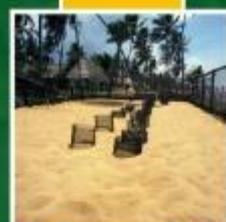
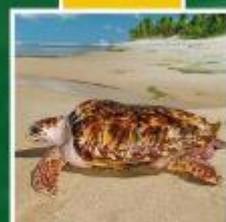
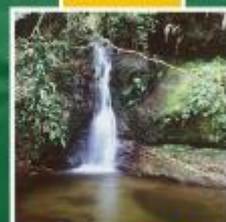


**Atendimento à Condicionante
07 da Licença de Operação
Nº 439/2010**



**Relatório Técnico Consolidado do
Monitoramento e Manutenção da
Revegetação da Restinga da Praia de
Guriri, São Mateus - ES**

**Relatório Técnico Consolidado do
Monitoramento e Manutenção da
Revegetação da Restinga da Praia de Guriri,
São Mateus - ES**

Volume 1

Revisão 00

Janeiro/2015



APRESENTAÇÃO

A PETROBRAS TRANSPORTE S. A - TRANSPETRO apresenta ao Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) o **RELATÓRIO TÉCNICO CONSOLIDADO DO MONITORAMENTO E MANUTENÇÃO DA REVEGETAÇÃO DE RESTINGA DA PRAIA DE GURIRI, SÃO MATEUS, ES**, em atendimento à Condicionante 07 da LO Nº 439/2010, Processo IEMA Nº 22218939.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	---------------------------------

ÍNDICE GERAL

I.	INTRODUÇÃO	7
II.	OBJETIVOS	8
III.	METODOLOGIA.....	9
IV.	DESCRIÇÃO DA ÁREA DE MONITORAMENTO	11
V.	PRÁTICAS DE MONITORAMENTO	12
VI.	RESULTADOS	14
VII.	ANÁLISES E DISCUSSÃO.....	28
VIII.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
X.	EQUIPE TÉCNICA	35

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV-1 - Área geral de um trecho da revegetação na restinga da praia de Guriri. Fonte: TRANSPETRO (2012b)	11
Figura VI-1 – Diâmetro à altura do solo (DAS) médio das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas na revegetação de Guriri.....	19
Figura VI-2 – Altura média das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas na revegetação de Guriri.....	19
Figura VI-3 – Incremento de altura e diâmetro à altura do solo (DAS) das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas na revegetação de Guriri. A linha pontilhada representa a linha de tendência dos dados.....	20
Figura VI-4 – Muda de <u>Ipomoea pes-capre</u> com indícios de ataque de formigas cortadeiras na revegetação de Guriri. Fonte: TRANSPETRO, 2013b.....	22
Figura VI-5 – Trecho da restinga de Guriri revegetada (visão sentido norte-sul), em março de 2011. Fonte: TRANSPETRO (2011a).	23
Figura VI-6 – Trecho da restinga de Guriri revegetada (visão sentido norte-sul), em outubro de 2012. Fonte: Fonte: TRANSPETRO (2012b).	24
Figura VI-7 – Trecho da restinga de Guriri revegetada (visão sentido sul-norte), em março de 2011. Fonte: TRANSPETRO (2011a).	24
Figura VI-8 – Trecho da restinga de Guriri revegetada (visão sentido sul-norte), em março de 2012. Fonte: TRANSPETRO (2012a).	25
Figura VI-9 – Limite sul da faixa da restinga de Guriri revegetada (visão em outubro de 2011). Fonte: Google Earth.....	25
Figura VI-10 – Limite sul da faixa da restinga de Guriri revegetada (visão em janeiro de 2015). Fonte: Google Earth.....	26
Figura VI-11 – Limite norte da faixa da restinga de Guriri revegetada (visão em outubro de 2011). Fonte: Google Earth.....	26
Figura VI-12 – Limite norte da faixa da restinga de Guriri revegetada (visão em janeiro de 2015). Fonte: Google Earth.	27

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela VI-1 - Quantitativo de mudas replantadas no monitoramento da revegetação na restinga de Guriri, São Mateus/ES.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabela VI-2 – Lista de espécies das mudas utilizadas nos replantios da revegetação na restinga de Guriri, São Mateus/ES, em ordem alfabética de família.</i>	<i>14</i>
<i>Tabela VI-3 – Parâmetros indicativos de crescimento das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas no replantio em Guriri, entre o 1º semestre de 2011 e o 1º semestre de 2012. (Legenda: DAS= diâmetro à altura do solo; ALT= altura).....</i>	<i>16</i>
<i>Tabela VI-4 – Parâmetros indicativos de crescimento das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas no replantio em Guriri, no 1º semestre de 2012. (Legenda: DAS= diâmetro à altura do solo; ALT= altura).....</i>	<i>16</i>
<i>Tabela VI-5 – Parâmetros indicativos de crescimento das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas no replantio em Guriri, no 1º semestre de 2013. (Legenda: DAS= diâmetro à altura do solo; ALT= altura).....</i>	<i>17</i>
<i>Tabela VI-6 – Parâmetros indicativos de crescimento das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas no replantio em Guriri, no 2º semestre de 2013. (Legenda: DAS= diâmetro à altura do solo; ALT= altura).....</i>	<i>17</i>
<i>Tabela VI-7 – Parâmetros indicativos de crescimento de Canavalia rosea no replantio em Guriri. (Legenda: DAS= diâmetro à altura do solo; Comp= comprimento).</i>	<i>21</i>
<i>Tabela VI-8 – Parâmetros indicativos de crescimento de Ipomoea pes-capre no replantio em Guriri. (Legenda: DAS= diâmetro à altura do solo; Comp= comprimento).</i>	<i>21</i>

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

I. INTRODUÇÃO

Este Relatório Técnico é uma consolidação dos documentos produzidos entre 2011 e 2013 em atendimento à Condicionante nº 07 da LO 439/2010 – TNC que prevê: *“Implantar o projeto de revegetação de 2,5 hectares de restinga na Praia de Guriri aprovado pela condicionante nº 37 da LO 005/2005. Deverá ser realizado monitoramento da área por um período mínimo de 4 anos e apresentados relatórios semestrais com todas as manutenções realizadas na área revegetada”*.

