

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**ECOLOGIA ALIMENTAR E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE  
ALIMENTOS DO PEIXE-BOI-MARINHO (*Trichechus manatus*) NA  
PARAÍBA**

Fernanda Meneses Rodrigues

Orientadora: Profa. Dra. Eliane Sayuri Miyagi

GOIÂNIA

2018



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR  
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES  
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: [ X ] Dissertação [ ] Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

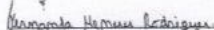
Nome completo do autor: Fernanda Meneses Rodrigues

Título do trabalho: ECOLOGIA ALIMENTAR E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE ALIMENTOS DO PEIXE-BOI-MARINHO (*Trichechus manatus*) NA PARAÍBA

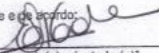
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento [ X ] SIM [ ] NÃO<sup>1</sup>

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

  
Assinatura do(a) autor(es)<sup>2</sup>

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)<sup>2</sup>

Data: 20 / 01 / 2019

<sup>1</sup> Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

<sup>2</sup> A assinatura deve ser escaneada.

FERNANDA MENESES RODRIGUES

**ECOLOGIA ALIMENTAR E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE  
ALIMENTOS DO PEIXE-BOI-MARINHO (*Trichechus manatus*) NA  
PARAÍBA**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Zootecnia junto à Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás.

**Área de concentração:**

Produção Animal

**Linha de pesquisa:**

Alimentação, metabolismo e forragicultura na produção e saúde animal

**Orientadora:**

Profa. Dra. Eliane Sayuri Miyagi – EVZ/UFG

**Comitê de orientação:**

Dra. Jociery Einhardt Vergara-Parente – FMA

GOIÂNIA

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Meneses Rodrigues, Fernanda  
ECOLOGIA ALIMENTAR E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE  
ALIMENTOS DO PEIXE-BOI-MARINHO (*Trichechus manatus*) NA  
PARAÍBA [manuscrito] / Fernanda Meneses Rodrigues. - 2018.  
74 f.

Orientador: Profa. Dra. Eliane Sayuri Miyagi; co-orientadora Dra.  
Jociery Einhardt Vergara-Parente.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola  
de Veterinária e Zootecnia (EVZ), Programa de Pós-Graduação em  
Zootecnia, Goiânia, 2018.

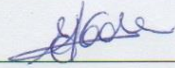
1. alimentos. 2. sirênios. 3. Brasil. 4. teor nutricional. I. Sayuri  
Miyagi, Eliane, orient. II. Título.

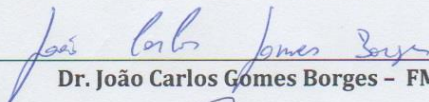
CDU 635

1 ATA NÚMERO 49 DA SESSÃO DE JULGAMENTO DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE  
2 MESTRADO DO (A) ALUNO **Fernanda Meneses Rodrigues** do Programa de Pós-  
3 Graduação em Zootecnia da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de  
4 Goiás. Aos **01/03/2018**, a partir das **09h00min** na sala de Reuniões do Departamento de  
5 Zootecnia da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, nesta  
6 Capital, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada "**Composição  
7 nutricional da dieta de peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*), in situ, em  
8 unidades de conservação do litoral da Paraíba**", apresentado para obtenção do título  
9 de **Mestre em Zootecnia**, junto à área de Concentração: Produção Animal. Os trabalhos  
10 foram instalados pelo (a) Presidente da Comissão Julgadora, Orientador (a) **Profa. Dra.  
11 Eliane Sayuri Miyagi**, com a participação dos demais membros da Banca Examinadora,  
12 **Dr. João Carlos Gomes Borges - FMA** e **Prof. Dr. Hugo Jayme Mathias Coelho Peron -  
13 IF-Go**. Iniciando os trabalhos, a Presidente concedeu a palavra ao (a) candidato (a)  
14 **Fernanda Meneses Rodrigues**, para exposição em **QUARENTA MINUTOS** do seu  
15 trabalho. A seguir, o senhor Presidente concedeu a palavra, pela ordem, aos demais  
16 membros da banca, os quais passaram a arguir o (a) candidato (a), durante o prazo  
17 máximo de **VINTE MINUTOS**, assegurando-se ao mesmo, igual prazo para responder aos  
18 Senhores Membros da Banca Examinadora. Ultimada a arguição, que se desenvolveu nos  
19 termos regimentais, a Comissão, em sessão secreta, expressou seu julgamento,  
20 considerando o(a) candidato (a) Aprovado (aprovado/reprovado) pelos seus  
21 membros. Proclamados os resultados da Banca Examinadora, foram encerrados os  
22 trabalhos e, para constar lavrou-se a presente ata que, após lida e achada conforme vai  
23 assinada pelos membros da Banca Examinadora.

