta será deixada a distância de 7 metros (SILVA, 2008).

O plantio de *Euterpe edulis*, devido características da espécie, deverá ser realizado sob a mata ou em locais sem cobertura vegetal em consórcio com outras plantas, que permitam sombreamento temporário adequado à espécie, em torno de 50% de sombra na fase inicial e sol após o desenvolvimento desta. O espaçamento entre plantas utilizado será de 1,5 x 1,0 metro, e será realizado em propriedades quilombolas.

### **3.7. Período do plantio**

Inicialmente, na época de elaboração do projeto (junho/2008), o plantio foi proposto para ser realizado com preferência no período chuvoso, entre os meses de maio à agosto, onde devido às baixas temperaturas e alta umidade as mudas não iriam encontrar tantos problemas para se adaptarem. Porém, devido ao tempo decorrido desde a elaboração do mesmo, aproximadamente três anos, o plantio será feito entre dezembro e fevereiro.

A época de plantio, por se tratar dos meses mais quentes e secos do ano, será uma barreira a ser enfrentada, tanto pelas plantas quanto para a equipe que estiver encarregada, pois deverá ser feito um controle rigoroso de rega durante pelo menos três meses após o plantio, para garantir uma boa pega das mudas.

### **3.8. Áreas para plantio no projeto inicial**

Como a lei estipula que o plantio compensatório deve ser realizado nos mesmos municípios dos quais foram retiradas as árvores nativas, foram então demarcadas 30 áreas, públicas e particulares, nos seis municípios atingidos pela obra de duplicação da BR 101 Sul no trecho de Torres/RS – Osório/RS. Essas foram escolhidas em acordos com as Secretarias de meio Ambiente das Prefeituras desses municípios, e a prioridade foi a escolha de áreas públicas. A única exceção foi dada para a espécie *Euterpe edulis*, na qual foram destinadas áreas particulares de agricultores no município de Maquiné, contudo após a avaliação destas, as mudas serão plantadas em propriedades de remanescentes quilombolas atingidos pela construção da Obra.

A escolha por áreas públicas foi dada visto que as condições artificiais das mesmas em relação às áreas naturais têm causado prejuízos à qualidade de vida dos habitantes. E como estes não podem ser inteiramente evitados, poderão ser amenizados pelo planejamento urbano através da ampliação da quantidade e qualidade das áreas verdes nas praças e ruas (MILANO, 1987). Além de que, segundo TOLEDO, 1988, o plantio nos centros urbanos priorizará a heterogeneidade de espécies como forma de proteger, difundir e valorizar a flora nativa, bem como favorecer a sobrevivência da avifauna urbana que constitui importantes elementos ao equilíbrio ecológico.

Para os canteiros centrais das avenidas foram escolhidas palmeiras a serem plantadas, visto que estas se apresentam como espécie colunar que é a forma adequada para este fim; não possuem frutos grandes que podem amassar carros; não extrapolam os limites físicos do ambiente; e servem como referência aos condutores de veículos.

Nas Áreas de Preservação Permanente o plantio compensatório visa o enriquecimento de um ecossistema peculiar que abriga uma diversidade florística e faunística de vital importância para o equilíbrio de toda uma região, além de proteger de forma indireta a fauna aquática e funcionar como obstáculo natural ao escoamento das águas, que ficam retidas e são absorvidas pela mata, evitando que as partículas sólidas sejam arrastadas para os cursos d'água.

O plantio de juçara como medidas compensatórias em unidades quilombolas visa do ponto de vista sócio-ambiental, oferecer benefícios a população permitindo a sua utilização na alimentação humana através dos frutos; enriquecer o ambiente das comunidades; permitir atividades como a apicultura; e servir como refúgio natural de animais e pássaros que dispersam sementes e que fazem o controle biológico de pragas e doenças.

A seguir estão listados os municípios atingidos pela Obra e a quantidade de área a ser plantada em cada um juntamente com as espécies a serem utilizadas, de acordo com o relatório inicial proposto por SILVA, 2008.

### **3.8.1. Osório**

No município de Osório, foram delimitadas 11 áreas para o plantio de 2.357 mudas de cinco espécies distintas conforme o Quadro 1 a seguir. As áreas escolhidas foram:

- Praça Manoel Inácio da Silva;
- Lagoa do Marcelino;
- Área verde na Av. Marcílio Dias;
- Parque Rodeio;
- Vila Olímpica;
- Quadra E, entre a Rua Eliseu Mesquita Cardoso e Arlindo Pereira;
- Praça Pedro José Martins;

- Quadra 232;
- Praça 38;
- Área verde entre as avenidas Ângelo Moretto e Tolentino G. Corrêa; e
- Quadra A.

