



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		

O relatório deve responder às questões abaixo. Outras informações sobre o projeto devem ser enviadas como anexo a este relatório. O relatório e seus anexos devem ser encaminhados também em meio digital.

### 1. Metas concluídas do projeto.

**Objetivo 1:** avaliar e monitorar a ocorrência e abundância da espécie invasora e das nativas no litoral paulista

Meta 1.1.1: Antes do início do quarto período de coletas, que foi realizado do final de janeiro/2014 ao final de fevereiro/2014, tivemos um evento marcante na região da Baixada Santista. No dia 18 de outubro de 2013 um incêndio atingiu quatro armazéns de açúcar no Porto de Santos, transformando toneladas de açúcar refinado em "melaço", que escorreu pelas galerias pluviais indo parar no mar. O melaço diminuiu drasticamente os níveis de oxigênio na água do canal do Porto de Santos, resultando em uma mortalidade bastante elevada da ictiofauna na região. Observando a grande quantidade de peixes mortos no canal do Porto de Santos e próximos a um dos nossos pontos de coleta (Pier – Ponta da Praia/Santos), enxergamos no desastre a oportunidade de observar em tempo real como aconteceria a sucessão ecológica da carcinofauna na região, caso a mortalidade também fosse elevada nesse grupo. Como nós já tínhamos o conhecimento da carcinofauna da região e da presença elevada de exemplares da espécie exótica *C. hellerii* na região do desastre, poderíamos observar como as espécies nativas e a invasora se comportariam e se desenvolveriam, competindo pelos recursos em um ambiente "novo", onde "não haveria" a presença de outros caranguejos e siris, devido a morte dos que habitavam o local. A observação dessas questões traria uma série de respostas que auxiliariam no entendimento das interações ecológicas entre tais espécies. Dessa forma decidimos iniciar uma série de coletas no local amostral denominado Pier, local mais próximo do local do desastre, com intuito de detectar uma possível sucessão ecológica e tentar entender como as espécies nativas e a invasora se distribuiriam na região após esse evento.

Em 18 de novembro de 2013, exatamente um mês após o incêndio nos terminais do Porto de Santos, iniciamos um intensivo de coletas que seria realizado por dois dias seguidos e a cada quinze dias, utilizando os períodos de maré baixa. A nosso ver, o prazo de um mês após o incêndio seria o tempo necessário para que a carcinofauna começasse a se reestabelecer após o desastre, proporcionando com que pudéssemos acompanhar uma possível reestruturação das populações de siris e caranguejos no local.



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		

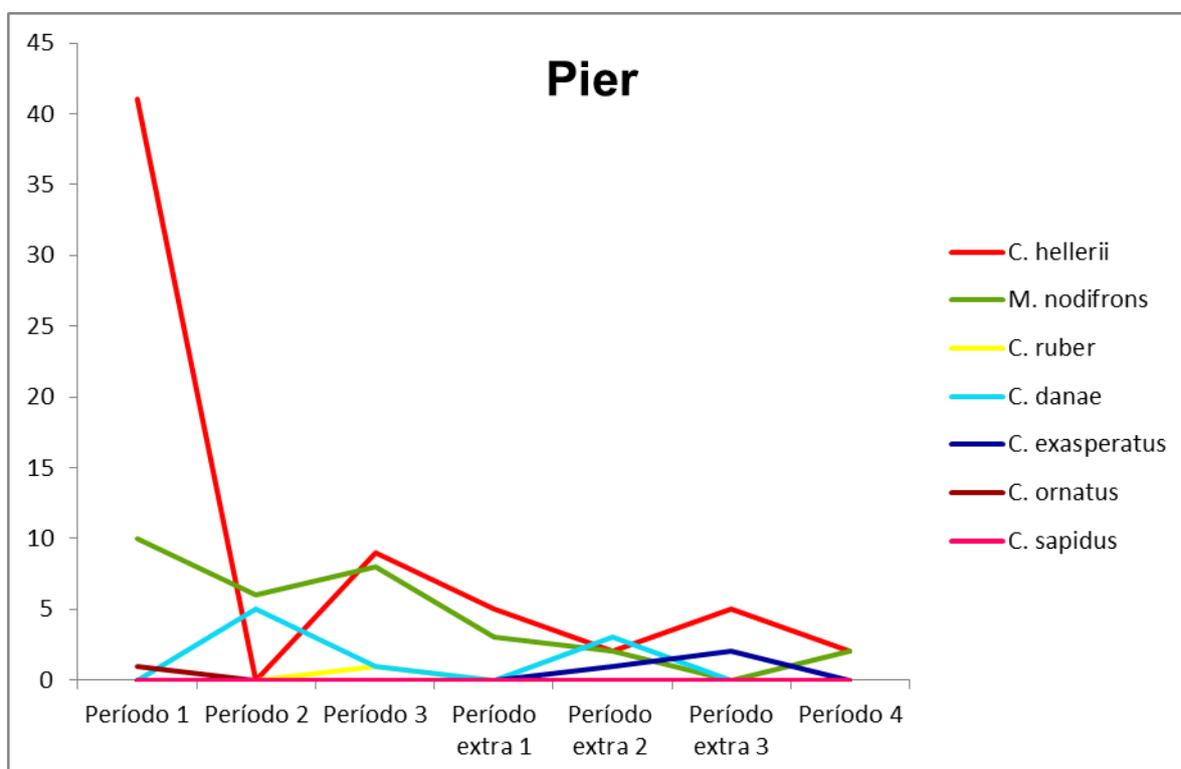


Figura 1: Flutuação na ocorrência das espécies no ponto de coleta Pier, localizado em Santos, região da Baixada Santista. Períodos 1, 2, 3 e 4 correspondem aos períodos normais de coletas e Períodos extra 1, extra 2 e extra 3 correspondem a três períodos de coletas extras realizados respectivamente em 18/11/2013, 19/11/2013 e 04/12/2013, com intuito de monitorar a ocorrência das espécies após o incêndio nos cais do Porto de Santos.

As coletas extras revelaram que a carcinofauna da região não foi afetada de forma expressiva como a ictiofauna (ver Figura 1), uma vez que a quantidade de exemplares coletados de cada uma das espécies estudadas manteve-se dentro de um padrão normal, inclusive com a presença das espécies nativas. Isso se deve possivelmente devido a fisiologia e anatomia dos siris e caranguejos encontrados na região, que possibilitam com que estes realizem trocas gasosas não só em meio aquático mas também em meio aereo, permitindo assim com que esses tenham uma maior tolerância a baixos níveis de oxigênio, quando comparados aos peixes do local. A espécie com maior ocorrência no local continua sendo a espécie invasora *Charybdis hellerii*, já a espécie nativa de maior ocorrência continua sendo *Menippe nodifrons*. Dentre as espécies de potunídeos (sirís) nativos, a variação na ocorrência entre as espécies se manteve, sendo encontradas quatro espécies na região: *Callinectes danae*, *Callinectes exasperatus*, e em aparições mais raras *Callinectes ornatus* e *Cronius ruber*. Não foram realizadas mais coletas extras no local do desastre, pois o padrão de ocorrência das espécies observado nas coletas anteriores ao desastre, não sofreu alterações. As mesmas espécies que eram encontradas no local antes do incêndio nos terminais do porto, continuam sendo encontradas e em quantidades



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> <b>0913_20112</b>	<b>Título do projeto: "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i>".</b>	
<b>Instituição Responsável: Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental</b>		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> <b>09/02/2014</b>
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR (   )</b>		

similares. Portanto não achamos necessário continuar com o período de coletas extras, permanecendo apenas com os períodos de coletas normais.