24 A Banca Examinadora aprovou a seguinte modificação no título da dissertação:

25 Ecologia alimentar e composição bromatoló-  
26 gica de alimentos do peixe-boi-marinho  
27 (*Trichechus manatus*) na Paraíba  
28  
29

  
\_\_\_\_\_  
**Profa. Dra. Eliane Sayuri Miyagi**  
(Presidente da Banca)

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. João Carlos Gomes Borges - FMA**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Hugo Jayme Mathias Coelho Peron - IF-Go**

Dedico este trabalho

Aos peixes-boi, em especial Luna, Mel e Cassí, por serem meu símbolo de amor e inspiração.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação Mamíferos Aquáticos (FMA), por disponibilizar apoio logístico e científico;

À Universidade Federal de Goiás (UFG), por aprovar o projeto no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPGZ);

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), em especial à “Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape” e à “Área de Relevante Interesse Ecológico Manguezais da Foz do Rio Mamanguape”, por autorizarem a atividade na região;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por conceder bolsa de demanda social;

Ao Projeto Observando os Rios, da Fundação SOS Mata Atlântica, por compartilhar dados sobre qualidade da água do rio Mamanguape;

À Dra. Eliane Sayuri Miyagi, por ser meu vínculo fraterno em Goiás e tratar a orientação acadêmica com pedagogia, simplicidade e respeito;

À Dra. Jociery Einhardt Vergara-Parente, por ser um referencial na minha jornada e compor o comitê de orientação com zelo e sensatez;

Ao Dr. João Carlos Gomes Borges, por colaborar na revisão do projeto, na execução do trabalho e nas coletas de inverno;

Ao ecólogo Sebastião Silva, por apresentar-me à UFG e formar dupla de mergulhos autônomos nas coletas do período seco;

Aos tratadores de animais da APA da Barra do Rio Mamanguape e ARIE da Foz do Rio Mamanguape (Jocélio, Véio, Sr. Biruca, Toinho, Zé de Darck, Zé de Paco, Adriano) e a Genilson Geraldo (FMA), por cederem as entrevistas e participarem das coletas com alegria e responsabilidade;

Ao pescador Toinho, por disponibilizar seu barco nos momentos de coleta no inverno;

Ao Dr. Thiago Reis, ao Dr. Clemente Coelho, à MSc. Maria Elisa Silva e à MSc Fabíola Gomes por orientarem na identificação das espécies;

À Dra. Patrícia Araújo, por auxiliar na identificação dos itens alimentares presentes nas fezes;

Aos técnicos do Laboratório de Nutrição Animal (LANA), Éder e Miron, pela orientação nas eventuais necessidades de repetição;

Aos graduandos Anna Karolina Marin, Carolina Rocha, Laura Bauer, Déborah Carvalho, Ray Tomaselli e João Guerra por colaborarem nas análises e coletas;

À zootecnista Ludmila Menezes, por ajudar na análise de variância dos dados e ceder cadinhos para determinação de matéria mineral;

Às professoras Msc. Rachel Livingstone e Dra. Ana Carolina Trompieri, por cederem água destilada nas coletas de inverno;

Ao Grupo de Pesquisa em Mamíferos Aquáticos Amazônicos do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (GPMAA/IDSM), por despertar minhas primeiras experiências e curiosidades sobre alimentação de sirênios;

À Dra Miriam Marmontel e à MSc. Danielle Lima, por revisarem as primeiras propostas do projeto, apoiarem as iniciativas e agregarem novas oportunidades;

À Dra. Juliana Guimarães, por me ensinar fundamentos de redação científica na graduação e orientar o momento da inscrição no processo seletivo;

Aos professores do Departamento de Zootecnia, em especial, à Dra. Melissa Di Campos, pelo incentivo, e ao Dr. José Henrique Stringhini, por sugerir inclusão do capítulo 2;

