



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ-UESC  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – DCB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AQUÁTICOS TROPICAIS**

**THAÍSSA DE MENEZES REIS**

**ASPECTOS ECOLÓGICOS E DISTRIBUIÇÃO DE HIPPOCAMPUS REIDIGINSBURG, 1933 NO ESTUÁRIO DO RIO DE CONTAS (ITACARÉ – BA)**

**ILHÉUS – BAHIA  
2017**

**THAÍSSA DE MENEZES REIS**

**ASPECTOS ECOLÓGICOS E DISTRIBUIÇÃO DE HIPPOCAMPUS REIDIGINSBURG, 1933 NO ESTUÁRIO DO RIO DE CONTAS (ITACARÉ – BA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais (PPGSAT) da Universidade Estadual de Santa Cruz, como preenchimento parcial dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Sistemas Aquáticos Tropicais

Orientador: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Erminda Conceição Guerreiro Couto

**ILHÉUS – BAHIA  
2017**

R375

Reis, Thaíssa de Menezes.

Aspectos ecológicos e distribuição de *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 no estuário do Rio de Contas (Itacaré – BA) Thaíssa de Menezes Reis. – Ilhéus, BA: UESC, 2017.

35 f.: il.

Orientadora: Erminda Conceição G. Couto.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais.

Inclui referências.

1. Ecologia dos estuários. 2. Cavalos-marinhos. 3. Biodiversidade – Conservação. 4. Peixes – Populações. I. Título.

CDD 577.6798

**THAÍSSA DE MENEZES REIS**

**ASPECTOS ECOLÓGICOS E DISTRIBUIÇÃO DE HIPPOCAMPUS REIDI  
GINSBURG, 1933 NO ESTUÁRIO DO RIO DE CONTAS (ITACARÉ – BA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais (PPGSAT) da Universidade Estadual de Santa Cruz, como preenchimento parcial dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Sistemas Aquáticos Tropicais

---

Dr.<sup>a</sup>. Erminda C G Couto  
UESC  
(Orientadora)

---

Dr. Yvonnick Victor Le Pendu  
UESC

---

Prof. Dr. Fabrício Lopes de Carvalho  
UFSB

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço ao Programa de Pós Graduação em Sistemas aquáticos Tropicais – SAT – pela oportunidade de realizar meu mestrado.

Tenho muito a agradecer a Professora Erminda, minha orientadora, pela oportunidade, pelo apoio, pelos ensinamentos e pela confiança na realização deste trabalho. Também gostaria de agradecer a Suzana e toda a equipe do Projeto Cavalos do Mar, pela parceria profissional e pessoal em todos os momentos.

Agradeço aos meus amigos Letícia, Rafaela, Gean, Karis, Raíssa, Débora, Mariana e Joice por ter me acompanhado e ajudado durante as saídas de campo, a presença de vocês foi muito importante pra mim.

Um agradecimento mais do que especial a comunidade de Itacaré que me recebeu de braços abertos, principalmente ao Seu Antônio, Nero, Gil e Alexandre que foram meus guias durante todos esses meses, além de terem se tornado pessoas muito queridas pra mim.

E finalmente, não posso deixar de agradecer a Deus por ter me concedido saúde e sabedoria para que eu pudesse conduzir meu trabalho da melhor maneira possível e a minha família pelo apoio e amor incondicional sempre.

Este trabalho foi apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB – com a concessão de bolsa de mestrado (Nº BOL0245/2015) durante 24 meses.

## RESUMO

O objetivo desse estudo foi analisar os aspectos ecológicos: razão sexual; período reprodutivo; crescimento; densidade; estimativa de tamanho populacional e caracterizar a distribuição espaço-temporal dos cavalos-marinhos (*Hippocampus reidi*) no estuário do Rio de Contas (Itacaré - costa Sul da Bahia), contribuindo assim para o acompanhamento do estado de conservação dessa espécie. Este trabalho foi realizado no estuário do Rio de Contas em Itacaré, Bahia, com coletas mensais durante as marés de sizígia. Ocorreram 12 amostragens, de novembro de 2015 a outubro de 2016. Para cada indivíduo avistado foi anotado em ficha de campo a sua altura total (AT), comprimento da cabeça (CC), do focinho (CF) e da cauda (Cc), localização, sexo, estágio de desenvolvimento e período reprodutivo. Após a tomada de dados, cada indivíduo foi marcado com uma aplicação de elastômero nos tecidos translúcidos na parte interna da cauda. Foram registrados 147 indivíduos, sendo 98 marcados e 49 recapturas (28 exemplares). Dos animais marcados, 29 (29,6%) foram juvenis, 31 (31,6%) machos e 38 (38,8%) fêmeas, com razão sexual (F:M) de 1,2:1, não apresentando diferença significativa ( $p = 0,26$ ). Com relação ao período reprodutivo dos animais foram 20 observações (marcação e recapturas) de fêmeas ovadas, 23 de machos receptivos e 10 de machos grávidos. O resultado das análises de correlação de Pearson apresentou uma forte correlação positiva ( $r > 0,75$ ) entre a altura e as demais medidas (CF, CC, Cc). A estimativa da densidade de *H. reidi* foi de 0,098 ind.m<sup>2</sup> e do tamanho da populacional em 294 indivíduos. No estuário do Rio de Contas os cavalos-marinhos não apresentaram alta fidelidade ao local e não houve diferença entre os sexos na capacidade de se deslocar no ambiente. Não há evidências de que pelo menos uma variável ambiental no modelo está relacionada com a abundância dos cavalos-marinhos, uma vez que o valor-p do teste F foi de 0,86.

## ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the ecological aspects: sex ratio; reproductive period; growth; density; estimate of population size and characterize the spatio-temporal distribution of seahorses (*Hippocampus reidi*) in the estuary of the River of Accounts (Itacaré - South coast of Bahia), thus contributing to the monitoring of the state of conservation of this species. This work was carried out at the estuary of the River of accounts in Itacaré, Bahia, with monthly collections during the tides of tide. There were 12 samples, from November 2015 to October 2016. For each individual vessel was recorded on the field to its total height (AT), length of the head (CC), the muzzle (CF) and the tail (Cc), location, gender, stage of development and reproductive period. After the data, each individual was marked with an application of elastomer on fabrics translucent in the inner part of the tail. were recorded 147 individuals, being 98 and 49 recaptures (28 copies). Of marked animals, 29 (29.6%) were juveniles, 31 (31.6%) males and 38 (38.8%) females, with sex ratio (F:M) of 1.2:1, with no significant difference ( $p = 0.26$ ). With respect to the reproductive period of animals were 20 observations (marking and recapture) of female adult, 23 males receptive and 10 males pregnant. The results of the analysis of the Pearson correlation coefficient showed a strong positive correlation ( $r > 0.75$ ) between the height and the other measures (CF, CC, CC). The estimate of the density of *H. reidi* was 0.098 ind.m<sup>2</sup> and the size of the population in 294 individuals. In the estuary of the Contas River the sea horses did not show high fidelity to the site and there was no difference between genders in the ability to move around the environment. There is evidence that at least one environmental variable in the model is related to the abundance of seahorses, since the p value of the F test was 0.86.

## SUMÁRIO

FOLHA DE ROSTO.....	2
FOLHA DE APROVAÇÃO.....	4
AGRADICIMENTOS.....	5
RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	7
ARTIGO.....	9
CONCLUSÕES.....	30
REFERÊNCIAS BIBILOGRÁFICAS.....	30



## ASPECTOS ECOLÓGICOS E DISTRIBUIÇÃO DE *HIPPOCAMPUS REIDI* GINSBURG, 1933 NO ESTUÁRIO DO RIO DE CONTAS (ITACARÉ – BA)

Reis, T.M.<sup>1</sup> & Couto, E.C.G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Aquáticos Tropicais – Nível Mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas. e-mail: [assiahtsier@yahoo.com.br](mailto:assiahtsier@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Professora Titular. Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas. e-mail: [minda@uesc.br](mailto:minda@uesc.br)

**RESUMO:** O objetivo desse estudo foi analisar os aspectos ecológicos: razão sexual; período reprodutivo; crescimento; densidade; estimativa de tamanho populacional e caracterizar a distribuição espaço-temporal dos cavalos-marinhos (*Hippocampus reidi*) no estuário do Rio de Contas (Itacaré - costa Sul da Bahia), contribuindo assim para o acompanhamento do estado de conservação dessa espécie. Este trabalho foi realizado no estuário do Rio de Contas em Itacaré, Bahia, com coletas mensais durante as marés de sizígia. Ocorreram 12 amostragens, de novembro de 2015 a outubro de 2016. Para cada indivíduo avistado foi anotado em ficha de campo a sua altura total (AT), comprimento da cabeça (CC), do focinho (CF) e da cauda (Cc), localização, sexo, estágio de desenvolvimento e período reprodutivo. Após a tomada de dados, cada indivíduo foi marcado com uma aplicação de elastômero nos tecidos translúcidos na parte interna da cauda. Foram registrados 147 indivíduos, sendo 98 marcados e 49 recapturas (28 exemplares). Dos animais marcados, 29 (29,6%) foram juvenis, 31 (31,6%) machos e 38 (38,8%) fêmeas, com razão sexual (F:M) de 1,2:1, não apresentando diferença significativa ( $p=0,26$ ). Com relação ao período reprodutivo dos animais foram 20 observações (marcação e recapturas) de fêmeas ovadas, 23 de machos receptivos e 10 de machos grávidos. O resultado das análises de correlação de Pearson apresentou uma forte correlação positiva ( $r>0,75$ ) entre a altura e as demais medidas (CF, CC, Cc). A estimativa da densidade de *H. reidi* foi de 0,098 ind.m<sup>2</sup> e do tamanho da populacional em 294 indivíduos. No estuário do Rio de Contas os cavalos-marinhos não apresentaram alta fidelidade ao local e não houve diferença entre os sexos na capacidade de se deslocar no ambiente. Não há evidências de que pelo menos uma variável ambiental no modelo está relacionada com a abundância dos cavalos-marinhos, uma vez que o valor-p do teste F foi de 0,86.

Palavras-chave: conservação; manguezal; ecologia de população

**ABSTRACT:** The objective of this study was to analyze the ecological aspects: sex ratio; reproductive period; growth; density; estimate of population size and characterize the spatio-temporal distribution of seahorses (*Hippocampus reidi*) in the estuary of the River of Accounts (Itacaré - South coast of Bahia), thus contributing to the monitoring of the state of conservation of this species. This work was carried out at the estuary of the River of accounts in Itacaré, Bahia, with monthly collections during the tides of tide. There were 12 samples, from November 2015 to October 2016. For each individual vessel was recorded on the field to its total height (AT), length of the head (CC), the muzzle (CF) and the tail (Cc), location, gender, stage of development and reproductive period. After the data, each individual was marked with an application of elastomer on fabrics translucent in the inner part of the tail. were recorded 147 individuals, being 98 and 49 recaptures (28 copies). Of marked animals, 29 (29.6%) were juveniles, 31 (31.6%) males and 38 (38.8%) females, with sex ratio (F:M) of 1.2:1, with no significant difference ( $p=0.26$ ). With respect to the reproductive period of animals were 20 observations (marking and recapture) of female adult, 23 males receptive and 10 males pregnant. The results of the analysis of the Pearson correlation coefficient showed a strong positive correlation ( $r>0.75$ ) between the height and the other measures (CF, CC, CC). The estimate of the density of *H. reidi* was 0.098 ind.m<sup>2</sup> and the size of the population in 294 individuals. In the estuary of the

Contas River the sea horses did not show high fidelity to the site and there was no difference between genders in the ability to move around the environment. There is evidence that at least one environmental variable in the model is related to the abundance of seahorses, since the p value of the F test was 0.86.

