

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
CURSO DE AGRONOMIA  
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Guilherme Frederico de Paula Schaefer  
173085**

*Reflorestamento com Espécies Nativas*

PORTO ALEGRE, Junho, 2015.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**Reflorestamento com Espécies Nativas**

**Guilherme Frederico de Paula Schaefer**

**173085**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Jean Antônio, Engenheiro Ambiental

Orientador Acadêmico do Estágio: Luís Mauro Gonçalves Rosa

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Profa. Beatriz Maria Fedrizzi (Departamento de Horticultura e Silvicultura)

Prof. Carlos Ricardo Trein (Departamento de Solos)

Prof. Fábio Kessler Dal Soglio (Departamento de Fitossanidade)

Profa. Lúcia Brandão Franke (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)

Profa. Mari Lourdes Bernardi (Departamento de Zootecnia)

Profa. Renata Pereira da Cruz (Departamento de Plantas de Lavoura)

PORTO ALEGRE, Abril, 2015.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha família, meu orientador Prof. Luís Mauro, pelo apoio, ensinamentos e paciência, Jean Antônio, orientador técnico e toda a equipe da empresa ECOSSIS, e a UFRGS pela oportunidade de aprendizado para a vida profissional e pessoal.

## **RESUMO**

O Estágio Curricular Obrigatório foi realizado na ECOSSIS Soluções Ambientais, empresa de consultoria ambiental localizada em Porto Alegre, no bairro Menino Deus, com o objetivo de atender as demandas de acompanhamento de desenvolvimento de mudas, para realização de relatório mensal, e identificação de espécies vegetais para elaboração de laudo vegetal, assim como acompanhamento de podas, visando atender as normas ambientais previstas pela FEPAM. O acompanhamento de mudas foi realizado em um empreendimento de Nova Santa Rita, após a observação da morte de 40% de um total de 510 mudas, devido a má drenagem do solo. As espécies arbóreas para reposição com melhor adaptação foram sugeridas após estudo da área. Nos meses subsequentes as novas mudas apresentaram boas condições de desenvolvimento e adaptação.

## **LISTA DE TABELAS**

	<b>Página</b>
<b>1. Tabela 1. Classificação de espécies arbóreas conforme dinâmica sucessional</b>	<b>12</b>
<b>2. Tabela 2. Lista de espécies recomendadas para reposição das mudas mortas</b>	<b>18</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

	<b>Página</b>
<b>1. Figura 1. Área do empreendimento próximo a BR-386</b>	<b>15</b>
<b>2. Figura 2 - Local da área do empreendimento em que foram plantadas as mudas, divididas em A1, A2 e Adensamento</b>	<b>16</b>
<b>3. Figura 3 - Presença de mudas mortas no área de adensamento</b>	<b>17</b>
<b>4. Figura 4 - Ponto de alagamento</b>	<b>17</b>

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Caracterização do meio físico e socioeconômico da região de realização do trabalho .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Localização .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Clima e Vegetação .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Solo e Relevo .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 Economia .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Caracterização da Empresa ECOSSIS Soluções Ambientais .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Referencial Teórico .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Atividades Realizadas .....</b>	<b>14</b>
<b>5.1 Acompanhamento do Desenvolvimento de Mudas .....</b>	<b>14</b>
<b>5.2 Identificação de Espécies Arbóreas .....</b>	<b>18</b>
<b>5.3 Laudo de Poda e Supressão .....</b>	<b>19</b>
<b>5.4 Realização do Curso de Cadastro Ambiental Rural .....</b>	<b>19</b>
<b>6. Discussão .....</b>	<b>20</b>
<b>7. Considerações finais .....</b>	<b>21</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>22</b>
<b>Apêndices .....</b>	<b>23</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

A demanda por serviços de consultoria ambiental vem aumentando devido à valorização e reconhecimento da importância do meio ambiente. As normas e leis ambientais, assim como a fiscalização pelos órgãos ambientais, vêm condicionando a estrutura e manutenção dos espaços utilizados por estabelecimentos tanto comerciais como residencial, assim como a futura utilização do meio físico e biótico pelos mesmos. Nesse contexto, a procura por adequação e acompanhamento ambiental, fez surgir nos últimos anos, um crescente número de consultorias, empregando equipes multidisciplinares das áreas de Biologia, Geografia, Engenharia Ambiental, assim como Agronomia.

A possibilidade da Formação Diversificada Complementar (FDC), com foco em Gestão Ambiental, permite atuar nesse meio, de maneira satisfatória, frente às diferentes demandas, como por exemplo, elaboração de laudos técnicos sobre vegetação, tipos de solo, identificação de espécies vegetais, escolha de espécies para reposição, acompanhamentos de poda, paisagismo, entre outros.

O estágio curricular obrigatório foi realizado na empresa de consultoria ECOSSIS Soluções Ambientais, em Porto Alegre, RS, situada no bairro Menino Deus, no período de 13 de Janeiro à 27 de março de 2014, cumprindo um total de 300 horas.

