

Terminais Aquaviários do Espírito Santo

*Atendimento a condicionante
03 da Licença de Operação
439 / 2010*



*Relatório de monitoramento e manutenção da cortina
vegetal e recomposição da faixa de restinga e
manguezal existente ao longo do Terminal Norte
Capixaba - TNC*

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO DA
CORTINA VEGETAL E RECOMPOSIÇÃO DA FAIXA DE
RESTINGA E MANGUEZAL EXISTENTE AO LONGO DO
TERMINAL NORTE CAPIXABA - TNC.**

RELATÓRIO TÉCNICO

VOLUME ÚNICO

Revisão 00

Março/2012



APRESENTAÇÃO

A PETROBRAS TRANSPORTES S. A - TRANSPETRO apresenta ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA o **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO DA CORTINA VEGETAL E RECOMPOSIÇÃO DA FAIXA DE RESTINGA E MANGUEZAL EXISTENTE AO LONGO DO TERMINAL NORTE CAPIXABA**, referente às manutenções realizadas, em atendimento a condicionante 03 da LO N°. 439/2010, Processo 22218939.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVO	12
3	MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO	13
3.1	ÁREA ALVO	13
3.2	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	14
4	DEMAIS AÇÕES	22
4.1	REPLANTIO	22
5	CONCLUSÕES	27
6	BIBLIOGRAFIA	28
7	EQUIPE TÉCNICA	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1: <i>Localização da Cortina vegetal em amarelo e localização da recomposição da faixa de restinga em vermelho (visão aérea).</i>	13
Figura 3-2: <i>Monitoramento do crescimento das espécies.</i>	15
Figura 3-3: <i>Vista frontal do TNC – lado Norte – mês de março de 2011.</i>	16
Figura 3-4: <i>Vista frontal do TNC – lado Norte – mês de Janeiro de 2012.</i>	16
Figura 3-5: <i>Vista frontal do TNC – lado Norte – mês de Março de 2012.</i>	17
Figura 3-6: <i>Vista frontal do TNC – lado Norte – mês de Março de 2012.</i>	17
Figura 3-7: <i>Espécies nativas próximas ao alojamento/confinamento que foram replantadas – Março de 2012.</i>	18
Figura 3-8: <i>Espécies em frente ao confinamento – Março de 2011.</i>	19
Figura 3-9: <i>Espécies em frente ao confinamento - Janeiro 2012</i>	20
Figura 3-10: <i>Detalhe do sistema de irrigação por gotejamento - Março 2012.</i>	21
Figura 4-1: <i>Atividade de replantio de mudas.</i>	22
Figura 4-2: <i>Diâmetro a altura do solo (DAS) em centímetros, geral para a área do TNC, com linha de tendência.</i>	23
Figura 4-3: <i>Altura total das plantas em centímetro, geral para a área do TNC, com linha de tendência.</i>	24
Figura 4-4: <i>Diâmetro a altura do solo (DAS) das plantas na área interna e externa do TNC.</i>	25
Figura 4-5: <i>Diâmetro a altura do solo (DAS) das plantas da área externa do TNC.</i>	25

1 Introdução

A Condicionante 3 da LO 439/2010 – TNC prevê que se deva “Realizar monitoramento e manutenção do projeto de cortina vegetal e da recomposição da restinga e manguezal da faixa existente ao longo do Terminal Norte Capixaba (TNC) relativo às condicionantes 12 e 17 da LO 005/05. O monitoramento deverá ocorrer por um período mínimo de dois anos, podendo ser prorrogado por igual período dependendo do desenvolvimento das mudas. Apresentar relatórios semestrais detalhados de todas as manutenções realizadas durante o período”.

Tendo em vista o cumprimento da condicionante supracitada referente à Licença de Operação 439/2010 do IEMA, 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 cortina vegetal e faixa de recomposição de restinga e manguezal do TNC, 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.

3 Monitoramento e manutenção

3.1 Área alvo

A área objeto do monitoramento e manutenção está localizada no Terminal Norte Capixaba (TNC), na Rodovia Campo Grande, Km 08 em Barra Nova no Município de São Mateus, ES.

Parte da área (10.000 m²) está localizada fora da área industrial e corresponde a uma faixa de restinga e manguezal localizada entre o TNC e o Rio Barra Nova e parte da área objeto de monitoramento e manutenção corresponde à cortina vegetal implantada no TNC (aproximadamente 16.000 m²) (**Figura 1**).



