

Terminais Aquaviários do Espírito Santo

Atendimento à condicionante 07 da
Licença de Operação N°. 439 / 2010,
Processo 22218939.



Relatório de monitoramento e manutenção do projeto
de revegetação de 2,5 hectares de restinga na praia de
Guriri

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO DO PROJETO
DE REVEGETAÇÃO DE 2,5 HECTARES DE RESTINGA NA PRAIA DE
GURIRI**

RELATÓRIO TÉCNICO

VOLUME ÚNICO

Revisão 00

Março/2012



APRESENTAÇÃO

A PETROBRAS TRANSPORTES S. A. – TRANSPETRO, em atendimento à condicionante 07 da LO N°. 439, Processo 22218939, apresenta ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA o **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO DO PROJETO DE REVEGETAÇÃO DE 2,5 HECTARES DE RESTINGA NA PRAIA DE GURIRI** referente às manutenções realizadas semestralmente na área alvo do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) na Orla de Guriri, aprovado pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA.

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVO	10
3	MANUTENÇÃO	11
3.1	ÁREA ALVO	11
3.2	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	12
3.3	INSUMOS PARA MANUTENÇÃO	13
3.4	IRRIGAÇÃO	14
3.5	REPLANTIO DE MUDAS	15
3.6	DESBASTES, PODAS, COROAMENTO E LIMPEZA	16
3.7	MANUTENÇÃO DA CERCA E PLACAS ORIENTATIVAS	17
4	MONITORAMENTO	18
5	CONCLUSÕES	23
6	BIBLIOGRAFIA	26
7	EQUIPE TÉCNICA	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1: Placa de identificação das atividades na área.....	11
Figura 3-2: Insumos utilizados na área da recomposição vegetal na orla de Guriri.	13
Figura 3-3: Irrigação da área da recomposição vegetal na orla de Guriri utilizando o sistema de irrigação.....	15
Figura 3-4: Apresentação da limpeza das coroas e área de crescimento das mudas.....	16
Figura 3-5: Foto das placas de orientação e do caminho cercado.	17
Figura 4-1: Fotos da atividade de medição e planta numerada com plaqueta de alumínio.	18
Figura 4-2: Altura média das plantas nas parcelas para a área do PRAD (Plano de recuperação de áreas degradadas) executado em Guriri.....	19
Figura 4-3: Média da altura, por mês, com linha de tendência, para a área do PRAD (Plano de recuperação de áreas degradadas) executado em Guriri.	20
Figura 4-4: DAS (Diâmetro a altura do solo) médio das plantas nas parcelas para a área do PRAD (Plano de recuperação de áreas degradadas) executado em Guriri.....	21
Figura 4-5: DAS (Diâmetro a altura do solo) médio das plantas (exceto parcela C), por mês, com linha de tendência para a área do PRAD (Plano de recuperação de áreas degradadas) executado em Guriri.....	22
Figura 5-1: Foto antes (esquerda) e foto depois (direita).....	23
Figura 5-2: Foto antes (esquerda) e foto depois (direita).....	23
Figura 5-3 - Mudas em desenvolvimento.....	24
Figura 5-4 – Fauna presente na região.	24
Figura 5-5 - Mudas em desenvolvimento.....	24
Figura 5-6 – Área em recuperação na restinga da Praia de Guriri.	25

1 INTRODUÇÃO

Seguindo a proposição da Transpetro para o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) na área de restinga da praia de Guriri a manutenção das espécies nativas ali inseridas tem como objetivo promover a conservação e manutenção dos ecossistemas relacionados a ele, preservando-os de processos erosivos e conservando os traços socioculturais tais como as atividades turísticas do local.

A resolução CONAMA 303 em seu artigo 2º considera como Área de Preservação Permanente (APP) as florestas e demais formas de vegetação situadas nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de manguezal. Em atendimento a condicionante N°. 07 da LO N° 439 o PRAD foi implantado e seguem-se os trabalhos de monitoramento.

Tendo em vista o cumprimento da condicionante supracitada, apresentam-se os registros fotográficos comentados dos serviços realizados, bem como das observações feitas pela equipe em campo.

2 OBJETIVO

Apresentar o desenvolvimento das ações de manutenção e preservação da área de restinga na praia de Guriri no município de São Mateus, tendo como foco principal o desenvolvimento das atividades e as observações de campo que apresentem interação entre as áreas e as espécies nativas, assim como os gráficos obtidos a partir das medições feitas em campo.

