

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



**Relatório Técnico Semestral do Monitoramento e  
Manutenção da Cortina Vegetal e Recomposição da  
Faixa de Restinga e Manguezal existente ao longo do  
Terminal Norte Capixaba**



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

**RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL**

**VOLUME ÚNICO**

**Revisão 01**

**Maior/2013**



## APRESENTAÇÃO

A SCITECH Consultoria Ambiental apresenta à PETROBRAS TRANSPORTES S. A - TRANSPETRO o **RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL DO MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO DA CORTINA VEGETAL E RECOMPOSIÇÃO DA FAIXA DE RESTINGA E MANGUEZAL EXISTENTE AO LONGO DO TERMINAL NORTE CAPIXABA - TNC**, referente às manutenções realizadas no período de novembro a maio 2013, em atendimento à Condicionante 03 da LO N° 439/2010, Processo IEMA N° 22218939.

---

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>8</b>
<b>I. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>II. OBJETIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>III. MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>III.1 ÁREA ALVO.....</b>	<b>10</b>
<b>III.2 AVALIAÇÃO DO PLANTIO.....</b>	<b>11</b>
<b>III.3 MONITORAMENTO DO REPLANTIO.....</b>	<b>18</b>
<b>IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>21</b>
<b>V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>22</b>
<b>VI. EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>24</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura III. 1-1-</b> Localização da Cortina vegetal em amarelo e localização da recomposição da faixa de restinga em vermelho (visão aérea).....	10
<b>Figura III. 2-1-</b> Imagem demonstrando a altura das mudas que foram plantadas. .....	12
<b>Figura III. 2-2</b> – Abertura de covas.....	12
<b>Figura III. 2-3</b> – Indivíduo demonstrando bom crescimento lateral. ....	14
<b>Figura III. 2-4</b> – Indivíduo demonstrando bom crescimento de copa e consequentemente cobertura do solo.....	14
<b>Figura III. 2-5-</b> Imagens da irrigação mecanizada feita por aspersores (foto da esquerda) e por gotejamento (foto da direita).....	15
<b>Figura III. 2-6-</b> Imagens da irrigação feita manualmente pelos funcionários da SCITECH.....	15
<b>Figura III. 2-7-</b> Imagem da área que não esta sendo atingida pela irrigação mecanizada. ....	16
<b>Figura III. 2-8</b> – Funcionários da SCITECH adicionando adubo NPK as mudas..	16
<b>Figura III. 2-9</b> – Adição de matéria orgânica morta nas mudas.....	17
<b>Figura III. 2.10</b> – Coroamentos das mudas (foto da esquerda) e mudas coroadas (foto da direita).....	17
<b>Figura III. 3.1</b> – Taxa de crescimento médio do diâmetro das espécies com maior número de indivíduos no plantio do TNC.....	19

---

**Figura III. 3.2 – Taxa de crescimento médio em altura das espécies com maior número de indivíduos no plantio do TNC. ....20**

---

## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela III. 3.1** – Parâmetros indicativos de crescimento das espécies com maior número de indivíduos no plantio realizado no TNC. (Legenda: DAS Méd.= diâmetro à altura do solo médio; H Méd.= altura média). ..... 18



---

## I. INTRODUÇÃO

Este Relatório Técnico detalhado é apresentado em atendimento à Condicionante nº 03 da LO 439/2010 – TNC. Esta condicionante 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, resultados e conclusões obtidas durante o período de novembro a maio de 2013.

## II. OBJETIVO

Apresentar de forma sucinta o desenvolvimento das ações de manutenção 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.

### III. MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO

#### III.1 ÁREA ALVO

São duas as áreas objetos do monitoramento e manutenção. Uma está localizada no interior da área industrial do TNC e a outra na frente do Terminal Norte Capixaba (TNC) (Figuras III. 1-1), o qual situa-se na rodovia Campo Grande, km 08 em Barra Nova, no Município de São Mateus, ES.