Ao Grupo de Estudos Centro-Oeste de Animais Silvestres (GECOAS), em especial à diretoria discente de 2016 a 2018 (Paula Fernanda, Tiago Asafe, Michael Barros, Anna Karolina Marin, Yris Nara e Áurea Mizzi), pela motivação;

À família, Menezes e Rodrigues, em especial aos primos Thalita, Thiago e Aélío, tios Gildo, Vanisson e Valter, tia Sônia e vó Maria, por acolher meus pais;

Ao meu irmão Raphael, por assumir grandes dificuldades sentimentais e apoiar meu caminhar longe do ninho;

Ao meu pai Vadson, por transformar-se em nome da união e acolher-me em seu colo;

À minha mãe Sandra, por implantar princípios em minha vida e estar sempre à disposição;

Às amigas que a distância não afasta (Bárbara Costa e Vanessa Rebelo), por me acolherem rotineiramente com sorrisos e experiências incalculáveis;

Às amigas de Goiânia (Amanda Donato e Paula Fernanda), por me receberem em suas casas e me proporcionarem momentos felizes;

Aos amigos da turma de mestrandos 2016, em especial: Caniggia, Larissa, Bruno, Emizael, Bruna e Taynara, pelo carinho concedido;

Ao biólogo Rafael Meneses, por ser o melhor amigo em longas atividades de campo em isolamento;

Aos colegas e amigos de pós-graduação (Marta, Dannielle, Marcus, Saullo, Hortência, Guilherme, Junior, Juliana, Juliano, Renato, Joelena, Sckarleth e demais), por tantos sorrisos e ensinamentos compartilhados;

Ao Jonathas dos Santos, à Aline Monteiro e à Patrícia Menezes, pelos momentos que dividimos no primeiro ano;

Aos tios e amigos da Maçonaria, em especial à Zé Carlos, Dalva e Cleidiane, por me receberem em Goiânia;

Àqueles que contribuíram de alguma maneira para que isto ocorresse;

Por fim, agradeço à toda forma de energia superior que conduz a vida e modela situações encantadoras e desafiadoras para nosso crescimento. Sem esta energia, nada seria possível.

“O importante é não parar de questionar. A curiosidade tem sua própria razão de existir”.

(Albert Einstein)

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....</b>	<b>1</b>
1. Sirênios.....	1
2. Peixe-boi-marinho ( <i>Trichechus manatus</i> ).....	1
3. Anatomia e fisiologia do sistema digestório .....	3
4. Nutrição e energia .....	4
5. Alimentos e alimentação .....	5
6. Referências .....	7
<b>CAPÍTULO 2 – ITENS ALIMENTARES DA DIETA DE PEIXES-BOI-MARINHOS (<i>Trichechus manatus</i>) REINTRODUZIDOS NO ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL ....</b>	<b>13</b>
Resumo.....	13
Abstract .....	13
INTRODUÇÃO .....	14
MATERIAL E MÉTODOS .....	15
RESULTADOS.....	17
DISCUSSÃO.....	18
CONCLUSÕES.....	19
AGRADECIMENTOS.....	19
REFERÊNCIAS .....	20
<b>CAPÍTULO 3 – INGESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR PEIXES-BOI- MARINHOS (<i>Trichechus manatus</i>) NO LITORAL DA PARAÍBA.....</b>	<b>22</b>
Resumo.....	22
Abstract .....	22
INTRODUÇÃO .....	22
MATERIAL E MÉTODOS .....	23
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
CONCLUSÕES.....	25
AGRADECIMENTOS.....	25
REFERÊNCIAS .....	26
<b>CAPÍTULO 4 – COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE ALIMENTOS UTILIZADOS POR PEIXE-BOI-MARINHO (<i>Trichechus manatus</i>) NO LITORAL DA PARAÍBA ....</b>	<b>28</b>
Resumo.....	28
Abstract .....	28

INTRODUÇÃO .....	29
MATERIAL E MÉTODOS .....	29
RESULTADOS .....	32
DISCUSSÃO.....	38
<i>Matéria seca</i> .....	39
<i>Proteína Bruta</i> .....	39
<i>Fibra</i> .....	41
<i>Matéria mineral</i> .....	41
CONCLUSÕES.....	42
AGRADECIMENTOS.....	42
REFERÊNCIAS .....	42
<b>CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>48</b>