Quadro 1 – Espécies e quantitativo de mudas a serem plantadas em Osório, RS.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	<b>89</b>
<i>Butia capitata</i>	Butiá	<b>276</b>
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira do Banhado	<b>1.005</b>
<i>Inga marginata</i>	Ingá	<b>102</b>
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	-
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	<b>885</b>
<b>TOTAL MUDAS</b>		<b>2.357</b>

### **3.8.2. Maquiné**

No município de Maquiné, inicialmente, foram escolhidas nove áreas, oito particulares para plantio de *Euterpe edulis* e uma pública para as demais espécies. As propriedades particulares, dos agricultores interessados pelo beneficiamento, escolhidas foram:

- Niltovane Fernandes da Silva;
- Amilton Munari;
- Silvano Bopsin;
- Eston Bopsin;
- Sécio Tramontin;
- Rafael Ritter;
- Gabriel Gondim; e
- Vilma Munari.
- A área pública foi o Camping Municipal de Maquiné.

Para este município foram destinadas 5.996 mudas das espécies listadas no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Espécies e quantitativo de mudas a serem plantadas em Maquiné, RS.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	-
<i>Butia capitata</i>	Butiá	-
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira do Banhado	<b>50</b>
<i>Inga marginata</i>	Ingá	<b>36</b>
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	<b>5.800</b>
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	<b>110</b>
<b>TOTAL MUDAS</b>		<b>5.996</b>

### 3.8.3. Torres

Para o município de Torres, foram escolhidas três áreas para fazer o plantio:

- Parque da Guarita;
- Re-vegetação das margens da Lagoa do Violão; e
- Re-vegetação ao longo do arroio ao Parque do Balonismo.

Nestas foram destinadas o plantio de 3.407 mudas das espécies listadas a seguir no Quadro 3.

Quadro 3: Espécies e quantitativo de mudas a serem plantadas em Torres, RS.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	<b>870</b>
<i>Butia capitata</i>	Butiá	<b>129</b>
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira do Banhado	<b>806</b>
<i>Inga marginata</i>	Ingá	<b>382</b>
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	-
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	<b>1.220</b>
<b>TOTAL MUDAS</b>		<b>3.407</b>

### 3.8.4. Terra de Areia

Para o município de Terra de Areia foi proposto o plantio nas seguintes áreas:

- Área pública da FEPAGRO;
- Linha Cardoso com a recuperação da Mata Ciliar;
- Arborização das laterais da via na Vila Brehm; e
- Arborização da propriedade da Sr.<sup>a</sup> Ivonete.

Para essas quatro áreas, foram destinadas 563 mudas para plantio, como lista o Quadro 4 abaixo.

Quadro 4: Espécies e quantitativo de mudas a serem plantadas em Terra de Areia, RS.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	<b>146</b>
<i>Butia capitata</i>	Butiá	<b>05</b>
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira do Banhado	<b>40</b>
<i>Inga marginata</i>	Ingá	<b>15</b>
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	-
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	<b>357</b>
<b>TOTAL MUDAS</b>		<b>563</b>

### 3.8.5. Três Forquilhas

Em Três Forquilhas foram selecionadas 78 mudas (Quadro 5), para o plantio da recuperação da mata ciliar da ponte do Rio Três Forquilhas, localizada a 1.754 metros da sede do município.

Quadro 5: Espécies e quantitativo de mudas a serem plantadas em Três Forquilhas, RS.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	<b>20</b>
<i>Butia capitata</i>	Butiá	-
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira do Banhado	<b>24</b>
<i>Inga marginata</i>	Ingá	-
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	-
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	<b>34</b>
<b>TOTAL MUDAS</b>		<b>78</b>

### 3.8.6. Dom Pedro de Alcântara

Duas áreas públicas foram delimitadas para o plantio no município de Dom Pedro de Alcântara, uma é a via que dá acesso ao município, com aproximadamente 1.256 metros de comprimento; a outra é a área pública do estacionamento da gruta. Para a região foram escolhidas 489 mudas a serem plantadas (Quadro 6).

Quadro 6: Espécies e quantitativo de mudas a serem plantadas em Dom Pedro de Alcântara, RS.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	<b>167</b>
<i>Butia capitata</i>	Butiá	-
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira do Banhado	-
<i>Inga marginata</i>	Ingá	<b>10</b>
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	-
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	<b>312</b>
<b>TOTAL MUDAS</b>		<b>489</b>

### 3.9. Manutenção das mudas

Após a pega das mudas nos locais definitivos, essas precisarão de um acompanhamento que garanta a sobrevivência. Essa manutenção foi dividida em duas etapas, a primeira são os tratos culturais: controle de formigas cortadeiras; roçada manual; coroamento das mudas; e proteção das espécies plantadas, sempre cuidando para que não sejam eliminadas as regenerações naturais. Esses tratos culturais serão realizados a partir do terceiro mês após o plantio, com quatro manutenções com intervalo de três meses cada.

A segunda manutenção ocorrerá no segundo ano após a implantação e será da seguinte forma: serão feitas novamente todos os tratos culturais da primeira etapa, porém num total de três manutenções com intervalos de quatro meses entre uma e outra. O Quadro 7 mostra o cronograma das atividades de manutenção das mudas a serem realizadas durante e após o plantio.