Como citado em relatórios anteriores, após o plantio das espécies como previsto no PRAD foram selecionadas quatro parcelas para análise das mudas. Estas parcelas foram definidas de modo aleatório reduzindo assim as chances de influência sobre o acaso.

3 MANUTENÇÃO

3.1 ÁREA ALVO

A área que sofre intervenção é composta por uma faixa litorânea situada na extremidade norte da praia de Guriri, São Mateus/ES, entre a Avenida Atlântica e o mar, limitado ao norte pelas coordenadas (UTM WGS 1984) 7928749N, 421292L e ao sul 7928088N, 421260L.

A decisão de escolha da área foi por meio de indicação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Mateus. O local foi devidamente sinalizado e identificado, a fim de evitar quaisquer dúvidas e/ou questionamentos por parte da população local. (Figura 3-1).



Figura 3-1: Placa de identificação das atividades na área.

3.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Após o processo de implantação do PRAD foi iniciado um plano de conservação e manutenção das mudas ali plantadas, plano este que compreende algumas ações diretas dos funcionários responsáveis.

Dentre as principais demandas de manutenção das plantas, destacamos os itens abaixo, que não se apresentam na ordem de execução, já que esta pode variar de acordo com a percepção do funcionário para cada área do projeto.

- Limpeza das coroas;
- Plantio de cactos da espécie *Cereus fernambucensis*, transversais a linha da praia, formando barreiras para inibir banhistas, evitando o pisoteamento das mudas;
- Redução da competição por nutrientes no entorno da planta com a retirada de plantas concorrentes;
- Reaproveitamento da matéria orgânica de poda e limpeza;
- Monitoramento periódico do crescimento vertical e de caule;
- Irrigação continuada nos períodos de escassez de chuva;
- Poda horizontal (lateral) das mudas;
- Limpeza manual das áreas externas (retirada de resíduos diversos de origem antropogênica);
- Aplicação de adubos, minerais, corretores de pH no solo e foliares, quando apresentadas características de ausência destes compostos.

3.3 INSUMOS PARA MANUTENÇÃO

Os insumos utilizados na manutenção da área (Figura 3-2), tais como adubo, condicionador de solo, calcário e fertilizantes foliares, foram adquiridos em comércio do município de São Mateus, como forma de priorizar/privilegiar a economia local.

	
<p>ADUBO.</p>	<p>CONDICIONADOR DE SOLO</p>
	
<p>CALCÁRIO</p>	<p>FERTILIZANTE FOLIAR</p>

Figura 3-2: Insumos utilizados na área da recomposição vegetal na orla de Guriri.

O adubo utilizado é composto por fertilizantes sólidos especiais para fosfatagem das culturas florestais, que proporciona o aumento da atividade microbiana do solo e faz com que o sistema radicular da planta fique mais robusto, e facilite maior absorção de água e nutrientes além de aumentar a disponibilidade de fósforo aproveitável pela planta (FORESTECH, 2011).

O condicionador de solo hydroplan-EB é um composto de polímero à base de acrilamida, que é um poderoso adsorvente de água e, dessa forma, auxilia na retenção de água e dos nutrientes dissolvidos nela, permitindo maior eficiência hídrica após o plantio.

O calcário é um composto que promove a correção da acidez do solo, sendo este um dos mais importantes fatores que limitam o desenvolvimento das plantas.

Os fertilizantes foliares favorecem o melhor desempenho agrônômico mesmo em fases críticas. Estes produtos combinam nutrientes minerais associados a parcelas orgânicas (fontes naturais de aminoácidos, ácidos húmicos e fúlvicos), o que garante rápida e intensa absorção dos elementos nutritivos, estímulo à atividade fisiológica das plantas e aumento da resistência à estresses.

3.4 IRRIGAÇÃO

Durante o período de manutenção a irrigação tem sido feita três vezes por semana, exceto em dias de chuvas, quando a umidade do solo está elevada. A irrigação é realizada no período entre 7 h e 9 h da manhã e das 15 h às 17 h da tarde, evitando a abertura dos estômatos das plantas e a perda de água por evapotranspiração nos horários de pico de iluminação/ insolação.