Do dia 13 de janeiro ao dia 20 de fevereiro de 2014 foi realizado o quarto período normal de coletas, totalizando até o momento 96 amostragens ao longo do litoral paulista. Dos 24 costões amostrados, 17 mantiveram o mesmo padrão observado nas coletas anteriores, Itaquitanduva, Itararé, Pier, Perequê, Branca e São Lourenço na região da Baixada Santista (ver Figura 2), Engenho, Calhetas, Guaecá, Praia Grande, Feiticeira e Pacuíba na região de São Sebastião (ver Figura 3) e Fortaleza, Dura, Enseada, Toninhas e Itaguassú na região de Ubatuba (ver Figura 4). Nos sete costões que apresentaram alterações na ocorrência das espécies, Pernambuco e Itaguá na região da Baixada Santista (ver Figura 2), Barequeçaba e Araçá na região de São Sebastião (ver Figura 3) e Mocóca, Lázaro e Félix na região de Ubatuba (ver Figura 4), todos tiveram variações na ocorrência de espécies nativas, sendo que dos sete costões, apenas no Félix tivemos a diminuições na ocorrência das duas espécies nativas encontradas no local (*M. nodifrons* e *C. ruber*) (ver Figura 4). Como a espécie invasora não é encontrada nesse costão, atribuímos à diminuição da ocorrência das espécies nativas as chuvas intensas que ocorreram na região dois dias antes e no dia da coleta (ver Figura 10), o que gerou o aumento do volume de água no rio que desemboca no local, provavelmente reduzindo a salinidade no local do costão e impulsionando os animais a procurarem momentaneamente regiões mais profundas com níveis de salinidade mais elevados. Nos demais seis costões, tivemos aumento na quantidade de exemplares das espécies nativas encontradas nos locais, inclusive em dois desses costões, Itaguá na Baixada Santista e Lázaro em Ubatuba, capturamos pela primeira vez desde o início das coletas, exemplares de *Callinectes ornatos* (ver Figuras 2, 3 e 4).

# RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		

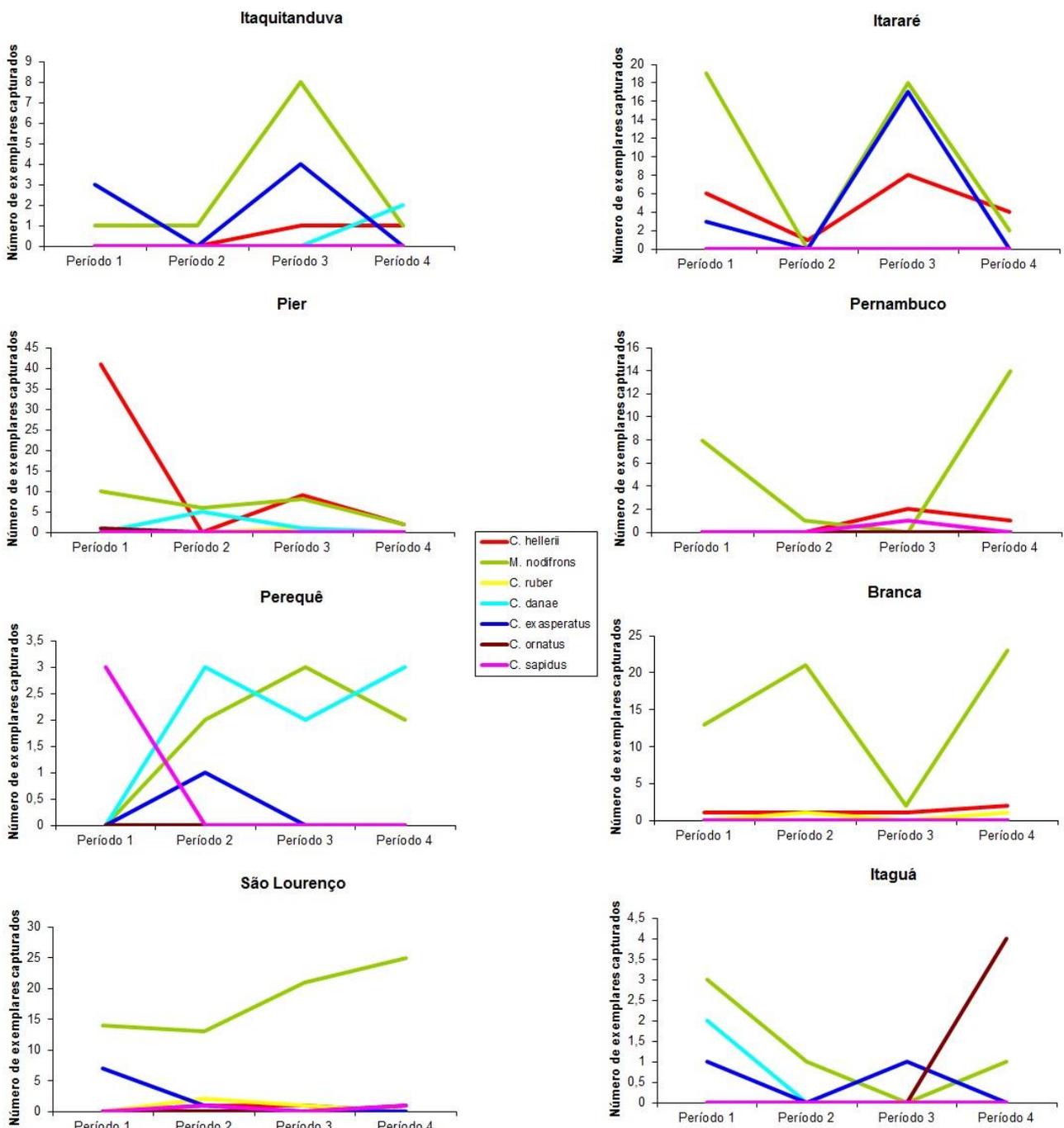


Figura 2: Frequência da ocorrência de cada uma das sete espécies estudadas nos oito locais de coleta da região da Baixada Santista.