## RESUMO

O peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) é um mamífero aquático herbívoro, ameaçado de extinção, que possui hábitos costeiros e se distribui desde o sudeste dos Estados Unidos até o litoral nordeste do Brasil. Embora a avaliação dos seus hábitos alimentares esteja consolidada, há escassez de dados disponíveis sobre a composição nutricional dos alimentos ingeridos em vida livre. Tendo em vista este fato, o presente trabalho objetivou analisar a composição nutricional da dieta de peixe-boi-marinho, *in situ*, em unidades de conservação do litoral da Paraíba. Foram coletados 31 itens alimentares e 20 amostras fecais de peixe-boi-marinho na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape e na Área de Relevante Interesse Ecológico Manguezais da Foz do Rio Mamanguape, durante dois períodos do ano (chuvoso e seco). Os itens alimentares foram submetidos à determinação de matéria seca, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, proteína bruta e matéria mineral. As amostras de fezes foram submetidas à identificação qualitativa de grupo taxonômico e resíduos sólidos. A composição nutricional dos itens alimentares foi semelhante à literatura consultada, exceto matéria seca e matéria mineral. Nas amostras fecais, foram verificadas espécies de alga (n=4), angiosperma marinha (n=1), fragmentos de sacola plástica (n=6), fio de nylon (n=1), cabo de nylon (n=1), barbante plástico (n=1) e estruturas de plantas não identificadas. Este trabalho pode subsidiar estudos futuros sobre as exigências nutricionais de peixes-boi marinhos no Brasil e auxiliar na elaboração de dietas básicas de manutenção para animais cativos e planos de manejo.

**Palavras-chave:** alimentos, sirênios, Brasil, teor nutricional.

## ABSTRACT

The manatee (*Trichechus manatus*) is an endangered herbivorous aquatic mammal, which has coastal habits and is distributed from the southeastern United States to the northeastern coast of Brazil. Although the evaluation of their eating habits is consolidated, there are data available on the nutritional composition of foods consumed in wildlife. Considering this fact, the present study aimed at the nutritional composition of the antillene manatee diet, *in situ*, in conservation units of the Paraíba coast. A total of 31 food items and 20 faecal samples of manatee were collected from the Environmental Protection Area of the Barra of the River Mamanguape and Area of Relevant Ecological Interest Mangrooves of Foz of the River Mamanguape, during two periods of the year (rainy and dry). The food components were submitted to determination of dry matter, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, crude protein and mineral matter. As fecal samples were submitted to the qualitative identification of taxonomic group and solid residues. Samples of algae (n = 4), marine angiosperm (n = 1), fragments of plastic bag (n = 6), nylon thread (n = 1), nylon rope, plastic twine (n = 1) and unidentified plant structures. A nutritional composition of food items for scientific literature, except dry matter and mineral matter. This work may support future studies on the nutritional requirements of non-Brazilian manatees and assist in the elaboration of maintenance diets for animals and management plans.

**Keywords:** food, sirenians, Brazil, nutritional content.

## CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

### 1. Sirênios

Os sirênios são mamíferos aquáticos herbívoros, não-ruminantes, totalmente adaptados à vida aquática, pertencentes à ordem Sirenia e classificados em duas famílias: Trichechidae e Dugongidae<sup>1,2</sup>. A primeira família apresenta três espécies: peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*), peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*) e peixe-boi-africano (*Trichechus senegalensis*)<sup>3</sup>. A segunda é constituída por uma espécie vivente e uma espécie extinta: dugongo (*Dugong dugon*) e vaca-marinha-de-Steller (*Hydrodamalis gigas*), respectivamente<sup>4</sup>.

Os membros da família Trichechidae são sensíveis ao frio e habitam áreas tropicais e subtropicais<sup>5</sup>. Eles são caracterizados por uma cauda horizontal em formato de remo<sup>6</sup>, apresentam seis vértebras cervicais e realizam troca dentária durante toda a vida<sup>5</sup>. Na família Dugongidae, a cauda caracteriza-se por ser bifurcada, semelhante à de baleias, botos e golfinhos<sup>5</sup>. O dugongo habita regiões tropicais e subtropicais, distribuindo-se na região indo-pacífica. A vaca-marinha-de-Steller habitava águas rasas costeiras do mar de Bering<sup>7</sup> e foi extensivamente caçada para consumo humano, sugerindo-se que a causa de seu extermínio está relacionada também a mudanças ambientais que reduziram a disponibilidade de seus alimentos<sup>8</sup>.

