

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



TNC



EFAL



Regência

UTGC



Barra do Riacho



Vitória



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

IEMA  
Instituto Estadual de Meio Ambiente  
e Recursos Hídricos  
Protocolo nº 29.192/11  
Em: 06/12/11 Hora:   
Protocolista (Nome) *duyse*

**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**

**Dezembro/2011**



---

## 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 no segundo semestre de 2011, em atendimento a condicionante 03 da LO N°. 439/2010, Processo 22218939.

---

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>ÁREA ALVO</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>MANUTENÇÃO PREVENTIVA</b> .....	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>DEMAIS AÇÕES</b> .....	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA</b> .....	<b>27</b>

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Localização da Cortina vegetal em amarelo e localização da recomposição da faixa de restinga em vermelho (visão aérea).	13
Figura 2: Monitoramento do crescimento e das possíveis competições locais.	15
Figura 3: Vista frontal do TNC – lado Norte – mês de março de 2011.	16
Figura 4: Vista frontal do TNC – lado Norte – mês de dezembro de 2011.	16
Figura 5: Espécies em frente ao confinamento – março de 2011.	17
Figura 6: Espécies em frente ao confinamento - dezembro 2011	18
Figura 7: Aplicação de adubo foliar no mês de setembro de 2011.	18
Figura 8: Destaque para o produto utilizado como adubo foliar e seu equipamento de aplicação (bomba costal).	19
Figura 9: Atividade de replantio de mudas.	21
Figura 10: Diâmetro a altura do solo em milímetros. (DAS)	22
Figura 11: Altura total das plantas em centímetro.	22
Figura 12: Média de altura das plantas por seu desvio padrão.	23
Figura 13: Foto retirada à altura do solo visualizando o acréscimo citado no texto.	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 de forma sucinta 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 m<sup>2</sup>) 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 m<sup>2</sup>) (**Figura 1**).



**Figura 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 2**).



**Figura 2:** Monitoramento do crescimento e das possíveis competições locais.

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**) e já no mês de dezembro (**Figura 4**) na imagem seguinte.



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



Figura 4: Vista frontal do TNC – lado Norte – mês de dezembro de 2011.

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 trocadas por espécies nativas, já que ali foram inseridas mudas frutíferas que após análise foram replantadas em outro local, permitindo na frente do TNC a visualização apenas de espécies nativas presentes na vegetação vizinha.



**Figura 5:** 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 5** e **Figura 6**).



**Figura 6:** Espécies em frente ao confinamento - dezembro 2011



**Figura 7:** Aplicação de adubo foliar no mês de setembro de 2011.

Na Figura 7 destaque para o momento da aplicação de adubo foliar (magnésio - Mg), adubo aplicado em todas as espécies do TNC para melhoria do desenvolvimento vertical das mudas tendo em vista que dentre as principais funções do magnésio nas plantas destaca-se a sua participação na clorofila, na qual o Mg corresponde a 2,7 % do peso molecular; o Mg é também ativador de um grande número de enzimas.

Outro detalhe também possível de se observar nesta foto é o acúmulo de resíduos de podas no pé da planta, permitindo a esta o acúmulo de nutrientes e a redução do calor na parte central das raízes, permitindo menor evaporação da água.



**Figura 8:** Destaque para o produto utilizado como adubo foliar e seu equipamento de aplicação (bomba costal).

O magnésio (**Figura 8**) é utilizado como forma de enriquecimento das folhas das plantas e preparativo para época de verão na região onde as chuvas aparecem com mais freqüência bem como a incidência solar também se torna mais marcante, auxiliando no crescimento e desenvolvimento das plantas.

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.

#### 4 DEMAIS AÇÕES

Durante a atividade de manutenção foi necessário o replantio de algumas mudas, visto que parte das espécies plantas não resistiram às condições naturais ou ao processo de plantio (**Figura 9**).



**Figura 9:** Atividade de replantio de mudas.

Tendo em vista que algumas destas mudas replantas 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.

Como parte do processo de avaliação do desenvolvimento das plantas é realizado o monitoramento em campo, com registro do 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. Para observação deste crescimento segue os gráficos (**Figura 10**) que mostram estes índices para área do TNC.



## DAS (mm)

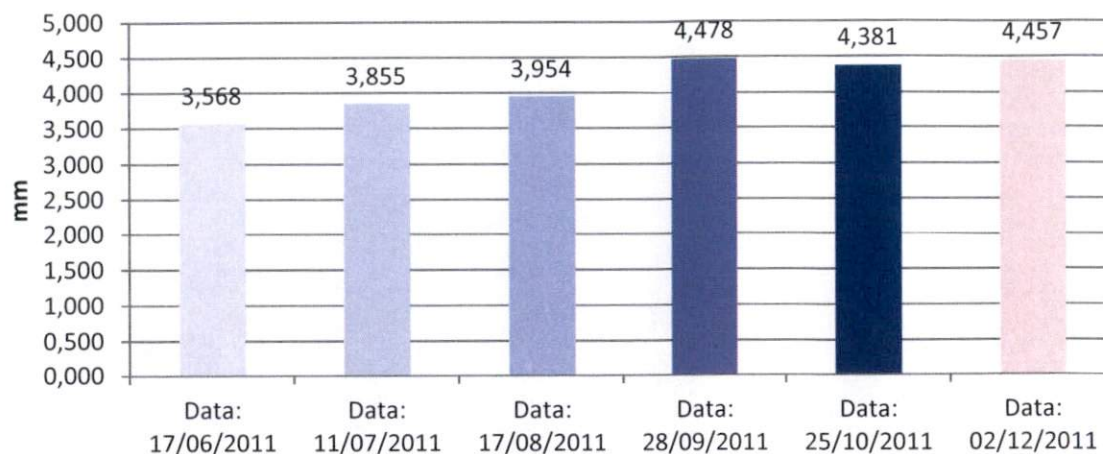


Figura 10: Diâmetro a altura do solo em milímetros. (DAS)

Na **Figura 10** é possível observar um crescimento constante até o mês de setembro/2011 e um pequeno declínio no mês de outubro de 2011 quando refere-se ao diâmetro medido a altura do solo.