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

# RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014

RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )  
RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )

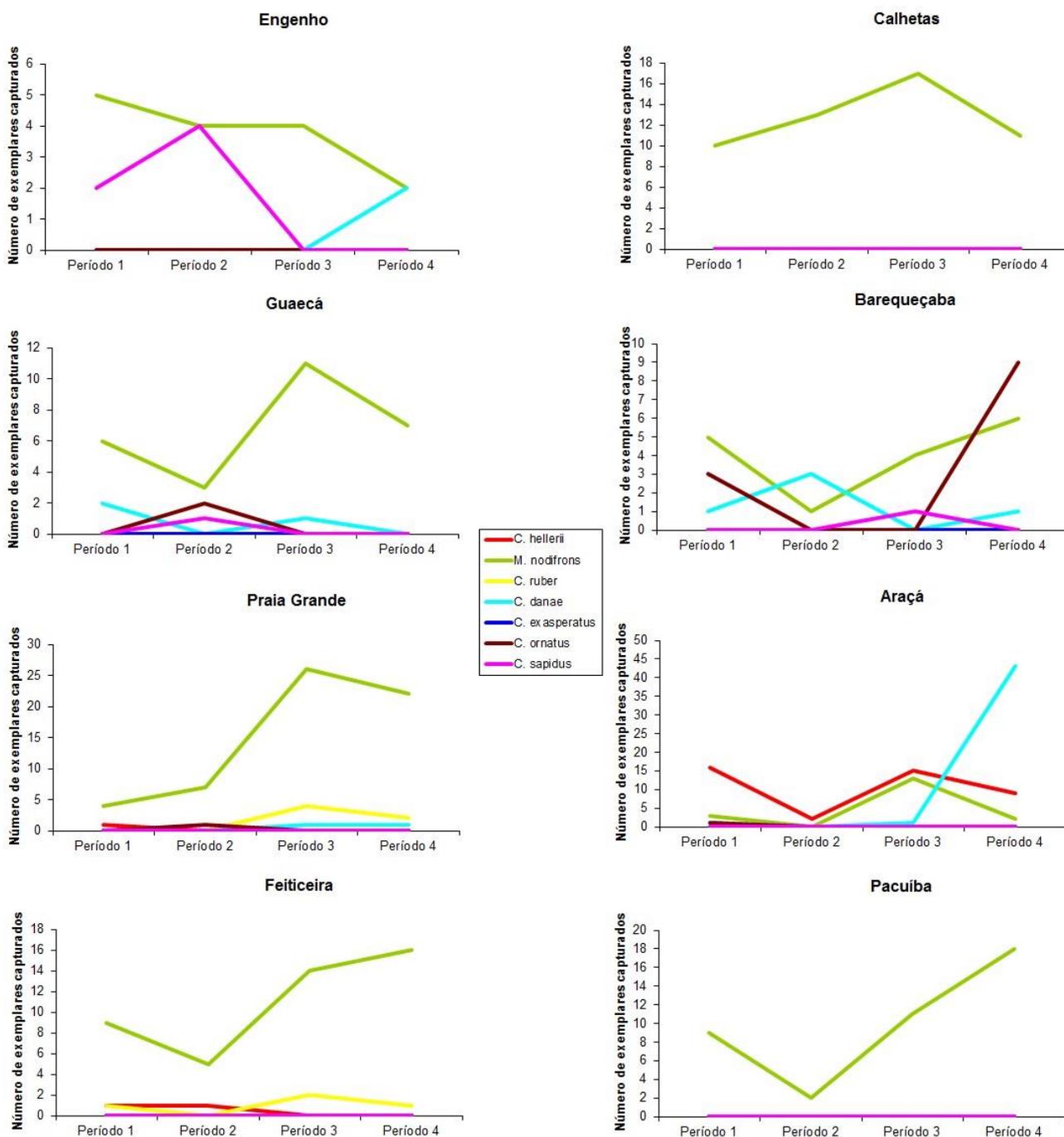


Figura 3: Frequência da ocorrência de cada uma das sete espécies estudadas nos oito locais de coleta da região de São Sebastião.

# RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		

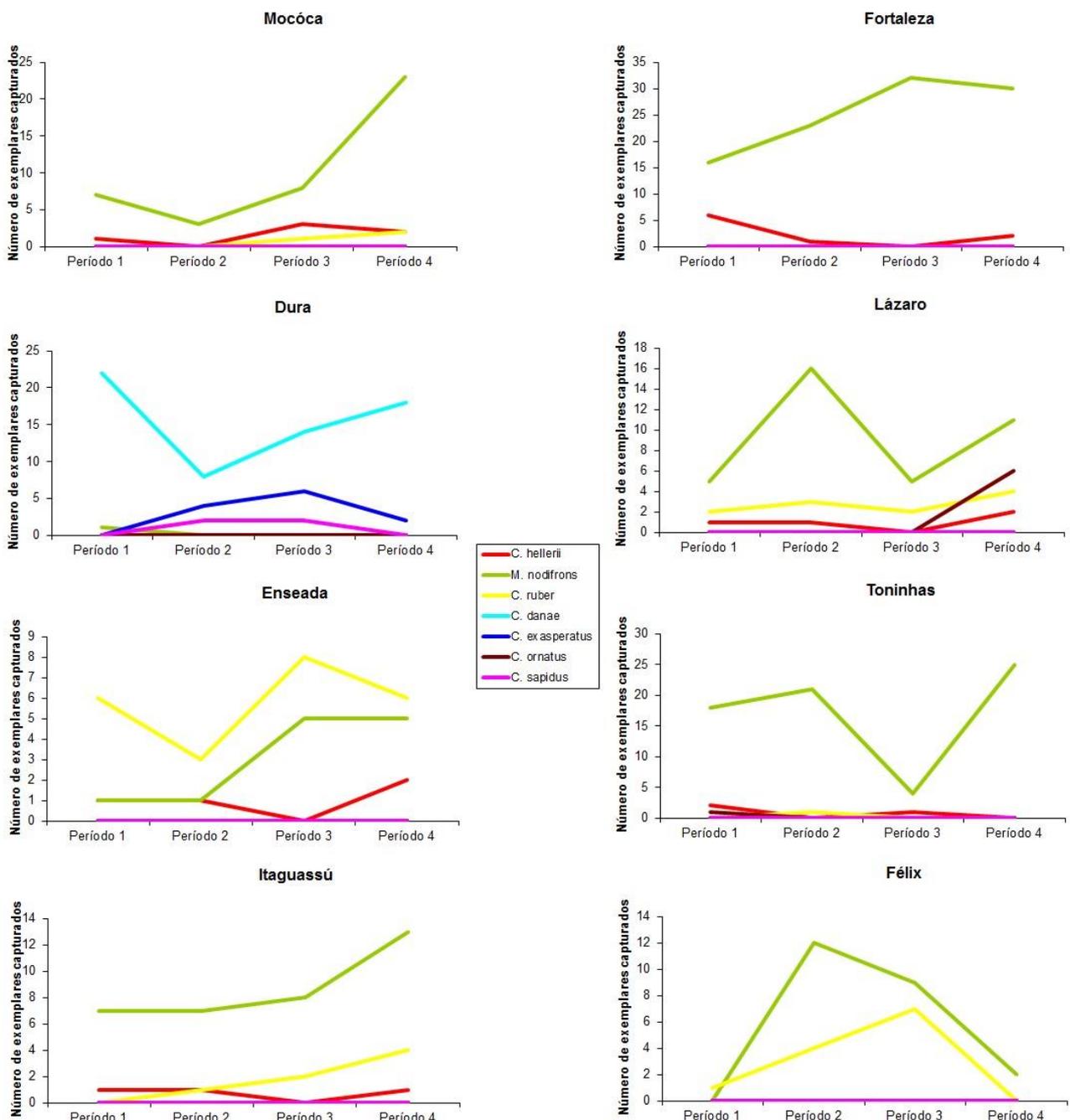


Figura 4: Frequência da ocorrência de cada uma das sete espécies estudadas nos oito locais de coleta da região de Ubatuba.





FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

# RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".		
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental			
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira			
<b>Assinatura Representante Legal :</b>		<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>			

Tabela 2: Quantidade de animais capturados no primeiro período de coletas, divididos por regiões e por costões rochosos.

	Pontos de coleta	Espécies							
		<i>Charybdis hellerii</i>	<i>Menippe nodifrons</i>	<i>Cronius ruber</i>	<i>Callinectes danae</i>	<i>Callinectes exasperatus</i>	<i>Callinectes ornatus</i>	<i>Callinectes sapidus</i>	
Exemplares por região	Baixada Santista	Itaquanduva		1			3		
		Itararé	6	19			3		
		Pier	41	10				1	
		Pernambuco		8					
		Perequê							3
		Branca	1	13					
	São Sebastião	São Lourenço		14			7		
		Itaguá		3		2	1		
		Engenho		5				2	
		Calhetas		10					
		Guaecá		6		2			
		Barequeçaba		5		1		3	
	Ubatuba	Praia Grande	1	4					
		Araçá	16	3		1		1	
		Feticeira	1	9	1				
		Pacuiba		9					
		Mocóca	1	7					
		Forlataza	6	16					
	Total de exemplares	Félix		1		22			
		Dura		1					
		Lázaro	1	5	2				
		Enseada	1	1	6				
		Toninhas	2	18				1	
		Itaguassú	1	7					
	<b>Total de exemplares</b>		<b>78</b>	<b>174</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
	<b>Machos</b>		<b>41</b>	<b>42</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
	<b>Fêmeas</b>		<b>37</b>	<b>132</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Total nativos	237								
Total invasor	78								
<b>Fêmeas ovigeras</b>		<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Nº de adultos</b>		<b>78</b>	<b>173</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	
<b>Nº de jovens</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	

Tabela 3: Quantidade de animais capturados no segundo período de coletas, divididos por regiões e por costões rochosos.

	Pontos de coleta	Espécies							
		<i>Charybdis hellerii</i>	<i>Menippe nodifrons</i>	<i>Cronius ruber</i>	<i>Callinectes danae</i>	<i>Callinectes exasperatus</i>	<i>Callinectes ornatus</i>	<i>Callinectes sapidus</i>	
Exemplares por região	Baixada Santista	Itaquanduva		1					
		Itararé	1						
		Pier		6		5			
		Pernambuco		1					
		Perequê		2		3	1		
		Branca	1	21	1				
	São Sebastião	São Lourenço	1	13	2		1	1	
		Itaguá		1					
		Engenho		4				4	
		Calhetas		13					
		Guaecá		3				2	
		Barequeçaba		1		3			
	Ubatuba	Praia Grande		7				1	
		Araçá	2						
		Feticeira	1	5					
		Pacuiba		2					
		Mocóca		3					
		Forlataza	1	23					
	Total de exemplares	Dura		1		8	4	2	
		Lázaro	1	16	3				
		Enseada	1	1	3				
		Toninhas		21	1				
		Itaguassú	1	7	1				
		Félix		12	4				
	<b>Total de exemplares</b>		<b>10</b>	<b>163</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
	<b>Machos</b>		<b>10</b>	<b>66</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	<b>Fêmeas</b>		<b>0</b>	<b>97</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
Total nativos	214								
Total invasor	10								
<b>Fêmeas ovigeras</b>		<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Nº de adultos</b>		<b>9</b>	<b>157</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	
<b>Nº de jovens</b>		<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

# RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".		
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental			
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira			
<b>Assinatura Representante Legal :</b>		<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>			

Tabela 4: Quantidade de animais capturados no terceiro período de coletas, divididos por regiões e por costões rochosos.

	Exemplares por região	Pontos de coleta	Espécies					
			<i>Charybdis hellerii</i>	<i>Menippe nodifrons</i>	<i>Cronius ruber</i>	<i>Callinectes danae</i>	<i>Callinectes exasperatus</i>	<i>Callinectes ornatus</i>
Baixada Santista	Itaquanduva	1	8				4	
	Itararé	8	18				17	
	Pier	9	8	1	1			
	Pernambuco	2						1
	Perequê		3		2			
	Branca	1	2					
	São Lourenço	1	21	1				
	Itaguá						1	
	Engenho		4					
	Calhetas		17					
	Guacá		11		1			
	Barequeçaba		4					1
São Sebastião	Praia Grande		26	4	1			
	Araçá	15	13		1			
	Feticheira		14	2				
	Pacuiba		11					
	Mocóca	3	8	1				
	Forloteza		32					
	Dura				14	6		2
	Lázaro		5	2				
	Enseada		5	8				
	Toninhas	1	4					
	Itaguassú		8	2				
	Félix		9	7				
<b>Total de exemplares</b>		<b>41</b>	<b>231</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Machos</b>		<b>34</b>	<b>70</b>	<b>21</b>	<b>16</b>			<b>2</b>
<b>Fêmeas</b>		<b>7</b>	<b>161</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>28</b>		<b>2</b>
Total nativos	311							
Total invasor	41							
<b>Fêmeas ovigeras</b>		<b>2</b>						
<b>Nº de adultos</b>		<b>30</b>	<b>220</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>28</b>		<b>3</b>
<b>Nº de jovens</b>		<b>11</b>	<b>11</b>		<b>3</b>			<b>1</b>

Tabela 5: Quantidade de animais capturados no quarto período de coletas, divididos por regiões e por costões rochosos.

	Exemplares por região	Pontos de coleta	Espécies					
			<i>Charybdis hellerii</i>	<i>Menippe nodifrons</i>	<i>Cronius ruber</i>	<i>Callinectes danae</i>	<i>Callinectes exasperatus</i>	<i>Callinectes ornatus</i>
Baixada Santista	Itaquanduva	1	1			2		
	Itararé	4	2					
	Pier	2	2					
	Pernambuco	1	14					
	Perequê		2		3			
	Branca	3	23	1				
	São Lourenço		25				1	1
	Itaguá		1				4	
	Engenho		2			2		
	Calhetas		11					
	Guacá		7					
	Barequeçaba		6			1		9
São Sebastião	Praia Grande		22	2	1			
	Araçá	9	2		43			
	Feticheira		16	1				
	Pacuiba		18					
	Mocóca	2	23	2				
	Forloteza	2	30					
	Dura				18	2		
	Lázaro	2	11	4			6	
	Enseada	2	5	6				
	Toninhas		25					
	Itaguassú	1	13	4				
	Félix		2					
<b>Total de exemplares</b>		<b>29</b>	<b>263</b>	<b>20</b>	<b>70</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>1</b>
<b>Machos</b>		<b>20</b>	<b>93</b>	<b>11</b>	<b>50</b>		<b>18</b>	
<b>Fêmeas</b>		<b>9</b>	<b>170</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Total nativos	376							
Total invasor	29							
<b>Fêmeas ovigeras</b>		<b>2</b>	<b>15</b>	<b>1</b>				<b>1</b>
<b>Nº de adultos</b>		<b>23</b>	<b>262</b>	<b>19</b>	<b>43</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>
<b>Nº de jovens</b>		<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>27</b>		<b>14</b>	

# RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".		
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental			
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira			
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014	
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>			

Tabela 6: Somatória da quantidade de animais capturados nos quatro períodos de coletas, divididos por regiões e por costões rochosos.