O principal objetivo do estágio foi auxiliar no acompanhamento do desenvolvimento de mudas em um empreendimento situado em Nova Santa Rita, local que apresentava problemas relativo ao crescimento e desenvolvimento das mudas arbóreas, e posterior emissão de laudo com as recomendações de replantio para substituição das espécies mortas. Também foram realizados acompanhamento de poda e supressão de espécies arbóreas em Porto Alegre, além de identificação de espécies para emissão de laudo de cobertura vegetal.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO**

### **2.1 Localização**

O acompanhamento do desenvolvimento de mudas, principal atividade, foi realizado em um empreendimento localizado em Nova Santa Rita, pertencente a mesorregião metropolitana de Porto Alegre (IBGE 2006). Na divisão fisiográfica do Estado, enquadra-se na região Depressão Central. A principal via de acesso é a BR- 386. É banhada pelos rios Caí, Sinos e Jacuí. O empreendimento dista 22 km de Porto Alegre, e 600 m da BR-386.

## **2.2 Clima e Vegetação**

De acordo com a classificação climática de Köppen e Geiger (PEEL, 2007) o clima da região é Cfa, clima temperado úmido com verão quente, apresentando médias de 25C° no verão e 14C° no inverno. A precipitação total anual é de 1.310mm, não havendo grandes diferenças de distribuições entre as estações do ano.

O município encontra-se inserido na região fitoecológica das áreas das formações pioneiras, segundo o IBGE (1986). Quanto à vegetação a Depressão Central é uma região mista (RAMBO 1995), com influências da vegetação da Serra do Sudeste e da vegetação da Serra Geral, ao norte. Grande parte da vegetação já foi profundamente alterada, visto que a Depressão Central possui uma ocupação antiga. Da cobertura original, 11,4% encontram-se sob baixo impacto antrópico e 88,6% sob impacto antrópico negativo (IBGE 1986).

Chama a atenção o fato da região da Depressão Central possuir poucas áreas protegidas, estando entre as poucas e de área diminuta que existem, o Parque Estadual do Delta do Jacuí, que recentemente teve sua área diminuída, e a pequena Reserva Biológica do Ibicuí-Mirim. Ou seja, é uma região do Rio Grande do Sul pouco protegida, o que faz com que ela mereça maior atenção quanto à preservação de seu ambiente.

## **2.3 Solo e Relevo**

O solo é classificado como Argissolo Vermelho – Amarelo, de acordo com o mapa de classificação de solos do IBGE, presente em todo o território nacional, com principais restrições relacionadas a fertilidade. (EMBRAPA, 1999)

O relevo é predominantemente plano, o que é característico da região geomorfológica Planície Costeira Interna. As altitudes do município variam de aproximadamente 1 m à 100 m, com declividades pouco acentuadas.

## **2.4 Economia**

Na economia, o principal produto industrial é o cimento, na agropecuária a criação de bovinos. Na produção vegetal, o município se destaca como o maior produtor de melão do estado (IBGE, 2006).

Nos últimos anos o município vem atraindo muitas empresas devido a presença das rodovias BR-386 (Tabaí – Canoas), e BR 448 (Rodovia do Parque), viabilizando o escoamento de produtos industriais para todo o estado, além da proximidade com Porto Alegre.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ECOSSIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS**

A ECOSSIS Soluções Ambientais, fundada em 2006 é uma empresa que fornece consultoria ambiental para os setores de infraestrutura, energia, mineração, agronegócio, órgãos públicos e sociedade civil em geral. É composta por uma equipe técnica multidisciplinar, tais como Biólogos, Engenheiros, Advogados, Geólogos, Geógrafos, entre outros profissionais trabalhando de forma integrada. A empresa apresenta divisões por segmento de atuação, tais como: licenciamento, laudos e levantamentos, assessoria jurídica, análises ambientais e manejo de resíduos.

Fundada a partir da crescente demanda da sociedade por consultoria ambiental e gestão ambiental, a empresa desenvolve serviços técnicos em diferentes setores. Com sede localizada em Porto Alegre, RS e filial em Curitiba, PR, realizando trabalhos em todo o Brasil.

A empresa também atua em educação ambiental e atividades de responsabilidade social e ambiental, tais como adoção de praças e patrocínio de eventos culturais voltados à questão ambiental.

Cursos de capacitação também são fornecidos, tais como de Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), Legislação Ambiental, Desenvolvimento de Projetos em Agronegócio, Gestão de Resíduos, Perícia Ambiental. Os cursos são realizados na sede, em Porto Alegre, ou conforme a demanda, em cidades e estados específicos.

Em 2014, a empresa obteve a certificação ISO 9001, padronizando a gestão interna e externa através de normas de saúde ocupacional, de meio ambiente e segurança.

### **4. REFERENCIAL TEÓRICO**

O licenciamento ambiental existe por uma exigência social, que surgiu de um anseio global de se preservar o meio ambiente, e tornou-se obrigatório por força da legislação vigente no país. Tão relevante é a questão ambiental que a Constituição da República Federativa do Brasil em seu Artigo 255, garante a defesa e preservação do meio ambiente

para as presentes e futuras gerações. O licenciamento é um procedimento administrativo realizado pelo órgão ambiental competente, onde é analisada a proposta apresentada de determinado empreendimento, que de alguma forma podem causar degradação ambiental.