Em cumprimento à condicionante supracitada referente à Licença de Operação 439/2010 do IEMA, apresentam-se informações sobre os resultados das intervenções de implantação e manutenção do plantio em Guriri, a partir dos dados produzidos nos relatórios semestrais realizados entre o primeiro semestre de 2011 e o segundo semestre de 2013.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	---------------------------------

II. OBJETIVOS

Apresentar os resultados consolidados e as análises estatísticas referentes ao desenvolvimento das plantas, aspectos fitossanitários e parâmetros monitorados na revegetação da restinga na praia de Guriri, São Mateus/ES.

	 _____ Diretor		 _____ Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	---	---	---	--	---------------------------------

III. METODOLOGIA

O presente documento está baseado nas informações presentes em seis relatórios semestrais de atendimento à Condicionante de nº 07 da LO 439/2010 (TRANSPETRO, 2011a; 2011b; 2012a; 2012b; 2013a; 2013b), além de dados brutos de mensurações de parâmetros morfológicos dos plantios realizados na praia de Guriri entre os anos de 2011 e 2013.

Tendo em vista que os monitoramentos nos três primeiros semestres foram realizados por uma mesma empresa terceirizada, as informações desses períodos são apresentadas, em alguns momentos, de forma consolidada, enquanto nos demais, cada um a cargo de diferentes equipes/empresas, os dados são expostos de forma separada por semestre.

A condicionante citada prevê o monitoramento e manutenção do projeto de revegetação em 2,5 ha na restinga da praia de Guriri. No entanto, as ações iniciais foram em uma faixa de 3,8 ha, conforme projeto inicial de recuperação de área degradada (PRAD) apresentado pela empresa e aprovado junto ao órgão ambiental (TRANSPETRO, 2011a). Após a implantação, as ações de manutenção e monitoramento foram realizadas na área de 2,5 de revegetação aprovada pelo IEMA.

Com base na indicação das espécies utilizadas no plantio e replantio em cada semestre foi elaborada uma lista florística visando reconhecer a composição das espécies existentes no PRAD de Guriri, bem como identificar sinônimas e incorreções taxonômicas. A organização das famílias e gêneros segue APG (APG III, 2009) e foram consultadas bases de dados do (CRIA, 2015; REFLORA, 2015) para determinações de nomenclatura botânica e distribuição geográfica. Os nomes vernaculares são os mesmos indicados nos relatórios.

As informações sobre mortalidade das mudas se basearam na indicação do quantitativo de plantas utilizadas no replantio apresentados em cada relatório. Apenas no documento referente ao 2º semestre de 2012 (TRANSPETRO, 2012b) foi possível reconhecer as espécies que morreram e só alguns (TRANSPETRO, 2011a; 2012b; 2013b) apresentavam indicação taxonômica determinada para cada

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

quantidade de mudas utilizadas no replantio. Dessa forma não foi possível realizar uma análise quantitativa da sobrevivência para cada espécie.

O valor percentual da sobrevivência das mudas foi obtido pela proporção entre a quantidade de plantas utilizadas no replantio e o número inicial de mudas do plantio, considerando que os exemplares mortos eram substituídos por novas plantas a cada semestre de monitoramento.

O desenvolvimento das mudas foi analisado em cada semestre, por meio de medição da altura ou comprimento, para as plantas estoloníferas, e diâmetro a altura do solo (DAS), utilizando diferentes metodologias como critério de inclusão no monitoramento, tal como por amostragem (TRANSPETRO, 2011a; 2011b; 2012a), censo (TRANSPETRO, 2012b) e outros (TRANSPETRO, 2013a;b).

Tendo em vista que não foram sempre os mesmos exemplares mensurados a cada semestre, não foi possível realizar uma análise de crescimento por espécie ao longo de todo o período. Dessa forma, são apresentados dados médios do desenvolvimento em altura e DAS para algumas espécies e uma média geral desses parâmetros e do incremento percentual no início e final de cada semestre entre 2011 e 2013, ressaltando aquelas com melhor e pior desempenho no que tange o ganho de altura ou espessura do caule.

Para abreviar a indicação do semestre em questão, especialmente nas tabelas e figuras, foi adotado a indicação com os números 1 ou 2 à frente do ano, indicando primeiro e segundo semestre, respectivamente.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	---------------------------------

IV. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE MONITORAMENTO

A área que sofreu intervenção é composta por uma faixa de 2,5 ha 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 (TRANSPETRO, 2011a).

O local representa a parte superior e posterior da duna praial onde se desenvolve elementos das formações naturais do ecossistema restinga representada pelas comunidades arbustiva fechada não inundável ou “Pós- Praia” e a herbácea não inundável (Psamófila-Reptante), conforme classificação de Pereira (1990; 2003) (**Figura IV-1**) (TRANSPETRO, 2012b).



Figura IV-1 - Área geral de um trecho da revegetação na restinga da praia de Guriri. Fonte: TRANSPETRO (2012b)

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

O plantio seguiu as orientações do PRAD, utilizando duas técnicas de plantio, em linha e em nucleação nas áreas abertas desprovidas de cobertura vegetal arbórea com vegetação herbácea (halófila-psamófila) foi realizado o plantio em linha com espaçamento de 2x2m entre os berços. Nas áreas inclinadas foi utilizado o modelo em linha com espaçamento menor (1x1m). Já nas áreas com vegetação arbórea foi adotada a metodologia de nucleação com o plantio de vários grupos de cinco mudas dispostas em cruz equidistantes 1 metro entre si (TRANSPETRO, 2011a).

O plantio inicial, referente à Condicionante 07, ocorreu em 2011 totalizando 4.470 mudas para 3,8 há de área, porém para os 2,5 ha de área a ser recuperada aprovada pelo IEMA e conforme solicitada na condicionante ambiental, foram plantadas em torno de 2.940 mudas. Após a implantação iniciou-se um período de manutenção e monitoramento, que perdurou por três anos, e onde semestralmente foram produzidos documentos técnicos para apresentação ao órgão ambiental com informações sobre o cumprimento dessa condicionante, que serviram de base para as análises que se seguem.

V. PRÁTICAS DE MONITORAMENTO

O monitoramento e manutenções do PRAD em Guriri foram realizados de forma contínua desde o primeiro semestre de 2011 ao segundo semestre de 2013, envolvendo ações como capina/coroamento, adubação, replantio, controle de pragas e irrigação. Para tal, contou-se com equipe específica, de pelo menos um auxiliar e mais supervisores técnicos. No início e meados de cada semestre foram realizados replantios para substituição das mudas mortas do período anterior, utilizando espécies nativas de ocorrência regional, conforme disposição em viveiros locais. O principal fornecedor de mudas foi o viveiro do Centro Socioambiental José Bahia, localizado na sede do município de São Mateus.