Figura 3-1: Localização da Cortina vegetal em amarelo e localização da recomposição da faixa de restinga em vermelho (visão aérea).

Visando a manutenção da vegetação nessas áreas, foram desenvolvidas atividades de conservação que visam facilitar o desenvolvimento e o crescimento das mudas já plantadas e sua perpetuação no local.

3.2 Manutenção preventiva

Após o processo de plantio foi elaborado um plano de conservação e manutenção das mudas, plano este que compreende algumas ações diretas dos funcionários responsáveis.

Dentre as principais demandas de manutenção a condição de vida 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;
- 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.

Na limpeza das coroas é 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 na visualização local alguma forma de competição por luz ou água não só a limpeza da cova é efetuada como a poda (Figura 3-2).



Figura 3-2: Monitoramento do crescimento das espécies.

Uma das formas que também é utilizada para analisar o crescimento desenvolvimento das espécies é a observação visual, sendo esta *in loco* ou por meio de registro fotográfico. Aqui se apresenta um exemplo de diferenciação por meio de registro fotográfico, onde são apresentados dois pontos iguais, porém com distâncias de registro distintas, mas que nos permitem visualizar ao fundo do corredor o crescimento de espécies e mais próximo o desenvolvimento das demais mudas plantadas em datas diferentes.

No exemplo a seguir o registro apresenta imagens do mês de março (Figura 3-3) e já no mês de dezembro (Figura 3-4) na imagem seguinte.



Figura 3-3: Vista frontal do TNC – lado Norte – mês de março de 2011.



Figura 3-4: Vista frontal do TNC – lado Norte – mês de Janeiro de 2012.



Figura 3-5: Vista frontal do TNC – lado Norte – mês de Março de 2012.



Figura 3-6: Vista frontal do TNC – lado Norte – mês de Março de 2012.

Utilizando-se a metodologia de comparação visual nas figuras anteriores pode-se observar que o crescimento da grama no entorno da área de plantio é maior, assim a competição por nutrientes é maior. Também observam-se ao fundo as mudas plantadas há mais tempo com tamanho significativamente diferente.

Já no caso das espécies mais próximas ao ponto de registro da foto, estas foram replantadas.



Figura 3-7: Espécies nativas próximas ao alojamento/confinamento que foram replantadas– Março de 2012.



Figura 3-8: *Espécies em frente ao confinamento – Março de 2011.*

As figuras anterior e posterior, respectivamente, mostram a altura média das plantas em frente ao confinamento, local de descanso dos funcionários do TNC (*Figura 3-8: Espécies em frente ao confinamento – Março de 2011.* Figura 3-8 e Figura 3-9).



Figura 3-9: Espécies em frente ao confinamento - Janeiro 2012

É importante ressaltar que foi implantado um sistema de irrigação por gotejamento (*Figura 3-9*) em parte da cortina vegetal do TNC, o que deve extinguir o stress hídrico por seca das plantas contempladas. O sistema está em fase de teste, podendo ser expandido em breve para toda área da cortina vegetal.



Figura 3-10: Detalhe do sistema de irrigação por gotejamento - Março 2012.

No **ANEXO I** é apresentado um grupo de fotos com suas respectivas datas, onde é possível observar as diferenças de crescimento das mudas nas diferentes épocas do ano de 2011 e 2012.

4 Demais ações

4.1 Replântio

Durante a atividade de manutenção foram replantadas 300 (trezentas) mudas visto que parte das espécies plantas não resistiram às condições naturais ou ao processo de plantio (Figura 4-1).



Figura 4-1: Atividade de replântio de mudas.

Tendo em vista que algumas destas mudas replantadas compõem a malha amostral de acompanhamento do crescimento vegetal, é esperada uma pequena variação nas médias de crescimento, já que as novas mudas da malha amostral são obtidas juvenis.

4.2 Monitoramento

Como parte do processo de avaliação do desenvolvimento das plantas, é realizado mensalmente o monitoramento das mudas plantadas, onde são aferidos o diâmetro a altura do solo (DAS) e a altura total da planta. Os monitoramentos foram realizados nas seguintes datas: 17/06/11, 11/07/11, 17/08/11, 28/09/11, 25/10/11, 02/12/11, 26/01/12, 27/02/12, e estimados em março e abril através de linha de tendência, que representam crescentemente os números sequenciados nos gráficos que seguem. Com os dados a seguir pode-se analisar o desenvolvimento das plantas com relação a estes parâmetros. (Figura 4-2 e Figura 4-3).