Quadro 7: Cronograma das atividades de manutenção das mudas.

ATIVIDADES	2011					2012											
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Demarcação, preparo da área e controle de formigas					X	X	X										
Abertura de covas					X	X	X										
Plantio					X	X	X										
Cobertura					X	X	X										
Tratos culturais					X	X	X				X			X			X
Replântio											X						
Manutenção											X			X			X
Monitoramento					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



## **4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

### **4.1. Justificativa**

Devido ao tempo decorrido desde a elaboração do projeto, de 06/2008 a 09/2011, houve a necessidade de conferir a viabilidade do plantio de mudas nas áreas anteriormente previstas, visto que muitas destas já haviam sido ocupadas e outras a prefeitura já havia dado diferentes destinos.

### **4.2. Vistoria das áreas**

A FAPEU contratou uma equipe de engenheiros responsáveis pela vistoria das áreas e implantação do projeto. E para auxiliar na medição das novas áreas, a FAPEU disponibilizou uma segunda equipe técnica, em virtude do tamanho destas.

A Equipe 1 é composta pela Engenheira Agrônoma Alessandra Marangoni, pelos Engenheiros Agrônomos Astor Maciel e Leon Bizzocchi e pelo acadêmico de agronomia Fernando de P. M. de Matos. E a Equipe 2 foi composta pelo Engenheiro Florestal Luis Fernando Barrios, Engenheiro Ambiental Cristiano Vieira. Hidrólogo e Técnico em Estradas Jorge Henrique Packeiser e pelo acadêmico de biologia Fabiano Silva.

Em reunião, o Sr. Rudney Silva definiu com os Secretários do Meio Ambiente dos municípios, que algumas áreas do projeto inicial não apresentavam mais condições para o plantio:

- Praça entre a Av. Tolentino Gonçalves Corrêa e a Rua Ângelo A. Moreto;
- Parque do Rodeio; e
- Canteiro central da Av. Marcílio Dias.

Como houve a necessidade de fazer a vistoria das áreas, a Equipe 1, durante os dias de 26 a 29 de setembro, viajou para os municípios que seriam beneficiados pelo plantio de acordo com o projeto inicial, e revisou todas as áreas propostas.

O mapeamento foi feito de acordo com o projeto original, e as medições foram feitas com uso de trena métrica e máquina fotográfica com sistema GPS, Figura 8. Posteriormente os pontos das coordenadas foram transferidos para o *software* Google Earth® e então plotados no programa AutoCad® para a

elaboração dos mapas das áreas e implantação do reflorestamento de acordo com o tamanho das projeções de copa das árvores adultas.



Figura 9: 1) e 2) vistoria das áreas, canteiro central da Av. Jorge Dariva e Vila Olímpica, propostas no projeto original; 3) e 4) mapeamento e medição métrica das áreas, canteiro central da Av. General Osório, todas em Osório, RS.

#### 4.3. Novas áreas para plantio

Após avaliação das áreas destinadas inicialmente para o projeto, foram propostas algumas novas áreas para o plantio, as quais foram avaliadas e mapeadas durante os dias 3, 4 e 5 de outubro.

No município de Osório foram escolhidas as seguintes áreas:

- Praça entre as Av. Marcílio Dias com Lídio Fausto de Souza;
- Canteiro central da Av. Getúlio Vargas;
- Canteiro central da Av. General Osório;
- Canteiro central da estrada OS-20;
- Área verde do 8º BPM;
- Praça Av. Marcílio Dias;
- Praça final Av. Capão da Canoa;
- Praça final Rua Tramandaí;

- Praça Alfredo Trepach;
- Praça verde entre a Rua Cidreira esquina com Rua Arlindo Pereira; e
- Propriedade quilombola do Sr. Antônio em Morro Alto.

Para o município de Maquiné foram escolhidas as áreas:

- Canteiro central na alça de acesso ao município;
- Área do CTG Devotos da Tradição;
- Propriedade agroecológica do Eng. Agr. Marcos; e
- Propriedade quilombola no bairro Prainha.

O município de Terra de Areia ficou com as seguintes áreas:

- Área verde da Fepagro;
- Parque do Motocross; e
- Parque do Rodeio.

Outras áreas escolhidas foram:

- Gruta, no município de Dom Pedro de Alcântara; e
- Alça de acesso ao município de Torres.

Em virtude das áreas dos agricultores do município de Maquiné, citados anteriormente, estarem inviáveis para o plantio das mudas de *Euterpe edulis*, essas foram destinadas às comunidades quilombolas da Prainha, no mesmo município e do Morro Alto, em Osório. As mudas foram então redistribuídas e alocadas nas novas áreas dos municípios atingidos.

Os marcadores vermelhos (Figura 9) representam as áreas demarcadas pela Equipe 2 disponibilizada pela FAPEU, e os marcadores amarelos as áreas medidas pela equipe principal do projeto (Equipe 1).