O desenvolvimento das mudas foi analisado por meio de mensurações morfológicas no início e final de cada semestre. No período entre 2011/1 e 2012/1 essa análise foi realizada em parcelas amostrais, porém não existe indicação precisa da localização dessas unidades nos documentos apresentados (TRANSPETRO, 2011a;b; 2012a). Em 2012/2 as medidas foram

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

realizadas apenas nas mudas plantadas naquele semestre (TRANSPETRO, 2012b), enquanto em 2013/1 não existe uma indicação precisa de quais indivíduos foram monitorados, apenas que se utilizou as espécies mais abundantes (TRANSPETRO, 2013a). Já em 2013/2 foram utilizadas mudas oriundas dos plantios antigos e novos, sendo selecionadas para o monitoramento de 4 a 9 indivíduos por espécie, com altura até 150 cm (TRANSPETRO, 2013b).

Para tal tomou-se o diâmetro à altura do solo (DAS) com auxílio de um paquímetro e a altura total do ramo mais alto de cada indivíduo, por meio de trena. As espécies estoloníferas tiveram seu comprimento total analisado, medindo-se desde o colo até a última gema apical do ramo principal.

Não existe indicação nos relatórios analisados da localização dos indivíduos medidos e, com base nos dados apresentados, verifica-se que as plantas monitoradas variaram ao longo dos semestres, considerando que várias espécies não se repetiam e também pela variação no tamanho inicial daqueles táxons presentes em todos os monitoramentos.

As condições fitossanitárias das mudas e plantas da revegetação foi avaliada de forma qualitativa em todos os relatórios de monitoramento, com indicação, em diferentes momentos das avaliações, de controle químico ou orgânico, quando da ocorrência de pragas, principalmente de formigas cortadeiras.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	---------------------------------

VI. RESULTADOS

O plantio do PRAD em Guriri iniciado em 2011 contou com aproximadamente 4.470 mudas para os 3,8 há de área e 2.940 plantas para os 2,5 há de área aprovada pelo IEMA, sendo apresentado na **Tabela VI-1** o quantitativo de replantio a cada semestre, com base na manutenção dos 2,5 ha indicados na Condicionante 07. Conforme exposto a sobrevivência do plantio inicial foi na ordem de 70%, ficando na faixa entre esse valor e até acima de 90% em alguns semestres de monitoramento.

Tabela VI-1 - Quantitativo de mudas replantadas no monitoramento da revegetação na restinga de Guriri, São Mateus/ES.

Período	Quantidade de mudas plantadas	Sobrevivência (%)*
2011/1	2.940	69,4
2011/2	900	93,2
2012/1	200	87,5
2012/2	367	72,8
2013/1	800	93,7
2013/2	186	87,0

* em relação ao início do plantio.

Na Tabela **VI-2** é apresentada a lista de espécies utilizadas em cada etapa do monitoramento da revegetação, no qual todas as mudas foram identificadas. Verifica-se que o táxon identificado como “*Psidium eugeniaefolia*” (Myrtaceae) correspondendo provavelmente *P. myrtoides*, que é o epíteto específico para o arbusto conhecido como araçauína. A mesma situação ocorreu com “*Psidium araçá*” (Myrtaceae), representado mais apropriadamente por *P. guineense*.

Tabela VI-2 – Lista de espécies das mudas utilizadas nos replantios da revegetação na restinga de Guriri, São Mateus/ES, em ordem alfabética de família.

Família	Táxon	Nome Vernacular	Período			
			2011/1 a 2012/1	2012/2	2013/1	2013/2
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira	x	x	x	x
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	caja mirim	x			

	 Diretor		 Responsável Técnico-Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

Família	Táxon	Nome Vernacular	Período			
			2011/1 a 2012/1	2012/2	2013/1	2013/2
Apocynaceae	<i>Himatanthus lancifolius</i>	agoniada	x			
Arecaceae	<i>Allagoptera arenaria</i>	guriri	x		x	x
Burseraceae	<i>Protium icariba</i>	almescla	x		x	x
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	gajirú	x			
Clusiaceae	<i>Clusia hilariana</i>	clusia	x			
Clusiaceae	<i>Clusia spiritu-sanctensis</i>	clusia	x			
Clusiaceae	<i>Garcinia brasiliensis</i> (= <i>Rheedea brasiliensis</i>)	bacupari	x			
Convolvulaceae	<i>Ipomea pescapre</i>	ipomea	x	x	x	x
Cyperaceae	<i>Remirea marítima</i>	cipó de praia	x			
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>	abricó			x	x
Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i>	olho de pombo	x			
Fabaceae	<i>Acosmium lentiscifolium</i>	murta				x
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i>	angelim rosa, angelim côco				x
Fabaceae	<i>Andira legalis</i>	angelim côco	x			
Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	cipó da praia		x	x	x
Fabaceae	<i>Dalbergia ecastophyllum</i>	rabo de bugio		x	x	x
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	inga de metro	x			
Fabaceae	<i>Inga laurina</i>	inga mirim	x			
Fabaceae	<i>Senna australis</i>	fedegoso	x			
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i>	roxinho			x	x
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i>	muricí	x			
Myrtaceae	<i>Eugenia adstringens</i> (= <i>E. rotundifolia</i>)	murta, batinga da restinga	x	x	x	
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	araçá		x		x
Myrtaceae	<i>Campomanesia laurifolia</i>	gabioba	x			
Myrtaceae	<i>Eugenia sulcata</i>	murtinha	x			
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga	x			
Myrtaceae	<i>Myrcianthes pungens</i>	batinga vermelha	x			
Myrtaceae	<i>Myrciaria coronata</i>	jabuticaba	x			
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	murta	x			
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	araçá	x			
Myrtaceae	<i>Psidium eugeniaefolia</i>	araçá-una	x			
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	goiaba	x			
Nyctaginaceae	<i>Guapira pernambucensis</i>	uva da praia		x	x	x
Pentaphragmaceae	<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	pororoca			x	
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	x			x
Sapindaceae	<i>Cupania emarginata</i>	cambuata do nativo	x			

A avaliação do crescimento das mudas nos plantios da revegetação em Guriri, considerando as espécies com maior número de indivíduos e de porte

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

arbustivo ou subarbustivo, indica, para o período entre os primeiros semestres de 2011 e 2012, os táxons *Schinus terebinthifolius*, *Protium icicariba* e “*Psidium aração*” com maior incremento do diâmetro à altura do solo (DAS), tendo esse último também melhor desenvolvimento em altura, juntamente com *Inga edulis* e *Senna australis* (**Tabela VI-3**). As espécies com menor crescimento em altura foram *Clusia hilariana* e *S. terebinthifolius*, sendo que a primeira também apresenta menor ganho em DAS (**Tabela VI-3**).