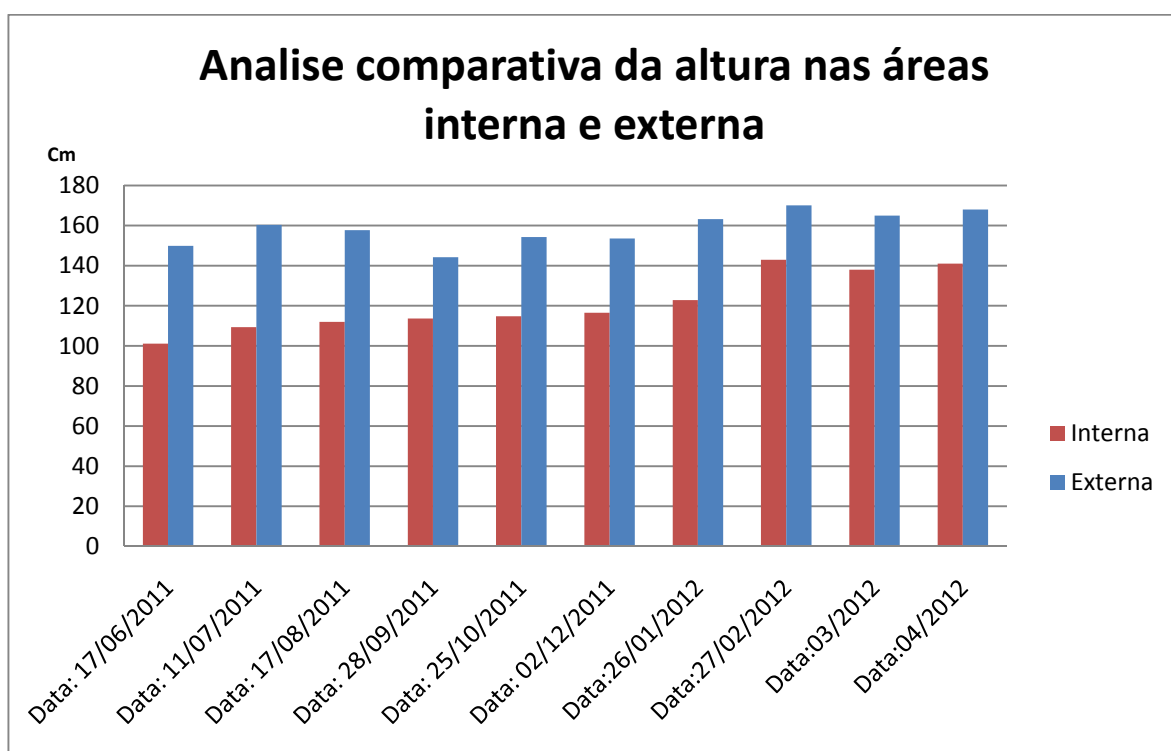


Figura 4-2: Diâmetro a altura do solo (DAS) em centímetros, geral para a área do TNC, com linha de tendência.

Na Figura 4-2 é possível observar um crescimento das mudas pela linha de tendência apesar da descontinuidade dos dados. Em monitoramentos desta natureza é normal que ao longo dos meses ocorram pequenas flutuações nos valores aferidos, devido a alguns fatores: o acréscimo de solo e matéria orgânica

junto à base das mudas, alterando assim o local onde é aferida a medida, a morte de indivíduos monitorados e o fato do caule das plantas não ser um cilindro perfeito.

No entanto, apesar destas variações onde há aparente redução de diâmetro médio, o ganho de diâmetro, indicado pela linha de tendência na Figura 4-2, mostra um aumento progressivo nas medidas do DAS médio.

Quando considerada a altura total da planta, é possível observar (Figura 4-3), que há um crescimento das espécies, com pequenas variações nos meses..

