

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE GRADUAÇÃO DE AGRONOMIA

**PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NA
OBRA DE REVITALIZAÇÃO DA RODOVIA BR 282**

FLORIANÓPOLIS

Junho de 2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NA
OBRA DE REVITALIZAÇÃO DA RODOVIA BR 282

GABRIEL GONÇALVES DE SOUZA

Florianópolis

Junho de 2014

Gabriel Gonçalves de Souza

**PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NA
OBRA DE REVITALIZAÇÃO DA RODOVIA BR 282**

Relatório de estágio apresentado ao curso de Graduação em Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Alfredo Celso Fantini

Supervisor: Richard Eilers Smith

Empresa: Instituto Çarakura

Florianópolis – SC

Junho de 2014

RESUMO

O estágio de conclusão do curso de Agronomia da UFSC foi realizado no Instituto Çarakura, Organização da Sociedade Civil de Interesses Públicos (OSCIP), localizado no município de Florianópolis, SC, no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas da obra de revitalização da rodovia BR 282, no período de 10 de março a 31 de maio de 2014, com orientação do Professor Alfredo Celso Fantini e supervisão do Engenheiro sanitarista ambiental Richard Eilers Smith. O objetivo foi recuperar áreas de deposição de material de solo provenientes das movimentações das máquinas, ao longo da obra, chamados de Bota-fora. Para tanto, foram utilizadas técnicas de semeadura de leguminosas a lanço, cobertura do solo com material de poda, proveniente da faixa de domínio da rodovia, plantio e monitoramento de espécies vegetais nativas, controle de erosão, criação de canais de infiltração e valas de drenagem. Os resultados foram satisfatórios e superaram as expectativas. A regeneração natural foi observada em abundância, o que favoreceu a recuperação destas áreas, em paralelo às atividades desenvolvidas pela equipe do Instituto.

PALAVRAS-CHAVE:

Regeneração; nativas; cobertura; solo; áreas; degradadas; interdisciplinar; equipe; monitoramento; Çarakura.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à D. Márcia Régia Gonçalves de Souza e ao Sr. Francisco José Lima de Souza. Meus pais.

AGRADECIMENTOS

Sempre à família.

Podemos até conseguir algumas coisas, mas nunca conseguiríamos sem a ajuda da família.

À minha mãe, Dona Márcia Régia, pelo apoio incondicional.

Ao meu pai, Sr Francisco José, pelo exemplo de honestidade, hombridade e caráter.

Ao meu anjo da guarda, que deve ter tido bastante trabalho até hoje e de quem percebo frequentemente a presença, sobretudo nos momentos de solidão, longe da família.

Aos meus irmãos Beatriz, Breno e Gustavo, de quem sinto muitas saudades.

Às minhas tias Maria Augusta, Maria Teresa e Maria Inês por tudo que sempre representaram na minha vida e por quem tenho muita admiração.

Aos meus tios Dyes, Beto, Paulo César, Paulo Fábio e Gílson, pelo exemplo de honra.

Aos meus primos Diogo, Daniel, Mateus, Felipe e Lucas pela parceria desde a infância.

Às minhas primas Naiam, Dim, Lívia, Luiza, Elisa, pela beleza preservada nas famílias e pelo carinho.

À minha madrinha e avó D. Maria de Santana, detentora de um conhecimento enorme sobre a natureza, responsável pela minha vinda até Florianópolis para prestar vestibular, a quem devo muita gratidão.

Ao meu padrinho Aurélio Veloso pelo encaminhamento desde cedo ao meio rural, levando a família à sua fazenda, o que me traz muitas lembranças boas e com certeza, me fez escolher o que seguir na vida.

Aos meus familiares que não mais estão presentes, mas que, com certeza, estariam felizes pela minha vida.

Aos amigos Danilo e Rafael Menezes pela recepção e parceria no momento de chegada, quando ainda sabia pouco das coisas locais.

Ao Centro de Ciências Agrárias pelos momentos bons que vivi, com toda a sua equipe.

A todos que colaboraram com a equipe que revolucionou a Agronomia do Centro de Ciências Agrárias durante a nossa gestão de centro acadêmico (2011-2012).

À Professora Juliana Bernardi Ogliari por ter confiado a mim o cargo de monitor da disciplina de Melhoramento de Plantas, por três semestres consecutivos, considerada pelos estudantes locais, uma das mais difíceis da graduação.

Ao Instituto Çarakura e toda sua equipe pela recepção no grupo. Anos de aprendizado com estes que fazem um trabalho nobre.

Ao supervisor de estágio Richard Eilers Smith pela oportunidade de trabalho.