Tabela VI-3 – Parâmetros indicativos de crescimento das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas no replantio em Guriri, entre o 1º semestre de 2011 e o 1º semestre de 2012. (Legenda: DAS= diâmetro à altura do solo; ALT= altura).

Espécie	Média inicial		Média final		Incremento	
	DAS (mm)	ALT(cm)	DAS (mm)	ALT(cm)	DAS %	ALT (%)
<i>Clusia hilariana</i>	1,27	16,67	1,29	1,29	1,58	-92,26
<i>Inga edulis</i>	0,49	36,73	0,78	66,38	60,06	80,69
<i>Protium icicariba</i>	0,47	20,05	0,90	31,50	92,86	57,11
<i>Psidium aração</i>	0,44	0,78	18,51	42,06	76,02	127,19
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0,42	32,43	1,53	10,77	265,54	-66,81
<i>Senna australis</i>	0,46	25,24	0,74	61,98	60,37	145,57
MÉDIA	0,59	21,98	3,96	35,66	92,74	41,92

No segundo semestre de 2012 as espécies com maior percentual de crescimento, para ambos os parâmetros analisados, foram *Dalbergia ecastophyllum* e *Guapira pernambucensis*, enquanto *S. terebinthifolius* obteve um bom ganho em DAS, porém o menor em altura, e, de modo inverso, *Eugenia astringens* teve menor maior ganho em altura do que em DAS (**Tabela VI-4**).

Tabela VI-4 – Parâmetros indicativos de crescimento das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas no replantio em Guriri, no 1º semestre de 2012. (Legenda: DAS= diâmetro à altura do solo; ALT= altura).

Espécie	Média inicial		Média final		Incremento	
	DAS (mm)	ALT(cm)	DAS (mm)	ALT(cm)	DAS %	ALT (%)
<i>Schinus terebinthifolius</i>	4,76	33,44	6,12	31,84	28,57	-4,78
<i>Dalbergia ecastophyllum</i>	2,28	14,17	2,97	20,03	30,30	41,36
<i>Eugenia adstringens</i>	3,29	16,00	3,71	17,95	13,04	12,20
<i>Guapira pernambucensis</i>	2,13	11,18	2,74	15,03	28,79	34,49
MÉDIA	3,11	18,70	3,89	21,21	25,18	20,82

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

Para o primeiro semestre de 2013 *Dalbergia ecastophyllum*, *Diospyros hispida* e *Eugenia astringens* foram as de maior desenvolvimento nos dois parâmetros analisados, tendo *Psidium guineense* menor crescimento em altura e DAS, *Schinus terebinthifolius* em DAS e *Scaevola plumierii* em DAS (Tabela VI-5).

Tabela VI-5 – Parâmetros indicativos de crescimento das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas no replantio em Guriri, no 1º semestre de 2013. (Legenda: DAS= diâmetro à altura do solo; ALT= altura).

Espécie	Média inicial		Média final		Incremento	
	DAS (mm)	ALT(cm)	DAS (mm)	ALT(cm)	DAS %	ALT (%)
<i>Dalbergia ecastophyllum</i>	6,00	37,50	8,50	41,00	41,67	9,33
<i>Diospyros hispida</i>	7,00	30,00	10,00	34,00	42,86	13,33
<i>Eugenia adstringens</i>	8,00	42,80	10,00	45,80	25,00	7,01
<i>Guapira pernambucensis</i>	6,30	26,50	7,80	27,80	23,81	4,91
<i>Psidium guineense</i>	8,70	62,30	10,30	65,30	19,54	4,82
<i>Scaevola plumieri</i>	12,50	47,50	15,00	48,00	20,00	1,05
<i>Schinus terebinthifolius</i>	11,00	41,50	13,00	43,50	18,18	4,82
MÉDIA	8,50	41,16	10,66	43,63	27,29	6,47

No último período analisado, 2º semestre de 2013, *D. ecastophyllum* e *Guapira pernambucensis* apresentaram maiores crescimentos em altura e DAS, e novamente ocorreu espécie com melhor desenvolvimento em DAS e pior em altura (*Myrsine umbellata*) (Tabela VI-6).

Tabela VI-6 – Parâmetros indicativos de crescimento das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas no replantio em Guriri, no 2º semestre de 2013. (Legenda: DAS= diâmetro à altura do solo; ALT= altura).

Espécie	Média inicial		Média final		Incremento	
	DAS (mm)	ALT(cm)	DAS (mm)	ALT(cm)	DAS %	ALT (%)
<i>Dalbergia ecastophyllum</i>	15,09	139,90	20,52	173,40	35,98	23,95
<i>Diospyros hispida</i>	8,84	73,60	10,50	84,98	18,72	15,46
<i>Guapira pernambucensis</i>	8,45	41,45	10,88	59,50	28,70	43,55
<i>Myrsine umbellata</i>	4,87	34,67	6,30	35,33	29,45	1,92
<i>Scaevola plumieri</i>	8,10	28,50	9,80	33,50	20,99	17,54
<i>Schinus terebinthifolius</i>	25,19	126,13	26,98	145,25	7,11	15,16
MÉDIA	11,76	74,04	14,16	88,66	23,49	19,60

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

Considerando todas as espécies arbustivas e subarbustivas analisadas nesse tipo de monitoramento observa-se que as com maior incremento em altura e/ou DAS em todos os períodos foram *Schinus terebinthifolius*, *Dalbergia ecastophyllum*, *Guapira pernambucensis* e *Eugenia astringens*, sendo que *S. terebinthifolius* e *E. astringens* também aparecem em destaque dentre aquelas com menor desenvolvimento.