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

A área objeto de trabalho que está localizada fora da área industrial do TNC possui aproximadamente 10.000 m<sup>2</sup> e corresponde a uma faixa de transição restinga/ manguezal localizado entre o TNC e o rio Barra Novo. Já a área objeto de monitoramento e manutenção localizada na parte interna do TNC possui aproximadamente 16.000 m<sup>2</sup> e corresponde à área de cortina vegetal implantada no TNC

Na parte interna as mudas encontram-se plantadas em fileiras próximas ao alambrado do TNC, com intuito de constituir uma cortina vegetal, com espaçamento de 4x5 m. Já no lado externo do TNC o plantio possui aspecto mais de reflorestamento com as mudas dispostas de forma aleatória, com espaçamento aproximado de 3 x 3 m.

Visando a manutenção da vegetação nessas áreas, foram desenvolvidas atividades de conservação como: irrigação, adubação, coroamento no entorno das mudas, ronda para verificação de formigas, abertura de covas, replantio de mudas e tutoramento de mudas. Estas atividades visaram facilitar o desenvolvimento e o crescimento das mudas já plantadas e sua perpetuação no local.

### **III.2 AVALIAÇÃO DO PLANTIO**

No início do período de monitoramento, foi realizada uma análise da sobrevivência das mudas plantadas e verificou a necessidade de substituição de 210 indivíduos que morreram durante a fase de desenvolvimento.

Estes 210 indivíduos pertencem a nove espécies encontradas nas restingas do Norte Capixaba (PEREIRA & GOMES, 1994; PEREIRA *et al.*, 1998; CRIA, 2012). e espécies comuns na interface da restinga com o manguezal, tal como o algodoeiro da praia (*Talipariti pernambucensis*) (SUGIYAMA, 1995) e a própria aroeira (*S. terebinthifolius*).

As mudas foram obtidas no viveiro do Centro Sócio-Ambiental José Bahia, localizado na sede do município de São Mateus. Possuíam altura de 50 cm (Figura III. 2.1) e foram plantadas no mês de maio de 2013.



**Figura III. 2-1-** Imagem demonstrando a altura das mudas que foram plantadas.

Procedeu-se a abertura das covas com dimensões aproximadas de 30 x 30 x 30 cm (Figura III. 2-2), seguida da adição de esterco bovino misturando à terra da própria cova.



**Figura III. 2-2 –** Abertura de covas.

Posteriormente as mudas foram tutoradas, tendo em vista os fortes ventos que poderiam causar danos às mudas.

As demais mudas encontram-se em bom estado fitossanitário, sendo



necessário apenas as manutenções de rotina como: irrigação, adubação, coroamento e verificação de ataque de formigas.

Como referência da situação satisfatória de crescimento e estabelecimento das espécies plantadas, podem ser destacados dois fatores: o desenvolvimento lateral dos indivíduos presentes na cortina vegetal (Figura III. 2-3) e a formação de copa densa, nos indivíduos presentes da área externa do TNC (Figura III. 2-4). O desenvolvimento lateral favorece o fechamento/obstrução visual da área interna do TNC, que é um dos objetivos da cortina vegetal. Já a formação de copa serve como cobertura ao solo, que é um dos pontos a serem avaliados em um reflorestamento como citado por diversos autores.

Tais fatos são corroborados por IAC, 1984 quando cita que a implantação de uma cortina vegetal tem como pontos positivos a redução da erosão, amenização climática, redução do nível de poluição visual e sonora. E por MELO *et al.*, 2007 que cita a cobertura de copa como merecedora de destaque entre os parâmetros estruturais dos reflorestamentos, uma vez que controla a quantidade, qualidade, distribuição temporal e espacial da luz, proporciona diferentes níveis de umidade do ar e do solo e reduz o impacto direto da chuva no solo tendo como consequência, a criação de um micro-habitat interno na floresta, a qual afeta, os processos de oxidação da matéria orgânica, interferem na composição florística e nos processos erosivos desta comunidade.