Ao Professor Alfredo Celso Fantini pela confiança em orientar este trabalho.

Aos amigos e amigas que sempre me enchem de orgulho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA/INSTITUIÇÃO	2
3. OBJETIVOS	3
3.1. Geral	3
3.2. Específicos.....	3
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	4
4.1. Atividades de Recuperação Ambiental	6
4.2. Atividades de Campo	13
4.3. Atividades Complementares	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
7. REFERÊNCIAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

Este documento refere-se ao estágio supervisionado de conclusão do curso de agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina realizado no Instituto Çarakura – IÇARA, localizado na Servidão Caminho da Costa, 333 – Rationes, Florianópolis – SC, com escritório localizado na Av. Desembargador Vítor Lima, 260. Ed Madison Tower, sala 109. Trindade. Florianópolis – SC.

O estágio foi realizado no período de 10 de março a 31 de maio de 2014 completando carga horária de 360 horas com supervisão do Engenheiro Sanitarista e Ambiental Richard Eilers Smith e orientação do professor do departamento de Fitotecnia Alfredo Celso Fantini.

2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA/INSTITUIÇÃO

O Instituto ÇaraKura é uma organização não governamental (ONG) que foi fundada em 11 de março de 2007 e hoje qualificada como Organização da Sociedade Civil de Interesses Públicos (OSCIP). É formado por estudantes e profissionais das áreas da pedagogia, medicina, engenharias, direito, arquitetura, geografia, biologia, sistemas de informação, nutrição, artes plásticas e cênicas e outros, contando, atualmente com 20 associados efetivos e 15 associados colaboradores.

O foco de atuação da instituição é nas áreas de educação ambiental, preservação, conservação e gestão ambiental.

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

Realizar estágio de conclusão do Curso de Agronomia, no Instituto Çarakura, visando a vivência e aprendizagem de atividades profissionais que são exercidas pelo Engenheiro Agrônomo num Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

3.2. Específicos

Acompanhar intervenções para controle de erosão.

Planejar e implantar técnicas de recuperação de solos pobres.

Favorecer e monitorar a regeneração natural.

Realizar o monitoramento das mudas plantadas.

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Santa Catarina possui uma rodovia importante que está sendo revitalizada. A BR 282 corta o estado no eixo leste – oeste. Começa na capital, Florianópolis, e vai até São Miguel D' oeste, perto da divisa do estado com o país vizinho, a Argentina.

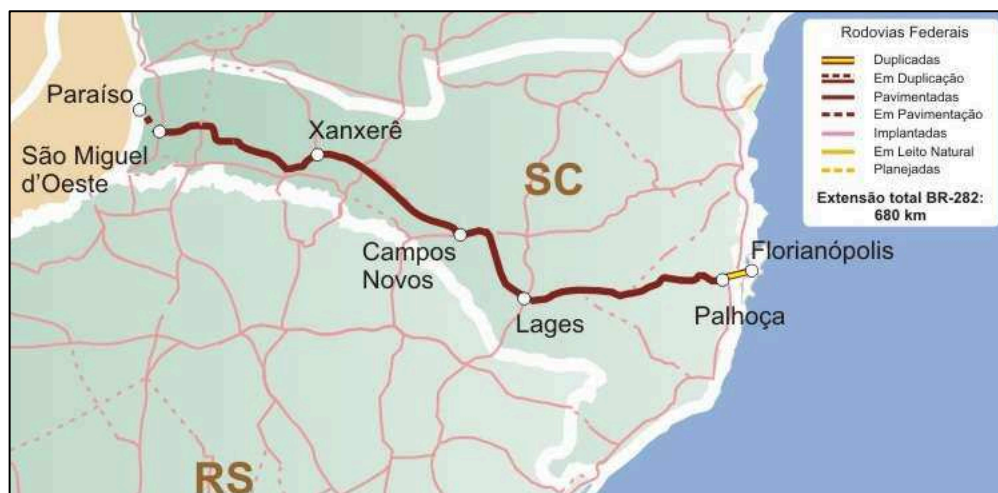


Figura 1. Mapa de localização da obra de CREMA na BR – 282. Fonte: Adaptado de www.crismenegon.com.br. Figura sem escala, meramente ilustrativa.

As atividades do estágio foram desenvolvidas no Instituto ÇaraKura na sua sede rural, no bairro do Ratoões, no escritório, na Trindade e a campo na BR 282 e o projeto de atuação foi o de Gestão Ambiental da obra de revitalização da Rodovia BR 282 no trecho que liga Florianópolis a Lages.