A diferença no tamanho médio dos indivíduos analisados em cada período do monitoramento pode explicar essas inversões, conforme mostram a **Figura VI-1** e a **Figura VI-2**, onde alguns semestres, e.g. 2013/2, apenas as mudas de menor porte (novo plantio) foram consideradas. Dessa forma algumas espécies apresentam diferença no desenvolvimento em altura ou DAS conforme a idade.

Observa-se um aumento gradativo no DAS e altura médias ao longo dos semestres (**Figura VI-1; VI-2**), relacionado ao fato de indivíduos do primeiro plantio continuarem a ser mensurados nos monitoramentos seguinte, com exceção de 2012/2, onde apenas as mudas plantadas naquele período foram consideradas nas medições.

Uma análise conjunta do incremento percentual em DAS e altura ao longo de todos os períodos de monitoramento revelam uma tendência a diminuição no DAS e altura dos indivíduos arbustivo/subarbustivo (**Figura VI-3**), influenciado pelo maior ganho médio ocorrido no primeiro período de amostragem (**Tabela VI-3**), ocorrido provavelmente pelo maior período de avaliação. Com o passar do tempo as mudas apresentam uma menor taxa de crescimento.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

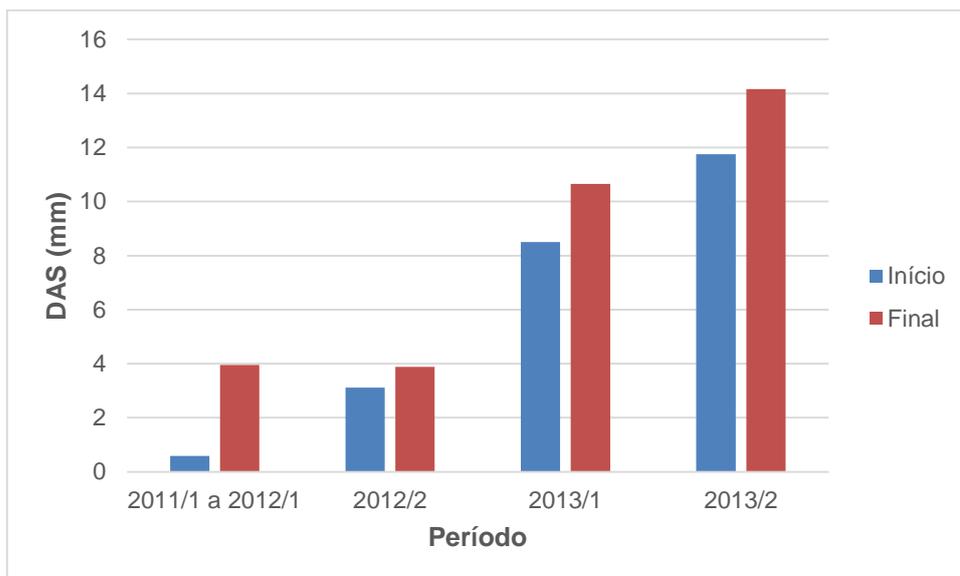


Figura VI-1 – Diâmetro à altura do solo (DAS) médio das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas na revegetação de Guriri.

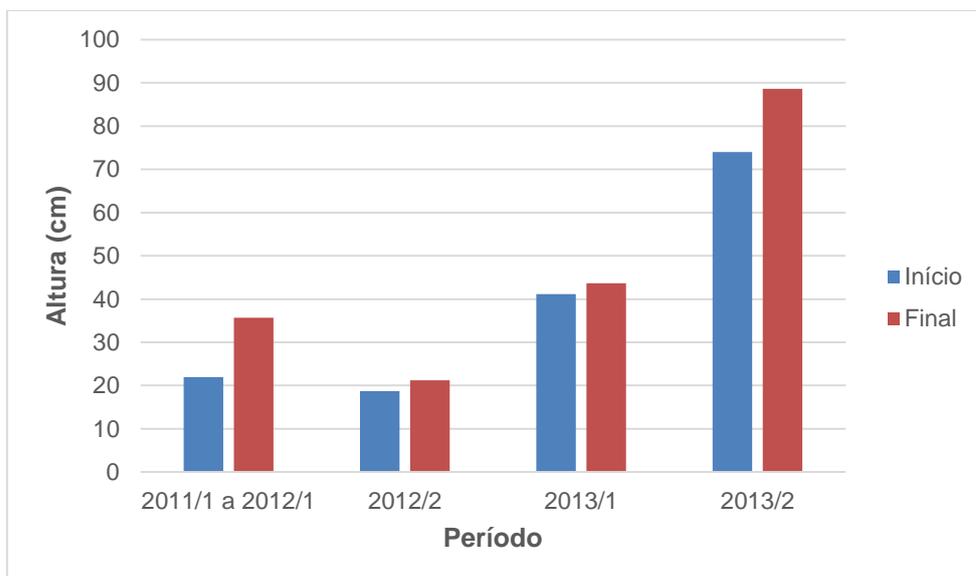


Figura VI-2 – Altura média das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas na revegetação de Guriri.

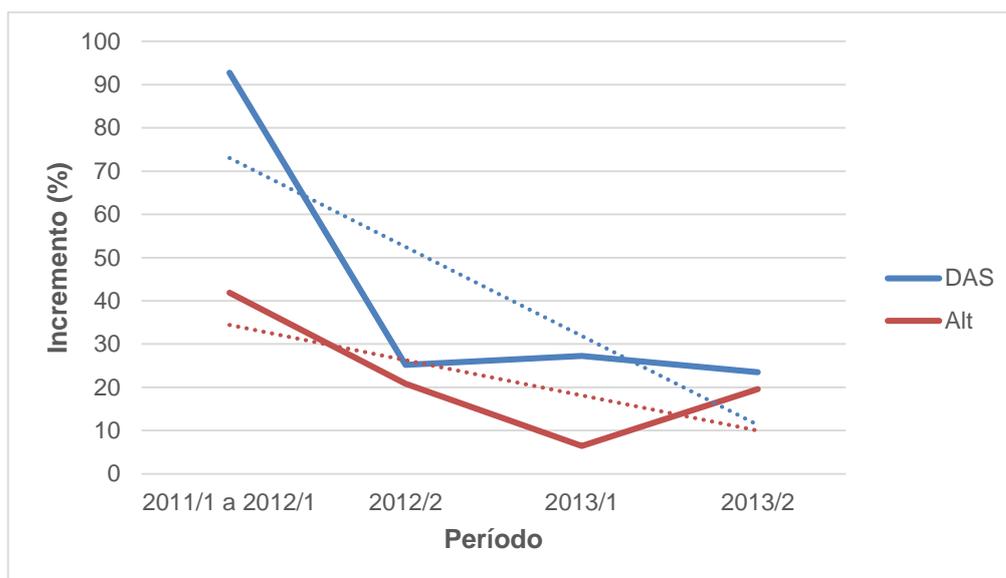


Figura VI-3 – Incremento de altura e diâmetro à altura do solo (DAS) das espécies arbustivas com maior número de indivíduos utilizadas na revegetação de Guriri. A linha pontilhada representa a linha de tendência dos dados.