As florestas nativas e demais formas de vegetação natural recorrente no território estadual, são consideradas bens de interesse comum a todos os habitantes do estado, exercendo-se direitos de uso e posse. O manejo e o corte da vegetação requerem que seja realizado o Licenciamento Florestal (Brasil, Decreto Estadual nº38.355, de 01 de abril de 1998).

De acordo com o artigo 29 do presente Decreto, a reposição florestal obrigatória deve ser feita na base de 15 mudas de espécies nativas, para cada árvore suprimida, com replantio obrigatório dentro de um ano, com no máximo 10% de falhas. No mínimo 1/3 das mudas deverão ser plantadas dentro do imóvel onde ocorreu a supressão da floresta.

Em se tratando de reflorestamento com espécies nativas, vários autores mencionam que a floresta plantada cria condições para a regeneração natural e para o aumento da diversidade no sub-bosque. Mas depois de algumas décadas de experiências frustradas, já que muitos plantios de restauração com essências nativas têm fracassado, há uma tendência atual de que o plantio de árvores seja considerado apenas como um primeiro passo ao longo do caminho para uma floresta auto-renovável, sendo que o papel desse plantio é, principalmente, melhorar as condições de solo e o microclima para favorecer os processos naturais de regeneração (DURIGAN, 2004).

Para a organização de um programa de reposição vegetal com espécies nativas, primeiramente deve ser feito o levantamento da vegetação regional e suas espécies características, das quais são escolhidas as espécies disponíveis para plantio, respeitando-se a dinâmica sucessional e o tipo de solo da região. Em segundo lugar está o plantio, manutenção e avaliação (GANDOLFI e RODRIGUES, 1996).

A vegetação apresenta modificações que acontecem de forma natural. Com o passar do tempo as espécies vegetais são substituídas por outras, e esse processo recebe o nome de sucessão vegetal. A sucessão geralmente é acompanhada do aumento da complexidade da vegetação e apresenta uma substituição de grupos de espécies vegetais. Esses grupos são a base do processo de sucessão e apresentam formas variadas de adaptação e estratégias de crescimento, especialmente em resposta à luz (GANDOLFI e RODRIGUES, 1996). Assim, as espécies arbóreas podem ser classificadas, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Classificação de espécies arbóreas conforme dinâmica sucessional.

Classificação	Características
Pioneira	Espécies claramente dependentes de luz, não se desenvolvem no sub bosque e se estabelecem em clareiras e bordas
Secundária	Espécies que ocorrem em condições de sombreamento médio, ocorrendo em bordas ou no sub bosque não densamente sombreado
Clímax	Espécies que se desenvolvem no sub bosque em condições de sombra, onde podem permanecer por toda a vida ou podem crescer até atingir o dossel

Fonte: Adaptado de S. Gandolfi & R. R. Rodrigues, 1996.

De acordo com a EMBRAPA (2006), o solo da região, caracterizado como Argissolo Vermelho – Amarelo, caracteriza-se por apresentar gradiente textural. São profundos a pouco profundos, moderadamente a bem drenados. Devido à grande diversidade de características que interferem no uso agrícola, além da ocorrência nos mais variados relevos, é difícil generalizar, para a classe como um todo, suas qualidades e limitações ao uso agrícola. De uma maneira geral, pode-se dizer que os Argissolos são muito suscetíveis à erosão, sobretudo quando o gradiente textural é mais acentuado, à presença de cascalhos e sob relevo mais movimentado com fortes declives. Nesse caso, não são recomendáveis para agricultura, prestando-se para pastagem e reflorestamento ou preservação da flora e fauna.

Conforme seu regime hidrológico, as áreas úmidas podem ser divididas em dois grandes grupos: aquelas com coluna de água relativamente estável, como os pântanos e turfeiras, e as áreas úmidas com grandes flutuações de nível da água. As áreas alagáveis são o melhor exemplo desta segunda categoria, dado que alternam fases aquáticas e terrestres bem definidas (JUNK, 1997).

O alagamento é um forte fator limitante à vida de inúmeras espécies vegetais. Assim, torna-se importante o estudo da tolerância ou resistência de espécies a alagamentos

temporários ou duradouros (CIRILO & MEDRI, 2002). As plantas sensíveis à inundação são danificadas severamente em poucas horas, enquanto as plantas tolerantes podem suportar temporariamente essa condição. Já as plantas bem adaptadas, que habitam terras úmidas, crescem e sobrevivem durante períodos superiores a meses com seus sistemas de raízes em condições de alagamento (TAIZ & ZEIGER, 2004).