	Pontos de coleta	Espécies							
		<i>Charybdis hellerii</i>	<i>Menippe nodifrons</i>	<i>Cronius ruber</i>	<i>Callinectes danae</i>	<i>Callinectes exasperatus</i>	<i>Callinectes ornatus</i>	<i>Callinectes sapidus</i>	
Exemplares por região	Baixada Santista	Itaquanduva	2	11		2	7		
		Itararé	19	39			20		
		Pier	52	26	1	6		1	
		Pernambuco	3	23					1
		Perequê		7		8	1		3
		Branca	6	59	2				
		São Lourenço	2	73	3		8	1	2
		Itaguá		5		2	2	4	
		Engenho		15		2			6
	São Sebastião	Calhetas		51					
		Guaecá		27		3		2	1
		Barequeçaba		16		5		12	1
		Praia Grande	1	59	6	2		1	
		Araçá	42	18		45		1	
		Feliceira	2	44	4				
		Pacuiba		40					
		Mocóca	6	41	3				
		Fortaleza	9	101					
Ubatuba	Dura		1		62	12		4	
	Lázaro	4	37	11			6		
	Enseada	4	12	23					
	Toninhas	3	68	1			1		
	Itaguassú	3	35	7					
	Félix		23	12					
	<b>Total de exemplares</b>	<b>158</b>	<b>831</b>	<b>73</b>	<b>137</b>	<b>50</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	
	<b>Machos</b>	<b>105</b>	<b>271</b>	<b>48</b>	<b>94</b>		<b>25</b>	<b>8</b>	
Total nativos	<b>1138</b>	<b>53</b>	<b>560</b>	<b>25</b>	<b>43</b>	<b>50</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
Total invasor	<b>158</b>	<b>27</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>		<b>1</b>	
Total de animais	<b>1296</b>	<b>140</b>	<b>812</b>	<b>72</b>	<b>90</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	
	<b>Nº de jovens</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>47</b>		<b>17</b>	<b>5</b>	

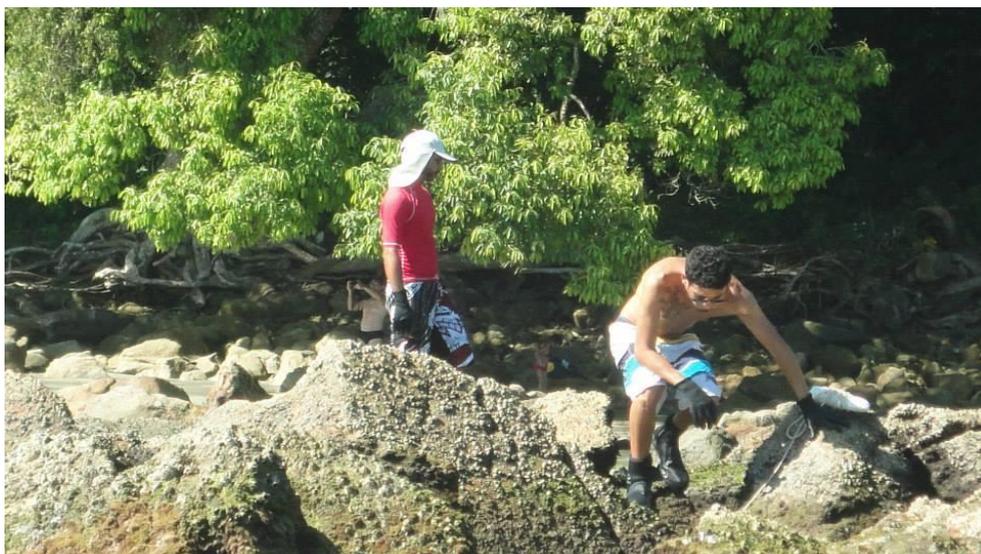


Figura 5: Foto da coleta realizada no dia 30/01/14 no costão da Praia da Fortaleza, região de Ubatuba, durante o quarto período de coletas.



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		

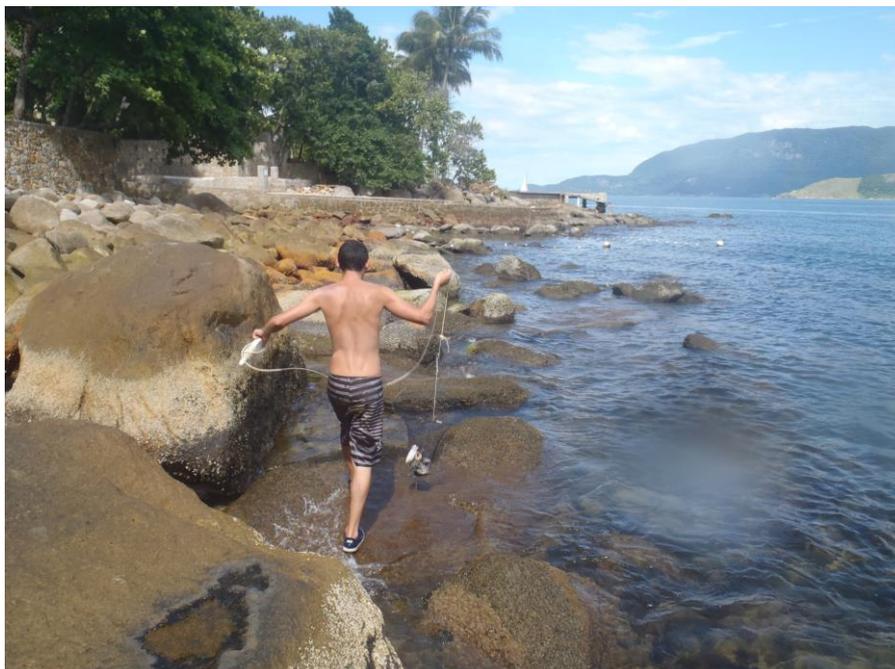


Figura 6: Foto da coleta realizada no dia 29/01/14 no costão da Praia da Feiticeira, região de São Sebastião, durante o quarto período de coletas.



Figura 7: Foto da armadilha sirizeira com as iscas, lançada durante as coletas do dia 04/02/14 na Praia de Itaguá, região da Baixada Santista, durante o quarto período de coletas.



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		



Figura 8: Foto da coleta realizada no dia 15/01/14 no costão da Praia Dura, região de Ubatuba, durante o quarto período de coletas.



Figura 9: Foto da coleta realizada no dia 13/02/14 no costão da Praia do Lázaro, região de Ubatuba, durante o quarto período de coletas.



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		



Figura 10: Foto da coleta realizada no dia 15/02/14 no costão da Praia do Félix, região de Ubatuba, durante o quarto período de coletas. Essa foto mostra as condições de chuva encontradas no local no momento das coletas, que pode ter influenciado na diminuição da ocorrências das espécies no local devido a baixa salinidade na região, conforme explicado no relatório.