Tendo em vista o hábito estolonífero das espécies *Canavalia rosea* e *Ipomoea pes-capre* e sua importância para a revegetação em Guriri, considerando sua abundância e potencial de cobertura do solo, conforme indicam os relatórios técnicos, foi realizada uma análise a parte do crescimento dessas espécies, uma vez que suas dimensões são medidas pelo comprimento e não altura total.

A **Tabela VI-7** e a **Tabela VI-8** apresentam os resultados do monitoramento de DAS e comprimento total de indivíduos de *Canavalia rosea* e *Ipomoea pes-capre*, respectivamente. Os resultados demonstram que ambas apresentaram grande crescimento em comprimento entre 2011/1 e 2012/1, mas com pouco desenvolvimento diamétrico. Nas demais medições os valores foram medianos.

	 Diretor		 Responsável Técnico-Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	---------------------------------

Tabela VI-7 – Parâmetros indicativos de crescimento de *Canavalia rosea* no replantio em Guriri. (Legenda: DAS= diâmetro à altura do solo; Comp= comprimento).

Período	Média inicial		Média final		Incremento	
	DAS (mm)	Comp (cm)	DAS (mm)	Comp (cm)	DAS %	Comp (%)
2011/1 a 2012/1	2,42	19,19	1,08	481,00	-55,26	2406,14
2012/2	3,19	22,26	4,24	28,12	32,84	26,31
2013/2	4,73	59,00	6,30	72,00	33,30	22,03
MÉDIA	3,45	33,48	3,87	193,71	3,63	818,16

Tabela VI-8 – Parâmetros indicativos de crescimento de *Ipomoea pes-capre* no replantio em Guriri. (Legenda: DAS= diâmetro à altura do solo; Comp= comprimento).

Período	Média inicial		Média final		Incremento	
	DAS (mm)	Comp (cm)	DAS (mm)	Comp (cm)	DAS %	Comp (%)
2011/1 a 2012/1	1,29	84,54	1,02	587,94	-21,03	595,44
2012/2	5,50	16,73	6,25	20,75	13,64	24,03
2013/1	7,50	62,50	10,50	66,00	40,00	5,60
2013/2	6,65	35,25	7,03	42,00	5,64	19,15
MÉDIA	5,23	49,76	6,20	179,17	9,56	161,05

A maioria dos relatórios indicam bom estado fitossanitário para as mudas sobreviventes, sendo mencionado o controle químico de formigas cortadeiras apenas no segundo semestre de 2013 (TRANSPETRO, 2013b) (**Figura VI-4**).

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------



Figura VI-4 – Muda de *Ipomoea pes-capre* com indícios de ataque de formigas cortadeiras na revegetação de Guriri. Fonte: TRANSPETRO, 2013b.

A partir do semestre de 2013 foi iniciado plantio por semeadura direta sobretudo da espécie *Canavalia rosea*, no entanto apenas em 2013/2 é que são apresentados alguns dados quantitativos do sucesso dessa ação, onde, segundo TRANSPETRO (2013b), 90% das sementes germinaram, sem, entretanto informar o número de propágulos semeados.

Também a partir de 2013/2 foram instalados poleiros artificiais como facilitador da chegada de propágulos à área, da mesma forma, essa estratégia é indicada como positiva, porém apenas com resultados qualitativos.

As imagens a seguir (**Figura VI-5 a VI-8**) indicam, de forma comparativa, o aspecto geral do plantio em diferentes momentos do monitoramento, considerando que representam uma mesma área da faixa de restinga em Guriri, em períodos distintos.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

Já as **Figuras VI-9 a Figura VI-12** são imagens de satélite da área do PRAD no primeiro ano de intervenção (outubro de 2010) e em tempos atuais, respectivamente, como forma de indicar o aumento do visual da cobertura vegetal no local.



Figura VI-5 – Trecho da restinga de Guriri revegetada (visão sentido norte-sul), em março de 2011. Fonte: TRANSPETRO (2011a).

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------



Figura VI-6 – Trecho da restinga de Guriri revegetada (visão sentido norte-sul), em outubro de 2012. Fonte: Fonte: TRANSPETRO (2012b).



Figura VI-7 – Trecho da restinga de Guriri revegetada (visão sentido sul-norte), em março de 2011. Fonte: TRANSPETRO (2011a).

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------



Figura VI-8 – Trecho da restinga de Guriri revegetada (visão sentido sul-norte), em março de 2012. Fonte: TRANSPETRO (2012a).