Keywords: conservation; mangrove; ecology of population

## INTRODUÇÃO

Os cavalos-marinhos (*Hippocampus* spp.) são peixes teleósteos da família Syngnathidae, e possuem histórias de vida e comportamentos que podem torná-los vulneráveis à diminuição de suas populações naturais, uma vez que muitas espécies apresentam uma distribuição espacial restrita, baixa mobilidade, pequenos intervalos de repouso, longo cuidado parental, comportamento monogâmico, e baixo esforço reprodutivo (Lourie *et al.* 1999). Dessa forma, podem estar sujeitos a forte efeito de Allee (tendência da população a diminuir numericamente quando fica abaixo do limite mínimo de tamanho ou densidade) (Foster & Vincent, 2004).

Espécies da família Syngnathidae compartilham características biológicas incomuns tais como a “gravidez” do macho, a alimentação por sucção e uma distinta morfologia e forma de natação (Kuitert, 2000). Por conta destas características, atraem a atenção do público e podem atuar como espécie-bandeira para os ecossistemas ameaçados onde vivem, contribuindo para a conservação de comunidades marinhas (Martin-Smith & Vincent, 2006). Enquanto estas características incomuns têm sido bem documentadas, o conhecimento sobre a biologia, a ecologia e a avaliação do estado de conservação da maioria das espécies de singnatídeos ainda é incipiente (Caldwell *et al.*, 2011). Alguns pesquisadores brasileiros como Silveira *et al.* (2014), Alves *et al.* (2012), Rosa *et al.* (2011), Alver & Rosa (2010), Mai & Rosa (2009), Castro *et al.* (2008), Rosa *et al.* (2007), Dias & Rosa (2003), Rosa *et al.* (2002), Dias *et al.* (2002), Figueiredo & Menezes (1980), tem estudado o gênero e acrescentando dados as espécies de cavalos-marinhos existentes no país.

Durante muito tempo foram reconhecidas para a costa brasileira apenas duas espécies: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 – o cavalo-marinho do focinho longo – e *H. erectus* Perry, 1810 – o cavalo marinho raiado (Figueiredo & Menezes, 1980). Recentemente, Silveira *et al.* (2014) mostraram que algumas identificações de *H. erectus* eram errôneas, tratando-se de registros de *H. patagonicus* Piacentino & Luzatto, 2004 e que o verdadeiro *H. erectus* também está presente na costa brasileira, mas com um número menor de registros. Assim, atualmente, são consideradas três espécies para o gênero habitantes da costa brasileira.

*Hippocampus reidi* é a espécie mais abundante no mundo, sendo registrada entre 15 e 55 m de profundidade, associada à macroalgas e esponjas, possui ampla ocorrência no Atlântico, havendo registros desde o Cabo Hatteras, nos Estados Unidos, até Santa Catarina, no Brasil (Lourie *et al.*, 1999). Também ocorre em águas rasas associadas a corais e em raízes de mangues nas áreas estuarinas, podendo ainda estar associada aos substratos artificiais, sendo a

espécie dominante no Norte e no Nordeste brasileiros, onde estão registradas suas maiores densidades (Mai & Rosa, 2009; Rosa *et al.*, 2007; Rosa *et al.*, 2002). As densidades populacionais registradas para a espécie no Brasil variaram de 0,0023 a 0,066 indivíduos/m<sup>2</sup> (Rosa *et al.*, 2007).

Esta espécie consta como vulnerável na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2013), e na lista do Ministério do Meio Ambiente (MMA) de espécies de invertebrados e peixes ameaçados de extinção e sobre-exploração (MMA, 2015). Até o momento, 48 espécies de cavalos marinhos foram descritas no mundo (Vincent *et al.*, 2011), todas listadas no Apêndice II da CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Flora e Fauna Selvagens).

O Brasil participa ativamente do comércio internacional de cavalos-marinhos, sendo um dos maiores exportadores de indivíduos vivos para fins de aquarismo no mundo, e o maior da América Latina (Baum & Vincent, 2005). A Região Nordeste é a principal área da coleta direta de cavalos-marinhos para fins ornamentais. Apresenta o maior número de coletores e de animais capturados (*H. reidi*), sendo que os principais estados envolvidos nessa atividade são Pernambuco, Ceará e Bahia (IBAMA, 2011). Espécies de cavalos-marinhos foram os primeiros exemplares de peixes marinhos comerciais a serem listados no CITES e isso representou um caminho para novas abordagens de conservação marinha (Martin-Smith & Vincent, 2005).

Além das pressões diretas como a sobre-exploração pesqueira e o mercado aquarífilista e medicinal, as populações de cavalos-marinhos também estão ameaçadas pela degradação de seus habitats (Bell *et al.*, 2003). Estuários são, entre os ecossistemas marinhos, um dos mais importantes ecológica e comercialmente. No entanto, são também os mais altamente modificados e os mais ameaçados pelo crescente desenvolvimento urbano costeiro e declínio da qualidade da água (Blaber *et al.*, 2000; Weinstein, 2008).

A cidade de Itacaré, localizada na foz do Rio de Contas, Brasil, possui economia baseada principalmente no turismo. Porém, a pesca é uma atividade comum e consolidada entre os moradores locais (Aларcon *et al.*, 2009). O turismo é intenso e tal processo, aliado à pesca realizada com auxílio de canoas e pequenas embarcações motorizadas (Burda *et al.*, 2007), ao assoreamento do seu leito, desde Taboquinhas até a foz, causado pelo arraste de areia pelas águas do rio (Chiapetti, 2009; Campos, 2002), e o lançamento, “in natura”, do esgoto doméstico, resultam nos principais impactos às comunidades biológicas aquáticas deste estuário (Chiapetti, 2009).

Para a biologia da conservação a perda de habitat é a mais séria ameaça à presença de espécies (Currie, 2003). Mas para o autor, apesar da degradação de habitat ser um fator comum, não há evidências que seja o fator mais importante, alertando também sobre a ação do mercado agrícola e uso de pesticidas. Harasti *et al.* (2014) concorda fortemente com a teoria de que a conservação de espécies ameaçadas está intrinsecamente ligada a proteção dos habitats que são

essenciais para a alimentação, reprodução e abrigo, ainda mais se tratando de populações de cavalos-marinhos que normalmente habitam áreas costeiras rasas que são altamente influenciados por atividades antropogênicas (Pogonoski *et al.*, 2002). Contudo, para uma maior compreensão da aparente vulnerabilidade das espécies às perturbações ecológicas e a degradação do habitat, se faz necessário um maior conhecimento da sua ecologia (Bell *et al.*, 2003).

O presente trabalho tem como objetivo analisar os aspectos ecológicos: razão sexual; período reprodutivo; crescimento; densidade; estimativa de tamanho populacional e caracterizar a distribuição espaço-temporal dos cavalos-marinhos (*Hippocampus reidi*) no estuário do Rio de Contas (Itacaré - costa Sul da Bahia), contribuindo assim para o acompanhamento do estado de conservação dessa espécie.

## **MÉTODOS**

### **ÁREA DE ESTUDO**

O trabalho foi realizado no estuário do Rio de Contas, localizado na cidade de Itacaré – BA (14°18'S; 39°W) (Figura 1). As amostragens ocorreram em um trecho de 1 km às margens da ilha situada em frente ao antigo porto da cidade de Itacaré, sendo que interpretações de imagem Landsat de 2001, mostram que o estuário ocupa uma área muito pequena (< 2,0 km<sup>2</sup>) comparada a toda a bacia, ou mesmo à bacia inferior (de Paula *et al.*, 2010). A vegetação é composta por árvores de *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa* ao longo de todo manguezal (obs. Pess.)

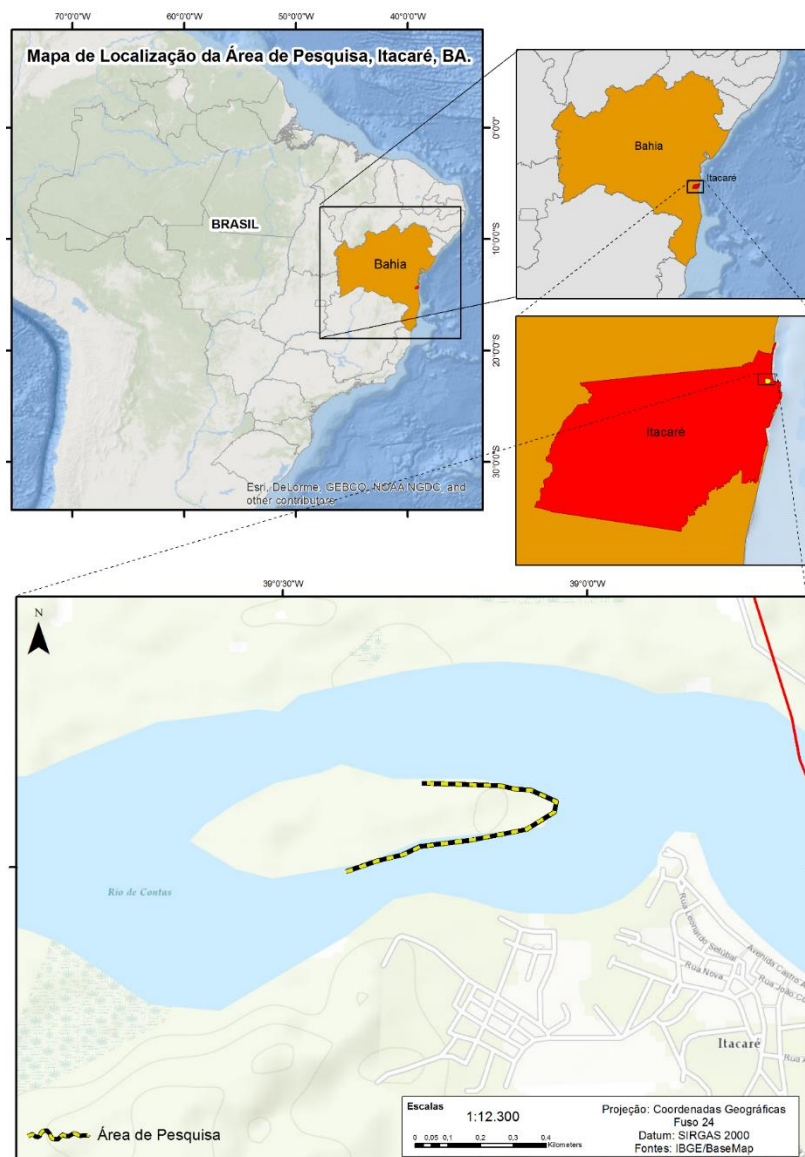


Figura 1. Área de pesquisa no estuário do Rio de Contas, Itacaré – BA. Fontes obtidas do IBGE/BaseMap.

## AMOSTRAGEM

Duas amostragens piloto foram realizadas antes do início do período de coletas, uma em setembro e outra em outubro de 2015. Nesse momento foram definidas a área para a realização do estudo, considerando o local com maior concentração de cavalos-marinhos com base nas informações dos pescadores e busca ativa prévia, a melhor fase lunar (sizígia), o melhor momento da maré (descida) e a forma de observação (embarcado em canoa). A partir dessa análise foi possível definir o esforço amostral.