O trecho da rodovia no qual está sendo realizado o monitoramento ambiental totaliza 203,5 km, sendo o primeiro trecho até Rancho Queimado (71 km) onde estão as frentes de trabalho: Asfalto e Drenagem. No segundo trecho de 132,5 km, apenas está sendo realizada a conserva (poda e roçada da faixa de domínio da rodovia).

Em 2014, a FATMA (Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina) emitiu a Licença Ambiental de Instalação – LAI 785/2014 – para o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes), referente à obra CREMA II – Conservação, Recuperação e Manutenção – da BR 282. A LAI foi assinada em fevereiro de 2014 e tem validade de 60 meses.

Os Programas Ambientais exigidos pela LAI são:

- Programa de Monitoramento da Recuperação das Áreas Degradadas
- Programa de Prevenção, Monitoramento e Controle de Processos Erosivos
- Programa de Monitoramento da Fauna e Atropelamento
- Plano da Qualidade e Controle Ambiental
- Pavimentação
- Canteiros de Obras e Usinas de Asfalto, incluindo Plano de Desativação dos Canteiros
- Programa de Gestão de Resíduos Sólidos
- Programa de Comunicação Social
- Programa de Monitoramento Social que contemple Serviço de OUVIDORIA por telefone e email, divulgado nas frentes de trabalho e canteiros de obra

A entidade executora da obra é a empresa SULCATARINENSE – Mineração, Artefatos de Cimento, Britagem e Construções Ltda. Endereço: Estrada Geral de Tijucas, km 3, bairro Saudade – CEP – 88160-000, Biguaçu / SC. CNPJ: 76.614.254/0001-61.

O Instituto ÇaraKura – IÇARA. Endereço: Servidão Caminho da Costa, 333, bairro Ratores – CEP 88052-330 – Florianópolis / SC. CNPJ: 08.883.279/0001-00 em parceria com a empresa SULCATARINENSE, executou os Programas Ambientais previstos na LAI.

A atuação do Instituto é determinada pela descrição dos Programas Ambientais na LAI. Além dessas atividades, o Instituto também realiza atividades de Educação Ambiental.

À medida que as atividades de terraplenagem da obra são realizadas, surgem fatores de risco associados (DEINFRA, 2006) que são: movimentação de máquinas (escavadeiras, retroescavadeiras, tratores de lâminas); queda ou deslizamento de solo e rocha (cortes e aterros).

Além destes riscos, existe também a necessidade de locação de áreas para deposição do material proveniente dos cortes e da movimentação de terra. Essas áreas são denominadas “Bota-foras”. As atividades do estágio foram realizadas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas especificamente nos Bota-foras.



Figura 2. Área de deposição de material. "Bota-fora". Fonte: IÇARA. Data: Fevereiro de 2014.



Figura 3. Exemplo de Bota-fora. Fonte: Gabriel Souza. Data: Março de 2014.

4.1. Atividades de Recuperação Ambiental

Para realização da Recuperação Ambiental devem ser seguidas algumas determinações previstas na Constituição Federal, artigo 225:

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;”

Nesta obra há seis “Bota-foras”, nas seguintes quilometragens, que somam uma área total de 6.532 m².

Tabela 1. Bota-foras

Número	Localização (km)	Área (m ²)
1	26+900	2.600
2	27+300	600
3	32+100	520
4	32+800	910
5	36+200	1.065
6	36+900	837
Área total:		6.532

Para as atividades de recuperação ambiental deste projeto, foi desenvolvido um modelo de protocolo de atividades pelo agricultor e Engenheiro Agrônomo do Instituto ÇaraKura, Percy Ney da Silva, também formado no curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, cuja ordem de atividades é:

- Encerramento do bota-fora
- Sinalização de “Área em Recuperação Ambiental”
- Recondicionamento topográfico
- Sistema de controle de erosão com valas de drenagem, canais de infiltração e pequenos açudes
- Descompactação do solo
- Cobertura do solo com matéria orgânica e adubação verde
- Enriquecimento com sementes e mudas nativas
- Manutenção e monitoramento das áreas recuperadas

Encerramento do Bota-fora. Um Bota-fora é considerado encerrado a partir do momento em que o mesmo cessa o recebimento de material. Com o progresso da obra de revitalização ao longo da rodovia, outras áreas são abertas para o mesmo fim.



Figura 4. Bota-fora após encerramento. Fonte: IÇARA. Data: Fevereiro de 2014.

A partir desse momento, os encarregados da obra são informados de que a área está entrando em processo de recuperação ambiental e a área recebe sinalização adequada. Essa sinalização é muito importante, pois além de informar o usuário da rodovia, retrata a condição daquele local, indicando aos colaboradores da empresa que cessem a deposição de materiais ali.