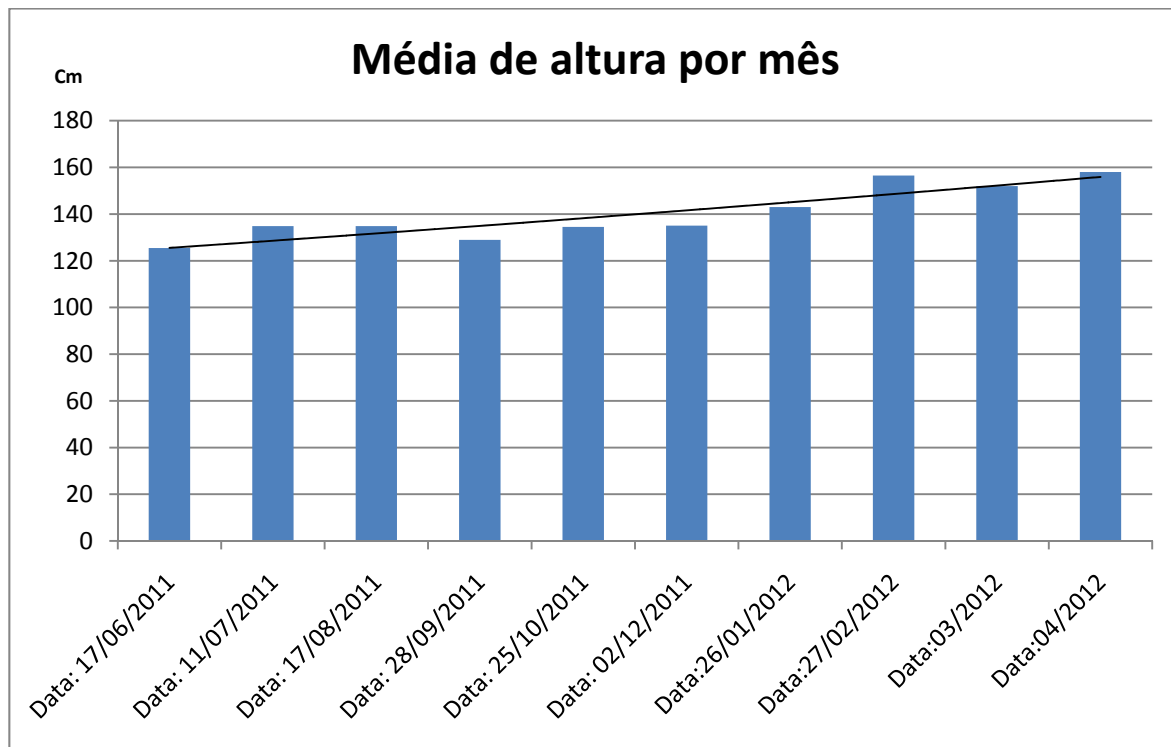


Figura 4-3: Altura total das plantas em centímetro, geral para a área do TNC, com linha de tendência.

Quanto as medidas, em ambas as áreas, observa-se uma tendência de crescimento, ainda que na área externa esta tendência não pareça tão linear quanto a da área interna (Figura 4-4 e Figura 4-5). Assim como especificado anteriormente, as medidas de DAS e altura, possivelmente podem ter variado por conta do acréscimo de terra e matéria orgânica na base das plantas, alterando assim o local onde é aferida a dada medida.