As coletas aconteceram mensalmente durante as marés de sizígia, sempre na lua cheia, com exceção do mês de dezembro de 2015, quando as coletas aconteceram na maré de sizígia da lua nova. Foram realizadas 12 amostragens, de novembro de 2015 a outubro de 2016. A pesquisa ocorreu durante de três dias consecutivos em cada período amostral, com duração

média de três horas por dia, no momento da descida da maré diurna evitando-se realizar amostragens em períodos de maré cheia porque estas dificultam a visualização dos animais. Os campos foram realizados embarcados em canoa guiadas por remo, uma vez que os locais de observação eram rasos, com fundo lamoso e visibilidade alta, sendo assim, o contato do pesquisador com a lama no fundo do rio poderia causar maior turbidez da água. As amostragens foram realizadas por dois pesquisadores fazendo busca ativa próximos às raízes dos mangues, local com maior probabilidade de presença dos animais. Um pesquisador realizava os procedimentos enquanto o outro anotava os dados em uma planilha.

Para cada indivíduo avistado foi anotado em ficha de campo a sua altura total (AT), comprimento da cabeça (CC), do focinho (CF) e da cauda (Cc) (Figura 2), localização, sexo, estágio de desenvolvimento e, quando adultos, o período reprodutivo. Para tal procedimento, os peixes eram capturados manualmente e mantidos em uma bacia com água local.

A escala adaptada de Lourie (2003) foi utilizada para definir a fase do ciclo reprodutivo na qual os animais adultos se encontravam (Tabela I).

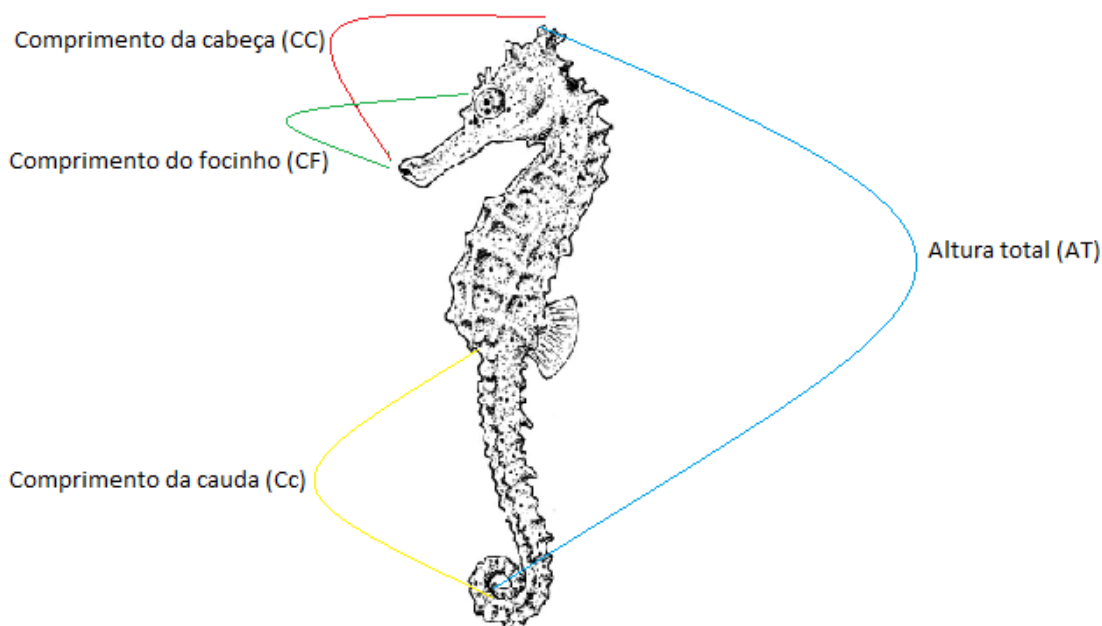


Figura 2. Medidas tomadas a partir da captura momentânea dos indivíduos: altura total (AT), comprimento da cabeça (CC), do focinho (CF) e da cauda (Cc).

Tabela I. Classificação dos períodos reprodutivos para machos e fêmeas do gênero *Hippocampus*, adaptado de Lourie (2003)

<b>Período</b>	<b>Fêmea</b>	<b>Macho</b>
<b>0</b>	sem ovos, barriga funda	bolsa flácida, acabou de parir
<b>1</b>	ovos imaturos, barriga lisa	bolsa vazia, lisa
<b>2</b>	com ovos, barriga inchada	grávido, bolsa arredondada

Cada indivíduo foi classificado quanto ao seu estágio de desenvolvimento (juvenil - sexo indefinido, ou adulto – macho ou fêmea) (Figura 3). Na fase adulta, para classificar como macho ou fêmea, observa-se a presença ou ausência de bolsa incubadora (apenas nos machos) ou o desenvolvimento do poro genital nas fêmeas a partir de uma altura média de 10,0 cm, segundo Silveira (2005). Entre os juvenis ainda não há o desenvolvimento completo ou parcial da bolsa incubadora ou do poro genital.

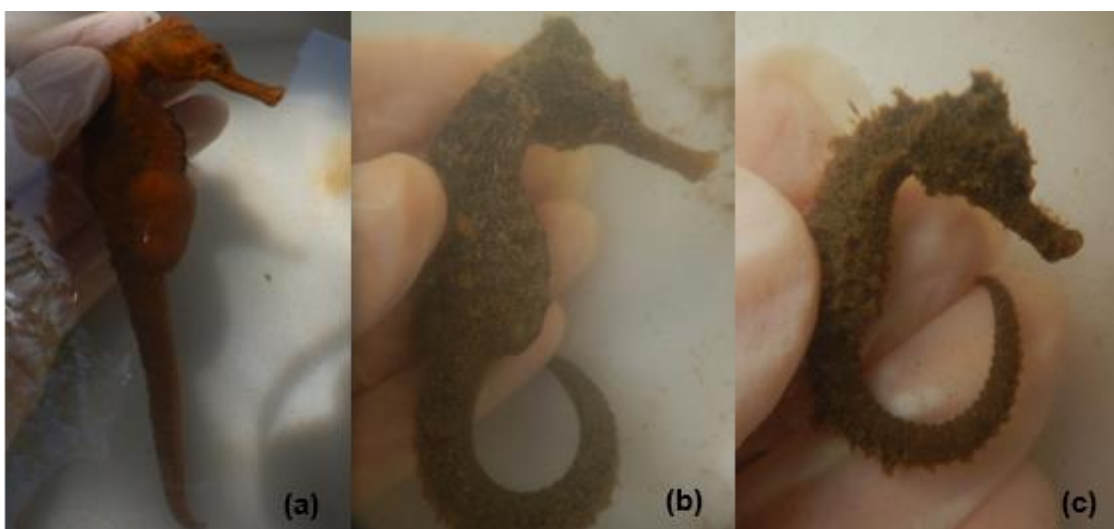


Figura 3. *Hippocampus reidi*: indivíduo a) macho; b) fêmea e c) juvenil.

Após a tomada de dados, cada indivíduo foi marcado com uma aplicação de elastômero (Woods & Martin-Smith, 2004; Curtis, 2006; Curtis & Vincent, 2006) nos tecidos translúcidos na parte interna da cauda, permitindo sua identificação *a posteriori*. A combinação de cores e locais de aplicação gerou um código único para cada peixe observado. Por exemplo, no código IT-F6-4am5am6vm (Figura 4), as duas primeiras letras em maiúsculo representando a cidade de Itacaré, em seguida uma letra definindo a fase do animal (J- juvenil, M-macho ou F-fêmea) e um número da ordem que o indivíduo foi marcado. Logo depois a combinação indica que o indivíduo recapturado possui um implante de coloração amarela no quarto e o quinto anel da cauda e uma marcação vermelha no sexto anel caudal. A contagem dos anéis ósseos foi feita a partir do ânus do peixe, tomando-se o cuidado para, no caso específico de machos, não se atingir a bolsa incubadora, evitando-se assim lesões a esta estrutura. Nestes casos, o implante foi feito a partir do sétimo ou oitavo anel ósseo da cauda.



Figura 4: Cavalo-marinho fêmea marcado com injeção de elastômero durante coleta no estuário do Rio de Contas, Itacaré-Ba.

Em seguida, cada animal foi fotografado e solto. O tempo de manipulação de cada indivíduo até a sua devolução ao ambiente, foi de três a cinco minutos. Após serem soltos, as informações ambientais eram tomadas (transparência da água, temperatura, pH, salinidade e velocidade da corrente). A transparência com metro rígido, a temperatura e o pH da água aferidos com sonda digital HANNA, a salinidade com refratômetro ATAGO, a velocidade da corrente foi obtida pelo método do flutuador ( $v=d/t$ ) (Rincón, 1999). A amplitude da maré e a fase lunar foram obtidas na Tábua de Marés da DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação).

A partir das marcações feitas em cada indivíduo no momento da sua captura, foi possível realizar a identificação dos animais recapturados nos meses subsequentes. A observação do animal só foi considerada como uma recaptura a partir do mês seguinte a sua marcação, ou seja, mesmo que o indivíduo fosse visto mais de uma vez durante a mesma amostragem, apenas um registro de recaptura mensal foi gerado.

No momento em que um cavalo-marinho era avistado, fotografias e anotações do seu local de captura eram realizadas. Posteriormente, o ponto de cada animal foi registrado no Google maps, recebiam uma numeração única gerando dessa maneira um histórico dos pontos de observação para cada indivíduo. A análise destes dados mensais teve como objetivo avaliar possíveis deslocamentos dos animais recapturados dentro da área de estudo.

## ANÁLISE DE DADOS

Para calcular a razão sexual foram utilizados dados dos indivíduos maiores que 10 cm, aqueles já classificados como adultos. O teste qui-quadrado foi realizado para verificar se houve diferença significativa. Fizemos análises de correlação de Pearson dos dados de altura total, comprimento do focinho (CF), da cabeça (CC) e da cauda (Cc) dos animais registrados, com o intuito de analisar o tipo de crescimento dos mesmos. O número de indivíduos marcados na área



estudada foi utilizado como indicador de densidade. Para analisar a relação entre densidade e os fatores abióticos (temperatura da água, salinidade, pH, transparência e velocidade da corrente) foi utilizado o teste de regressão múltipla. Os dados abióticos foram analisados a partir de gráficos de box plots realizados pelo programa R. Para a estimativa do tamanho populacional utilizou-se o Método de Schnabel para múltiplas capturas a partir da fórmula:  $N = \frac{\sum t (Ct * Mt)}{\sum Rt}$ , onde: Ct = número total de indivíduos capturados na amostra t, Rt = número de indivíduos já marcados (recaptura) na amostra t, Mt = número total de animais marcados. Para a verificação gráfica dos pressupostos foi criado um gráfico de dispersão onde a proporção de indivíduos marcados (Rt/Ct) foram dispostos no eixo Y e os números de indivíduos marcados previamente (Mt) no eixo X. Os pressupostos são válidos se o resultado for aproximadamente uma reta. Para as análises de distribuição espacial, as áreas e os pontos de captura dos peixes foram registradas. Os mapas e pontos mostram a distribuição dos peixes nas áreas estudadas localizados no *Google Maps*.