Figura 5. Sinalização de Bota-fora. Fonte: IÇARA. Data: Fevereiro de 2014.

Após sinalização adequada, a equipe inicia as atividades de recuperação e o solo é recondicionado para que possa ser trabalhado com rendimento. Nas

condições anteriores havia bastante dificuldade de manejo e, certamente, o tempo de retorno às condições de equilíbrio seria mais longo.



Figura 6. Recondicionamento do solo de Bota-fora. Fonte: IÇARA. Data: Fevereiro de 2014.

Com objetivo de controle dos processos erosivos, um sistema de drenagem com canais de infiltração, valas de drenagem e pequenos açudes se faz necessário, antes de qualquer avanço. Esta é uma etapa basal e qualquer erro pode comprometer todas as atividades futuras. A água deve fazer um movimento vertical de precipitação em forma de chuva e infiltração no solo – para baixo – e capilaridade e evapotranspiração vegetal – para cima – ao invés de correr horizontalmente na superfície do solo.



Figura 7. Canal de infiltração e retenção de umidade. Fonte: IÇARA. Data: Fevereiro de 2014.



Figura 8. Vala de drenagem. Fonte: IÇARA. Data: Fevereiro de 2014.

Após a passagem contínua de máquinas pesadas, veículos de carga e tratores de terraplenagem durante a utilização dos Bota-foras, a condição de compactação dos mesmos é extrema e, para haver recuperação, é preciso que haja uma descompactação urgente. Além de reestabelecer a aeração do solo e aumentar o potencial de infiltração de água, a descompactação do solo provoca aceleração da tendência ao equilíbrio na regeneração natural.

Todas as raízes respiram e, para tanto, é preciso que haja poros no solo com oxigênio. O solo é um fator fundamental para que haja um bom desenvolvimento das plantas e nele devem estar os elementos disponíveis para todas elas: ar, água e nutrientes. No caso de recuperação de áreas degradadas, é importante preparar o solo antes do plantio das mudas, para que estas não sejam desperdiçadas, tanto como material genético, quanto como energia dissipada.

Solos recuperados com princípios agroecológicos apresentam maior dinâmica de carbono orgânico e maior disponibilidade de nutrientes do que solos de pastagens ou sem interferência agroecológica. (FÁVERO et al. 2008).



Figura 9. Descompactação do solo. Fonte: IÇARA. Data: Fevereiro de 2014.

Para recuperar uma área, é preciso preparar o solo e garantir a sua proteção. Um solo exposto é muito menos passível de recuperação do que um solo coberto com vegetação abundante. Dentre os fatores que prejudicam a recuperação das áreas, destacam-se a exposição excessiva ao sol, falta de água ou a retenção dela, déficit de vegetação e proteção para a fauna.

O número de 343 espécies arbustivas e arbóreas encontradas numa área de 24.000 m² de mata, num levantamento feito, mostrou a importância ambiental destas formações florestais para a manutenção da biodiversidade, a nível de paisagem. (SIMINSKI, 2009).

A cobertura com matéria orgânica e adubação verde são métodos eficientes utilizados neste programa, visto que criam um microclima propício para a regeneração natural; trazem espécies de animais para estabelecer parcerias; como pássaros, insetos, roedores, répteis, anfíbios; promovem uma cobertura benéfica protegendo contra a radiação solar; retêm a água no solo evitando o dessecamento; amortecem a queda das gotas de chuva evitando a erosão; fixam o nitrogênio no solo; promovem a mobilização de nutrientes e enriquecem a microbiota local.



Figura 10. Cobertura do solo e Adubação verde. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.

Uma vez protegido e com tendência ao equilíbrio natural, o solo pode receber as mudas nativas para enriquecimento de sua condição. O simples fato de plantar mudas não quer dizer que a área está recuperada. As mudas devem ser uma das últimas coisas a se pensar pois, se forem colocadas e esquecidas, podem vir a padecer. O ciclo da água no local deve ser observado e estudado. As ações devem ser voltadas para que não haja déficit hídrico, sobretudo nos momentos iniciais, quando as mudas estão mais vulneráveis e ainda estão se estabelecendo.



Figura 11. Enriquecimento com sementes e mudas nativas. Fonte: Gabriel Souza. Data: Março de 2014.

Uma vez plantadas, as mudas devem ser monitoradas e mantidas em boas condições até que o ambiente esteja mais propício ao equilíbrio. As condições de solo nos locais de Bota-fora são muito ruins e, para melhorar isso, frequentemente são movimentados materiais de poda e depositados como forma

de cobertura nas áreas de plantio, para proteção do microclima ao redor das mudas.