Figura 10: Exemplo das áreas demarcadas pelas equipes. 1) mapa do município de Osório e 2) mapa do município de Maquiné. Marcadores amarelos: áreas mapeadas pela equipe 1 e os marcadores vermelhos representam as áreas mapeadas pela equipe 2.  
 Fonte: Google Earth.

#### 4.3.1. Osório

No total de locais para o plantio, o município de Osório ficou com 21 áreas públicas e uma particular na propriedade quilombola, como citado anteriormente, destinadas ao plantio das mudas, totalizando uma quantia de 7.939 mudas, de acordo com o Quadro 8.

Quadro 8: Quantitativo de mudas a serem plantadas em Osório.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	<b>907</b>
<i>Butia capitata</i>	Butiá	<b>410</b>
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira do Banhado	<b>1.212</b>
<i>Inga marginata</i>	Ingá	<b>353</b>
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	<b>4.300</b>
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	<b>774</b>
<b>TOTAL MUDAS</b>		<b>7.956</b>

#### **4.3.2. Maquiné**

Para o plantio no município de Maquiné, foram destinadas cinco áreas, sendo duas delas particulares, uma na comunidade quilombola da Prainha onde serão plantados 500 mudas de *Euterpe edulis* e a outra é a propriedade agroecológica do eng. Agrônomo Marcos, na qual serão plantadas 1000 mudas de palmito. O quadro 9, a seguir, representa a quantidade de mudas por espécie destinada ao município.

Quadro 9: Quantitativo de mudas a serem plantadas em Maquiné.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	<b>108</b>
<i>Butia capitata</i>	Butiá	<b>-</b>
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira do Banhado	<b>185</b>
<i>Inga marginata</i>	Ingá	<b>17</b>
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	<b>1500</b>
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	<b>103</b>
<b>TOTAL MUDAS</b>		<b>1.913</b>

#### **4.3.3. Terra de Areia**

Em Terra de Areia, serão plantadas 1.913 mudas, num total de três áreas. Apenas a espécie *Butia capitata* não será plantada na região, como consta no Quadro 10 abaixo.



Quadro 10: Quantitativo de mudas a serem plantadas em Terra de Areia.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	<b>175</b>
<i>Butia capitata</i>	Butiá	-
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira do Banhado	<b>425</b>
<i>Inga marginata</i>	Ingá	<b>63</b>
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	-
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	<b>1.695</b>
<b>TOTAL MUDAS</b>		<b>2.358</b>

#### **4.3.4. Dom Pedro de Alcântara**

O município de Dom Pedro de Alcântara ficou com 87 mudas, sendo essas de quatro espécies diferentes, para serem plantadas na área da Gruta, como consta no Quadro 11 abaixo.

Quadro 11: Quantitativo de mudas a serem plantadas em Dom Pedro de Alcântara.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	<b>25</b>
<i>Butia capitata</i>	Butiá	-
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira do Banhado	<b>03</b>
<i>Inga marginata</i>	Ingá	<b>50</b>
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	-
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	<b>09</b>
<b>TOTAL MUDAS</b>		<b>87</b>

#### **4.3.5. Torres**

Em virtude das mudanças que ocorreram no projeto, descritas anteriormente, para o município de Torres ficou destinado o plantio de 576 mudas na área da alça de acesso ao município, às margens da BR 101, conforme Quadro 12 a seguir.

Quadro 12: Quantitativo de mudas a serem plantadas em Torres.

<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>NOME COMUM</b>	<b>TOTAL</b>
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira	<b>77</b>
<i>Butia capitata</i>	Butiá	-
<i>Erythrina crista-galli</i>	Corticeira do Banhado	<b>100</b>
<i>Inga marginata</i>	Ingá	<b>62</b>
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito	-
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	<b>337</b>
<b>TOTAL MUDAS</b>		<b>576</b>

#### 4.4. Trabalhos no escritório

Após a vistoria e mapeamento das áreas trabalhou-se em cima dos dados para elaboração dos mapas e distribuição das mudas nos locais selecionados.

Para fazer os mapas, foram utilizados os *softwares* Picasa®, Google Earth® e AutoCad 2D®. Com as fotos e as coordenadas geográficas foram desenvolvidos os mapas e colocadas as árvores de acordo com a espécie e a projeção da copa.

A projeção da copa das árvores adultas, para plantio em áreas públicas, foi utilizada de acordo com a bibliografia para cada espécie. Para a figueira foi utilizado o diâmetro de 15 metros; pitangueira 04 metros; butiazeiro 03 metros; corticeira com 06 metros; palmiteiro 03 metros e o ingazeiro com 7,5 metros. A Figura 10 a seguir representa a copa e o símbolo utilizado para cada espécie, assim como os obstáculos usados nos desenhos dos mapas de plantio.