## **RESULTADOS**

### ASPECTOS ECOLÓGICOS

#### RAZÃO SEXUAL

Foram registrados 147 indivíduos, sendo 98 marcados e 49 recapturas. Com relação ao total de animais marcados, 29 (29,6%) foram categorizados como juvenis, 31 (31,6%) como machos e 38 (38,8%) como fêmeas. Pode-se observar que o número de fêmeas registradas foi superior ao de machos, com razão sexual (F:M) de 1,2:1, não apresentando diferença significativa ( $p = 0,26$ ).

As amostragens com o maior número de observações foram nos meses de setembro de 2016 (n=19), julho de 2016 (n=14), novembro de 2015 (n=12), agosto de 2016 (n=11) e outubro de 2016 (n=10). As coletas com o menor número de observações foram nos meses de fevereiro de 2016 (n=0), junho de 2016 (n=2), dezembro de 2015 e janeiro de 2016 (n=5), maio de 2016 (n=6) e março e abril de 2016 (n=7). Um destaque importante nesses dados é o período com maior presença de juvenis nos meses de agosto de 2016 (n=9), novembro de 2015 e setembro de 2016 (n= 6). Esses dados podem ser observados na Figura 5.

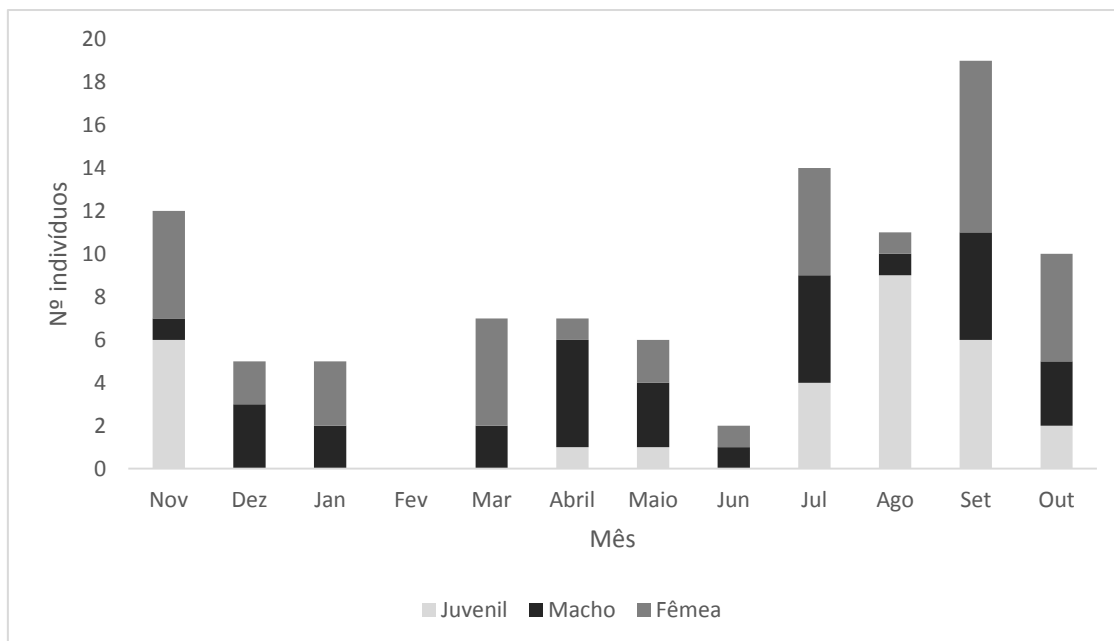


Figura 5. Número de indivíduos de *H. reidi* observados mensalmente em cada estágio de desenvolvimento, ao longo das coletas.

## PERÍODO REPRODUTIVO

Nos nossos resultados registramos (animais marcados) 15 fêmeas ovadas gerando ao todo 20 observações (marcação e recapturas) ao longo dos meses, 19 machos receptivos gerando 23 observações e oito machos grávidos (períodos 2 e 3) com um total de 10 observações. Esses registros representam 39,5% das fêmeas e 61,3% de machos aptos a se reproduzirem no ambiente.

Os registros de fêmeas ovadas se mantiveram equilibrados com dois ou três indivíduos durante a maioria dos meses estudados. O maior número de machos receptivos foi observado nos meses de outubro (5 indivíduos), maio (4 indivíduos) e setembro (3 indivíduos) de 2016 e de machos grávidos nos meses de junho, julho e setembro de 2016 (2 indivíduos). Os dados mensais para machos receptivos, fêmeas ovadas e machos grávidos estão detalhados na Figura 6.

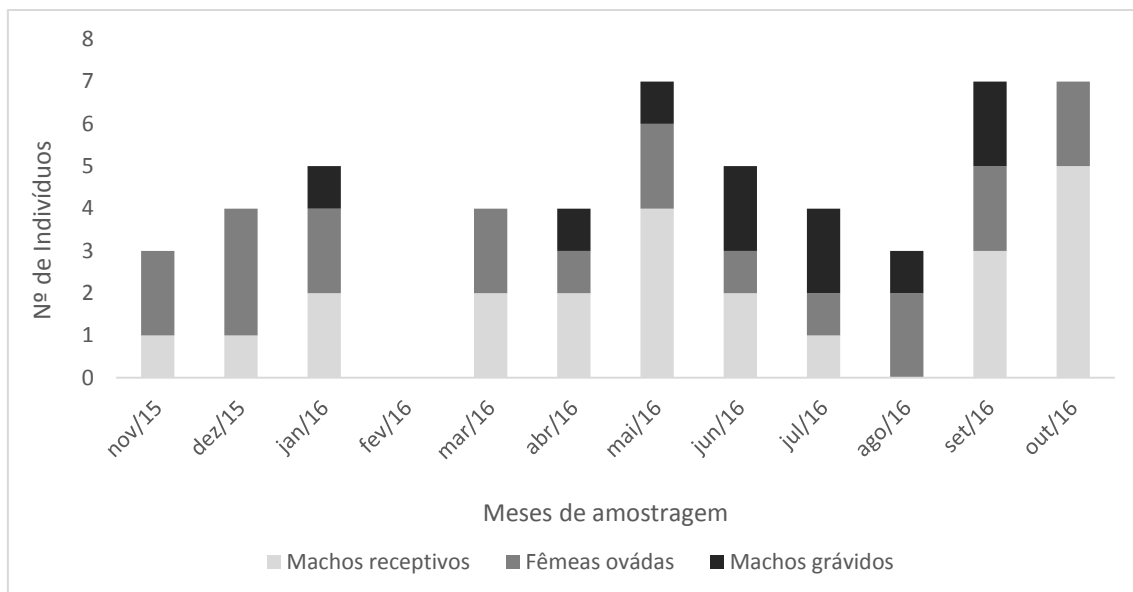


Figura 6. Números representativos de machos receptivos, fêmeas ovadas e machos grávidos ao longo de 12 meses de coleta no estuário do Rio de Contas, Itacaré – BA.

## CRESCIMENTO

O resultado das análises de correlação de Pearson apresentou uma forte correlação positiva ( $r > 0,75$ ) entre a altura e as demais medidas dos animais (CF, CC, Cc) (Figura 7), mostrando um padrão de crescimento do tipo isométrico para todos os indivíduos.

Os valores de média, desvio padrão, mínimo e máximo de todas as medidas dos animais estão detalhados na Tabela I. Pode-se observar registros de peixes adultos com altura abaixo de 10 cm, mas esses foram casos isolados e não interferiram nos resultados das amostras. Com relação as fêmeas com ovos maduros a altura variou de 12,6 a 20 cm (média  $15,9 \pm 2,06$  cm) e dos machos grávidos variou de 10,5 a 17 cm (média  $14,4 \pm 1,86$  cm).

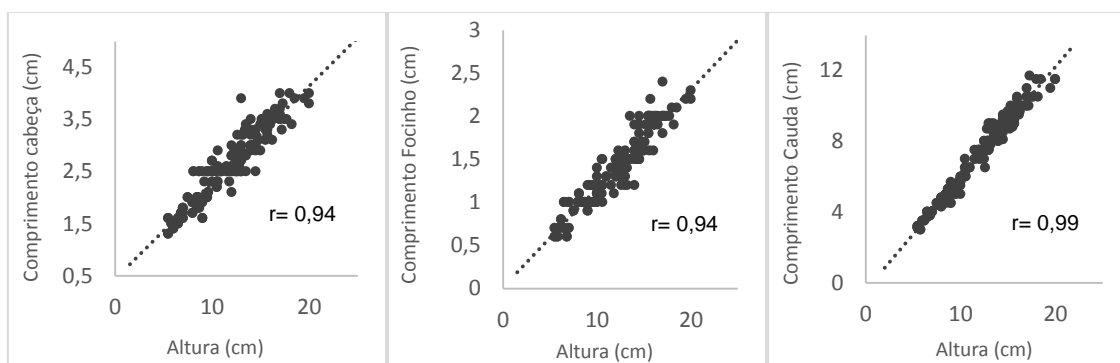


Figura 7. Gráfico de dispersão e coeficiente de correlação linear de Pearson entre os dados de altura total (AT) com as demais medidas dos indivíduos de *H. reidi* (n=147): comprimento da cabeça (CC), comprimento do focinho (CF) e comprimento da cauda (Cc) no estuário do Rio de Contas (Itacaré-BA).

Tabela I. Dados morfométricos dos cavalos-marinhos do estuário do Rio de Contas, Itacaré-BA com seus valores de média, desvio padrão, mínimo e máximo.

<b>Machos</b>	<b>Média (cm)</b>	<b>D.P (cm)</b>	<b>Mínimo (cm)</b>	<b>Máximo (cm)</b>
Altura	12,86	1,99	8,5	17,3
Focinho	1,46	0,25	1	2
Cabeça	2,81	0,42	2	3,8
Cauda	8,05	1,46	4,5	11,7
<b>Fêmeas</b>	<b>Média (cm)</b>	<b>D.P (cm)</b>	<b>Mínimo (cm)</b>	<b>Máximo (cm)</b>
Altura	14,36	2,59	9	20
Focinho	1,70	0,37	1	2,8
Cabeça	3,11	0,53	1,9	4
Cauda	8,46	1,64	5	11,5
<b>Juvenis</b>	<b>Média (cm)</b>	<b>D.P (cm)</b>	<b>Mínimo (cm)</b>	<b>Máximo (cm)</b>
Altura	7,87	1,42	5,5	10
Focinho	0,91	0,17	0,6	1,2
Cabeça	1,90	0,39	1,3	2,7
Cauda	4,50	0,83	3	5,9

Um total de 49 registros de recaptura foram realizados a partir de 28 espécimes, 12 machos e 16 fêmeas, sendo alguns animais recapturados mais de uma vez, esse dado permitiu analisar o crescimento mensal dos mesmos (Tabela II). Três indivíduos machos e duas fêmeas foram inicialmente identificados como juvenis (sexo indefinido), entretanto, na sua primeira recaptura já apresentavam o sexo definido.

Devido a abertura das barragens no mês de fevereiro, os animais foram divididos em dois grupos para a realização das análises. Essa divisão ocorreu com o intuito de observar se houve alguma diferença no crescimento dos animais registrados antes (1º período – novembro de 2015 a janeiro de 2016) e depois do evento (2º período – março a outubro de 2016). Obteve-se como resultado um crescimento mensal superior dos adultos registrados no 1º período com relação aos adultos do 2º período, mas esses valores não apresentaram diferença significativa ( $p=0,41$ ).

Tabela II. Dados de média e D.P. do crescimento mensal da altura dos cavalos-marinhos recapturados no 1º período (novembro de 2015 a janeiro de 2016) e 2º período (março a outubro de 2016) no estuário do Rio de Contas, Itacaré – BA ao longo dos meses de pesquisa.