Figura 12. Manutenção e monitoramento das áreas recuperadas. Fonte: Gabriel Souza. Data: Maio de 2014.

4.2. Atividades de Campo

No início do estágio a obra já havia sido iniciada e algumas atividades já haviam sido realizadas, sobretudo nos Bota-foras de quilometragem inicial, uma vez que a obra segue em ordem crescente de quilômetros. Portanto, as atividades foram encaixadas no sentido de acompanhar cada Bota-fora a partir do ponto em que este se encontrava.

Bota-fora 1 – km 26+900

Primeiramente, foi semeada a lanço a leguminosa *Crotalaria ochroleuca*, como forma adubação verde. O objetivo foi fazer crescer uma massa verde capaz de atrair insetos e animais da região para o local pelo fato de haver, ali, fonte de alimentos, refúgios e abrigos.

A sinalização foi modificada e a área encontra-se sinalizada como “em Recuperação Ambiental”.



Figura 13. Semeadura a lanço de *Crotalaria ochroleuca*. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.



Figura 14. Sinalização da área de Bota-fora. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.

Além disso, foi movimentada uma quantidade de material vegetal para a área a ser recuperada, como cobertura verde. O material foi colocado sobre o solo, constituindo uma camada de dez centímetros de altura numa faixa de cinquenta metros de comprimento por quatro metros de largura. As condições de solo foram observadas e foi notável a presença de muitas pedras no local.



Figura 15. Movimentação de cobertura verde. Fonte: Gabriel Souza. Data: Março de 2014.



Figura 16. Movimentação de cobertura verde. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.

Foi observado que o canal de infiltração encontrava-se funcionando perfeitamente, acompanhando a rodovia e desaguando na bacia de contenção, com consequências muito benéficas ao meio ambiente: Formação de um microclima local, abrigo para os animais, fonte de água, etc.



Figura 17. Bacia de contenção. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.

No mês de abril, a equipe voltou ao local e foi cavado mais um canal de infiltração, agora no lado oposto, na parte de trás do Bota-fora. Este canal de 130 metros de comprimento e 0,5 metro de profundidade teve a função de reter a água da chuva e evitar que a água escorresse superficialmente, o que provocaria erosão. Para isso, foi usada uma máquina retroescavadeira com auxílio do colaborador da empresa SULCATARINENSE. O trabalho durou cerca de duas horas até que o canal fosse finalizado.

As orientações partiram do presidente do Instituto Çarakura, Percy Ney da Silva, que coordenou o projeto de Recuperação de Áreas Degradadas desta obra e cujo trabalho nesta área de atuação já avança pela segunda década.



Figura 18. Início de abertura de mais uma canal de infiltração. Fonte: Gabriel Souza. Data: Abril de 2014.



Figura 19. Abertura de mais uma canal de infiltração. Fonte: Gabriel Souza. Data: Abril de 2014.

Dentro destes canais foi depositada uma quantidade de pedras, ao longo do vão, espaçadas aos montes de 30 em 30 metros, para ajudar na retenção da água. A água tende a escorrer pelo canal e descer até a bacia de contenção. Contudo, com a presença das pedras este movimento fica restrito pelo atrito da água no seu caminho.

Além disso, aproveitando a mão de obra disponível e a logística envolvida, houve movimentação de material de poda para as áreas de recuperação, como cobertura de solo.

As saídas do Instituto foram programadas desde o projeto e, sempre que se desejou utilizar o maquinário da empresa parceira, com seus colaboradores, foi possível mediante informação antecipada com quinze dias de antecedência.



Figura 20. Deposição de pedras para auxílio de retenção de água, ao longo dos canais de infiltração. Fonte: Gabriel Souza. Data: Abril de 2014.



Figura 21. Movimentação de material de poda para cobertura do solo. Fonte: Gabriel Souza. Data: Abril de 2014.

Em maio de 2014, foi realizado o monitoramento da área. Novamente o canal de infiltração encontrava-se funcionando perfeitamente com presença de água no fundo. Houve assoreamento leve, mas nada comprometedor. A regeneração natural também apresentou bom desenvolvimento. Foi depositado mais material de poda para cobertura do solo e, futuramente haverá plantio de mudas nativas no local, além de implantação de poleiros naturais atrativos para as aves dispersoras.



Figura 22. Retenção de água no canal de infiltração. Fonte: Gabriel Souza. Data: Maio de 2014.