Os dados populacionais de cada uma das espécies e a relação entre as espécies nativas, principalmente de *Cronius ruber*, e a espécie invasora *Charybdis hellerii*, ainda estão sendo analisados e serão exibidos no Relatório Conclusivo Complementar.

**Objetivo 2:** avaliar a existência de sobreposição de nicho alimentar entre espécies invasora e nativas

Meta 2.1.1: Após avaliar durante os períodos de coleta a ocorrência de cada uma das espécies estudadas (*Charybdis hellerii*, *Cronius ruber*, *Menippe nodifrons*, *Callinectes danae*, *Callinectes exasperatus*, *Callinectes ornatus* e *Callinectes sapidus*) em cada uma das áreas de estudo, propusemos nos relatórios anteriores a redução de 30 para 15 estômagos analisados por espécie/área de estudo. Entretanto alertamos da possibilidade desse número não ser alcançado em algumas das regiões, devido à baixa ocorrência de algumas das espécies. Com intuito de tentar atingir essa meta, uma nova coleta para retirada de estômagos foi realizada nos 24 costões rochosos estudados durante o 3º período de coletas. Após a análise dos estômagos obtivemos as seguintes quantidades:



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".		
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental			
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira			
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014	
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>			

Tabela 7: Quantidade de estômagos com grau de repleção estomacal cheio/meio-cheio, utilizados nas análises de conteúdo estomacal.

Estômagos Cheio/Meio-cheio por região			
Espécies	Baixada Santista	São Sebastião	Ubatuba
<i>C. hellerii</i>	32	11	9
<i>M. nodifrons</i>	52	72	70
<i>C. ruber</i>	2	2	18
<i>C. danae</i>	5	5	20
<i>C. exasperatus</i>	19	0	4
<i>C. ornatus</i>	1	1	1
<i>C. sapidus</i>	3	1	2
Total de estômagos Cheios/Meio-cheios: 330			

Após a análise dos estômagos, a quantidade de pelo menos 15 estômagos analisados foi atingida para a espécie invasora *C. Hellerii* e para as duas espécies nativas *M. nodifrons* e *C. exasperatus* na região da Baixada Santista, para a espécie nativa *M. nodifrons* na região de São Sebastião e para as espécies nativas *M. nodifrons*, *C. ruber* e *C. danae* na região de Ubatuba (ver Tabela 7). Ao fato de não termos atingido o número mínimo de 15 estômagos analisados para as demais espécies/área de estudo, associamos à baixa ocorrência dessas espécies nessas áreas de estudo. Alguns motivos podem estar atrelados a essa baixa ocorrência. As quatro espécies do gênero *Callinectes* (*C. danae*, *C. exasperatus*, *C. ornatus* e *C. sapidus*) são espécies que apesar de serem encontradas em regiões de costões rochosos e utilizarem os recursos desse ambiente, vivem mais associadas a áreas de sedimento não consolidado (substrato arenoso). Isso favorece uma mobilidade maior, possibilitando que esses animais se desloquem por grandes áreas, em diferentes profundidades e realizem migrações diárias e sazonais. Com isso acreditamos que apesar dessas espécies estarem no ambiente, devido a sua elevada mobilidade, elas poderiam não estar presentes na área onde efetuamos as coletas, no momento em que as coletas foram realizadas. Além disso, as espécies *C. ornatus* e *C. sapidus* são naturalmente encontradas em menores quantidades. Em relação a espécie invasora *C. hellerii* e a espécie nativa *C. ruber*, apesar de existir uma grande possibilidade delas estarem competindo diretamente por recursos, essas duas espécies não são encontradas em quantidades similares nos mesmos locais (ver Tabela 1). Onde existe uma grande presença de exemplares de *C. hellerii*, existe uma baixa ocorrência de *C. ruber* e vice-versa. Essa variação pode estar associada diretamente a atividades antrópicas, sobrepesca das espécies nativas e a presença de portos nas áreas de maior ocorrência da espécie invasora. Devido a esses fatores, as populações das espécies nativas, em especial de *C. ruber* podem ter diminuído, abrindo um nicho que poderia ser ocupado por uma nova espécie, no caso *C. hellerii*. Entretanto ainda não é possível afirmar com certeza se esse evento está ocorrendo realmente, e se há uma competição direta com sobreposição de nicho entre *C. ruber* e *C. hellerii*. Após o término dos experimentos essas questões estarão mais claras.

Meta 2.2.1: 100% dos estômagos cheio/meio-cheios separados para análise foram analisados. Conforme mencionado no relatório anterior, os itens alimentares encontrados nos estômagos foram divididos em 16 grupos, 12 de origem animal (peixes; caranguejos; mexilhões; bivalves de sedimento não consolidado; ostras; poliquetas; gastrópodes; cirripédios; esponjas; ouriços;



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		

isópodos de sedimento não consolidado; e matéria orgânica digerida (MO)), 01 de origem vegetal (algas), 01 de origem mineral (sedimento) e 02 de origem sintética (plástico; e nylon). Entretanto, para a verificação de sobreposição de nicho alimentar, alguns desses itens foram removidos das análises. A "matéria orgânica digerida (MO)" foi removida, pois se trata de material em estágio de digestão avançado, impossibilitando sua identificação. Os "peixes" também foram removidos das análises, pois nós utilizamos peixes como isca nas armadilhas sirizeiras para a captura dos animais. Com isso não há como sabermos se os fragmentos de peixes encontrados nos estômagos teriam origem do ambiente natural ou de nossas iscas. E por último, os itens "sedimento, plástico e nylon" também foram removidos das análises, por julgarmos que esses não fazem parte da dieta natural das espécies estudadas. Com isso, as informações mencionadas no relatório anterior sobre a dieta das espécies estudadas foi corroborada. Os itens mais consumidos e conseqüentemente que tiveram uma maior importância na dieta das espécies foram: mexilhões (em geral *Perna perna* e *Brachidontes sp.*), caranguejos (em geral decápodos) e algas (em geral algas calcárias) (ver Figuras 11 e 12). Esse resultado determinou a utilização de mexilhões nos experimentos que estão terminando de ser realizados (Objetivos 3 e 4).