Para a irrigação é utilizado o mesmo sistema da implantação do PRAD, composto de dois poços semi-artesianos existentes na área (Figura 3-3), dois sistemas de irrigação, alimentados por motobomba, ao longo de toda a área recuperada para levar água às mudas recém-plantadas dentro da área. Esse sistema facilita o processo de manutenção das mudas plantadas e reduz o índice de mortalidade por seca. Ao final da etapa de manutenção das plantas na área, o sistema de irrigação será desmobilizado.



Figura 3-3: Irrigação da área da recomposição vegetal na orla de Guriri utilizando o sistema de irrigação.

3.5 REPLANTIO DE MUDAS

No primeiro semestre de 2012 foi realizado um replantio de 200 (duzentas) mudas para substituir as que não vingaram após a execução do PRAD, quando foram plantadas 4.470 (quatro mil quatrocentos e setenta) mudas de espécies nativas e de restinga. As mudas utilizadas no replantio foram adquiridas no Centro Sócio Cultural José Bahia, quanto à técnica empregada, manteve-se a mesma. Foi utilizada terra preta tratada e enriquecida com matéria orgânica. Antes de sua utilização, a terra passou por calagem (acréscimo de CaO) a fim de fazer a correção do pH. O material foi homogeneizado dentro de uma caixa de madeira, evitando a contaminação por sementes contidas no solo. Os berços para receber as mudas obedeceram às dimensões estipuladas no PRAD de 0,3x0,3x0,3m e foram localizados no mesmo local das mudas retiradas. Observaram-se as espécies das mudas retiradas e as espécies do entorno, para a substituição não comprometer a metodologia de distribuição ora aplicada no PRAD, visto suas funções ecológicas.

Após a adição de substrato, previamente misturada com calcário nos berços, adicionou-se 150gr de adubo, homogeneizando com uma pá de jardinagem. Aplicou-se ainda 2 litros de gel condicionador de solo por berço, conforme indicação do fabricante.

Foram instalados tutores de madeira para proteger as plantas das ações do vento e demais choques mecânicos que possam ocorrer.

Durante o replantio e substituição das mudas que não vingaram também foi realizada a adubação foliar nas plantas em desenvolvimento, com adubo líquido, visando melhorar a fitossanidade das mesmas.

3.6 DESBASTES, PODAS, COROAMENTO E LIMPEZA

As podas de desbastes têm sido evitadas nesta fase de desenvolvimento das plantas, visto que ainda são muito juvenis, exceto quando há competição por luz com plantas vizinhas, já presentes na área.

O coroamento é realizado periodicamente, focando esta atividade principalmente em plantas invasoras e ervas daninha, de modo a evitar competição com as plantas nativas.

Na limpeza das coroas foi levada em consideração a possível influência de outras espécies de plantas que poderiam vir a competir por nutrientes colocados nas covas, pés ou folhas das plantas. Caso também seja percebida alguma forma de competição por luz ou água é efetuada a poda, além não da limpeza da cova (Figura 3-4).



Figura 3-4: Apresentação da limpeza das coroas e área de crescimento das mudas.

A população do entorno ainda joga lixo na área, mas essa ação tem diminuído de frequência e os trabalhos de limpeza vêm sendo executados pela equipe responsável pela manutenção.

3.7 MANUTENÇÃO DA CERCA E PLACAS ORIENTATIVAS

Para evitar o pisoteio e roubo das mudas, durante a execução do PRAD foi realizado o cercamento do local com cerca de eucalipto e arame liso, acompanhando o paisagismo do projeto iniciado pela Prefeitura de São Mateus. Este cercamento tem sido alvo de manutenção periódica, devido a atos de vandalismo e ação de animais de grande porte como cavalos.

Visando orientar e educar a população no sentido de preservar a área em recuperação, foram elaboradas e adicionadas placas com temas de preservação do meio ambiente que estão sendo mantidas e preservadas (Figura 3-5).



Figura 3-5: Foto das placas de orientação e do caminho cercado.

4 MONITORAMENTO

Como parte do processo de avaliação do desenvolvimento das plantas é realizado o monitoramento em campo, dividido em quatro parcelas amostrais, em todas as parcelas foram registrados o comprimento dos indivíduos e diâmetro na altura do solo de seu caule, dados estes que permitem uma análise da evolução da planta, possibilitando um acompanhamento do crescimento vertical e horizontal de uma espécie. (Figura 4-1).