A inundação promove alterações químicas, físicas e biológicas no solo, alterando não só as condições de crescimento das plantas, mas também promovendo alterações na morfologia e anatomia das mesmas (KOZLOWSKI, 1997; PAROLIN, 2010). Este processo torna o solo hipóxico ou anóxico e nestas condições é bastante comum à redução na permeabilidade e condutividade hidráulica das raízes.

A saturação hídrica do solo pode afetar o crescimento de raízes e também da parte aérea das plantas, tanto pela inibição do alongamento dos entrenós quanto pela iniciação e expansão das folhas, podendo também acelerar a senescência e abscisão destas (KOZLOWSKI, 1984).

O fechamento estomático, danos no fotossistema II e a diminuição na fotossíntese também são respostas comuns à deficiência de oxigênio no solo causada pelo alagamento.

Apesar das condições desfavoráveis, muitos estudos mostram que o alagamento não impede completamente a ocorrência de determinados processos fisiológicos. Mesmo alagadas, algumas espécies arbóreas perenes são fotossinteticamente ativas, enquanto outras podem continuar crescendo e produzindo folhas, flores e frutos durante o alagamento (WORBES, 1997).

Adaptações como raízes adventícias, a formação de tecidos aerênquima, e a queda foliar durante períodos desfavoráveis em espécies arbóreas das áreas alagáveis amazônicas são comumente referidas como adaptações ao estresse ao alagamento (PAROLIN, 2009).

Para ARMSTRONG (1994), a diminuição de crescimento de alguns órgãos durante o alagamento pode ser uma estratégia para economizar energia e manter o metabolismo das regiões mais afetadas.

Das espécies nativas, pioneiras, tolerantes ao alagamento pode-se citar o gênero *Ingá*, capazes de formar raízes adventícias (OLIVEIRA FILHO, 1994), *Schinus therebentifolius* (Aroeira Vermelha) e *Erythrina crista-galli* (corticeira do banhado), capazes de reduzir o dano oxidativo causado pelo alagamento (LARRÉ, 2011), *Mimosa bimucronata* (Maricá) (VASQUEZ, 1993), *Matayba elaeagnoides* (Camboatá) (SILVA, 2012), *Sebastiania commersoniana* (Branquilho) apresenta estratégia metabólica de tolerância ao alagamento

(JOLY, 1982), *Ruprechtia laxiflora* (Marmeleiro do Mato), apresenta tolerância ao alagamento, sendo o único fator limitante a luz (BIANCHINI, 1998).

Conforme Gandolfi e R. Rodrigues (1996), o plantio de mudas arbóreas deve seguir as recomendações silviculturais usadas em reflorestamento, tais como uso de tutores, profundidade da cova de 0,60 x 0,60 x 0,60 cm e espaçamento entre covas entre 2 a 3 m. A manutenção pós plantio pode ser feita da seguinte forma:

- a) Primeiros 18-24 meses: Coroamento periódico das mudas (60 cm diâmetro), com poda de cobertura facultativa;
- b) Primeiros 3 anos: Controle de formigas e aceiros, com avaliação de desenvolvimento das mudas de maneira periódica.

A altura das mudas não é mencionada na legislação, cabendo ao responsável pelo plantio a escolha das mudas. Em plantios urbanos, de acordo com as leis do município, a muda deve ter altura mínima de 1,80 m (Decreto Nº 17.232, de 26 de Agosto de 2011, Porto Alegre). Mudas de maior tamanho, apresentariam maior tolerância a stresses abióticos e bióticos, além de capacidade de resiliência a danos provocados pelos mesmos. Como consequência, o custo torna-se muito elevado, além da possibilidade de enovelamento das mudas, pois não seria possível o desenvolvimento em tubetes, sendo a altura recomendada de 60 cm por muda.

## **5. ATIVIDADES REALIZADAS**

### **5.1 Acompanhamento do Desenvolvimento de Mudas**

Para atender a condicionante de licença de operação emitida pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), de uma empresa de produtos químicos que se estabeleceu em Nova Santa Rita em 2012, (Figura 1), plantou-se 510 mudas no entorno de sua área, de acordo com plano de reposição vegetal estabelecido pelo órgão público, atendendo a legislação. Dando segmento à condicionante, foi estabelecido que durante o período de julho/2013 e junho/2014, a realização de 12 vistorias técnicas mensais, com o objetivo de verificar o estado de pega e crescimento das mudas, seu grau de hidratação e situação fitossanitária além das condições do solo onde foi realizado o plantio. Durante as vistorias também é realizada a contagem das mudas sadias, para que se mantenha um percentual de 90% do total de 510 mudas do projeto piloto. Junto a cada vistoria mensal, é emitido um

relatório, informando as condições das mudas, que é entregue ao empreendedor, para que o mesmo e a ECOSSIS possam acompanhar de forma detalhada o desenvolvimento dos vegetais. Na Figura 1 é possível observar remanescentes da vegetação nativa, no entorno do empreendimento.