As plantas foram adensadas ao máximo no espaço, visto que a maior parte do plantio será realizada em áreas públicas, nas quais há uma perda de aproximadamente 30% das mudas devido à subtração ou morte natural (formiga, seca, entre outros fatores).

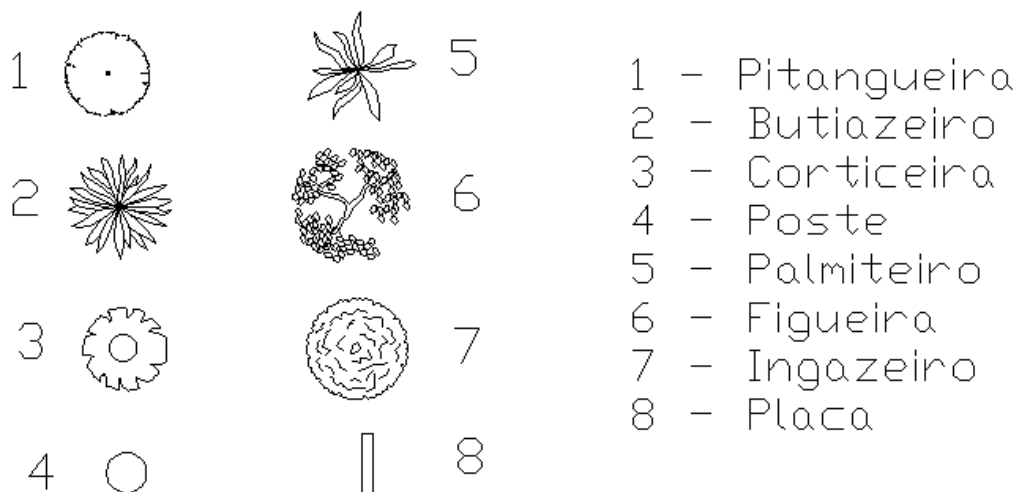


Figura 11: Legenda utilizada para caracterização das plantas, postes e sinalizações.

Nas áreas públicas como praças e áreas verdes dentro das cidades foi priorizado o uso de pitangueiras, por darem frutos comestíveis, e figueiras, as quais além do belo formato projetarão sombra para os frequentadores desses ambientes. O uso de corticeira em praças e perto de calçadas foi evitado por

possuir acúleos que podem ser perigosos aos pedestres e a quem frequenta as praças.

Na Figura 11 pode-se ver o exemplo de como foi feito o projeto de arborização da Praça Manoel Inácio da Silva, no município de Osório. Nesta área serão utilizadas 04 figueiras, 23 pitangueiras, 12 butiazeiros e 47 corticeiras, totalizando 86 mudas. Em partes das áreas que já haviam árvores plantadas, essas foram conservadas para manter a característica do local e por respeito aos moradores da região, visto que muitas dessas têm valores sentimentais por terem sido plantadas por moradores da comunidade, como é o caso desta praça, onde no centro há um pé de *Anacardium occidentale*.