<b>1º Período</b>	<b>Média (cm/mês)</b>	<b>D.P. (cm/mês)</b>
Adultos (n=6)	2,5	0,9
Juvenis (n=2)	2	0,7
<b>2º Período</b>	<b>Média (cm/mês)</b>	<b>D.P. (cm/mês)</b>
Adultos (n=19)	1,2	1,0
Juvenis (n=3)	2,4	0,9

## DENSIDADE E TAMANHO POPULACIONAL

Dos 147 registros de cavalos-marinhos no estuário do Rio de Contas, 98 foram de animais marcados e 49 de recapturas (28 exemplares) (Tabela III). Através desses resultados foi

possível estimar a densidade da população de *H. reidi* em 0,098 ind.m<sup>2</sup> e substituindo os valores na equação  $N = \Sigma t (Ct * Mt) / \Sigma t.Rt$ , conseguiu-se estimar o tamanho da população em 294 indivíduos (Figura 8). No mês de fevereiro não houve registro de animais, apenas os dados de transparência, salinidade, temperatura e pH da água foram registrados.

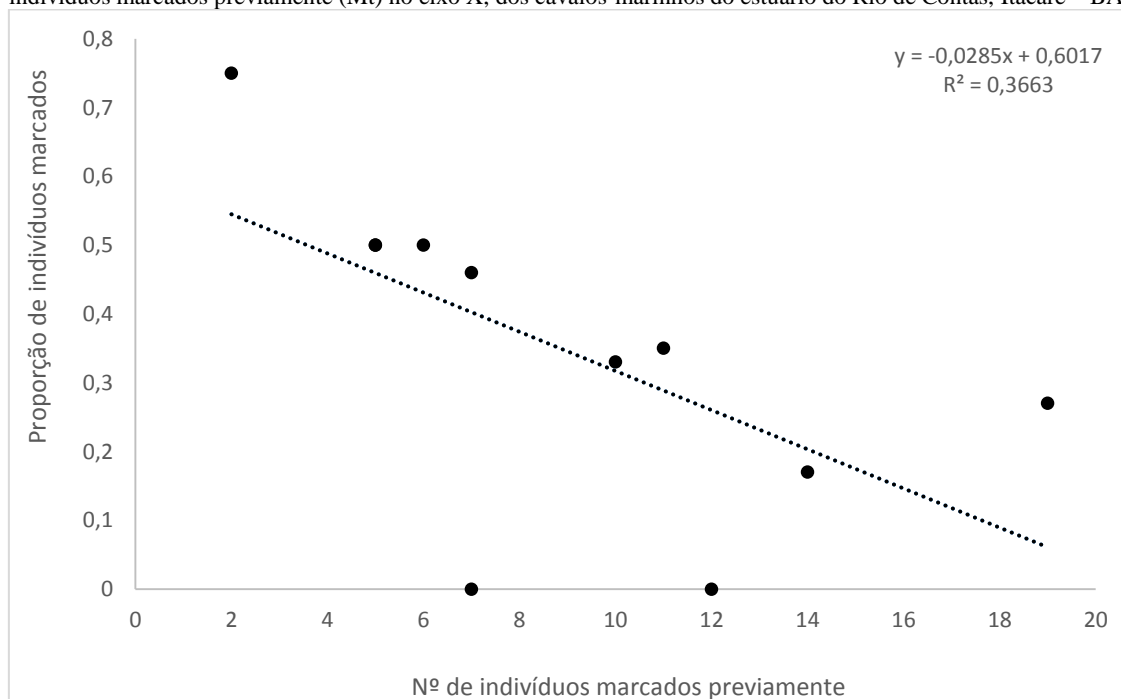
Tabela III. Dados do número de animais capturados e recapturados a cada mês nos anos de 2015 e 2016 no estuário do Rio de Contas, Itacaré-BA.

Capturas	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abri l	Mai	Ju n	Jul	Ago	Set	Out	TOTA L
Juvenil	6	0	0	0	0	1	1	0	4	9	6	2	29
Macho	1	3	2	0	2	5	3	1	5	1	5	3	31
Fêmea	5	2	3	0	5	1	2	1	5	1	8	5	38
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>98</b>

Recapturas	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abri l	Mai	Ju n	Jul	Ago	Set	Out	TOTA L
Juvenil	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Macho	0	1	2	0	0	1	2	4	1	3	2	3	19
Fêmea	0	4	3	0	0	5	4	2	2	3	5	2	30
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>49</b>

Figura 8. Gráfico de dispersão com os dados da proporção de indivíduos marcados (Rt/Ct) no eixo Y e os números de indivíduos marcados previamente (Mt) no eixo X, dos cavalos-marinhos do estuário do Rio de Contas, Itacaré – BA.



## DESLOCAMENTO E DISTRIBUIÇÃO

Através da informação dos pontos de localização de cada indivíduo, foi possível determinar se houve ou não deslocamento dos animais, se eles mantiveram fidelidade ao local e se existiu diferença entre os sexos. Os cavalos-marinhos são peixes com baixa capacidade natatória e por

esse motivo costumam exibir alta taxa de fidelidade ao local (PERANTE *et al.*, 2002), o que não foi observado nessa pesquisa. Dos 28 exemplares recapturados (12 machos, 16 fêmeas), 16 indivíduos (seis machos e 10 fêmeas) realizaram deslocamento e 12 (seis machos e seis fêmeas) permaneceram nos mesmos pontos.

As fêmeas se deslocaram por distâncias maiores, com o máximo de 460 metros, enquanto que a dos machos foi de 240 metros (Tabela IV). Embora os machos apresentem uma média de deslocamento superior à das fêmeas, individualmente estas se deslocaram mais, apresentando quase o dobro do valor máximo do deslocamento, sendo essa uma diferença significativa ( $p=0,00$ ). Isso representa uma maior exploração do ambiente por parte das fêmeas. Veja as imagens representativas de deslocamento para cada sexo nas Figuras 9a e 9b.

Os cavalos-marinhos do estuário do Rio de Contas tenderam a uma distribuição do tipo agregada, com possíveis exceções. Em sua maioria, associados as raízes dos mangues se mantendo próximos as margens do rio, apesar de também serem encontrados no meio do canal.

Tabela IV. Dados de deslocamento dos cavalos-marinhos recapturados ao longo de 12 meses de coleta no estuário do Rio de Contas, Itacaré – BA.

<b>Indivíduos</b>	<b>Médias (m)</b>	<b>D.P (m)</b>	<b>Máx (m)</b>	<b>Mín (m)</b>
<b>Fêmeas</b>	144,60	130,05	460	16
<b>Machos</b>	147,50	75,22	240	50



a



Figura 8. Imagens representativas dos deslocamentos de indivíduos machos (a) e fêmeas (b) dos cavalos-marinhos no estuário do Rio de Contas, Itacaré – BA ao longo dos meses de pesquisa.

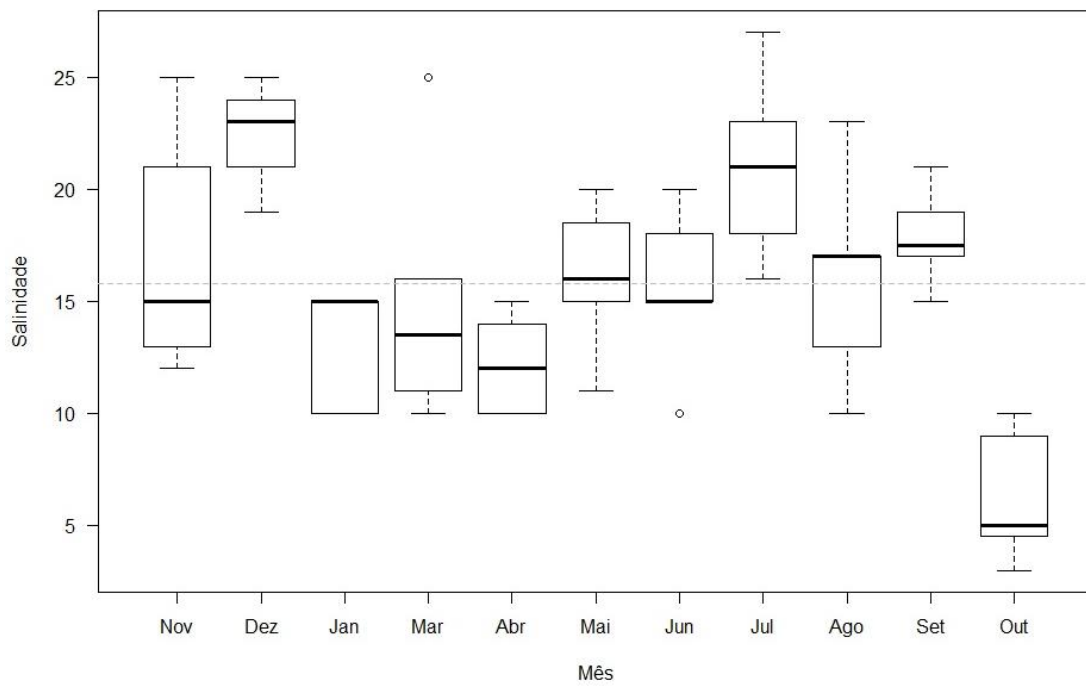
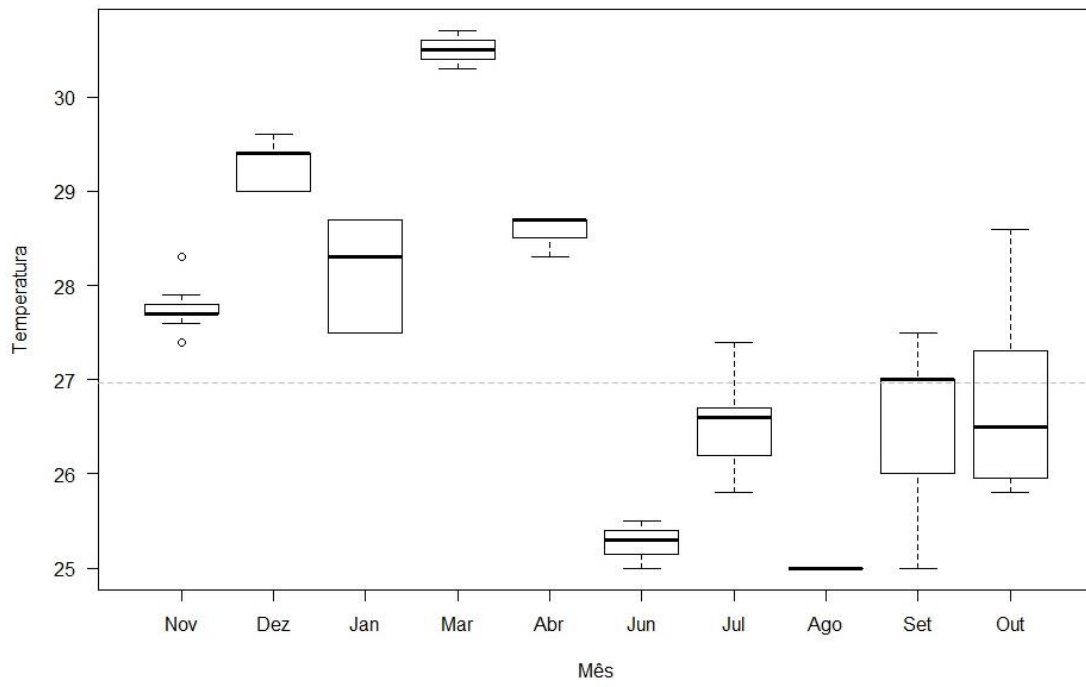
## FATORES ABIÓTICOS

Os fatores abióticos analisados foram temperatura, salinidade, pH, corrente e transparência da água. O estuário do Rio de Contas apresentou fundo areno lamoso em toda sua extensão. Os dados das variáveis abióticas estão detalhados na tabela V, com o box-plot de cada variável durante os meses de amostragem. Não há evidências de que pelo menos uma variável no modelo está relacionada com a abundância dos cavalos-marinhos, uma vez que o valor-p do teste F foi de 0,86 (Tabela VI).