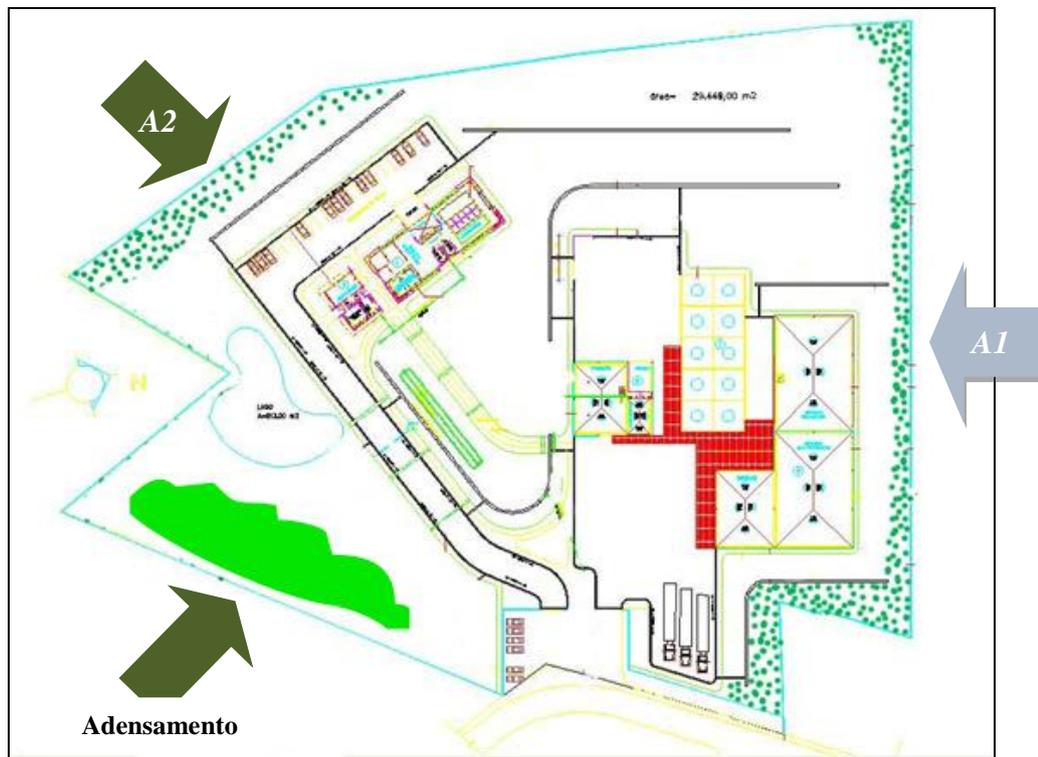
Figura 1 - Área do empreendimento após conclusão da obra, próximo a BR-386.



Fonte: Google Earth

A seguir, na Figura 2, são apresentadas as áreas de plantio das mudas que foram previamente definidas no projeto piloto de reposição vegetal, feito em 2012. As áreas foram determinadas de acordo com o projeto piloto, pelo próprio empreendedor, com as outras áreas livres reservadas para possíveis obras futuras.

Figura 2 - Croqui da área do empreendimento em que foram plantadas as mudas divididas em A1, A2 e Adensamento.



Fonte: Adaptado de ECOSSIS Soluções Ambientais 2013

As espécies escolhidas para a reposição, feitas pelo próprio empreendedor, com plantio realizado ao final de 2012, estão descritas no Apêndice 1.

Previamente a saída de campo, analisando os relatórios das vistorias anteriores, se observa um histórico de pouco desenvolvimento das mudas com um crescente número de mudas mortas, superando o limite estabelecido pela legislação de 10%.

A vistoria realizada foi a de número 8, acompanhado de um biólogo, sendo feita no início de fevereiro, mês que foi marcado por temperaturas elevadas. Para a vistoria das mudas, são percorridas as três áreas representadas no croqui da Figura 2, e feito o registro fotográfico da vistoria. As mudas de maneira geral apresentaram pouco desenvolvimento, e na contagem, o número de mudas mortas continuou a aumentar, sendo necessária a inclusão de solicitação de um novo plantio, para repor as mudas mortas. Na Figura 3 é possível observar a presença de tutores sem mudas, pois estas morreram pouco tempo após o plantio.

Figura 3 - Presença de tutores sem mudas na área de adensamento.



As espécies no local que apresentaram melhor nível de desenvolvimento foram os indivíduos de Aroreira Vermelha (*Schinus terebinthifolius*) e Maricá (*Mimosa bimucronata*).

Com a visita a área, também foi possível observar a presença de locais com acúmulo de água (Figura 4), que de acordo com funcionários do local, se mantém assim por vários dias após períodos chuvosos.

Figura 4 - Ponto de alagamento na área.



Nos dias seguintes, após a visita, foram estudadas espécies nativas com rusticidade e tolerância aos solos mal drenados, assim como tamanho de mudas recomendado, adequadas ao clima da região, para incluir no relatório mensal. As espécies recomendadas estão listadas na Tabela 2. Além da busca por espécies com capacidade de tolerar solos encharcados, também se respeitou a dinâmica de sucessão, com maioria de espécies pioneiras. Também fizeram parte da lista espécies observadas nos remanescentes de mata ao redor do empreendimento, preservando a ecologia local.