**Figura III. 2-3** – *Indivíduo demonstrando bom crescimento lateral.*



**Figura III. 2-4** – *Indivíduo demonstrando bom crescimento de copa e conseqüentemente cobertura do solo.*

A irrigação foi realizada de forma mecanizada por aspersores e gotejamento (Figura III. 2-5) e manual como pode ser observada nas imagens abaixo (Figura III. 2-6). No entanto a irrigação feita por aspersores se encontra mal dimensionada, uma vez que não esta atingindo todos os indivíduos plantados

(Figura III. 2-7).



**Figura III. 2-5-** *Imagens da irrigação mecanizada feita por aspersores (foto da esquerda) e por gotejamento (foto da direita).*



**Figura III. 2-6-** *Imagens da irrigação feita manualmente pelos funcionários da SCITECH.*





**Figura III. 2-7-** Imagem da área que não está sendo atingida pela irrigação mecanizada.

Foi realizada adubação de cobertura, utilizando para cada muda 50g do adubo químico de composição NPK 20-06-20 (Figura III. 2.8). Além da adição de matéria orgânica morta visando a manutenção da umidade e incorporação de nutrientes (Figura III.2.9);



**Figura III. 2-8 –** Funcionários da SCITECH adicionando adubo NPK as mudas.





**Figura III. 2-9** – Adição de matéria orgânica morta nas mudas.

Foi realizado o coroamento nas mudas periodicamente afim de reduzir a competição por nutrientes no entorno da planta com a retirada de plantas concorrentes (Figura III.2-10).



**Figura III. 2.10** – Coroamentos das mudas (foto da esquerda) e mudas coroadas (foto da direita).

Neste tempo de monitoramento não houve necessidade de poda, controle de pragas e nem controle de formigas.

### III.3 MONITORAMENTO DO REPLANTIO

Foi realizada uma análise comparativa do crescimento em diâmetro e altura dentre os indivíduos sobreviventes (Tabela III. 3.1), utilizando apenas as espécies com maior número de indivíduos já que foram considerados valores médios.

As espécies que apresentam maior altura são *Inga edulis* e *Tapirira guianensis* Aubl.. As que apresentam maiores diâmetros são *Inga edulis* e *Schinus terebinthifolius*.