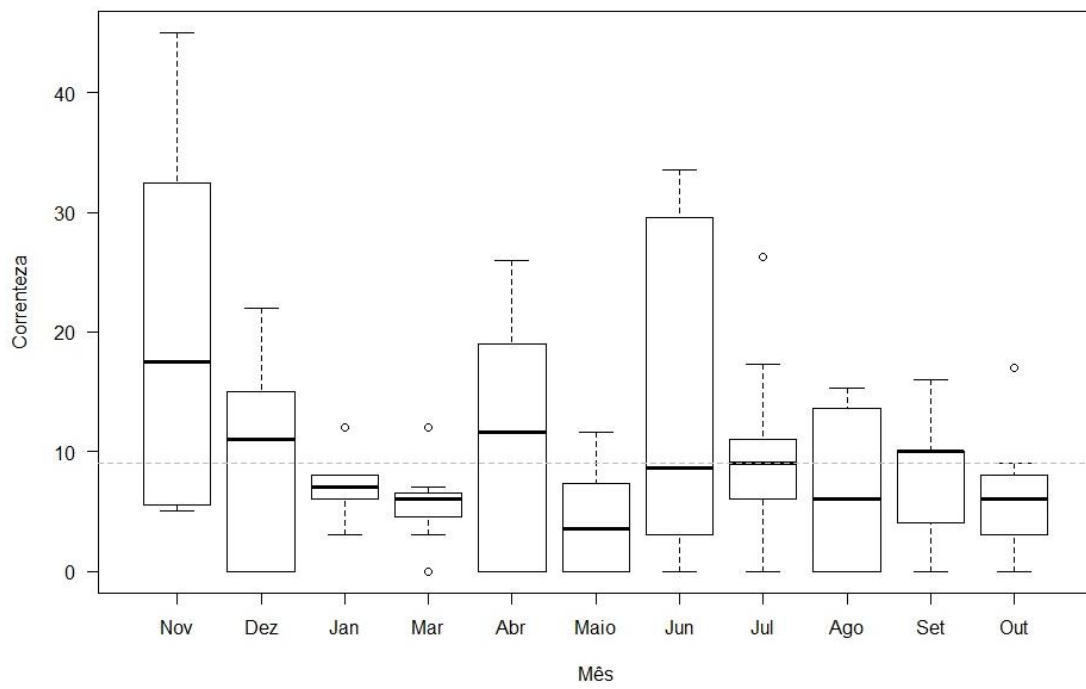
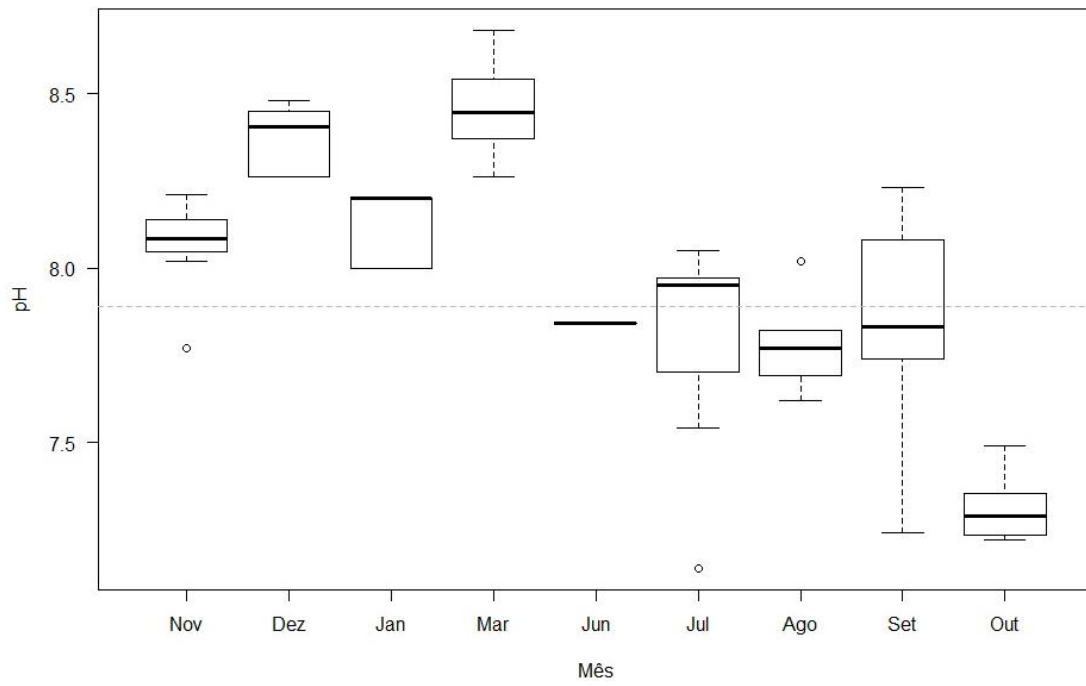
O estuário do Rio de Contas é caracterizado por temperaturas amenas (25 – 31,3 °C) salinidades baixas e médias (3 – 27) e pH levemente básico (7,1 – 8,7). A velocidade da corrente e transparência da água apresentaram grandes variações ao longo das horas de pesquisa, pois estão diretamente relacionadas ao momento da maré, força do vento, fluxo de embarcações e à quantidade de chuvas na região.

Em função da grande quantidade de material finamente particulado em suspensão devido a abertura das barragens no mês de fevereiro, foi registrada queda nos valores de pH (5,7), salinidade (0) e transparência (0 cm) e por ter apresentado valores discrepantes, seus dados foram retirados das análises.

Tabela V. Box-plots para os dados abióticos do estuário do Rio de Contas, Itacaré - BA ao longo dos meses de amostragem







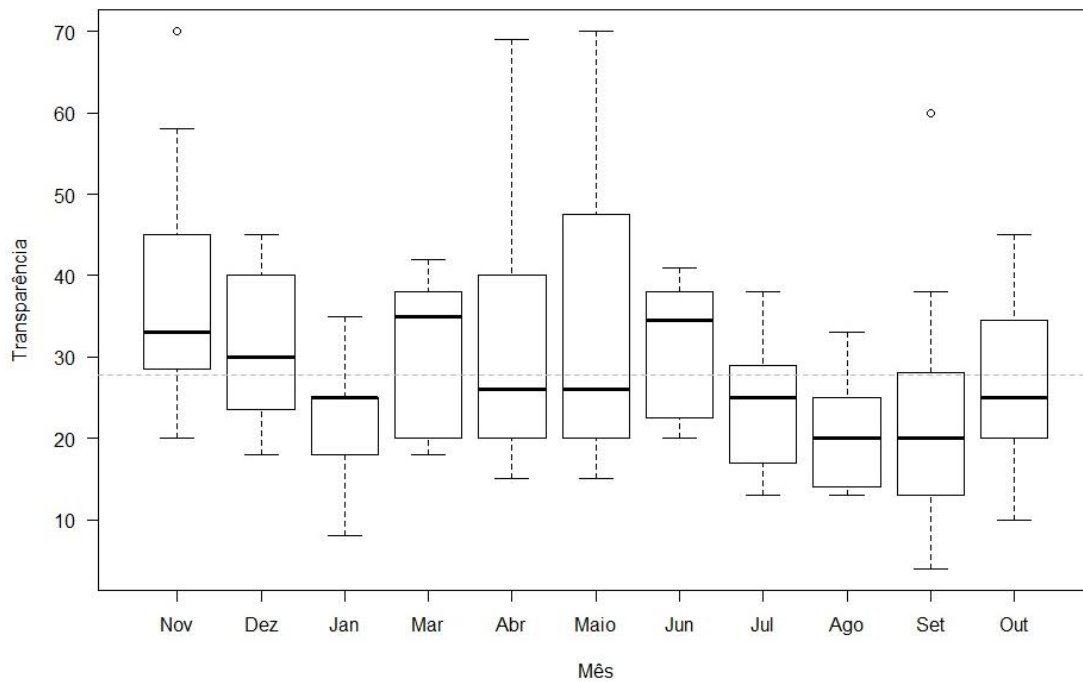


Tabela VI. Resultados da análise de regressão múltipla dos dados abióticos dos cavalos marinhos do estuário do Rio de Contas, Itacaré - BA ao longo de 12 meses de amostragem

	<i>valor-P</i>
Interseção	0,19
Salinidade	0,76
temperatura	0,84
pH	0,74
corrente	0,80
transparência	0,31
<b>ANOVA</b>	<i>F de significação</i>
Regressão	<b>0,86</b>

## DISCUSSÃO

Populações naturais de cavalos-marinhos geralmente apresentam números equivalentes de machos e fêmeas (Lourie et al. 1999, Foster & Vincent 2004). O fato de não ter havido diferença significativa na relação número de machos e fêmeas em nossos resultados corrobora estudos recentes com a espécie *H. reidi* (Rosa et al. 2007; Mai & Rosa, 2009, Silveira, 2005).

Para que os cavalos-marinhos possam acasalar é preciso que haja ao mesmo tempo, fêmeas ovadas – ovos maduros (períodos 2 e 3) e machos receptivos - não grávidos (período 1) aptos a se reproduzirem e que eles se encontrem no ambiente. Os dados obtidos sobre o período reprodutivo desses animais no estuário do Rio de Contas mostram que, além do baixo número de peixes aptos a reprodução (19 machos e 15 fêmeas), a probabilidade de acasalamento em cada mês variou sempre com poucas observações, dificultando ainda mais a chance destes

animais se encontrarem e reproduzirem. O número de observações de machos grávidos (n= 10) no estuário durante a pesquisa foi baixo, levando-se em conta a presença de machos receptivos e fêmeas ovadas a cada mês no ambiente. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que, para reproduzir, não basta apenas os indivíduos terem o sexo definido (>10,1 cm ou 4,3 meses). Seus órgãos reprodutores precisam estar maduros, pois o desenvolvimento da bolsa incubadora pode não ser um indicativo de maturidade fisiológica (Foster & Vincent, 2004). Silveira (2005) determinou para *H. reidi* uma altura média de 10,0 cm para a formação da bolsa incubadora e de 12,3 cm, ou sete meses, para a primeira maturação. Esse fator nos indica que a população do estuário do Rio de Contas pode ser bastante jovem (muitos indivíduos com menos de um ano), gerando mais uma limitação pra essa população

O sincronismo e o tempo do período de acasalamento para os cavalos-marinhos variam com a localização, ainda podendo ser influenciados por parâmetros ambientais tais como luz, disponibilidade de comida e temperatura (Bye, 1984). A área estudada muitas vezes apresentou baixa visibilidade devido à turbidez de suas águas causada pelas chuvas, ventos fortes e intenso fluxo de embarcações. Esse fator pode se tornar mais um obstáculo para esses animais, uma vez que necessitam de contato visual para se encontrarem e formarem casais. Vincent (1994) e Masonjones & Lewis (1996) afirmam que, com seus comportamentos complexos de reprodução, mesmo um pequeno aumento na turbidez da água, pode afetar a capacidade dos indivíduos para localizar um ao outro e receber sinais visuais associados com a corte e o acasalamento.