Figura 4-1: Fotos da atividade de medição e planta numerada com plaqueta de alumínio.

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO MONITORAMENTO

Os gráficos gerados para este relatório têm o intuito de elucidar o desenvolvimento das mudas em campo, assim como seu crescimento.

Estes gráficos representam um coeficiente amostral de aproximadamente 200 indivíduos, divididos em quatro parcelas diferentes definidas aleatoriamente, assim como as espécies plantadas nas parcelas também foram escolhidas de modo aleatório, ocorrendo assim à disposição de números maiores ou menores em determinadas parcelas.

Para observar o acréscimo de altura, segue o gráfico que apresenta estes índices (Figura 4-2 e Figura 4-3). As datas dos monitoramentos foram: 17/06/2011, 11/07/2011, 17/08/2011, 28/09/2011, 25/10/2011, 02/12/2012, 23/01/2012 e 29/02/2012, e estão representadas nos gráficos com números seqüenciais de 1 a 8.

Ao observar as medidas de altura separadas por parcelas nota-se que a parcela C e a parcela A apresenta, os maiores valores de crescimento comparados às medidas feitas no primeiro mês.

Analisando a área como um todo se observa um padrão de crescimento representada pela linha de tendência, apesar da aparente descontinuidade dos dados. Os dados dos meses de março e abril foram estimados gerando uma curva de tendência, cuja altura no mês de abril é estimada em 225 cm.

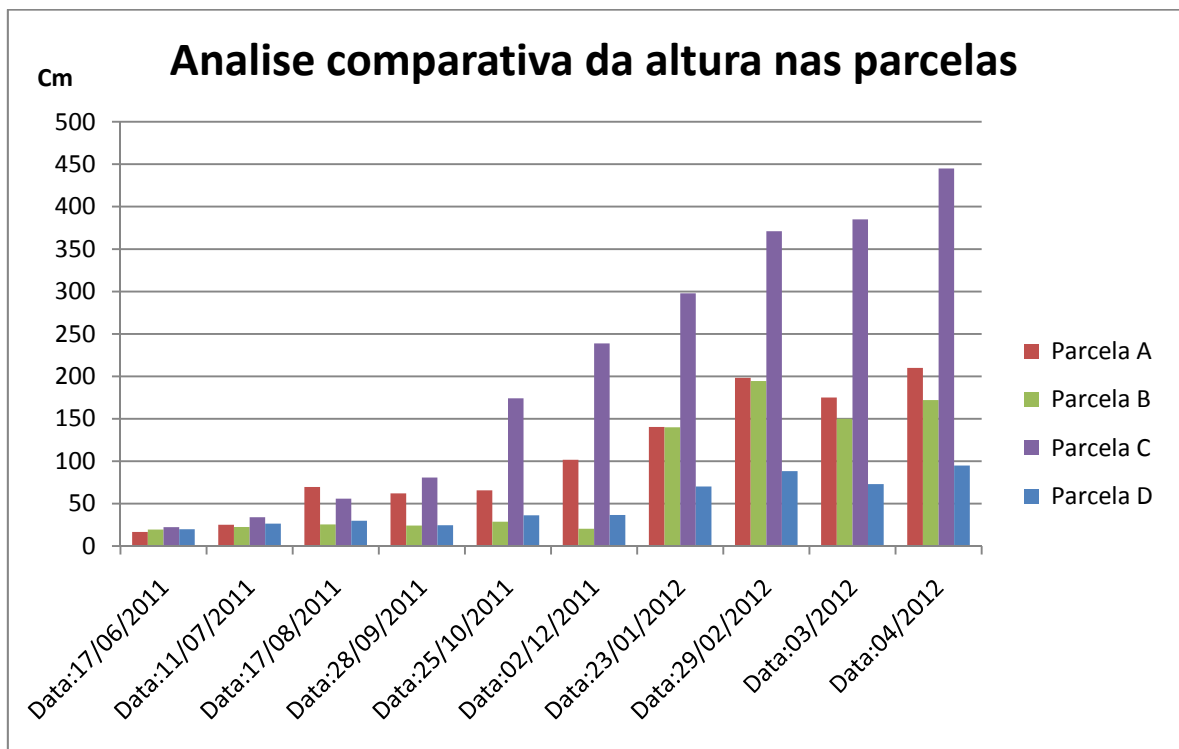


Figura 4-2: Altura média das plantas nas parcelas para a área do PRAD (Plano de recuperação de áreas degradadas) executado em Guriri.