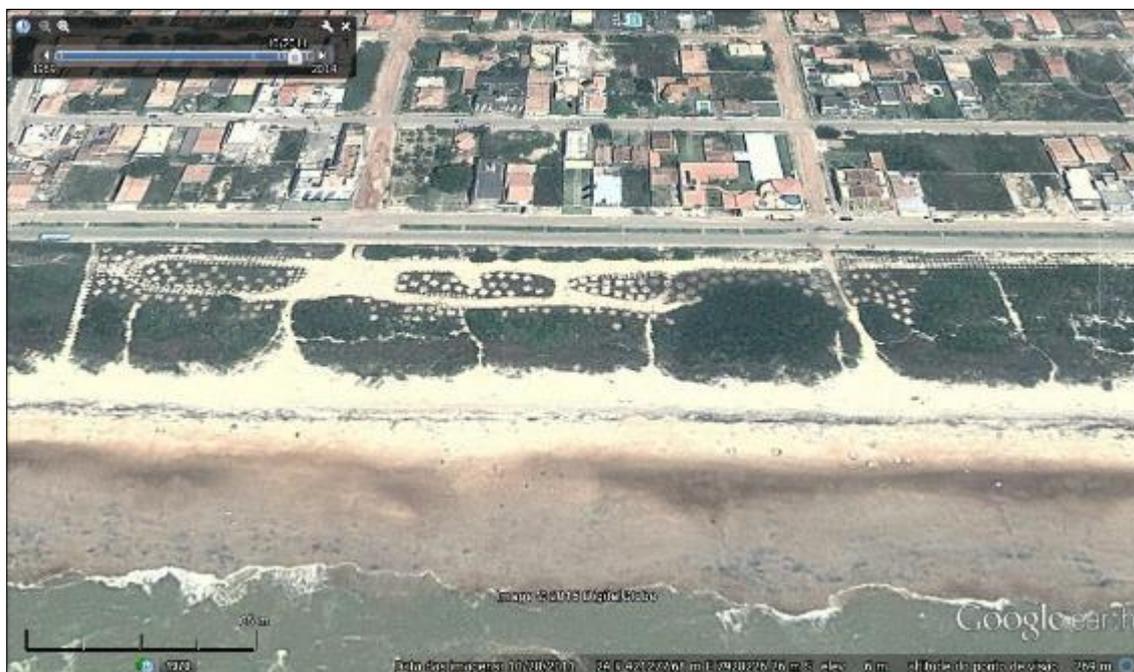


Figura VI-9 – Limite sul da faixa da restinga de Guriri revegetada (visão em outubro de 2011). Fonte: Google Earth.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------



Figura VI-10 – Limite sul da faixa da restinga de Guriri revegetada (visão em janeiro de 2015). Fonte: Google Earth.



Figura VI-11 – Limite norte da faixa da restinga de Guriri revegetada (visão em outubro de 2011). Fonte: Google Earth.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------



Figura VI-12 – Limite norte da faixa da restinga de Guriri revegetada (visão em janeiro de 2015). Fonte: Google Earth.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

VII. ANÁLISES E DISCUSSÃO

Os resultados do projeto de revegetação da restinga de Guriri, em termos de sobrevivência das mudas (**Tabela VI-1**), podem ser considerados satisfatórios, pois análises desse tipo em outras áreas de restinga indicam valores abaixo do observado no presente estudo, como em Correa & Crepaldi (2011) que indicam taxas de sobrevivência de 69% na restauração da restinga no Parque Estadual de Itaúnas (ES) e Silva (2012), que encontrou valores de sobrevivência de 70% em área não alagada durante uma avaliação de uma restauração na restinga do Complexo Lagunar Grussaí-Iquipari (RJ). Zamith & Scarano (2006) em estudo de restauração de restinga no Rio de Janeiro obtiveram 82% de sobrevivência após dois anos de monitoramento.

A baixa mortalidade pode estar relacionada à manutenção constante que as mudas receberam ao longo dos anos, especialmente a irrigação associada ao uso do hidrogel durante o plantio. De acordo com Nave *et al.* (2009), essas ações são imprescindíveis para o sucesso de plantios visando restauração ambiental, quando o mesmo ocorre fora do período chuvoso, que foi o caso em Guriri, considerando que aconteceram replantios ao longo dos três anos do projeto.

Embora não tenham sido apresentadas informações acerca dos indivíduos mortos (espécie, dimensões), os dados aparentam não existir relação entre a mortalidade e o tamanho das mudas, pois no semestre onde apenas as novas plantas foram mensuradas (2012/2) a sobrevivência foi de 82,1% (**Figura VI-2; Tabela VI-1**). Esse fato também pode ter relação com os tratos culturais mencionados anteriormente e a boa qualidade das mudas utilizadas no plantio.

Em relação à composição florística do plantio (**Tabela VI-2**) a maioria representa táxons de ocorrência no ecossistema restinga (PEREIRA & ARAUJO, 2000), embora existam espécies exóticas, a exemplo de *Myrtus communis* (Myrtaceae).

É importante a correta identificação das mudas para evitar o uso de espécies alóctones e que eventualmente não se adaptam ao local de intervenção (MARTINS *et al.*, 2013).

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

Algumas das espécies de maior desenvolvimento no monitoramento do PRAD de Guriri também aparecem com destaque em outros projetos de revegetação de restinga, como *Senna australis* (CORREA & CREPALDI, 2011; ZAMITH & SCARANO, 2006) e *Eugenia astringens* (= *E. rotundifolia*) (ZAMITH & SCARANO, 2006).

Schinus terebinthifolius, uma das que teve maior incremento em DAS e altura, foi a espécie com maior crescimento dentre as monitoradas no estudo de Silva (2012), enquanto Correia & Crepaldi (2011) não registraram esse táxon com destaque em termos de desenvolvimento.

Observa-se que alguns dos táxons com melhor desempenho em termos de incremento de DAS e altura em Guriri pertencem ao mesmo gênero botânico de espécies que se destacaram em outros reflorestamentos de restinga, como *Protium* (CORREA & CREPALDI, 2011) e *Inga* (SILVA, 2012).

De acordo com IEMA/CORE (2013) as espécies *Dalbergia ecastophyllum* e *Ipomoea pes-capre*, que em Guriri estiveram dentre as de maior crescimento, estão dentre os cinco táxons melhor indicados para recuperação da vegetação das dunas no Parque Estadual de Itaúnas, sobretudo pela sua capacidade de estabilização da erosão. As demais espécies indicadas por aqueles autores são *Allagoptera arenaria* (Arecaceae), *Remirea maritima* (Cyperaceae) e *I. imperatti* (Convolvulaceae), apenas essa última não utilizada no PRAD de Guriri (**Tabela VI-2**).

Isso demonstra que a escolha das espécies utilizadas em Guriri foi adequada e será possível obter o sucesso esperado, tendo em vista a sobrevivência e crescimento das mudas. Aquelas com baixo incremento em DAS ou altura são importantes não no aumento da cobertura vegetal, mas no aumento da diversidade biológica, fator muito importante e considerado nos atuais projetos de restauração ecológica (MARTINS *et al.*, 2013; BELLOTO *et al.*, 2009).

Além disso, salienta-se que um dos critérios de escolha das espécies em PRAD é sua ocorrência regional (ALMEIDA, 2000; MARTINS, 2001), no caso formações arbustivas de restinga. Portanto, é de se esperar que os indivíduos da maioria das espécies utilizadas não atinjam porte elevado, harmonizando com sua condição em ambiente natural.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

A ocorrência de uma mesma espécie dentre as de maior e menor crescimento em algum dos parâmetros analisados em determinados períodos pode estar relacionado às diferentes condições de manejo em cada momento do monitoramento e até mesmo a qualidade/tamanho das mudas utilizadas, que apesar de provenientes de um mesmo viveiro foram obtidas em épocas distintas.