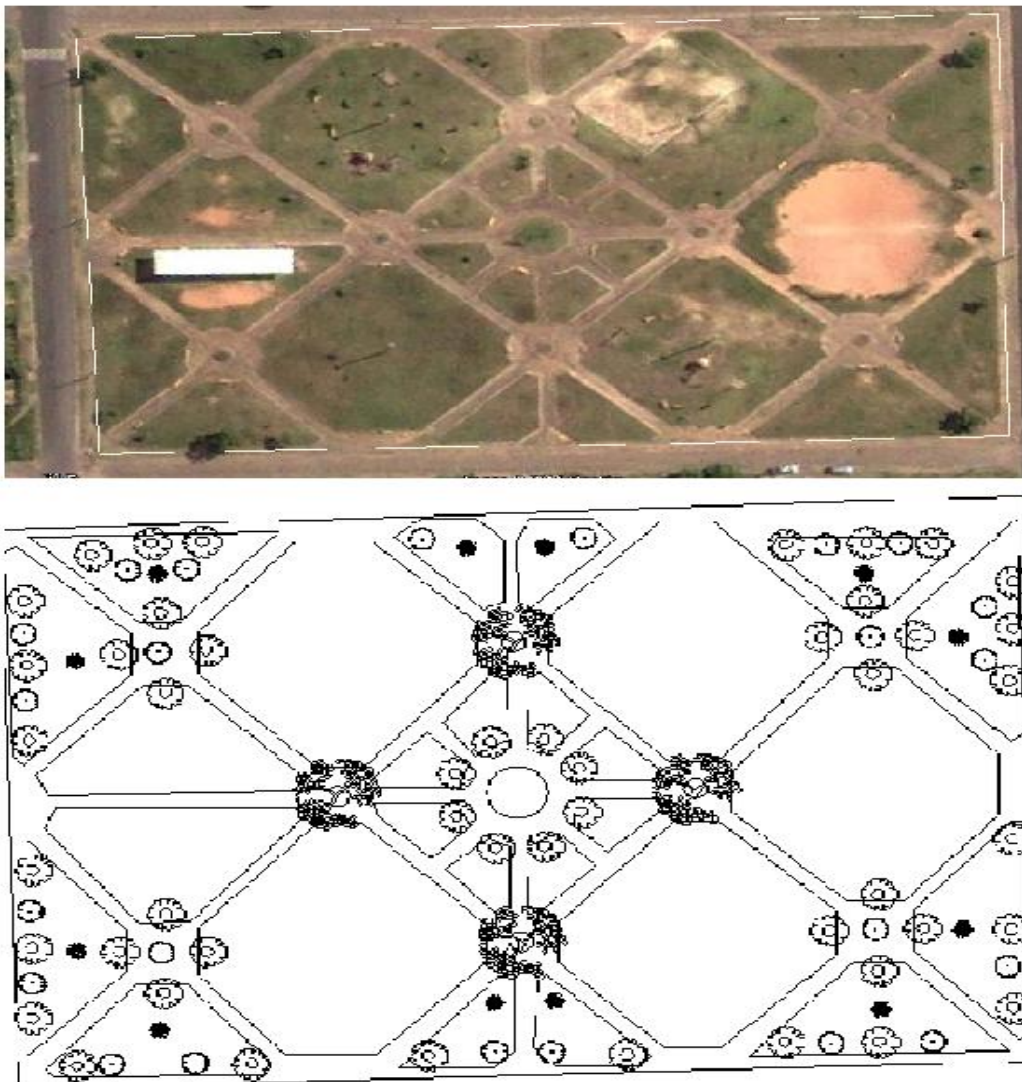


Figura 12: Foto aérea da Praça Manoel Inácio da Silva e mapa de plantio compensatório da mesma, com 04 figueiras, 23 pitangueiras, 12 butiazeiros e 47 corticeiras.

Fonte: Google Earth.



Após a medição, mapeamento e distribuição das plantas nas áreas, essas foram plotadas e apresentadas ao IBAMA em forma de relatório, no mesmo modelo do projeto original, contendo a lista de plantas por espécie a ser utilizada em tal área, uma foto aérea da região e a proposta de reflorestamento e arborização. O projeto final entregue para avaliação ao IBAMA, com as sugestões e propostas das áreas com as respectivas mudas para plantio foi entregue no dia 07 de novembro de 2011.

A Figura 12 mostra o exemplo de como foram apresentados os mapas com a sugestão de plantio para as margens da Lagoa do Marcelino e um dos canteiros centrais da Av. Jorge Dariva, com suas respectivas legendas, todas no município de Osório/RS.

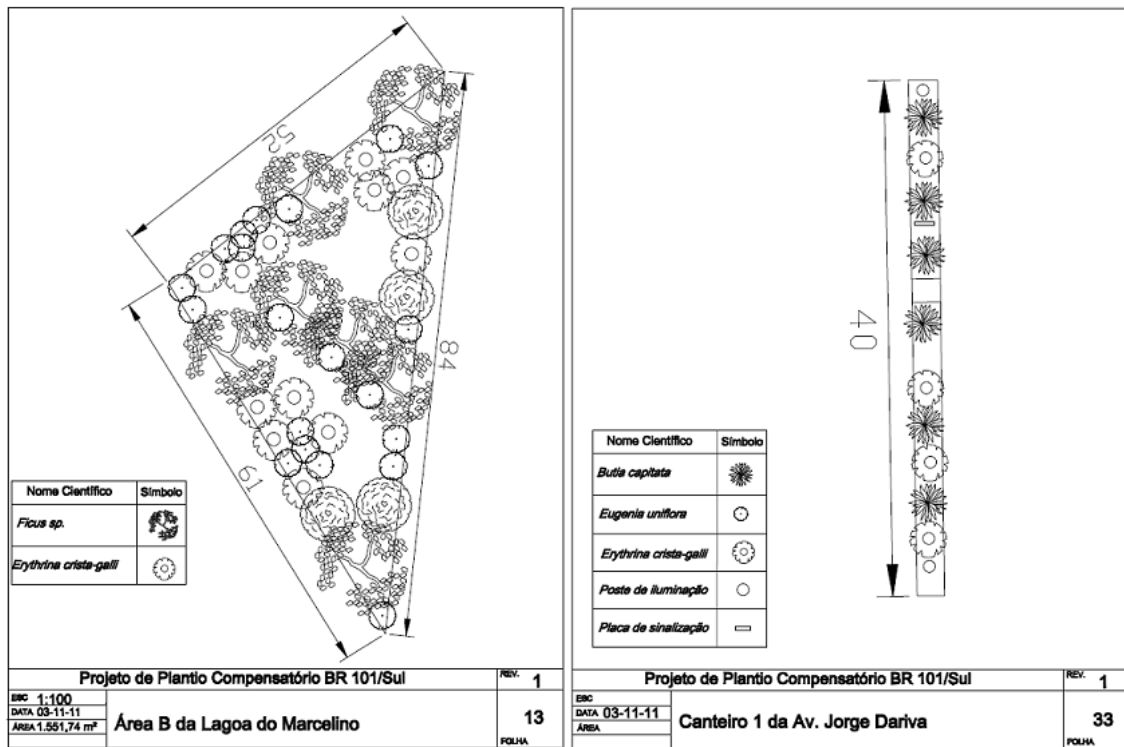


Figura 13: A esquerda mapa da Área B da Lagoa do Marcelino; e a direita uns dos canteiros centrais da Av. Jorge Dariva, todos no município de Osório.