Esses fatores podem explicar a falta de sincronia entre o número de machos receptivos e fêmeas ovadas e o baixo registro de machos grávidos observados em nossos resultados, uma vez que a densidade e o tamanho populacional dos cavalos-marinhos do estuário do Rio de Contas se mostraram dentro do padrão para a espécie *H. reidi* no Brasil. Essa pesquisa foi realizada apenas com uma parcela dos animais presentes no local, uma vez que o procedimento se deu em uma porção da área total do ambiente, sendo assim, se faz necessário mais pesquisas na região para que essas observações preliminares possam ser confirmadas.

O período que representa o inverno e a primavera no Brasil obteve o maior número de machos grávidos e juvenis no estuário do Rio de Contas, sugerindo que esse momento pode representar um pico reprodutivo desses animais na região, mesmo admitindo que o período reprodutivo para *H. reidi* pode estender-se por todo o ano (Silveira, 2005; Rosa *et al.*, 2007). Silveira (2005) também encontrou um resultado parecido com os da nossa pesquisa, afirmando que parece existir uma variação cíclica na intensidade reprodutiva, ocorrendo uma maior frequência de machos grávidos entre os meses de junho e outubro, compreendendo o inverno e parte da primavera no nordeste brasileiro. Resultado pouco diferente do trabalho de Rosa *et al.* (2007) onde os cavalos-marinhos da espécie *H. reidi* registraram picos reprodutivos durante a primavera e o verão, do mês de outubro a fevereiro, na maioria das localidades estudadas.

Nossos resultados mostraram uma taxa no crescimento médio distinta entre os animais do 1º período e do 2º período. Não identificamos nenhuma mudança ou alteração nos valores registrados para os parâmetros abióticos. Sendo assim, propomos duas hipóteses para tentar explicar essa variação na taxa no crescimento médio dos cavalos-marinhos entre os dois períodos, mesmo não sendo essa uma diferença significativa.

A primeira é a existência de alguma mudança, não mensurada, ocorrida a partir do mês de fevereiro, como por exemplo, uma mudança na quantidade de oxigênio dissolvido ou na quantidade e na qualidade de alimento disponível, em resposta à grande entrada de água doce e a elevada turbidez da água que pode ter afetado a produção fitoplanctônica e, conseqüentemente, uma modificação nas taxas de ganho de biomassa dos organismos que servem de alimento à espécie; ou ainda à mudanças devidas à seca extrema, registrada entre os meses de fevereiro e julho de 2016 na região sul da Bahia (<http://clima1.cptec.inpe.br/spi/pt>), o que é anormal para a região. Esses fatores podem ter interferido diretamente na qualidade de vida dos cavalos-marinhos, uma vez que esses são suscetíveis às condições ambientais onde residem. Masonjones *et al.* (2010) em trabalho realizado com sete espécies de cavalos-marinhos em Tampa Bay, Florida, observaram que o prolongamento da estação chuvosa poderia ser uma explicação para o aumento no crescimento corporal dos animais, uma vez que uma maior quantidade de chuva local gerava um aumento na taxa fotossintética, portanto, uma maior disponibilidade de alimento. Russell (1994) também atribuiu a mortalidade de 3.000 indivíduos de *H. Capensis*, ao aumento da temperatura da água de 28 para 32 °C nas margens do estuário do Swartvlei, na África do Sul.

A segunda hipótese é a existência de duas populações distintas, uma que estava presente na área antes do evento de fevereiro e outra que repovoou o local a partir do mês de março. Afinal, os animais podem ter sido arrastados até o mar pela força da água doce que invadiu o estuário após a abertura das duas represas, ou morrido devido à baixa salinidade e elevada turbidez com queda de pH e potencial diminuição dos teores de oxigênio dissolvido, deixando assim uma área disponível para que outros animais a repovoassem após a normalização das condições locais. Essa hipótese não foi testada com análise genética, mas também não deve ser descartada, uma vez que apenas um animal marcado até janeiro foi recapturado após o evento, tendo sido observado novamente apenas no mês de outubro de 2016.

A literatura indica que populações de cavalos-marinhos ao redor do mundo tendem a ter baixas densidades e em distribuições desiguais, essas baixas densidades podem ser o resultado de grave exploração e/ou mudanças ambientais (Foster & Vincent, 2004). No Brasil, estudos com *H. reidi* apontam para os mesmos resultados. Entretanto, a densidade da população de *H. reidi* nesse estudo foi superior a encontrada no trabalho de Rosa *et al.* (2007) com densidade média de 0,02 ind.m<sup>2</sup> ao longo da costa brasileira, de Oliveira *et al.* (2007) que registrou densidade média (0,002 ind. m<sup>2</sup>) no recife dos Carneiros e de Mai e Rosa (2009) que

observaram densidade média de 0,04 ind.m<sup>2</sup> no estuário Camurupim/Cardoso. Freret-Meurer e Andreatta (2008) obtiveram densidade média maior em relação a encontrada nesse trabalho, com 0,18 ind.m<sup>2</sup> para *H. reidi* na Praia de Araçatiba – Ilha Grande, assim como na pesquisa de Dias & Rosa (2003) realizada no Rio Grande do Norte onde as populações de *H. reidi* tiveram densidade variando de 0,006 e 0,51 ind/m<sup>2</sup>. Considerando os estudos citados, conclui-se que o estuário do Rio de Contas possui uma alta densidade populacional de indivíduos da espécie *H. reidi*.

A partir de conversas informais com pescadores e moradores de Itacaré, a população de *H. reidi* no estuário do Rio de Contas (n= 294) já foi muito maior em comparação a existente no local nos dias atuais. Sugerem um decréscimo da população local, uma vez que afirmam já não ver cavalos-marinhos em quantidade há muitos anos no rio. Ainda ocorre no local a captura acidental dos animais em redes de espera ou de calão, ou por busca ativa com siripóias, mas em pouca quantidade e de forma esporádica. Apesar do costume já estar caindo em desuso, a comunidade ainda mantém a tradição da captura dos cavalos-marinhos para a fabricação de remédios caseiros para problemas respiratórios e cansaço, algo que é passado de geração pra geração.

Em nossa pesquisa machos e fêmeas mostraram ter a mesma capacidade de deslocamento ao longo do estuário, apesar das fêmeas explorarem mais o ambiente percorrendo distâncias maiores. O mesmo resultado foi observado para esta espécie por Silveira (2005) e para outras espécies no trabalho de Foster & Vincent (2004). Harasti *et al.* (2014) observaram que as fêmeas de *H. white* se movimentaram por distâncias maiores que as dos machos e que estes apresentam uma alta fidelidade, permanecendo no mesmo local por até 56 meses, enquanto as fêmeas persistiram no mesmo local por no máximo 49 meses. Em Bonaire, na pesquisa realizada por Dauwe (1992), as fêmeas de *H. Reidi* apresentaram intervalos de repouso maiores que os machos (13.3 m<sup>2</sup> e 3.5 m<sup>2</sup>, respectivamente). Diferente do trabalho de Bell *et al.* (2003), onde não observou nenhuma diferença entre os sexos para os tamanhos das áreas exploradas.

Os cavalos-marinhos do estuário do Rio de Contas se distribuíram de maneira agregada ao longo da franja do manguezal, associados, em sua maioria, às raízes de mangue. O padrão de distribuição agregado pode estar associado a diversos fatores. Alguns componentes que motivam esse comportamento podem estar relacionados à sobrevivência, reprodução, disponibilidade de alimento e de abrigo (Méndez *et al.*, 2012). Indivíduos jovens são mais propensos a se dispersarem durante sua fase planctônica, enquanto adultos sofrem deslocamento de longas distâncias porque são carregados por tempestades ou levados pela correnteza enquanto estão presos em substratos flutuantes (Foster & Vincent, 2004). Silveira (2005) ainda acrescenta que os cavalos-marinhos podem utilizar a força da correnteza como um importante

veículo de dispersão para trazê-los e levá-los do estuário, mas em altas velocidades os animais buscam se fixar, com sua cauda, em um substrato, até a força da corrente diminuir.

Em fevereiro de 2016 duas barragens foram abertas, a Barragem do Funil - em Ubatã, e a Barragem de Pedra - em Jequié, levando até o estuário do Rio de Contas uma grande descarga de água doce, lama e muito material vegetal em decomposição finamente particulado. As águas ficaram fortemente turvas (transparência 0 m) por um período aproximado de 30 dias, impossibilitando a penetração de luz na coluna d'água e a avistagem de animais no local durante todo o mês. Embora não mensurado é esperado que tenha havido depleção de oxigênio.

A área de estudo não apresentou grande variação de salinidade (mínimo 3 e máximo 27) se comparada a outros estuários nordestinos como o do Rio Maracáipe, com salinidades variando de 5 a 40 (Silveira, 2005). Isso pode ser explicado pela penetração reduzida da cunha salina no estuário do Rio de Contas, mesmo em períodos de baixa vazão e maré de sizígia (de Paula *et al.*, 2010). Dados obtidos em outros trabalhos sugerem que juvenis podem sobreviver em salinidades mínimas de 15 enquanto que adultos podem tolerar salinidades mínimas de 6 ou menores, ou seja, a resposta fisiológica à salinidade está intimamente relacionada ao estágio de maturidade do animal (FAO, 1980).

## CONCLUSÕES

O estuário do Rio de Contas vem sofrendo pressões antrópicas através da pesca, da poluição, das atividades de turismo e do assoreamento de seu leito pelo uso intensivo de sua bacia de drenagem. Estas modificações impactam diretamente o habitat das espécies que vivem ali, entre elas o cavalo-marinho. Uma vez que na região não é comum a sobreexploração pesqueira para o mercado aquarífilista e medicinal, nossos resultados sugerem que essas condições de pressão antrópica podem ser a principal ameaça as populações de cavalos-marinhos no local. Assim, as estratégias de conservação não devem ser baseadas apenas na proteção do animal (como diminuição da pressão de pesca, captura para mercado aquarífilista e medicinal), mas sim na pressão sobre o seu habitat. Novas abordagens também se fazem necessárias sobre a análise da estrutura da população através de estudos de genética molecular, Interações ecológicas que afetam cavalos-marinhos (concorrentes, presas, predadores) e o fluxo de gene que pode conectar-se e sustentar as populações também são áreas prioritárias para a investigação (Foster & Vincent, 2004).

## REFERÊNCIAS

ALARCON et al. (2009). **Abordagem etnoecológica da pesca e captura de espécies não-alvo em Itacaré, Bahia (Brasil)**. B. Inst. Pesca, São Paulo, 35(4): 675 - 686.

ALVES, R.R.N.; ROSA, I.L.; NETO, N.A.L.; VOEKS, R. (2012). **Animals for the Gods: Magical and Religious Faunal Use and Trade in Brazil**. Hum. Ecol. 40:751–780 DOI 10.1007/s10745-012-9516-1.

ALVES, R.R.N.; ROSA, I.L. (2010). **Trade of animals used in Brazilian traditional medicine: trends and implications for conservation**. Hum. Ecol. 38:691–704.