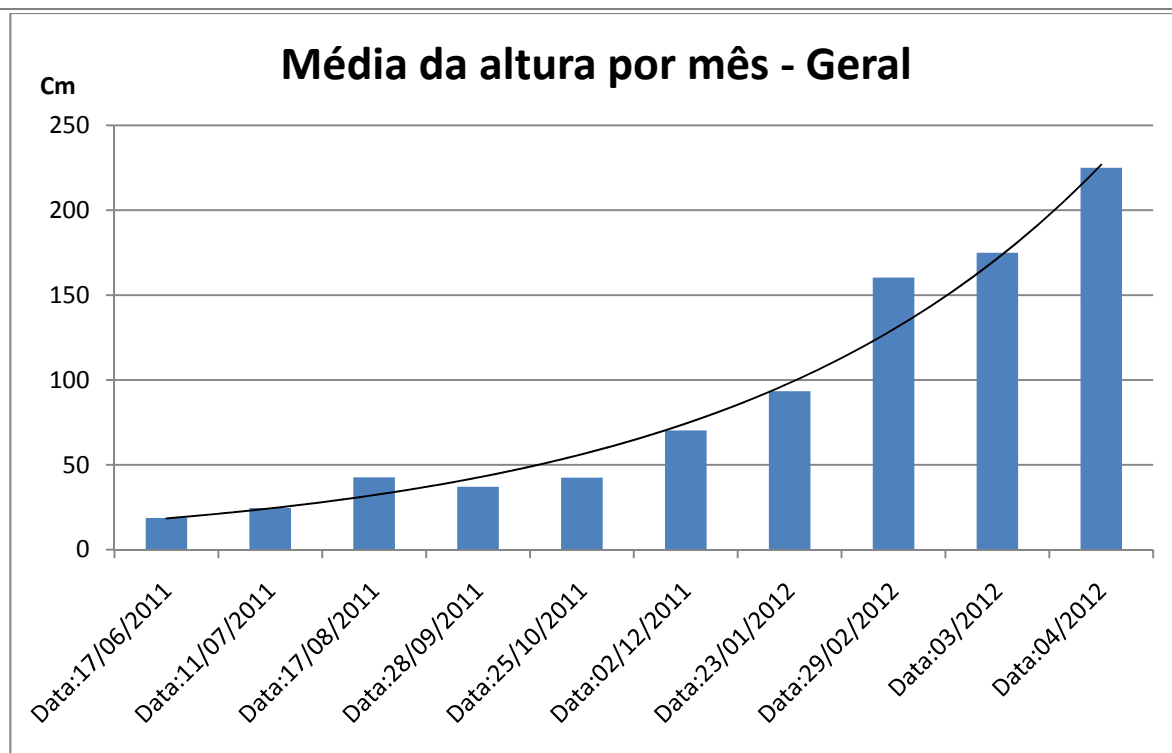


Figura 4-3: Media da altura, por mês, com linha de tendência, para a área do PRAD (Plano de recuperação de áreas degradadas) executado em Guriri.

É importante ressaltar que a presença representativa de espécies como *Canavalia rosea* (feijão-da-praia) e *Ipomoea pes-capre* (salsa-da-praia), que são espécies rasteiras de rápido crescimento, nas parcelas, são grandes responsáveis pelo evidente ganho de altura média nos gráficos das parcelas. Tais espécies são de suma importância para a cobertura inicial do solo desse tipo de fitofisionomia, não só pelo fato de serem espécies de rápido crescimento, mas pelo fato de estarem férteis em distintos períodos do ano (ZAMITH & SCARANO 2004), fazendo assim com que sua dispersão e consequente cobertura inicial do solo seja rápida.

Comparando as medidas realizadas no primeiro monitoramento (17/06/2011) com as realizadas no dia 29/02/2012, observou-se o crescimento médio de 74,68 centímetros, para o parâmetro altura.

Durante o período de controle notou-se em média um baixo índice de mortes de indivíduos nas espécies utilizadas na revegetação, o que não foi observado na espécie *Allagopta arenaria*, onde, todos os indivíduos morreram. Tal fato pode ter ocorrido devido à ação da poda salina, processo de ressecamento da gema apical frente à ação de ventos com alta concentração de sal, típicos de regiões costeiras, ou ao solo de característica muito arenosa com alta permeabilidade de

água e nutrientes, o que pode ter ocasionado falta de tais recursos às necessidades da espécie, ou também à constância de ventos fortes que teriam prejudicado o crescimento primário da mudas.