Tabela 2. Lista de espécies recomendadas para reposição das mudas mortas.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-mansa
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i>	Aroeira-brava
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Pau-leiteiro
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilho
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	Ingá-feijão
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Ingá-banana
Fabaceae	<i>Erythryna cristagalli</i>	Corticeira-do-banhado
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	Maricá
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Marmeleito-do-mato
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Camboatá-branco

Fonte: ECOSSIS Soluções Ambientais

As espécies que apresentaram maior desenvolvimento na área (Aroeira Vermelha e Maricá) foram incluídas na tabela de reposição, pois já haviam comprovado a tolerância ao encharcamento do solo, através das observações realizadas no local. A pesquisa revelou um baixo número de espécies com tolerância para áreas passíveis de alagamento, não sendo possível o aumento da diversidade das espécies.

De acordo com a pesquisa bibliográfica e conhecimentos adquiridos no curso, visando maior resistência das mudas quanto às adversidades de clima e solo, foi recomendado a abertura da cova de 60 x 60 cm. Também foram acrescentadas sugestões de limpeza no entorno das mudas, mantendo a área da cova livre da presença de outras espécies, assim como a manutenção periódica do coroamento, evitando a competição com outras espécies. O relatório foi finalizado e entregue ao empreendedor.

Na vistoria do mês de março (vistoria número 9), realizada em semana chuvosa, foi possível visualizar novas áreas de alagamento, além das já constatadas no período seco, confirmando as suspeitas de lençol freático elevado. Na contagem de mudas, observou-se que 278 estavam mortas, do total de 510, número que entrou para o relatório do mês de março. O

empreendedor informou que as 278 mudas seriam repostas no mês seguinte, abril, seguindo as recomendações sobre o tamanho da muda e da cova, e respeitando a lista de espécies.

## 5.2 Identificação de Espécies Arbóreas

Ao final do mês de março foram realizadas saídas a campo para auxílio na identificação de espécies arbóreas, em Porto Alegre, no bairro Belém Novo, zona sul, em área de futura construção de um condomínio residencial.

A identificação é necessária para estimativa de reposição vegetal, e para levantamento de espécies imunes ao corte, previstas por legislação municipal. No caso da área em questão foram estimadas cerca de 100 árvores em uma pequena área de adensamento, com a presença de uma figueira (*Ficus insípida*), imune ao corte.

As espécies isoladas na área contabilizaram um total de 10 indivíduos. Árvores com altura inferior a 2 m não são contabilizadas, independente do DAP (diâmetro na altura do peito), de acordo com a legislação. Por ser uma área com forte influência antrópica, em estágio de sucessão secundária após desmatamento, houve pouca variabilidade de espécies, com presença predominante de pioneiras tais como Aroeira Vermelha (*Schinus terebinthifolius*) e Chal- Chal (*Allophylus edulis*).

Após o levantamento, as espécies são listadas e irão compor o futuro laudo vegetal, necessário para a obtenção de Licença Prévia. As visitas também foram acompanhadas de um Biólogo.

## 5.3 Laudo de Poda e Supressão

Foi realizado o atendimento à resolução CONSEMA nº016/01 referente à poda e supressão de espécies arbóreas em áreas urbanas. Elaboração e emissão de laudo enviado para FEPAM, solicitando permissão de supressão para espécies de *Erythrina crista-galli* (Corticeira do Banhado), e poda de *Ficus clusifolia* (Figueira Mata Pau) presentes na zona sul de Porto Alegre, bairro Belém Novo, em área particular. A justificativa para a poda e supressão foi realizada alegando idade avançada das espécies, localizadas em praça de recreação, com risco de acidente. As permissões foram concedidas e o acompanhamento dos serviços foi realizado.

#### **5.4 Realização do Curso de Cadastro Ambiental Rural (CAR)**

A ECOSSIS forneceu no mês de Março, o curso sobre realização técnica do Cadastro Ambiental Rural (CAR). O CAR é um registro eletrônico, atualmente obrigatório para todos os imóveis rurais, que tem por finalidade integrar as informações ambientais referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente (APP), das áreas de Reserva Legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país. Criado pela Lei 12.651/2012 no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, o CAR se constitui em base de dados estratégica para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil, bem como para planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais.

O Curso fornecido pela empresa, gratuito para os funcionários, foi realizado na sede, em Porto Alegre, dividido em dois módulos, o primeiro referente ao Novo Código Florestal (Lei 12.651/12) e o segundo referente ao Sistema de Cadastro Ambiental Rural. O curso foi ministrado pelo engenheiro Agrônomo Marcelo Nunes (UFPEL) e pela Bióloga Márcia Correa, diretora do Departamento de biodiversidade da Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul (DEBIO), com carga horária total de 16h. Após a realização, foram entregues os certificados de conclusão do curso.