BAUM, J.K. & VINCENT, A.C.J. (2005). **Magnitude and inferred impacts of the seahorse trade in Latin America**. Environ Conserv 32:305–319.

BELL, E. M., LOCKYEAR, J. F., MCPHERSON, J. M., MARSDEN, A. D. & VINCENT, A. C. J. (2003). **The first field studies of an endangered South African seahorse, *Hippocampus capensis***. Environmental Biology of Fishes 67, 35–46.

BYE, V. J. (1984). **The role of environmental factors in the timing of reproductive cycles**. In Fish Reproduction: Strategies and Tactics (Potts, G. W. & Wootton, R. J., eds), pp. 187–205. London, U.K.: Academic Press Inc.

BLABER, S.J.M. et al. (2000). **Effects of fishing on the structure and functioning of estuarine and nearshore ecosystems**. ICES Journal of Marine Science 57, 590–602.

BURDA, C.L.; POLETTE, M.; SCHIAVETTI, A. (2007). **Análise da cadeia causal para a criação da unidade de conservação: Reserva Extrativista Marinha de Itacaré (BA) – Brasil**. Gestão costeira integrada. 7(1):57-67.

CALDWELL, I. R et al. (2011). **Advances in tagging syngnathids, with the effects of dummy tags on behaviour of *Hippocampus guttulatus***. *Journal of Fish Biology*. 78, 1769–1785 doi:10.1111/j.1095-8649.2011.02983.x.

CAMPOS, E. V. M. (2002). **O assoreamento do baixo curso do Rio de Contas: uma abordagem hidráulica e sedimentalógica**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências. Curso de Pós-graduação em Geologia.

CASTRO, A.L.C.; DINIZ, A. F.; MARTINS, I.Z.; VENDEL, A.L.; OLIVEIRA, T.P.R; ROSA, I.M.L (2008). **Assessing diet composition of seahorses in the wild using a non destructive**

**method: *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae) as a study-case.** Neotropical Ichthyology, v. 6, n.4, p. 637-644.

CHIAPETTI, R. J. N. (2009). **Na beleza do lugar, o Rio das Contas indo...ao mar.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP. Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE *Campus* Rio Claro.

CURRIE, D. J. (2003). **Conservation of endangered species and the patterns and propensities of biodiversity.** C. R. Biologies 326 (2003) S98–S103. doi:10.1016/S1631-0691(03)00045-3

CURTIS, J. M. R. (2006). **A case of mistaken identity: skin filaments are unreliable for identifying *Hippocampus guttulatus* and *Hippocampus hippocampus*.** *Journal of Fish Biology* 69, 1855–1859. doi: 10.1111/j.1095-8649.2006.01228.x.

CURTIS, J. M. R. & VINCENT, A. C. J. (2006). **Life history of an unusual marine fish: survival, growth and movement patterns of *Hippocampus guttulatus* (Cuvier 1829).** *Journal of Fish Biology* 68, 707–733. doi: 10.1111/j.1095-8649.2006.00952.x.

DE PAULA, F. C. F et al. (2010). **Emissões naturais e antrópicas de metais e nutrientes para a bacia inferior do Rio de Contas, Bahia.** *Quim. Nova*, Vol. 33, No. 1, 70-75.

DAUWE, B. (1992). **Ecologie van het zeepaardje *Hippocampus reidi* (Syngnathidae) op het koraalrif van Bonaire (N.A.): Habitatgebruik, reproductie en interspecifieke interacties.** MSc thesis, Rijksuniversiteit Groningen, Haren, The Netherlands.

DIAS, T.; ROSA, I. (2003). **Habitat preferences of a seahorse species, *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae) in Brazil.** *Journal of Ichthyology and Aquatic Biology* 6 (4): 165-176.

DIAS, T.L; ROSA, I.L. & BAUM, J. K. (2002). **Threatened fishes of the world: *Hippocampus erectus* Perry, 1810 (Syngnathidae).** *Environmental Biology of Fishes*, 65 ( 3): 326, doi: 10.1023/A:1016152528847.

FAO (1980). **Brief introduction to mariculture of five selected species in China.** UNDP/FAO Regional Seafarming Development and Demonstration Project. National Inland Fisheries Institute Kasetsart University Campus, Bangkok, Thailand, p 1-6.



FRERET-MEURER, N.V.; ANDREATA, J.V. (2008). **Field Studies of a Brazilian Seahorse Population, *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933**. Brazilian archives of biology and technology, v. 51, n. 4, p. 743-751.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N.A. (1980). **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 90p.

FOSTER & VINCENT. (2004). **Life history and ecology of seahorses: implications for conservation and management**. Journal of Fish Biology (2004) 65, 1–61.

HARASTI, D.; MARTIN-SMITH, K. M & GLADSTONE, W. (2014). **Ontogenetic and sex-based differences in habitat preferences and site fidelity of White's seahorse *Hippocampus whitei***. Journal of Fish Biology. doi:10.1111/jfb.12492

IBAMA. **Proposta de plano de gestão para o uso sustentável de cavalos-marinhos do Brasil** / José Dias Neto, organizador– Brasília: Ibama.2011.

IUCN. **Red List of Threatened Species**. 2013. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 10 dez. 2016.

KUITER, R. H. (2000). **Seahorses, Pipefishes and their Relatives: A Comprehensive Guide to Syngnathiformes**. Chorleywood, U.K.: TMC Publishing.

LOURIE, S.A., VINCENT, A.C.J., HALL, H.J. (1999). **Seahorses: An Identification Guide to the Worlds Species and Their Conservation**. Project Seahorse, London, UK.

LOURIE, S. A. (2003). **Measuring seahorses**. Project Seahorse Technical Report No.4, Version 1.0. Project Seahorse, Fisheries Centre, University of British Columbia.

MAI, A.C.G. & ROSA, I.M.L. (2009). **Ecological aspects of the seahorse *Hippocampus reidi* in the Camurupim/Cardoso estuary, Piauí State, Brazil, as subsidies for the implementation of an Environmental Protection Area**. *Biota Neotrop.*, v. 9, n. 3, p. 085-091. 2009.

MASONJONES, H. D. & LEWIS, S. M. (1996). **Courtship behavior in the dwarf seahorse, *Hippocampus zosterae***. *Copeia* 3: 634- 640.

MASONJONES, H. D., ROSE, E., MCRAE, L. B. & DIXSON, D. L. (2010). **An examination of the population dynamics of syngnathid fishes within Tampa Bay, Florida, USA.** *Current Zoology* **56**, 118–133.

MARTIN-SMITH, K. M.; VINCENT, A. C. J. (2005). **Seahorse declines in the Derwent estuary, Tasmania in the absence of fishing pressure.** *Biological Conservation* **123**: 533–545.

MARTIN-SMITH, K. M. & A. C. J. VINCENT. (2006). **Exploitation and trade in Australian seahorses, pipehorses, sea dragons and pipefishes (Family Syngnathidae).** *Oryx*, v. 40, p.141-151.

MÉNDEZ, V.; CAMPOS, D.; PAGONABARRAGA, I.; FEDOTOVC, S. (2012). **Density-dependent dispersal and population aggregation patterns.** *Journal of Theoretical Biology*, n. 309, p. 113–120.

MMA. MMA - **Ministério do Meio Ambiente.** Instituto Chico Mendes. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: peixes. 2015. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/livro-vermelho/volumeII/Peixes.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

OLIVEIRA, T.P.R.; CASTRO, A.L.; MORAES, L.E.; DIAS, T.L.P.; NOTTINGHAM, M.C.; XAVIER, J.H.A.; BRUTO-COSTA, L.V.; BIROLO, A.B.; MAI, A.C.G.; MONTEIRO-NETO, C. **Population characteristics, space use and habitat associations of the seahorse Hippocampus reidi (Teleostei: Syngnathidae).** *Neotropical Ichthyology*, v. 5, p. 405-414.

PERANTE, N.C., PAJARO, M.G., MEEUWIG, J.J. AND VINCENT, A.C.J. (2002) **Biology of a seahorse species Hippocampus comes in the central Philippines.** Accepted by *Journal of Fish Biology*.

POGONOSKI, J., POLLARD, D. A. & PAXTON, J. R. (2002). **Conservation overview and action plan for Australian threatened and potentially threatened marine and estuarine fishes.** Canberra, Australia: Environment Australia.

RINCÓN, P.A. (1999). **Uso do micro-habitát em peixes de riachos: Metodologia e Perspectivas.** pp. 23-90. *In* Caramaschi, E.P.; Mazzoni, R. & P. R. Peres – Neto (eds). *Ecologia de Peixes de Riachos. Série Oecologia Brasiliensis*, 6. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

ROSA, I.M.L.; OLIVEIRA , T.P.R; OSÓRIO, F. M.; MORAES, L.E.S; CASTRO, A.L.C.; BARROS, G.M.L.; ALVES, R.N. (2011). **Fisheries and trade of seahorses in Brazil: historical perspective, current trends, and future directions.** *Biodivers Conserv* (2011) 20:1951–1971 DOI 10.1007/s10531-011-0068-2

ROSA, I.M.L.; OLIVEIRA , T.P.R; CASTRO, A.L.C.; MORAES, L.E.S.; XAVIER, J.H.A; NOTTINGHAM, M.C.; DIAS, .L.P.; BRUTO-COSTA, L.V.; ARAÚJO, M.E.; BIROLO, A.B.; MAI, A.C.G. & MONTEIRO-NETO, C. (2007). **Population characteristics, space use and habitats associations of the seahorse *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae).** *Neotropical Ichthyology*, 5: 405-414, doi: 10.1590/S1679- 62252007000300020.

ROSA, I. L.; DIAS, T. L. & BAUM, J. K. (2002). **Threatened fishes of the world: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Syngnathidae).** *Environmental Biology of Fishes*, 64 (4): p. 378. doi: 10.1023/A:1016152528847

RUSSELL, I. A. (1994). **Mass mortality of marine and estuarine fish in the Swartvlei and Wilderness Lake Systems, Southern Cape.** *South African Journal of Aquatic Sciences* 20, 93–96.

SILVEIRA, R. B. (2005). **Dinâmica Populacional do Cavalo-Marinho *Hippocampus reidi* no Manguezal de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco, Brasil.** 129 p. Tese (Doutorado em Zoologia). Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SILVEIRA, R. B.; SICCHA-RAMIREZ, R.; SILVA, J. R. S.; OLIVEIRA, C. (2014). **Morphological and molecular evidence for the occurrence of three *Hippocampus* species (Teleostei: Syngnathidae) in Brazil.** *Zootaxa* 3861, n. 4, p. 317–332.

VINCENT, A. C. J.; FOSTER, S. J.; KOLDEWEY, H. J. (2011). **Conservation and management of seahorses and other Syngnathidae.** *Journal of Fish Biology* 78: 1681–1724.

WEINSTEIN, M. P. (2008). **Ecological restoration and estuarine management: placing people in the coastal landscape.** *Journal of Applied Ecology* 45: 296–304.

WOODS, C. M. C. & MARTIN-SMITH, K. M. (2004). **Visible implant elastomer tagging of the big-bellied seahorse, *Hippocampus abdominalis*.** *Fisheries Research* 66,363–371.

VINCENT, A. C. J. (1994). **Operational sex ratio in seahorses.** *Behavior* 128 (1-2): 153-167.

VINCENT, A. C. J., AHNESJÖ, I. & BERGLUND, A. (1994). **Operational sex ratios and behavioural sex differences in a pipefish population.** *Behavioural Ecology and Sociobiology* 34, 435-442.