Bota-fora 2: km 27+300

Este Bota-fora não foi passível de recuperação, pois tem o solo coberto por manta asfáltica. Neste local era armazenado material reciclado para produção de asfalto e apenas foi verificado se havia ali algum resíduo desta produção. Não houve condições de revolvimento de solo nem de plantio de mudas nativas.



Figura 23. Bota-fora 2 com solo asfaltado. Fonte: IÇARA. Data: Abril de 2014.

Bota-fora 3: km 32+100

Não foram encontrados processos erosivos neste Bota-fora, portanto não foi necessária intervenção com drenagem. Em junho e julho serão plantadas mudas nativas e depositada cobertura vegetal. Houve regeneração natural no local, mas nada acelerado. As espécies nativas apareceram espontaneamente, o que trouxe benefícios para o solo.



Figura 24. Bota-fora 3 com regeneração natural. Fonte: IÇARA. Data: Fevereiro de 2014.

Bota-fora 4: km 32+800

Neste Bota-fora as mudas já haviam sido plantadas quando o estágio teve início. A tabela 2 mostra as espécies utilizadas no plantio do mês de fevereiro pela equipe IÇARA. O espaçamento aderido foi de um metro entre plantas e a cobertura do solo, basicamente, foi feita com material de poda proveniente da área de domínio da rodovia.

Tabela 2. Espécies nativas utilizadas

Nome Popular	Nome Científico
Amora branca	<i>Morus alba</i>
Timbaúva	<i>Enterolobium contorstisiliquum</i>
Tanheiro	<i>Alchornea triplinervia</i>
Ingá	<i>Inga edulis</i>
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>
Aroeira	<i>Schinus molle</i>
Figueira	<i>Ficus guaranitica</i>
Ipê	<i>Tabebuia serratifolia</i>
Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>
Gabirola	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>

No mês de março, o monitoramento feito no estágio trouxe o dado de que 70% das mudas plantadas haviam sobrevivido. Um ótimo percentual para mudas plantadas na beira de uma estrada que toleram chuva e vento noite e dia. A drenagem do local foi observada e encontrou-se em perfeitas condições, apesar do assoreamento visto. Nada fora do previsto. Os canais de infiltração funcionaram retendo a água, o que trouxe uma boa condição hídrica para as mudas.

Houve, também, a mudança na sinalização da área para “Área em Recuperação Ambiental”.



Figura 25. Monitoramento das mudas nativas plantadas. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014



Figura 26. Sinalização do Bota-fora. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014

Em abril, houve continuidade no monitoramento e as mudas puderam ser enumeradas para controle mais preciso do seu estado. Diversas formas de marcação foram testadas até se chegar num modelo eficiente. Nesta ocasião, foi colocada uma etiqueta ao lado de cada muda plantada, com o nome popular e o nome científico, para facilitar a identificação.

Novamente, foi lançada *Crotalaria ochroleuca* como alternativa de adubação verde na área que deve ser escolhida como Bota-fora modelo.



Figura 27. Monitoramento das mudas nativas. Fonte: IÇARA. Data: Abril de 2014.

Maio foi o mês em que a regeneração natural foi abundante e as mudas catalogadas mostraram boa adaptação. Neste Bota-fora as espécies que melhor se adaptaram foram a Timbaúva, Ingá e Aroeira, ao passo que o Jerivá e a Figueira não tiveram bons desempenhos naquela região, apresentando folhas secas e amareladas, sem vigor.



Figura 28. Muda de Timbaúva (Enterolobium contortisiliquum). Fonte: Gabriel Souza. Data: Maio de 2014.



Figura 29. Regeneração natural abundante. Fonte: IÇARA. Data: Maio de 2014.

Bota-fora 5: km 36+200

Neste Bota-fora, durante o mês de março, houve a mudança de sinalização da área para “Área em Recuperação Ambiental”, semeadura de milho e *Crotalaria ochroleuca* e deposição de material de poda.



Figura 30. Sinalização de área de Bota-fora. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.



Figura 31. Recuperação do Bota-fora. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.

Além disso, no mês de março, houve boa regeneração natural. Foi observada a presença do feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) como leguminosa espontânea, o que indica boa fixação de nitrogênio no solo e excelente adubação verde. Proteção do solo e atração de animais também são outros benefícios do aparecimento destas espontâneas nas áreas de recuperação, para o reestabelecimento do equilíbrio natural.



Figura 32. Regeneração natural. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.



Figura 33. Regeneração natural. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.

Durante o mês de abril, houve monitoramento da área, semeadura a lanço de *Crotalaria ochroleuca* e observação da regeneração natural. Após semeadura a lanço da *Crotalaria ochroleuca*, observou-se o sucesso deste trabalho. A espécie adaptou-se muito bem às condições do clima local e apareceu diversas vezes aos montes, o que produziu um estoque de matéria orgânica sobre o solo permanente. A presença de insetos e aves no local também foi observada e isso ajuda muito na regeneração natural.