Com relação ao Diâmetro a altura do solo (DAS), observou-se um padrão nas parcelas A, B e D, onde se pôde notar um aumento progressivo no valor do DAS. Na parcela C não foi observado padrão de crescimento contínuo, possivelmente por conta de três principais fatores, a morte de todos os indivíduos da espécie *Allagoptera arenaria* (Guriri), que era responsável pelos maiores valores de diâmetro, o acréscimo de material na base das plantas, alterando o local da medida e o fato do caule das plantas não ser um cilindro perfeito. Estes fatores em conjunto geram uma grande flutuação nestes valores, acarretando na incongruência nos dados de DAS comparados aos valores de altura total da planta (Figura 4-4).

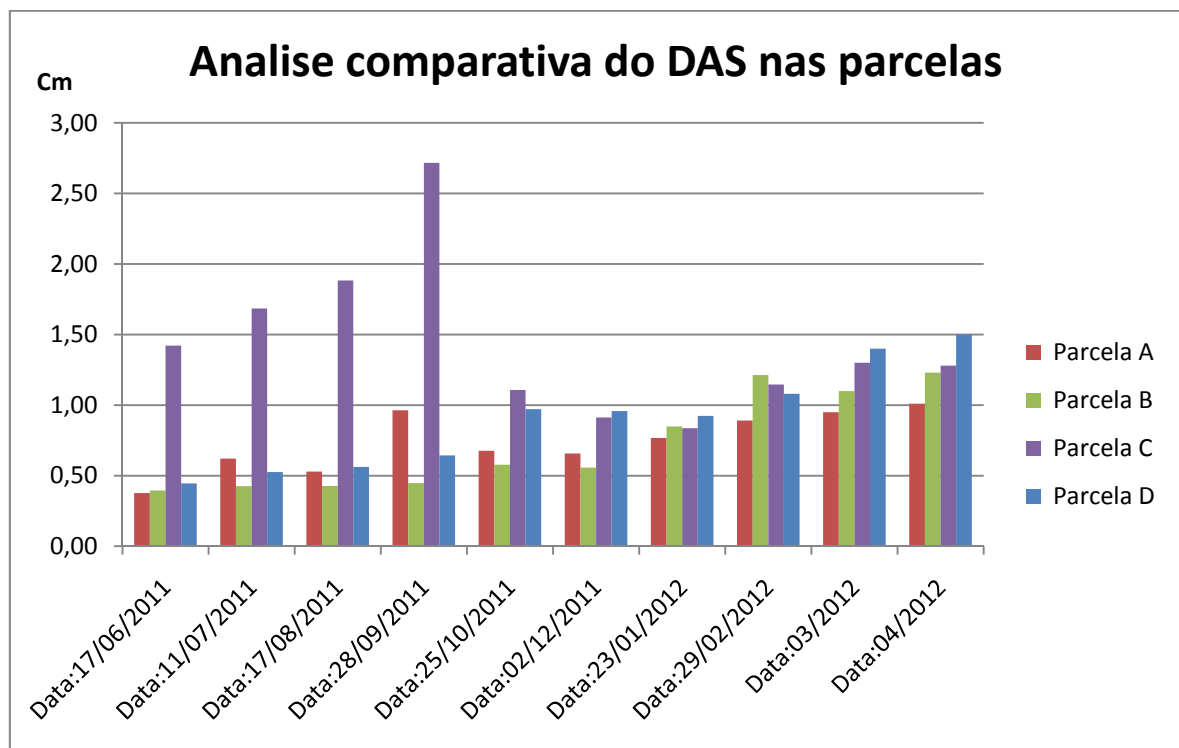


Figura 4-4: DAS (Diâmetro a altura do solo) médio das plantas nas parcelas para a área do PRAD (Plano de recuperação de áreas degradadas) executado em Guriri.

Pelo fato da parcela C não apresentar o mesmo padrão das demais parcelas optou-se por analisar os dados gerais sem a inclusão dos resultados obtidos na parcela C (Figura 4-5).