### Consumo de itens alimentares / espécie

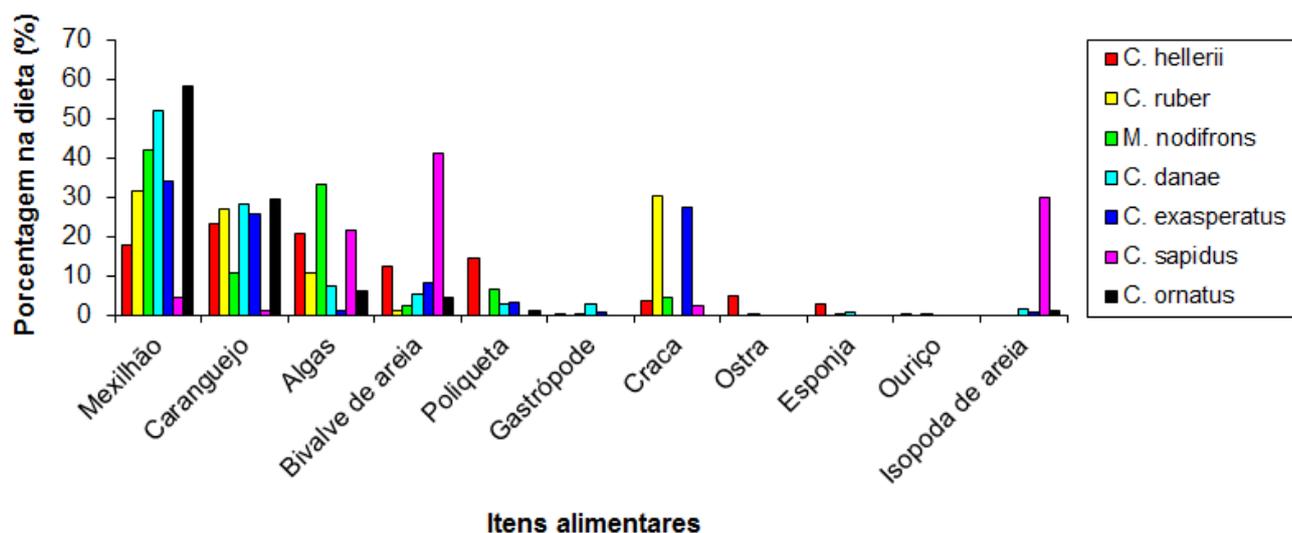


Figura 11: Comparação da importância de cada um dos itens alimentares, na dieta de cada uma das sete espécies estudadas, para análise de sobreposição de nicho alimentar.

# RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		

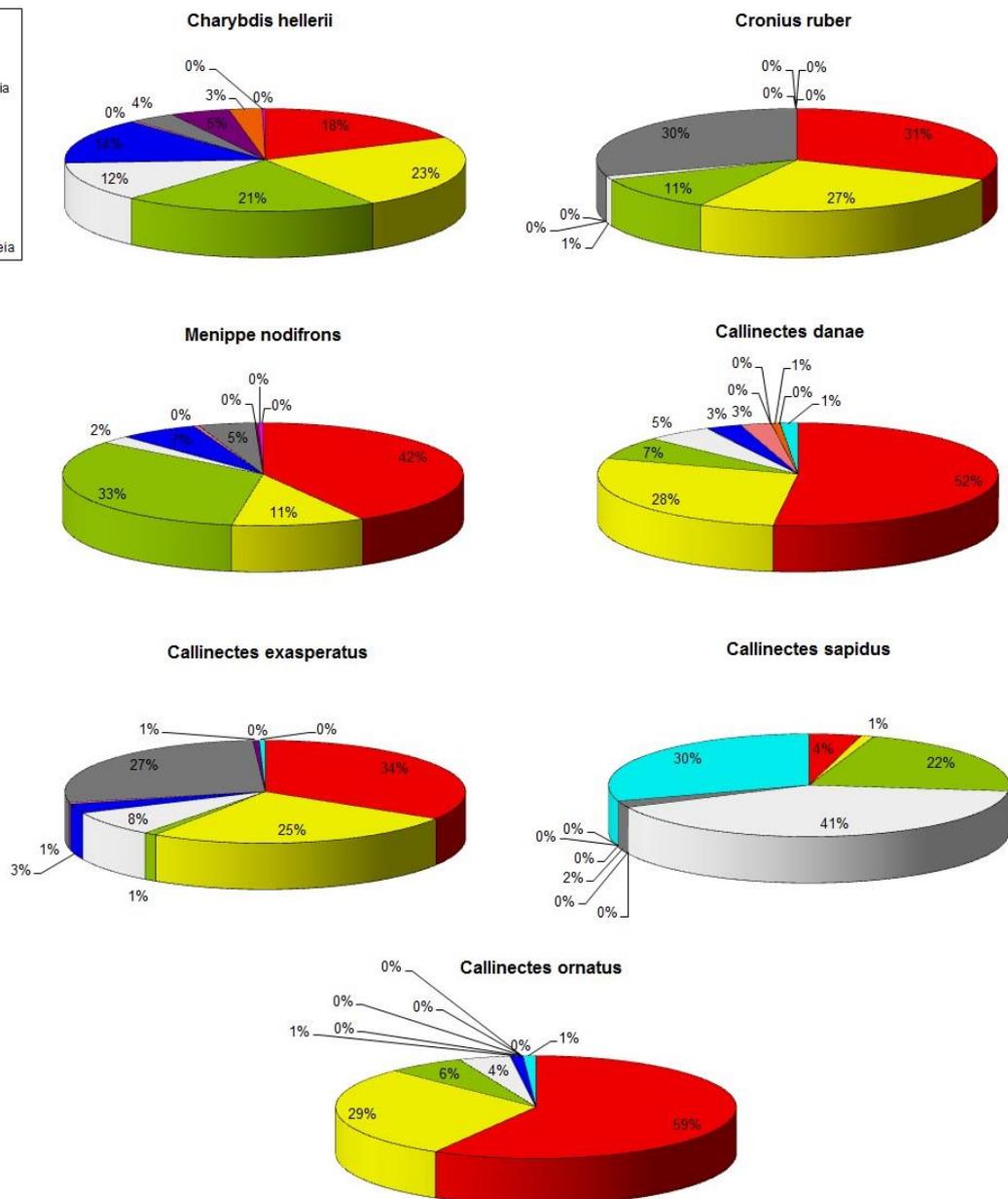


Figura 12: Porcentagem de ocorrência de cada um dos itens alimentares nos conteúdos estomacais de cada uma das sete espécies estudadas.

**Objetivo 3:** Avaliar as interações comportamentais e o potencial estressor da espécie invasora sobre as nativas



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		

Meta 3.1.1: No final de 2013 recebemos a boa notícia de que um dos maiores pesquisadores do mundo na área de ecologia marinha, o Prof. Dr. Stuart Jenkins, School of Ocean Sciences, da Universidade de Bangor/Reino Unido, viria para o Brasil para uma estada de oito meses em nosso laboratório, Instituto do Mar – UNIFESP/Santos. Aproveitando essa grande oportunidade, aguardamos a chegada do professor ao Brasil para discutirmos o delineamento dos experimentos propostos no projeto e assim caso houvesse necessidade, realizássemos adequações. Devido a esse fato os experimentos sofreram o atraso de dois meses. Os mesmo já estão em execução e os resultados serão analisados ao seu término e expostos no Relatório Conclusivo Complementar.

**Objetivo 4:** Avaliar o impacto da diversidade de consumidores sobre as presas

Meta 4.1.1: Devido ao mesmo motivo descrito no Objetivo 3, essa meta também sofreu um atraso de dois meses. Ao término do Objetivo 3 que já encontra-se em execução, o Objetivo 4 será executado e seus resultados serão expostos também no Relatório Conclusivo Complementar.

**Objetivo 5:** Direcionamento dos resultados obtidos para os órgãos ambientais competentes e interessados

Meta 5.1.1: Todos os resultados obtidos estarão disponíveis no Relatório Conclusivo Complementar.