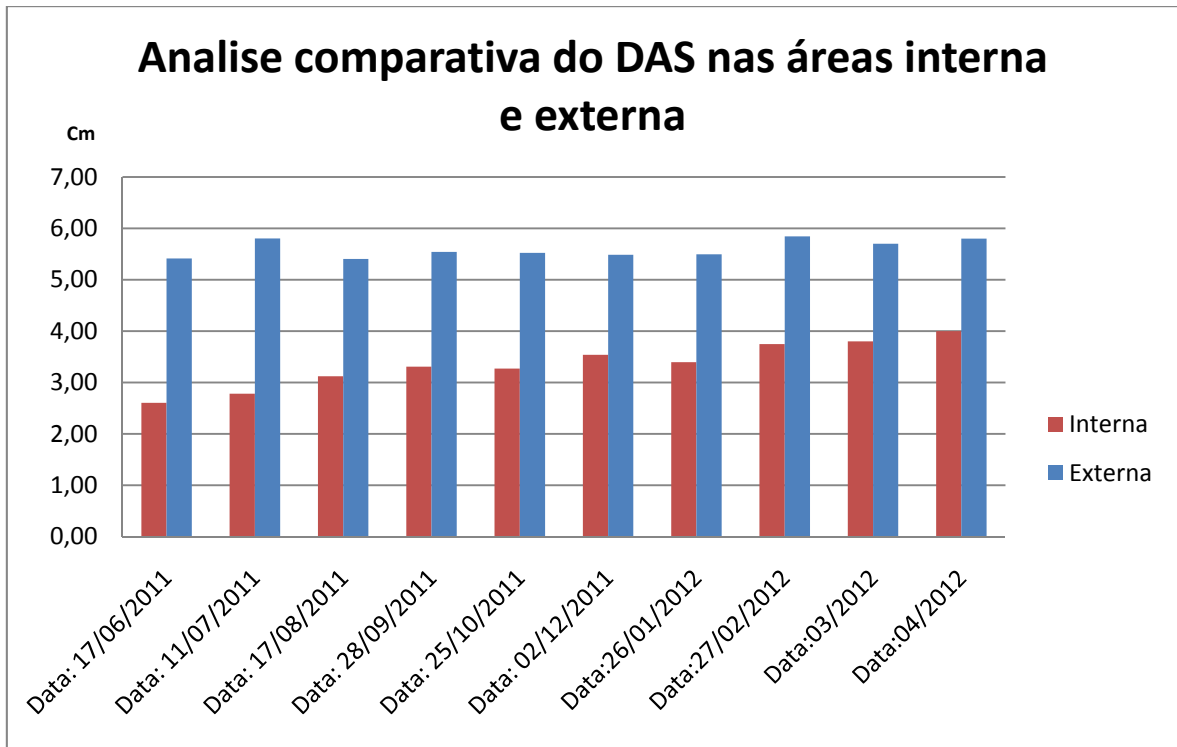


Figura 4-4: Diâmetro a altura do solo (DAS) das plantas na área interna e externa do TNC.

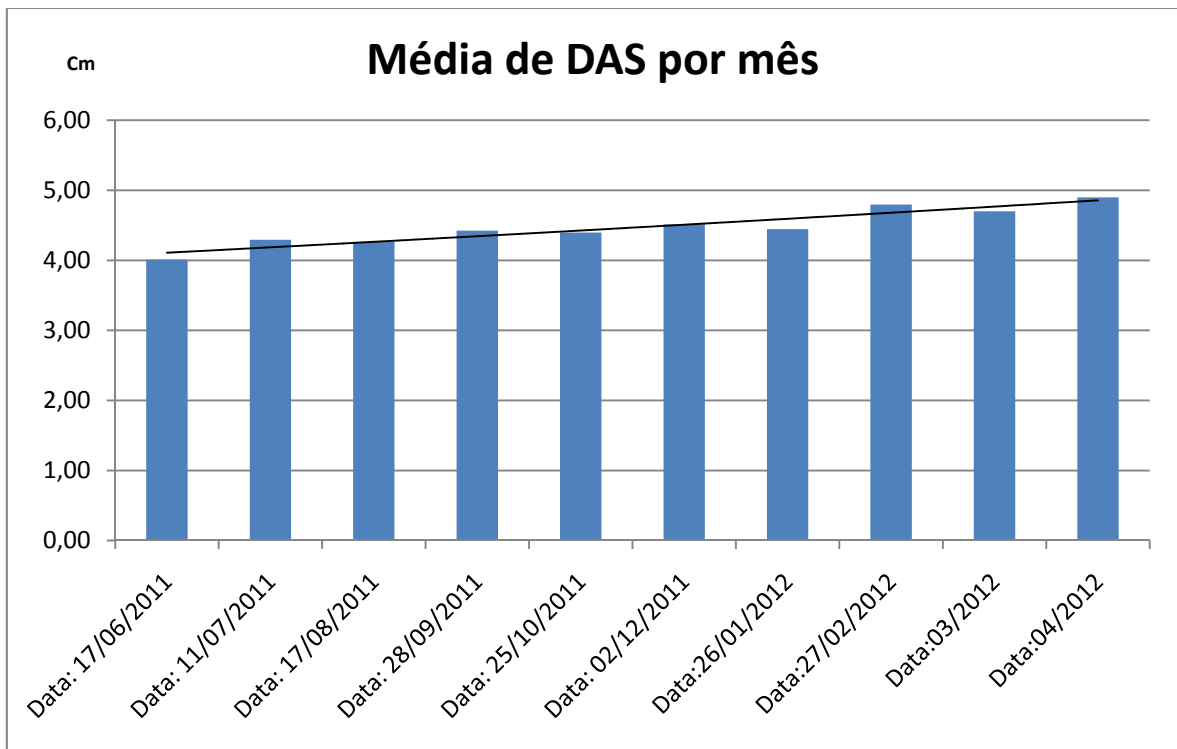


Figura 4-5: Diâmetro a altura do solo (DAS) das plantas da área externa do TNC.