Figura 34. Monitoramento do Bota-fora. Fonte: IÇARA. Data: Abril de 2014.

Em maio, houve o controle da *Crotalaria ochroleuca* como adubação verde, visto que se trata de uma espécie invasora e, portanto, deve servir apenas como atrativo para a fauna local, como insetos e aves. Dessa forma, a planta foi cortada na base, o que provocou a queda da parte aérea sobre o solo, produzindo cobertura vegetal. Além disso, a sinalização da área foi corrigida.



Figura 35. Controle de adubação verde. Fonte: IÇARA. Data: Maio de 2014.

Figura 36. Correção na sinalização da área. Fonte: IÇARA. Data: Maio de 2014.

Bota-fora 6: km 36+900

Este Bota-fora encontrou-se em processo de desativação durante a execução do estágio. Portanto, futuramente, será trabalhado com canais de drenagem, condicionamento e cobertura do solo, adubação verde e plantio de mudas nativas.



Figura 37. Bota-fora 6. Fonte: IÇARA. Data: Maio de 2014.

4.3. Atividades Complementares

Além do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas na BR 282, houve atuação em outros programas da Licença Ambiental como participação nos Diálogos Diários de Segurança e Meio Ambiente, Controle de Processos erosivos e Comunicação Social.

Em todas as ocasiões a equipe integrou-se para executar todos os trabalhos. Houve conexão entre os programas e o estágio trouxe muitas experiências enriquecedoras.



Figura 38. Apoio nas atividades de Comunicação Social. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.

Durante as manhãs, após a chegada dos colaboradores da empresa nas frentes de trabalho – locais de apoio – a equipe do Instituto teve cinco minutos de diálogo para trazer informações e novidades aos que, de fato, colocam a mão na massa pelo progresso do país. Nestes diálogos foram entregues materiais do Instituto a respeito de medidas de prevenção como, por exemplo, como proceder em caso de picada de cobras e/ou aranhas.



Figura 39. Apoio nos Diálogos Diários de Segurança e Meio Ambiente. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.



Figura 40. Apoio nos Diálogos Diários de Segurança e Meio Ambiente. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.

À medida que a obra progrediu subindo a serra catarinense, a equipe IÇARA acompanhou e planejou cada passo. A cada área de apoio que foi aberta, a cada área nova de Bota-fora, as atividades foram proporcionais e o planejamento também. A equipe seguiu medindo as áreas de atuação e planejando suas atividades.



Figura 41. Apoio nas medições das áreas de apoio. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.



Figura 42. Apoio nas medições das áreas de Bota-fora. Fonte: IÇARA. Data: Maio de 2014.

Passando pela rodovia, observou-se uma grande quantidade de lixo espalhado pelo gramado do trevo do município de Águas Mornas. Prontamente, a equipe parou o carro e recolheu toda a sujeira. Isso fez parte das atividades, uma vez que o Plano de Qualidade e Controle Ambiental e o Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos também foram previstos na LAI.



Figura 43. Apoio no Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.

Figura 44. Área limpa. Fonte: IÇARA. Data: Março de 2014.

Sabendo da importância deste projeto e da relevância nos municípios da região, o IÇARA convidou autoridades locais para um encontro esclarecedor do que tem sido feito na execução da obra de revitalização da rodovia BR 282. Para este evento, com direito a Coffee Break, foram convidados representantes das prefeituras de Águas Mornas, Anitápolis, Rancho Queimado, além das secretarias de Agricultura da região e alguns encarregados da obra, da empresa SULCATARINENSE.

Os convites foram entregues pessoalmente e o evento foi um sucesso. Foi um prazer ver que um estudante de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina se tornou Secretário de Agricultura do município de Anitápolis.



Figura 45. Convite ao Secretário de Agricultura de Anitápolis. Fonte: IÇARA. Data: Maio de 2014.

O evento contou com representantes da empresa SULCATARINENSE, produtores rurais locais e autoridades da região, além da equipe IÇARA. O diálogo foi esclarecedor e houve contribuição por parte dos participantes, trazendo suas experiências de vida e suas expectativas para o programa. Mais do que uma palestra demonstrativa, o encontro trouxe o debate saudável, com dúvidas sendo esclarecidas na hora, tanto pelos palestrantes quanto por quem tinha algo a acrescentar.

O local escolhido foi um restaurante local que fica na beira da rodovia, famoso pela qualidade do seu café colonial, que abre para o público apenas nos finais de semana.