## 5. CONCLUSÃO

As práticas de plantio compensatório não substituirão totalmente a vegetação original e nem causarão o mesmo efeito à fauna local, porém amenizarão os impactos causados à natureza, visto que a retirada das árvores nos locais apresentados foi de extrema importância e relevância para que a obra fosse implantada.

Por se tratarem de lugares urbanos, a maior parte das áreas nas quais serão plantadas as mudas, o plantio compensatório favorecerá o enriquecimento ambiental dessas regiões; proporcionará um melhor meio de vida aos moradores, visto que as condições artificiais desses ambientes muitas vezes trazem prejuízos à qualidade de vida destes; e tornará o ambiente mais natural, favorecendo a avifauna da região.

Devido aos atrasos na implantação do projeto, não foi possível concluir sobre o plantio e sobrevivência das mudas. Porém o estágio contribuiu muito no desenvolvimento e elaboração de um projeto de reflorestamento e permitiu o aprendizado de *softwares* específicos, além de todas as partes relacionadas com medição e mapeamento de áreas via GPS.

O estágio também proporcionou uma visão do mercado de trabalho diferente da vista em sala de aula, abrangeu diferentes áreas da engenharia e com certeza abriu portas para o futuro profissional como engenheiro agrônomo.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Ampliação da Obra BR101-Sul, Uma Grande Obra, Inclusive da Natureza.** Disponível em: <<http://www.101sul.com.br/site/index.php#!prettyPhoto/2/>>. Acesso em: 06 de setembro de 2011, às 14:00 h.

Burkart, A. **Flora Ilustrada Catarinense.** Leguminosas. parte I, fasc. LEGU. . Herbário Rodrigues Barbosa, Itajaí/SC, 1979.

**Butia capitata. A Quality Plant.** Disponível em: <<http://www.aqualityplant.com/aqp.nsf/sample+pricing?openform&pn=Butia%20capitata%20-%20Removal&cn=Pindo%20Palm%20-%20Removal>> Acesso em: 21 de novembro de 2011, às 12:20 h.

**Características do Butiá.** Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br/portal/icNoticiaAberta.asp?idNoticia=11921>>. Acesso em: 22 de setembro de 2011, às 14:00 h.

CARPANEZZI, A. A. et al. **Resultados preliminares sobre a estaquia de Ficus enormis (Mart. Ex Miq.) Miq.** Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/bolpesdes/arqgrat/pesq-andam-26.PDF>> Acesso em: 23 de setembro de 2011, às 18:00 h.

Companhia Paranaense de Energia-COPEL. **Arborização de Vias Públicas.** Disponível em: <[http://www.copel.com/hpcopel/guia\\_arb/quando\\_e\\_como\\_plantar.html](http://www.copel.com/hpcopel/guia_arb/quando_e_como_plantar.html)> Acesso em: 19 de outubro de 2011, às 12:00h.

**Erythrina Crista-galli** Disponível em: <[http://www.jardineiro.net/br/banco/erythrina\\_crista-galli.php](http://www.jardineiro.net/br/banco/erythrina_crista-galli.php)> Acesso em: 23 de setembro de 2011, às 14:30 h.

*Eugenia uniflora.* **Evolução Sustentável Revolucione** Disponível em: <<http://evolucaosustentavel.blogspot.com/2010/06/no-dia-mundial-do-meio-ambiente-quando.html>> Acesso em: 21 de novembro de 2011, às 12:15 h.

*Euterpe edulis.* **Árvores do Brasil.** Disponível em: <<http://www.arvores.brasil.nom.br/new/palmitojucara/index.htm>> Acesso em: 21 de novembro de 2011, às 16:30 h.

**Ficus enormis.** Disponível em: <[http://www.ib.usp.br/labtrop/guiamatinha/pagina%20plantas/Ficus\\_enormis\\_pagina/ficus\\_enormis.html](http://www.ib.usp.br/labtrop/guiamatinha/pagina%20plantas/Ficus_enormis_pagina/ficus_enormis.html)> Acesso em: 22 de setembro de 2011, às 15:20 h.

**Ficus glabra Vell.** Disponível em: <<http://eptv.globo.com/terradagente/0,0,4,398;7,figueira-brava.aspx>> Acesso em: 23 de setembro de 2011, às 15:30 h.

HEYWOOD, V. H. **Flowering plants of the world**. Londres: Bastford Ltda, 1993.