### **2. Impacto dos resultados obtidos pelo projeto em nível regional, estadual ou nacional.**

Nossos resultados estão contribuindo para o conhecimento da atual distribuição da carcinofauna no entre-marés de costões rochosos ao longo do litoral do estado de São Paulo. Contribuirão para o entendimento dos reais impactos que uma espécie exótica pode provocar ao começar a fazer parte de uma cadeia trófica nativa pré-estabelecida. Auxiliarão como estudo base na elaboração de planos de manejo e de planos de prevenção, combate, controle e fiscalização da bioinvasão. Também servirão como base para estudos futuros relacionados a bioinvasão, competição, aumento da pressão predatória, efeitos cascata dentro de uma cadeia trófica, relações comportamentais entre crustáceos, preferência alimentar e variáveis externas modulando essa preferência, estruturação das comunidades sésseis de costões rochosos em regiões tropicais e em estudos que relacionem atividades antrópicas à diminuição e aumento da biodiversidade de espécies no local.

### **3. Continuidade dos esforços de conservação conduzidos ao longo deste projeto.**

Os resultados desse projeto permitirão que novos projetos de monitoramento e conservação da biodiversidade sejam elaborados e executados, fornecendo dados e informações que servirão de base para os demais estudos. Esses estudos tem uma importância muito grande, pois só através de um monitoramento de longo prazo é possível entender como uma comunidade se reestrutura após a entrada de um elemento novo na teia trófica local. Essas informações serão de suma importância e poderão ser utilizadas para entender os mesmos processos ecológicos não apenas em ambientes marinhos, mas também em ambientes terrestres e em outros biomas. Além disso, podem servir de informação e como dados base para a ação de órgãos gestores visando conservar, realizar o manejo e o uso sustentável de nossas zonas costeiras.



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		

É importante mencionar também que apesar da parceria entre a Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza e o nosso grupo de pesquisa estar chegando ao fim, continuaremos os estudos relacionados a bioinvasão, e o monitoramento das espécies nativas e da espécie invasora, *Charybdis hellerii*, até o final de 2015.

#### 4. Síntese pós-projeto:

Em ambientes onde competidores, predadores e presas mantêm coexistência longínqua, foram desenvolvidos mecanismos ao longo do tempo, que lhes permitiram coexistência harmônica, sem que houvesse risco de extinção para nenhuma das espécies. No entanto, quando há a adição de novas espécies, invasoras ou exóticas, em cadeias tróficas pré-estabelecidas onde não ocorreu uma coexistência anterior, os processos ecológicos de competição e predação podem ser alterados e desestruturados, gerando por sua vez efeitos em cascata. Atualmente, esse fenômeno constitui uma das maiores ameaças à biodiversidade marinha em ambientes costeiros. Diversos estudos demonstram como a variação da abundância e da diversidade de organismos na cadeia alimentar pode ocasionar impactos negativos ao funcionamento dos ecossistemas. Quando a adição de espécies ocorre em níveis tróficos superiores, essas alterações podem gerar aumento da pressão predatória sobre os elos basais dessas cadeias tróficas. Mantida essa pressão, a ameaça de extinção pode ser inevitável. Quando a adição ocorre em níveis tróficos basais, essa pode gerar aumento na competição interespecífica. O aumento da competição interespecífica somada à pressão predatória pode levar à diminuição da população de determinadas espécies, podendo resultar na extinção de espécies e na redução da biodiversidade local. A perda da biodiversidade, além de provocar danos a saúde ambiental, pode ocasionar a diminuição dos estoques pesqueiros de importância comercial e socioambiental. Com isso é de suma importância que estudos abordando a temática da bioinvasão, competição entre espécies e aumento da pressão predatória sejam realizados.

Os resultados conclusivos obtidos em nosso projeto serão expostos de forma concreta no Relatório Conclusivo Complementar.



## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		

Por favor indique no quadro abaixo quais resultados obtidos pelo seu projeto se enquadram nos indicadores abaixo. Complemente as informações, se necessário.

<b>Unidades de Conservação de Proteção Integral e RPPNs</b>	<b>Espécies Ameaçadas</b>	<b>Ambientes marinhos</b>
( ) Criação ou ampliação de Unidades de Conservação de Proteção Integral (UC PI) ou RPPN	( ) Ações executadas previstas em PAN	(X) Estudo sobre criação ou ampliação de UC marinha
(X) Ações de fiscalização/proteção em UC PI ou RPPN	( ) Estudo para elaboração do PAN	(X) Ações de fiscalização/proteção em UC marinha
(X) Ações de uso público em UC PI ou RPPN	( ) Estudo sobre espécies ameaçadas sem PAN	(X) Ações de uso público em UC marinha
(X) Ações de pesquisa em UC PI ou RPPN	(X) Estudo sobre <i>status</i> de espécies	(X) Ações de pesquisa em UC marinha
( ) Outras ações previstas em Planos de Manejo. Quais?	(X) Estudo sobre espécies ameaçadas em reserva da FGB	(X) Estudo sobre normativas a respeito da proteção da biodiversidade costeira e marinha
( ) Elaboração de Planos de Manejo de UCs PI		(X) Estudo sobre efeitos da sobre-pesca, espécies ameaçadas e sua distribuição
( ) Elaboração de Normativas para entorno de UC PI ou das reservas da Fundação Grupo Boticário (FGB)		(X) Estudo sobre mecanismos e ferramentas para pesca e fiscalização
( ) Estudo sobre espécies e ecossistemas no entorno de UC PI ou das reservas da FGB		

### Complementos sobre os Resultados do projeto:

Após a menção e explicação, nesse relatório, dos atrasos ocorridos na execução do projeto, solicitamos a autorização para o envio de um Relatório Conclusivo Complementar com todos os resultados e informações pendentes. Devido as análises estatísticas que deverão ser realizadas e por termos que refazer os experimentos do Objetivo 3, conforme mencionado no relatório anterior, solicitamos que nos seja fornecido o prazo até o final de julho/2014 para a entrega desse Relatório Conclusivo Complementar.



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA

## RELATÓRIO TÉCNICO CONCLUSIVO

<b>Nº do projeto:</b> 0913_20112	<b>Título do projeto:</b> "Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor <i>Charybdis hellerii</i> ".	
<b>Instituição Responsável:</b> Instituto Costa Brasilis – Desenvolvimento Sócio-Ambiental		
<b>Responsável Técnico(a):</b> Diogo Nunes de Oliveira		
<b>Assinatura Representante Legal :</b>	<b>Assinatura Responsável Técnico:</b>	<b>Data:</b> 09/02/2014
<b>RELATÓRIO CONCLUSIVO ( X )</b> <b>RELATÓRIO CONCLUSIVO COMPLEMENTAR ( )</b>		

### Produção bibliográfica:

Após o término dos experimentos iniciaremos a confecção de artigos científicos que serão submetidos para publicação em revistas científicas especializadas da área.

### Listar o material permanente tombado e/ou doado:

### Informações para contato:

Caso haja o interesse, especifique dados para que a Fundação Grupo Boticário e demais interessados possam contatá-lo.

Sim, desejo disponibilizar meus contatos ( X )

Não desejo disponibilizar meus contatos ( )

Dados para contato:

Diogo Nunes de Oliveira.

E-mail: [dndoliveira@yahoo.com.br](mailto:dndoliveira@yahoo.com.br).

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4527294103210668>