Figura 46. Local do evento. Fonte: IÇARA. Data: Maio de 2014.



Figura 47. Evento aberto à comunidade sobre as atividades da obra de revitalização da rodovia. Fonte: IÇARA. Data: Maio de 2014.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De fato, um Programa de Recuperação de Áreas Degradadas precisa de um profissional da área da Agronomia. São inúmeras as áreas de atuação, justamente no que diz respeito à base do estudo da agronomia que é composta por quatro pilares: o solo, as plantas, os animais e o meio ambiente.

Uma equipe de sucesso que se preza deve atender diversos pontos de atuação e isso só é possível com a interdisciplinaridade. O Instituto Çarakura é isso. Uma junção de forças que, em conjunto, conseguem modificar o ambiente em benefício de todos.

O uso dos conhecimentos de física dos solos, hidrologia, hidráulica, drenagem, biologia e fertilidade do solo, classificação dos solos, anatomia e fisiologia vegetal, práticas de manejo, dentre outras disciplinas não menos importantes da agronomia, foi fundamental na construção e execução deste trabalho, já que a minha parte foi trazer ao grupo informações atualizadas capazes de produzir resultados positivos aos projetos em atividade.

Para tornar a recuperação e restauração, atividades que se desenvolvam é preciso torná-las atrativas para quem o faça, sobretudo, para os proprietários rurais, cuja cooperação pode elevar por completo o potencial. (ARONSON, 2010).

Foi proveitoso acompanhar a equipe IÇARA na execução de atividades de drenagem, planejando o posicionamento dos canais e estudando os locais de atuação, quando possíveis. Da mesma forma houve êxito, no que diz respeito ao planejamento e implantação de técnicas de recuperação das áreas degradadas, como por exemplo, a adubação verde e a cobertura do solo.

A regeneração natural é a base de tudo para obter sucesso num programa de recuperação ambiental. É essencial monitorar as áreas e perceber como as espécies se comportam, quais as mais adaptadas àquela região, que espécies de animais habitam aquele ambiente para agir no sentido de aproveitar o fluxo de energia e não tentar erguer algo que não se encaixa naquela circunstância.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda há muito trabalho a ser feito. Sem sombra de dúvidas é uma área bastante promissora, uma vez que toda a legislação em torno dessa questão ambiental ainda está sendo desenvolvida e colocada em prática, sobretudo no Brasil, que é um país muito jovem e ainda está aprendendo a lidar com este tipo de problemática.

O curso de agronomia, por exemplo, deveria dar mais importância a este tema, visto que seremos nós os profissionais que atuarão nessa área, já que as gerações passadas não o fizeram.

A influência do Instituto é muito forte no que diz respeito à informação dos colaboradores da empresa. A cada dia a equipe traz novidades para estes que, muitas vezes, ficam à parte destas. Ali há pais de famílias que, certamente levam estas novidades para os seus lares e compartilham as informações novas com a família.

Num programa de Recuperação de Áreas Degradadas o mais importante é saber deixar as espécies naturais brotarem. A primeira ação que se pensa quando se quer recuperar algo, é plantar uma muda nativa. Ocorre que este é apenas o último passo. Isso deve ficar claro. As condições de equilíbrio de cada ambiente devem ser reestabelecidas para que haja prosperidade neste anseio. Saber coletar as espécies que já estão adaptadas ao local e disseminá-las caracteriza uma economia de experiência incomensurável.

Fora da sala de aula, conversando com colaboradores da empresa parceira e com membros da equipe IÇARA pude perceber o quanto é bom fazer parte de um trabalho como este, visto que no Brasil, estas são atitudes de vanguarda. Nossa legislação é muito nova assim como nossa sociedade e nossos representantes ainda não nos representam com honra. Contudo, num futuro próximo essa realidade mudará.

7. REFERÊNCIAS

ARONSON, J. What can and should be legalized in ecological restoration? **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v.34, n.3, p.451-454, 2010.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

Departamento Estadual de Infra-Estrutura. DEINFRA – **Manual de Procedimentos Ambientais Rodoviários**. 2006.

FAVERO, C; LOVO, I. C; MENDONCA, E. S. **Recuperação de área degradada com sistema agroflorestal no Vale do Rio Doce, Minas Gerais**. Rev. Árvore, Viçosa , v. 32, n. 5, Oct. 2008.

SIMINSKI, A. **A floresta do futuro: conhecimento, valorização e perspectivas de uso das formações florestais secundárias no estado de Santa Catarina**. Florianópolis, 2009. Tese de doutorado da Universidade Federal de Santa Catarina.