## **6. DISCUSSÃO**

De maneira geral, as recomendações para reflorestamento são feitas buscando-se a maior diversidade de espécies, não sendo levado em conta o estudo da área, com a observação da própria vegetação local, além de poucas vezes se respeitar a dinâmica sucessional das espécies. Desta forma, muitas espécies não adaptadas para determinada região são perdidas meses após o plantio de reposição. A tecnologia de reflorestamento com essências nativas ainda é pouco conhecida, portanto torna-se necessário um conhecimento mais adequado, visando contribuir para o sucesso dos plantios com tais espécies, conduzindo realmente a recuperação da cobertura florestal com espécies típicas da região (RODRIGUES, 1990) .

Não há recomendação para adubação específica para cada espécie, nem época de plantio, visto o pouco ou nulo valor comercial das espécies nativas, não sendo feita análise ou

adubação de base no plantio. A melhor época de plantio de mudas nativas é no início de períodos chuvosos. Três meses antes, prepara-se o terreno corrigindo o pH em 6,0 ou 6,5 por meio de calagem, e devendo-se plantar as mudas ao final da tarde.

Das poucas espécies que apresentaram crescimento e desenvolvimento desejado, tal como *schinus therebentifolius* (Aroeira Brava), de acordo com os estudos de Dias (2003), ficou demonstrado que as estruturas histológicas de folhas de *S. terebinthifolius* expressam características fenotípicas distintas em função das condições ambientais. As observações de desenvolvimento de *S. terebinthifolius* são justificadas pelos dados obtidos por Grisi (2010), na qual as mudas desenvolveram modificações fenotípicas adaptativas sob saturação hídrica. Com o alagamento, foi observado aumento da espessura da base do caule, clorose e abscisão foliar e surgimento de lenticelas e raízes adventícias, possibilitando maiores trocas gasosas, caracterizando desejado grau de adaptação, tendo em vista a recuperação de áreas susceptíveis a alagamento, tais como reposição de mata ciliar ou de ambientes mal drenados.

De acordo com Carvalho (1994), a outra espécie com desenvolvimento na área, *M. bimucronata* (Maricá) é adaptada a terrenos úmidos e rochosos, sendo recomendada para o controle de processos erosivos e para plantio em terrenos sujeitos a inundações periódicas, confirmando seu potencial para uso em reflorestamento. Em estudo realizado por Santarém (1997), plântulas de *Mimosa bimucronata* apresentaram maior crescimento da radícula quando comparado ao crescimento da parte aérea quando presente em solos mal drenados, devido ao aumento da concentração de ABA endógeno. Esse atuaria mantendo o crescimento da raiz, conferindo tolerância ao estresse hídrico.

O crescimento de apenas duas espécies *S. terebinthifolius* e *Mimosa bimucronata*, estas tolerantes ao alagamento, confirmam a hipótese de solo encharcado, servindo como indicadores.

Após um ano do plantio recomendado, com as espécies adaptadas, em contato com a empresa ECOSSIS, foi disponibilizado o relatório do mês de março de 2015, onde é registrado o desenvolvimento das espécies mesmo com a permanência de pontos de alagamento, confirmando a pesquisa bibliográfica e trabalhos realizados.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No plantio realizado no final de 2012 pelo empreendedor, anterior à contratação da consultoria ambiental para acompanhamento e reposição das mudas mortas, não foi levado em

consideração características de solo e de sucessão vegetal, foi plantado o máximo de diversidade de espécies disponíveis no mercado, ocasionando perdas principalmente devido a má drenagem do solo. Um estudo prévio da área torna-se necessário, evitando assim mortalidades superiores a 10%.

Com a criação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) em 2012, de âmbito nacional, um instrumento fundamental de regularização ambiental nas propriedades rurais, a reposição vegetal será necessária para a restauração de mata ciliar, assim como de reserva legal. O entendimento da dinâmica de mudas nativas e sua adaptação a diferentes tipos de solo tornam-se fundamental para o sucesso dos plantios.

O replantio das mudas mortas acarreta maior custo final, tornando-se uma atividade onerosa para o proprietário da área, sendo muitas vezes ignorada. Desta forma, o responsável técnico pela reposição não deve utilizar tabelas de mudas arbóreas pré estabelecidas, sendo relevante a recomendação específica para cada caso.

## APÊNDICES

Apêndice 1. Espécies escolhidas pela empresa para reposição de mudas, realizada em 2012, com pouca adaptação ao local.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i>	Aroeira-brava
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira-vermelha
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Chá-de-bugre
Leguminosae	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoça
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba-do-mato
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>	Cerejeira
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitangueira
Myrtaceae	<i>Myrcianthes pungens</i>	Guabiju
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá
Myrtaceae	<i>Psidium guayava*</i>	Goiabeira
Palmae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Chá-de-bugre
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Chal-chal
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo

Fonte: ECOSSIS Soluções Ambientais

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMSTRONG, W. 1994 Mechanism of Flood Tolerance in Plants. Acta Botânica Neerlandica. 43. p.307, 1994.