Ainda no aspecto de diversificação, embora não existam muitos dados quantitativos, é salutar a iniciativa de implantação de outras técnicas visando aumento da riqueza no plantio, tal como os poleiros artificiais e semeadura direta, corroborando com as informações de Nave *et al.* (2009) e Belloto *et al.*, (2009).

Em consonância com o indicado por Correa & Crepaldi (2011), acerca da escassez de conhecimentos sobre restauração no ambiente restinga, não foram obtidas informações sobre desenvolvimento de espécies como *Guapira pernambucensis* e *Canavalia rosea* em projetos de revegetação. No entanto os dados obtidos em Guriri confirmam a capacidade desses táxons em ocupar os ambientes próximos ao mar, conforme observam diferentes autores que analisaram a composição florística e estrutura de comunidades de restinga, a exemplo de Assis *et al.* (2000), Fabris *et al.* (1990), Pereira *et al.* (1992) e Thomaz (1991).

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revegetação da faixa de restinga em Guriri vem ocorrendo de forma satisfatória, tem em vista as altas taxas de sobrevivência e crescimento dos indivíduos monitorados. Esse sucesso pode ser atribuído às constantes manutenções que envolvem atividades como replantio, adubação e irrigação das mudas.

Pode-se considerar que as espécies empregadas nessa revegetação responderam de forma adequada ao projeto, podendo ser indicadas novamente em outros plantios em restingas. As baixas taxas de crescimento apresentadas por algumas podem estar associadas à sua própria forma de vida e habitat, que são as formações arbustivas de restinga.

Conforme revisão bibliográfica, estudos de modelos e técnicas de restauração ecológica neste ecossistema são de elevada importância. Assim, como forma de padronizar os monitoramentos futuros, sugere-se a demarcação e identificação de todos os indivíduos plantados por mudas ou sementeira, assim como o estabelecimento de metodologia única para as mensurações, especialmente no que tange ao critério de inclusão dos indivíduos, seja por amostragem em parcela ou censo.

Além disso, também se recomenda a inclusão de outros parâmetros para mensuração das mudas, como o tamanho da copa (diâmetro), e a indicação das condições fitossanitárias das mesmas de forma sistematizada. Do mesmo modo, seria importante a produção de dados sobre as plantas mortas, tal como a indicação das espécies, as dimensões e qualidade das mudas que não resistiram aos plantios.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

APG III. An update of the Angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121, 2009.

BELLOTTO, A.; VIANI, R. A. G.; GANDOLFI, S. & RODRIGUES, R. R. Inserção de outras formas de vida no processo de restauração. In: RODRIGUES, R. R. *et al.* (ed.). **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ, 2009. p. 55-85.

CORREIA G. G. S. E CREPALDI M. O. S. **Taxas de crescimento e mortalidade de espécies em áreas em restauração, Parque Estadual de Itaúnas, ES**. Congresso Brasileiro de Reflorestamento Ambiental, 2011, Guarapari, E.S. 2011.

CRIA - Centro de Referência em Informação Ambiental. **Specieslink – dados e ferramentas – busca centralizada**. 2014. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/centralized_search?criaLANG=pt> Acesso em 15 Jan. 2015.

IEMA/CORE. **Proposta técnica de restauração ecossistêmica do Parque Estadual de Itaúnas: ampliação do projeto de revegetação das dunas**. Relatório Técnico (não publicado). 2013.

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

MARTINS, S. V.; NETO, A. M. & RIBEIRO, T. M. Uma abordagem sobre diversidade e técnicas de restauração ecológica. In: MARTINS, S. V. (ed.) **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa: UFV, 2013, p. 17-40.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

NAVE, A. G. *et al.* Descrição de ações operacionais de restauração. In: RODRIGUES, R. R. *et al.* (ed.). **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ, 2009. p. 14-23.

REFLORA. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. 2014. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso 15 Jan. 2015.

SILVA, G. D. F. **Avaliação do estabelecimento de mudas nativas em áreas de restauração ecológicas na RPPN Caruara - restinga do Complexo Lagunar Grussaí-Iquipari, RJ**. Monografia (Conclusão de Curso em Ciências Biológicas). Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2012.

TRANSPETRO. **Relatório técnico semestral de manutenção da revegetação da restinga na praia de Guriri - São Mateus/ES**. Relatório Técnico (não publicado). Vitória, 2011a, 30p.

_____. **Relatório técnico semestral de manutenção da revegetação da restinga na praia de Guriri - São Mateus/ES**. Relatório Técnico (não publicado). Vitória, 2011b, 40p.

_____. **Relatório técnico semestral de manutenção da revegetação da restinga na praia de Guriri - São Mateus/ES**. Relatório Técnico (não publicado). Vitória, 2012a, 28p.

_____. **Relatório técnico semestral de manutenção da revegetação da restinga na praia de Guriri - São Mateus/ES**. Relatório Técnico (não publicado). Vitória, 2012b, 40p.

_____. **Relatório técnico semestral de manutenção da revegetação da restinga na praia de Guriri - São Mateus/ES**. Relatório Técnico (não publicado). Vitória, 2013a, 31p.

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	--------------------------

_____. **Relatório técnico semestral de manutenção da revegetação da restinga na praia de Guriri - São Mateus/ES.** Relatório Técnico (não publicado). Vitória, 2013b, 36p.

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.

	 _____ Diretor		 _____ Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	---	---	---	--	---------------------------------

X. EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Pedro Assis Ribeiro de Castro
Empresa	Arca Ambiental
Formação Acadêmica	Biólogo – CrBio: 48034/02 Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas Mestre em Engenharia Ambiental
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Nº 4872903
Função	Diretor
Assinatura	

Profissional	André Moreira de Assis
Empresa	Arca Ambiental
Formação Acadêmica	Biólogo – CrBio: 32098/02 Licenciado em Ciências Biológicas Mestre em Biologia Vegetal
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	Nº 2102974
Função	Coordenador Técnico
Assinatura	

	 Diretor		 Responsável Técnico- Relatório		Revisão 00 16/01/2015
---	--	---	--	--	---------------------------------