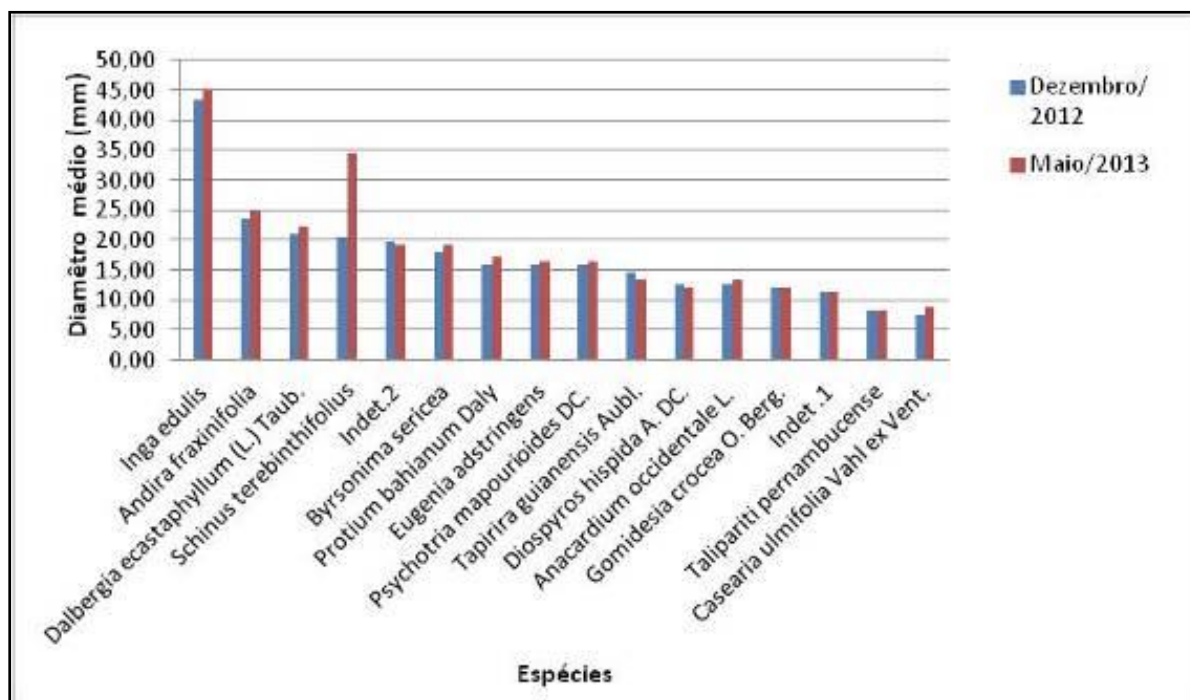
**Tabela III. 3.1** – Parâmetros indicativos de crescimento das espécies com maior número de indivíduos no plantio realizado no TNC. (Legenda: DAS Méd.= diâmetro à altura do solo médio; H Méd.= altura média).

Espécies	DAS Méd. (mm)		Incremento (%)	H Méd. (cm)		Incremento (%)
	dez/12	mai/13		dez/12	mai/13	
<i>Anacardium occidentale</i> L.	12,73	13,37	5,0	164	183	11,1
<i>Andira fraxinifolia</i>	23,55	24,83	5,4	215	240	11,9
<i>Byrsonima sericea</i>	17,83	19,10	7,1	181	189	4,4
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	7,64	8,91	16,7	130	142	9,7
<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.	21,01	22,28	6,1	242	268	10,7
<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	12,73	12,10	-5,0	211	209	-0,6
<i>Eugenia adstringens</i>	15,92	16,55	4,0	179	194	8,7
<i>Gomidesia crocea</i> O. Berg.	12,10	12,10	0,0	90	100	10,4
Indet. 1	11,46	11,46	0,0	55	56	2,9
Indet.2	19,74	19,10	-3,2	196	166	-15,3
<i>Inga edulis</i>	43,29	45,20	4,4	372	434	16,7
<i>Protium bahianum</i> Daly	15,92	17,19	8,0	116	164	40,9
<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	15,92	16,55	4,0	127	139	8,9
<i>Schinus terebinthifolius</i>	20,37	34,38	68,8	202	238	17,7
<i>Talipariti pernambucense</i>	8,28	8,28	0,0	79	80	1,3
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	14,64	13,37	-8,7	269	283	5,3

Quanto ao incremento observa-se um aumento de 7,93% no diâmetro das mudas utilizadas no replantio, com destaque para *Schinus terebinthifolius* e *Casearia ulmifolia*, como espécies de maior incremento em diâmetro, neste período (Figura III. 3.1).