BIANCHINI, E. . Estudo da dinâmica de população de *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler) Engl. no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, PR. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

BRASIL, Decreto Municipal de Porto Alegre nº 17.232, de 26 de agosto de 2011. Dispõe sobre os procedimentos para supressão, transplante ou podas de espécimes vegetais;

BRASIL, Decreto Estadual n.º 38.355, de 01 de abril de 1998. Estabelece as normas básicas para o manejo dos recursos florestais nativos do Estado do Rio Grande do Sul.

CARVALHO, P. E. R. (1994). Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da Madeira. Colombo – PR: Embrapa – CNPF/SPI, 640p.

CIRILO, L. F.; MEDRI, M. E. Estudos da tolerância a hipoxia em populações naturais de *Parapiptadenia rigida* Benth. Brenan (Leguminosae-Mimosoidae). In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11., 2002, Maringá. Anais... Maringá, 2002.

DIAS, J. Aspectos morfológicos e anatômicos de folhas de sol e sombra de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6., 2003, Fortaleza. Anais..., Fortaleza, 2003. p. 455 - 457. (Capítulo III Florestas Estacionais).

DURIGAN, 2004. A vegetação dos remanescentes de Cerrado no Estado de São Paulo. In Viabilidade de conservação dos remanescentes de Cerrado no Estado de São Paulo. (M.D. Bittencourt & R.R. Mendonca, coords.) 1 ed. Annablume, São Paulo, p. 29-56.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Solos/SPI. 421 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, 2006. 306p.

GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R.R. Recomposição de Florestas: Algumas Perspectivas Metodológicas para o Estado de São Paulo. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO, 3.,1996, Curitiba. Recuperação de Áreas Degradadas. Curitiba: 1996. p.83-100, 1996.

GRISI, F. A. 2010. Aspectos Fisiológicos da Aroeira sob Níveis de Saturação Hídrica em Ambiente Protegido e Área Ciliar. Floresta, Curitiba, PR v. 41 n. 4 p. 881.

IBGE 1986, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1986. Vegetação. As regiões fitogeográficas, sua natureza e seus recursos econômicos, estudo fitogeográfico.

IBGE 2006. Resolução da Presidência do IBGE de nº 5 (R.PR-5/02). Visitado em 10 mar. 2015.

JOLY, C.A. 1982. Flooding tolerance mechanisms of some brazilian trees. PhD. Thesis, University of St. Andrews, Scotland.

JUNK, W.J. 1997. General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian floodplains. In: The central Amazon floodplain: Ecology of a pulsing system, pp.3-20, W. J. Junk (ed.). Springer, Berlin.

KOZLOWSKI, T.T. 1984. Responses of woody plants to flooding. In Flooding and Plant Growth. Ed. T.T. Kozlowski. Academic Press, New York, pp 129–163.

KOZLOWSKI, T.T. 1997. Responses of woody plants to flooding and salinity. Tree Physiology Monogr. 1:1-29.

LARRÉ, C.F. 2011. Qualidade fisiológica de sementes de arroz tratadas com solução salina e 24-epibrassinolídeo. Revista Brasileira de Sementes, 33(1): 86-94.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.. 1994. Effect of flooding regime and understory bamboos on the physiognomy and tree species composition of a tropical semideciduous forest in Southeastern Brazil. *Vegetatio*. 113: 99-124.

PAROLIN, P. 2009. Submerged in darkness: adaptations to prolonged submergence by woody species of the Amazonian floodplains. *Annals of Botany* 103, 359-376.

PAROLIN, P. 2010. Abordagem ambiental interdisciplinar em bacias hidrográficas no Estado do Paraná. Campo Mourão: Editora da Fecilcam. pp.61-103.

PEEL, M.C. Updated world map of the Koppen-Geiger " climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.*, 4, 439–473, 2007.

PEZESHKI, S. R. Differences in patterns of photosynthetic responses to hypoxia in flood tolerant and flood-sensitive tree species. *Photosynthetica, Olomouc*, v. 28, n. 3, p. 423-430, 1993.

RAMBO, B. S. J 1995. A fisionomia do Rio Grande do Sul, 2a. Porto Alegre: Ed. Livraria Selbach. 1956. 456p.

RODRIGUES F. C. .M. 1990. Estratégias de Estabelecimento de Espécies Arbóreas e o Manejo de Florestas Tropicais. Anais do 6º Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP.

SANTARÉM, E. R 1997. Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna mancranthera* (Colladon) Irwin & Barneby (Leguminosae). *Revista Brasileira de Sementes*, v.17, n.2, p.205-209, 1997.

SILVA K M. Influência de variáveis ambientais sobre o padrão estrutural e florístico do componente arbóreo, em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em Lages, SC. *Ciência Florestal* 2012; 22(1): 79-90.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. Porto Alegre: Artmed, 2004.719 p.

VÁSQUEZ C. 1993. Patterns of seed longevity and germination in the tropical rain forest. Annual Review of Ecology and Systematics, 69-87.

WORBES, M. 1997. The forest ecosystem of the floodplains, pp. 223-265. In: The Central Amazon Foodplain (W.J. Junk, ed.). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.