Com relação ao parâmetro DAS (Diâmetro a altura do solo), analisado de uma forma geral, observou-se um padrão de crescimento para a área. A curva de tendência estimou um crescimento para os meses de março e abril. A previsão estatística nos mostra que o diâmetro cresceu nos meses de março e abril, chegando a 1,2 cm.

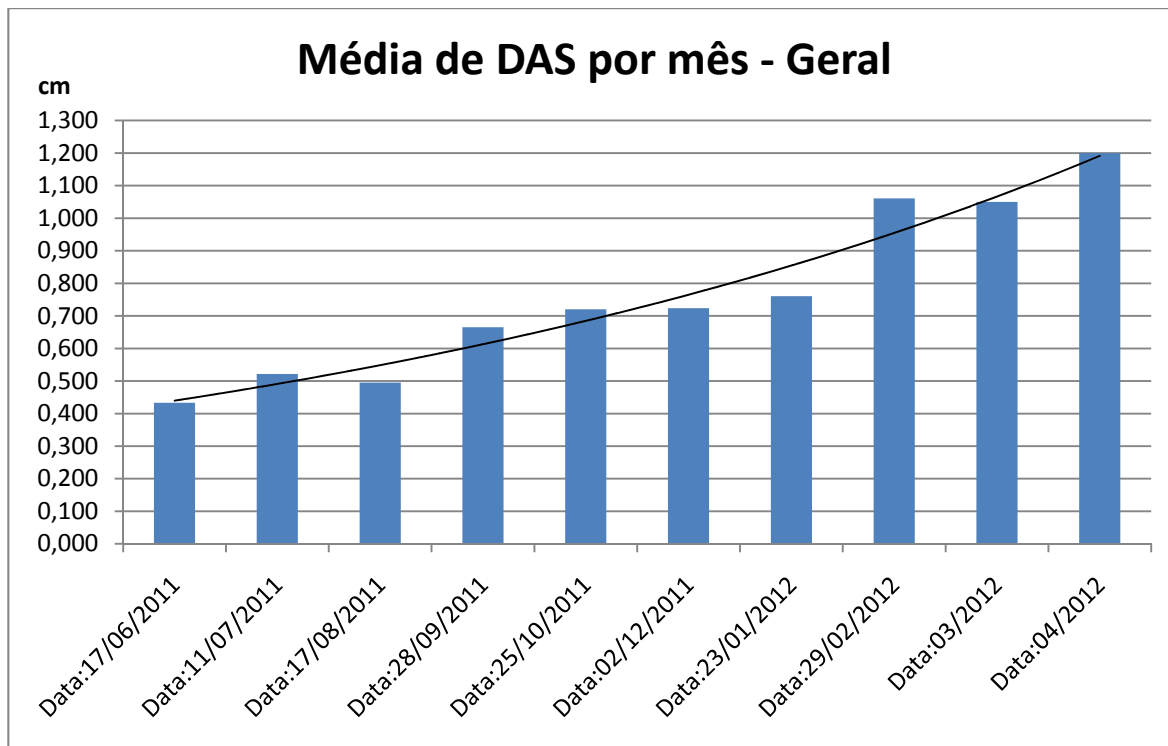


Figura 4-5: DAS (Diâmetro a altura do solo) médio das plantas (exceto parcela C), por mês, com linha de tendência para a área do PRAD (Plano de recuperação de áreas degradadas) executado em Guriri.

5 CONCLUSÕES

Durante o período de monitoramento as mudas plantadas apresentaram boa fitossanidade e responderam bem ao plantio. Uma das formas mais perceptivas para comparação do desenvolvimento das plantas no local é comparando fotos de datas diferentes e observar as diferenças mais exacerbadas, como nos casos abaixo onde apresentamos a Figura 5-1 e a Figura 5-2 em locais diferentes da área.



Figura 5-1: Foto antes (esquerda) e foto depois (direita).



Figura 5-2: Foto antes (esquerda) e foto depois (direita).

A seguir apresentam-se algumas fotos da restinga na orla de Guriri, São Mateus, área revegetada no PRAD em plena recuperação.

FOTOS DOS MONITORAMENTOS DE CAMPO



Figura 5-3 - Mudanças em desenvolvimento.



Figura 5-4 – Fauna presente na região.



Figura 5-5 - Mudanças em desenvolvimento.





Figura 5-6 – Área em recuperação na restinga da Praia de Guriri.