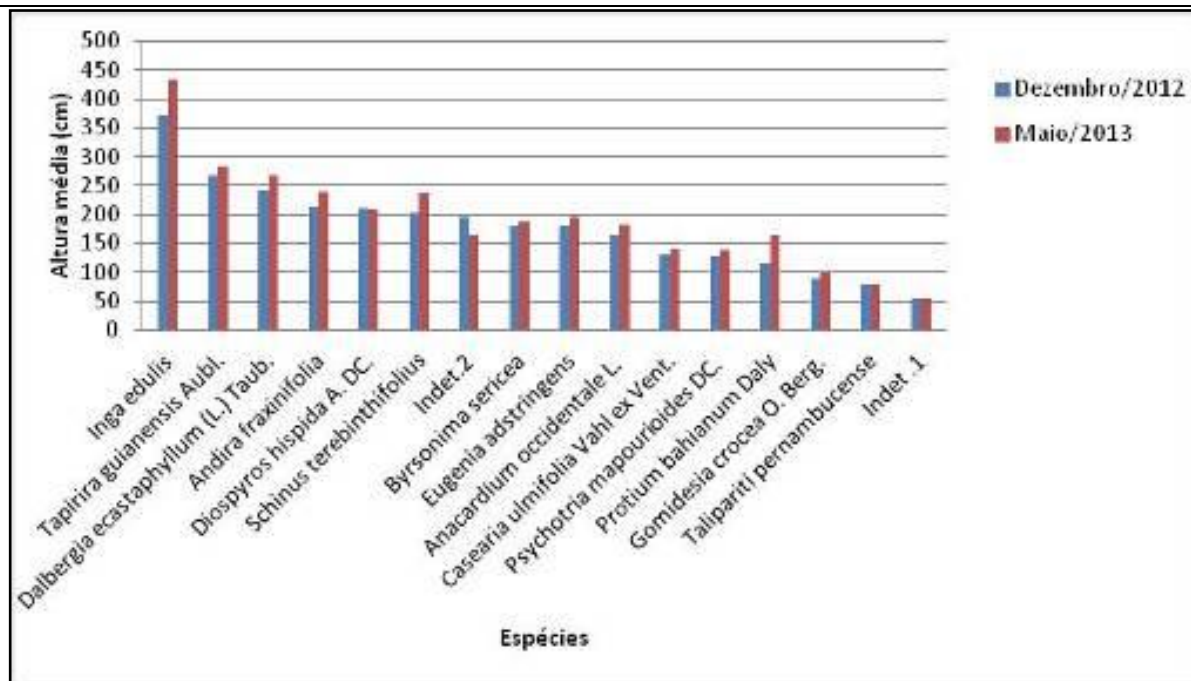
O maior crescimento em diâmetro contra a altura pode representar um menor investimento de nutrientes para a parte aérea e um fortalecimento do

sistema radicular, com consequência no incremento do diâmetro do coleto (região de transição entre a raiz e o caule). Esse padrão corrobora com LARCHER (2006) que indica espécies lenhosas empregando grande quantidade de assimilados na construção de tecidos de sustentação e condutores.



**Figura III. 3.1** – Taxa de crescimento médio do diâmetro das espécies com maior número de indivíduos no plantio do TNC.

Em relação à altura das mudas, a taxa de crescimento foi maior, ficando em 9,11%. Vale destacar as seguintes espécies (*Protium bahianum Daly*, *Schinus terebinthifolius*, *Inga edulis*, *Andira fraxinifolia*, *Anacardium occidentale L.*, *Dalbergia ecastaphyllum (L.) Taub.*, *Gomidesia crocea O. Berg.*), como as espécies que apresentaram incremento maior do que 10% na sua altura, neste período (Figura III.3-2).



**Figura III. 3.2** – Taxa de crescimento médio em altura das espécies com maior número de indivíduos no plantio do TNC.

Vale ainda ressaltar a *Indet. 2*, vulgarmente conhecida como Sete casca e a *Diospyros hispida A. DC.* Que apresentaram incremento negativo em altura. Tal fato pode ter ocorrido devido um erro de medição ou em função de seu estado morfológico no momento da medição. No entanto, incremento negativo não é um fator inesperado na avaliação de crescimento de espécies vegetais. Uma vez que Zamith & Scarano (2006) também encontraram crescimento negativo em altura para algumas plantas em estudo sobre padrão de sobrevivência e crescimento de espécies lenhosas de restinga em uma restauração ambiental no estado do Rio de Janeiro.