Quando considerada a altura total da planta, é possível observar (**Figura 11**), que há um crescimento contínuo das espécies, com pequenas variações nos meses de setembro e dezembro de 2011.

## Altura (cm)

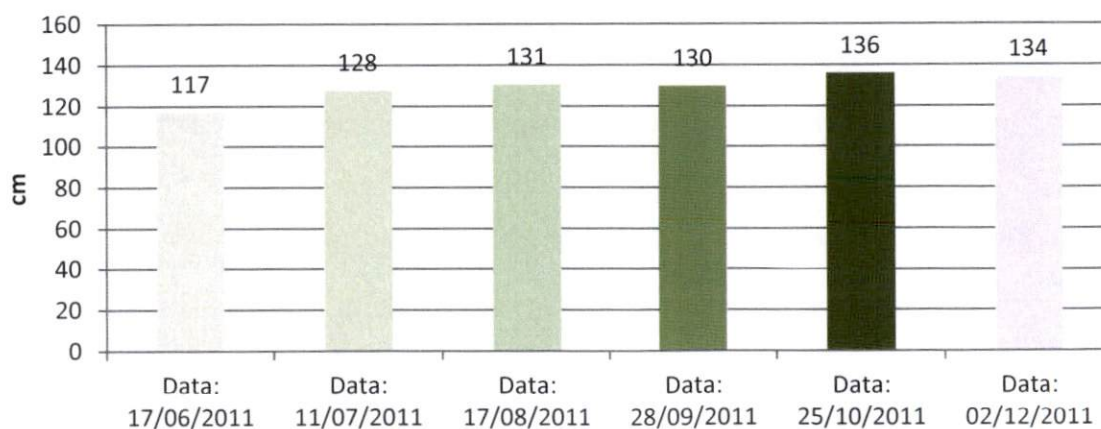
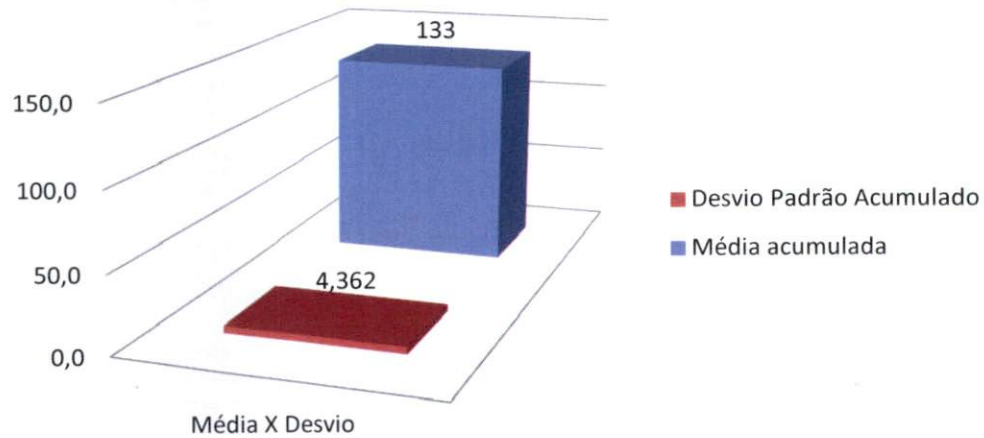


Figura 11: Altura total das plantas em centímetro.

Como forma de elucidar e complementar os dados avaliados foi realizado o cálculo do desvio padrão em relação às médias acumuladas (**Figura 12**),

permitindo assim, analisar se este desvio apresentado é real ou não para os dados médios obtidos no período.



**Figura 12:** Média de altura das plantas por seu desvio padrão.

A **Figura 12** apresenta uma análise estatística dos dados levantados em campo e de suas possibilidades matemáticas que comprovam a variação apresentada em forma de padrão de crescimento.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação às atividades realizadas no segundo semestre de 2011 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, tendo em vista que, durante o coroamento, 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.

Em relação aos gráficos do segundo semestre de 2011, 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 (Figura 13).



**Figura 13:** Foto retirada à altura do solo visualizando o acréscimo citado no texto.

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.** 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.

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>>.

## 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: **Artur da Silva Alonso**  
Profissão: **Engenheiro Ambiental**  
Registro Profissional: **CREA-ES 1018631/D**  
Organização a que pertence: **Control Ambiental Engenharia e Planejamento Ltda.**  
Cadastro Técnico Federal - IBAMA: **4710730**  
CTEA – IEMA: **55419259**

---

**ANEXO 1 – FOTOS DOS MONITORTAMENTOS DE CAMPO.**

---

## FOTOS DOS MONITORTAMENTOS DE CAMPO



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



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



3 - Mudas 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 - Mudas em Dezembro/2011 (área interna ao TNC)