6 **BIBLIOGRAFIA**

ARAÚJO & HENRIQUES, R.P.B.. Análise Florística das Restingas do Estado do Rio de Janeiro. 1984. p. 159-193. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. **Restingas: origem, estrutura e processos**. Niterói, Universidade Federal Fluminense, CEUFF. 1984, 475p.

ARAÚJO, D.S.D & LACERDA, L. A natureza das restingas. In: **Ciência Hoje**, v.6. p. 42-48. 1987

BARBOSA, L.M.; BARBOSA, J.M. Informações técnico-científicas sobre Recuperação de Áreas Degradadas. **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v.23, p. 19-25, dez 1998.

BARBOSA, J.M.; SANTOS JUNIOR, N.A.; PRUDENTE, C.M.; BARBOSA, L.M.; BARRETO, R.A.A. Colonização natural por espécies cicatrizantes em duas áreas de restinga degradadas pela exploração mineral. In: Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 5. Belo Horizonte, MG. **Anais**. 2002.

CARRASCO, P.G. **Produção de mudas de espécies florestais de restinga, com base em estudos florísticos e fitossociológicos, visando a recuperação de áreas degradadas, em Ilha Comprida – SP**. 2003^a. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Biologia Vegetal, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro –SP, 2003a.

MACIEL, N.C. **Praias, dunas e restingas: unidades de conservação da natureza do Brasil**. 1990. In: Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo, Águas de Lindóia, SP. ACIESP (3): 326-351. 1990

MORAES, R. M. **Ciclagem de nutrientes minerais em Mata Atlântica de Encosta e Mata sobre Restinga, na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP: Produção de Serrapilheira e transferência de nutrientes**. 1993. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 1993.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. Rio de Janeiro: Âmbito

Cultural Edições Ltda., 2 ed. 746p. 1997.

SILVA, I.X.; MORAES, R.P.; SANTOS, R.P.; MARTINS, S.E.; POMPÉIA, S.L. 1994. A degradação dos ecossistemas da Baixada Santista, São Paulo. In: Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira. 3º, SP. ACIESP, 87(1): 30-37.

SUGIYAMA, M. Estudo de Florestas na Restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia SP. USP, São Paulo. 1993 . 115p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, USP. 1993.

THOMAZ, L.D. & MONTEIRO, R. Uma revisão da comunidade halófilapsamófila do litoral brasileiro. **Mus. Biol. Mello-Leitão (N. Sér.)** 1:103- 114, 1992..

YUAN, S. Y., CHANG, J. S., YEN, J. H., CHANG, B. V., **Biodegradation of Phenanthrene in River Sediment**, Chemosphere, v. 43, pp. 273-278 2001.

Site do Hydroplan disponível em < <http://www.hydroplan-brasil.com/> > acesso em junho de 2011;

Site da Mibita, disponível em <http://www.mibita.com.br/site/produtos.php> , acesso em junho de 2011.

Site da Empresa Forestch, disponível em < <http://www.foresstech.com.br/produtos/fertilizantes/top-phos.php> > Acesso em junho de 2011.

ZAMITH, L. S.; SCARNO, F. R. Produção de mudas de espécies das Restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botânica Bras.** v.18, pp.161-176 2004.

7 EQUIPE TÉCNICA

Nome: **Fabício Resende Fonseca**

Profissão: **Biólogo M.Sc. Engenharia Ambiental**

Registro Profissional: **CRBio-38.934/02**

Organização a que pertence: **Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda.**

Cadastro Técnico Federal - IBAMA: **599690**

CTEA – IEMA: **35156821**

Nome: **Rafael Zerbini Coutinho**

Profissão: **Biólogo – M.Sc. Biologia Geral**

Registro Profissional: **CRBio- 55.760/02**

Organização a que pertence: **Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda.**

Cadastro Técnico Federal - IBAMA: **2235740**

CTEA – IEMA: **39320103**

Nome: **Alan Dummer Mattedi**

Profissão: **Biólogo**

Registro Profissional: **CRBio-78876**

Organização a que pertence: **Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda.**

Cadastro Técnico Federal - IBAMA: **5449113**

CTEA – IEMA:

Nome: **Débora De'nadai Dalvi**

Profissão: **Estagiária – Biologia**

Organização a que pertence: **Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda.**

Cadastro Técnico Federal - IBAMA: **5423638**