Assim como as medias de DAS, as medidas de altura da área interna apresentaram um padrão mais linear.

Observa-se que os gráficos da área externa apresentam tendências de crescimento mais exponencial do que os da área externa, isso possivelmente pode se dar pelo fato de que na área externa, as mudas estão cercadas por pequenos trechos de mata, alterando assim as condições de luminosidade e unidade do local. Ferreira et. al. (1997) afirma que fatores como unidade, luminosidade, temperatura e condições edáficas são de grande influência no crescimento de plantas e da sua taxa fotossintética.

5 Conclusões

Em relação às atividades realizadas no segundo semestre de 2011 e início de 2012 é possível observar (**ANEXO I**) o crescimento e desenvolvimento das espécies a olho nu. É possível observar, também, que a competição por nutrientes é reduzida após o coroamento, pois são retiradas as espécies que possam intervir no processo de crescimento ou competir com as mudas ali plantadas.

Analisando as áreas externas às coroas, é possível estabelecer um comparativo do crescimento das mudas plantadas com as demais espécies, observando-se que a sucessão das espécies nativas está ocorrendo de forma continuada, ou seja, sem a necessidade da intervenção humana. É possível observar que existe uma correlação entre os parâmetros monitorados e as análises visuais apresentadas.

Como parte do processo de melhoria e aproveitamento dos resíduos de poda, desde o mês de outubro/2011, está sendo feito o depósito de materiais orgânicos junto ao pé das plantas. Este processo visa enriquecer e adubar as espécies plantadas. Entretanto, este fato acarreta em um acréscimo de material (solo orgânico) na camada mais baixa da planta, podendo interferir nos valores de DAS assim como na altura média das espécies amostradas.

Ao analisarmos os dados de DAS pode-se concluir que os valores totais não apresentam um crescimento contínuo, visto que alguns valores apresentam um decréscimo. Entretanto, este déficit não é significativo já que os diâmetros são semelhantes dos demais encontrados nos meses anteriores. Esta avaliação também se justifica para a altura das plantas.

Fazendo-se uma análise sazonal do plantio, pode-se observar o crescimento das mudas durante o período de poucas chuvas (estiagem), o que nos faz crer que durante os meses chuvosos que virão, onde a incidência solar também se faz maior, a continuidade no processo de crescimento das plantas se dará de forma natural e continuada.

6 Bibliografia

BARBOSA, L.M.; BARBOSA, J.M. **Informações técnico-científicas sobre Recuperação de Áreas Degradadas**. Ecosystema, 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.

LEMOS, Reinaldo Martins Manguezais: **Conhecer para Preservar. Uma Revisão Bibliográfica**. – Brasília: Ícone Editora e Gráfica, 2011.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda., 2 ed. 746p. 1997.

360 Graus Multimídia. **Ministério do Meio Ambiente lança projeto para conservação dos manguezais**. MMA. Disponível em <<http://360graus.terra.com.br/ecologia/default.asp?did=17521&action=news>>.

FERREIRA, M.G.M.; CÂNDIDO, J.F.; CANO M.A.A.; CONDÉ A.R.; Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista Árvore** v.1, pp.121-134, 1997

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**

ANEXO 1 – FOTOS DOS MONITORTAMENTOS DE CAMPO.

FOTOS DOS MONITORTAMENTOS DE CAMPO



1 - Mudanças em Março/2011 (área interna ao TNC)



2 - Mudanças em Março/2011 (área externa ao TNC)



3 - Mudanças em Julho/2011 (área externa ao TNC)



4 - Mudanças em Agosto/2011 (área interna ao TNC)



5 - Mudanças em Setembro/2011 (área externa ao TNC)



6 - Mudanças em Outubro/2011 (área externa ao TNC)



7 - Mudanças em Dezembro/2011 (área interna ao TNC)



8 - Mudanças em Dezembro/2011 (área interna ao TNC)



9 - Mudanças em Dezembro/2011 (área interna ao TNC)



10 - Mudanças em Dezembro/2011 (área interna ao TNC)



11 - Mudanças em Março/2012 (área interna ao TNC)



12 - Mudanças em Março/2012 (área interna ao TNC)



13 - Mudanças em Março/2012 (área interna ao TNC)



14 - Mudanças em Março/2012 (área interna ao TNC)



15 - Mudanças em Março/2012 (área interna ao TNC)



16 - Mudanças em Março/2012 (área externa ao TNC)



17 - Mudanças em Março/2012 (área externa ao TNC)