---

#### **IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As atividades de manutenção e monitoramento da cortina vegetal e da recomposição da faixa de restinga e manguezal no TNC mostraram-se satisfatórias no período compreendido por esse relatório, tendo em vista as boas condições fitossanitárias dos espécimes presentes na área de estudo.

Com base nos resultados das análises de crescimento das mudas plantadas nesse período, recomenda-se o uso do Ingá (*Inga edulis*) para os replantios na cortina vegetal, uma vez que foi a espécie nativa de maior incremento em altura e diâmetro dentre as implantadas. Ressalta-se a necessidade da realização correta da poda dos indivíduos de aroeira (*Schinus terebinthifolius*) desse local de intervenção para favorecer seu crescimento vertical.

A irrigação feita por aspersores na parte interna do TNC deve ser replanejada uma vez que não esta atingindo todos os indivíduos plantados.

Para a área externa, é importante que se mantenha o princípio da diversificação das espécies no plantio, tendo em vista o objetivo de recompor essa faixa de vegetação natural. Também devem ser implantadas medidas que favoreçam a regeneração natural, como a realização de capina seletiva entre os indivíduos plantados.

---

## V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. S. **Recuperação Ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus: Editus, 2000.

CRIA - Centro de Referência em Informação Ambiental. **Specieslink – dados e ferramentas – busca centralizada**. 2012. Disponível em: <[http://splink.cria.org.br/centralized\\_search?criaLANG=pt](http://splink.cria.org.br/centralized_search?criaLANG=pt)> Acesso em 20 Jul. 2012.

IAC – Instituto de Aviação Civil. Série Boletim Técnico. **Atenuação da poluição sonora por meio de vegetação florestal**. São Paulo, 1984.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: Editora RIMA, 2006.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, v. 2, 2ª ed., 2002.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares**. Viçosa: Editora Aprende Fácil, 2001.



---

MELO, A. C. G.; MIRANDA, D. L. C.; DURIGAN, G. Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no médio vale do Paranapanema, SP, Brasil. **Revista árvore**, Viçosa, v.31, n.2, p.321-328, 2007.

PEREIRA, O. J. & GOMES, J. M. L. Levantamento florístico das comunidades vegetais de restinga no Município de Conceição da Barra, ES. *In*: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 3., 1993, Serra Negra. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1994, v.3, p. 67-78.

PEREIRA, O. J.; ASSIS, A. M. & SOUZA, R. L. D. Vegetação da restinga de Pontal do Ipiranga, Município de Linhares (ES). *In*: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA, 4., 1998, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1998, v.3, p. 117-128.

SILVA, V. I. S. & MENEZES, C. M. Manejo de Espécies Vegetais em uma Mata de Restinga no Litoral Norte da Bahia. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 159-161, 2007.

SUGIYAMA, M. A flora do manguezal. *In*: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (coord). **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995, p. 17-22.

ZAMITH, L. Z. & SCARANO, F. R. Restoration of a Restinga Sandy Coastal Plain in Brazil: Survival and Growth of Planted Woody Species. **Restoration Ecology**, v. 14, n. 1, p. 87–94, 2006.

## VI. EQUIPE TÉCNICA

<b>Profissional</b>	Frederico Werneck Kurtz
<b>Empresa</b>	Scitech
<b>Formação acadêmica</b>	Doutor em Oceanografia Mestre em Ciências Biológicas Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CRBio: 07108/02
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	N° 39937
<b>Função</b>	Coordenador da Equipe
<b>Assinatura</b>	

<b>Profissional</b>	Vanessa Kunz de Azevedo
<b>Empresa</b>	Scitech
<b>Formação acadêmica</b>	Mestre em Ciências Ambientais e Florestais Graduação em Engenharia Florestal
<b>Registro no Conselho de Classe</b>	CREA/RJ: 2009139089
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	N° 5508159
<b>Função</b>	Técnico Responsável
<b>Assinatura</b>	