**Inga marginata** Disponível em:  
<[http://www6.ufrgs.br/fitoecologia/florars/open\\_sp.php?img=214](http://www6.ufrgs.br/fitoecologia/florars/open_sp.php?img=214)> Acesso em 23 de setembro de 2011, às 14:45 h.

**Inga marginata. Nosso Mundo Sustentável.** Disponível em:  
<<http://wp.clicrbs.com.br/nossomundosustentavel/2010/04/25/dois-dias-para-neutralizar/>> Acesso em: 21 de novembro de 2011, às 15:45 h.

Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais Renováveis. **Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Portaria nº 37/IBAMA. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/flora/extincao.htm>> Acesso em: 01 de outubro de 2011, às 15:30 h.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 357 p. 1992.

Mendonça-Souza, L.R. **Ficus (Moraceae) no Estado de São Paulo**. Dissertação de mestrado. Instituto de Botânica da Secretaria do Estado do Meio Ambiente. São Paulo, 2006.

MILANO, M.S. **O planejamento da arborização, as necessidades de manejo e tratamentos culturais das árvores de ruas de Curitiba, PR**. Floresta, v.17, n.1/2, p.15-21, jun./dez.1987.

Ministério Público, Estado do Rio Grande do Sul. **Legislação Ambiental**. Disponível em: <<http://www.mp.rs.gov.br/ambiente/legislacao/id591.htm>> Acesso em: 14 de outubro de 2011, às 14:25 h.

**Online Plant Guide** Disponível em:  
<[http://www.onlineplantguide.com/PlantDetails.aspx?Plant\\_id=848](http://www.onlineplantguide.com/PlantDetails.aspx?Plant_id=848)> Acesso em: 21 de novembro de 2011, às 15:00 h.

**Pitangueira.** Disponível em:  
<<http://pro.casa.abril.com.br/group/produtorescoleccionadoresdebromliaseorqudeas/forum/topics/pitanga-eugenia-uniflora>> Acesso em: 22 de setembro de 2011, às 13:44 h.

REITZ, R. **Palmeiras. In Flora ilustrada catarinense**. Herbário Barbosa Rodrigues, Ed. R. Reitz. Itajaí/SC, 1974.

SILVA, F. R. da; **Frugivoria e Dispersão de Sementes de *Ficus organensis* (Moraceae) por aves em um fragmento de Mata de Restinga, Pelotas, RS**. Revista Brasileira de Ornitologia. Março, 2010.

SILVA, R. do R. da; **Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária das Ligações com os Países do Mercosul – BR 101 Trecho Florianópolis/SC – Osório/RS**. Memorial Descritivo do Projeto de Plantio Compensatório à

Supressão de Árvores Nativas de Espécies Protegidas Subtrecho: Torres/RS – Osório/RS. DNIT. Porto Alegre/RS, 2008.

Sociedade Chauá. **Ingá Feijão.** Disponível em: <<http://www.chaua.org.br/especie/inga-feijao>> Acesso em 23 de setembro de 2011, às 14:45 h.

**SOS Mata Atlântica.** Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=fiqueLigado&action=denuncia>>. Acesso em: 06 de setembro de 2011, às 14:16 h.

TOLEDO,D.V.; PARENTE,P.R. **Arborização urbana com essências nativas.** Boletim Técnico do Instituto Florestal, v.42, p.19-31, mai.1988

TSUKAMOTO FILHO, A.A.; MACEDO, R.L.G.; VENTURIN,N.; MORAIS, A.R. **Aspectos fisiológicos e silviculturais do palmitero (*Euterpe edulis* Martius) plantado em diferentes tipos de consórcios no município de Lavras, MG.** Revista Cerne, v7, n1, 2001.

## **7. APÊNDICE**

### **Cronograma do estágio**

#### **Setembro**

05 Reunião e apresentação aos participantes do projeto;

23 Reunião;

26 Vistoria das áreas em Osório/RS;

27 Vistoria e mapeamento das áreas em Osório/RS;

28 Vistoria e mapeamento das áreas em Osório/RS;

29 Vistoria e mapeamento das áreas em Torres/RS;

#### **Outubro**

03 Vistoria e mapeamento das áreas em Osório/RS;

04 Vistoria e mapeamento das áreas em Três Cachoeiras/RS e Osório/RS;

05 Reunião com Eng<sup>o</sup> Agrônomo e participantes das comunidades quilombolas;

11 Reunião com participantes do projeto para conferir as áreas;

18 Reunião e elaboração dos mapas;

21 Elaboração dos mapas;

26 Elaboração dos mapas;

27 Elaboração dos mapas;

31 Elaboração do projeto;

#### **Novembro**

01 Apresentação prévia do relatório à Gestão de Meio Ambiente da FAPEU;

03 Elaboração dos mapas;

04 Reunião e elaboração dos mapas;

07 Reunião e entrega final do novo projeto;

#### **Dezembro**

08 Apresentação do projeto

12 Início do plantio compensatório em Osório