### 2. Peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*)

O peixe-boi-marinho (Figura 1A) possui hábito costeiro<sup>9</sup>, frequenta rios e estuários<sup>10</sup>, e se distribui desde o sudeste dos Estados Unidos até o litoral nordeste do Brasil<sup>11,2</sup> (Figura 1B), onde ocorre de forma descontínua<sup>9</sup> (Figura 1C).

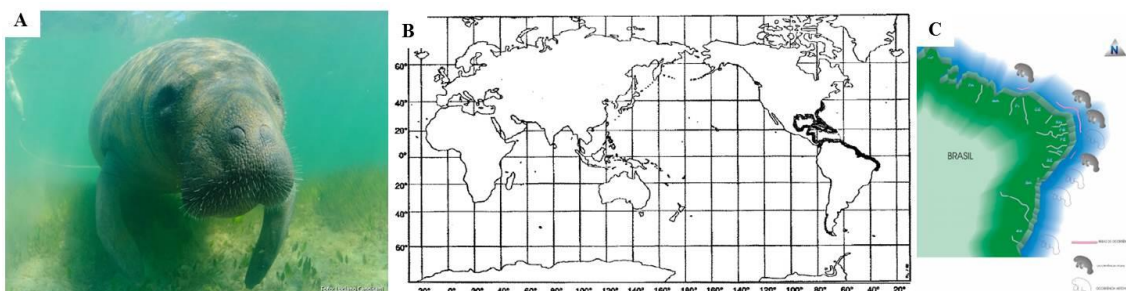


FIGURA 1 – A: Peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*). B: Distribuição geográfica de ocorrência do peixe-boi-marinho. C: Distribuição atual e históricado peixe-boi-marinho no litoral nordeste do Brasil.

Fonte: Luciano Candisani/Acervo FMA; Jefferson et al. (1993); Lima (1999).

Mesmo protegido legalmente em todo território nacional contra a caça e a comercialização de seus produtos, a espécie foi capturada intencionalmente durante muitos anos para uso de sua carne, couro e óleo como produto de subsistência, fins diversos (remédios, fetiches e simpatias)<sup>12</sup> e iluminação doméstica<sup>13</sup>. A caça era realizada com uso de arpão, o qual foi substituído gradativamente por redes de pesca<sup>14</sup>. Nos dias atuais, a captura acidental tornou-se a principal ameaça à espécie<sup>15</sup>, que está classificada na categoria “em perigo” da Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção<sup>16</sup> e na categoria “vulnerável” da Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais<sup>17</sup>. Capturas intencionais ainda ocorrem no litoral norte do país<sup>18</sup>.

A degradação ambiental, o assoreamento de estuários, o aterramento de manguezais, a redução das áreas de alimentação<sup>19</sup>, as colisões com embarcações motorizadas<sup>20</sup>, a ingestão de lixo<sup>21</sup> e a aproximação humana<sup>22</sup> são aliados do status de conservação do peixe-boi-marinho. Devido às características do ciclo reprodutivo, a espécie apresenta crescimento populacional lento e isto transforma-se em uma dificuldade para conservação em meio às ameaças sofridas<sup>23</sup>. A maturidade sexual é atingida entre cinco e oito anos de idade, o período gestacional é de, aproximadamente, um ano, o intervalo entre partos é de dois a três anos e nasce em média um filhote por parição<sup>24,25,23</sup>. Este permanece sob os cuidados maternos durante cerca de dois anos<sup>1</sup>.

Ecologicamente, os espécimes contribuem para a manutenção do ciclo de plantas e outros seres da biota. Suas fezes, ricas em nutrientes, fertilizam as águas e transformam-se em adubo para o crescimento de vegetais, tornando o ecossistema mais estável e produtivo<sup>26,27</sup>. A estimativa populacional no Brasil é de aproximadamente 1.104 indivíduos distribuídos descontinuamente entre os estados do Piauí e Alagoas<sup>28</sup>.

Sobre os aspectos anatômicos, o peixe-boi-marinho possui corpo fusiforme, pescoço não discernível, lábios móveis, narinas semicirculares, mamilos localizados na região posterior à inserção da nadadeira peitoral, unhas na extremidade das nadadeiras peitorais e pelos escassamente distribuídos pela superfície do corpo<sup>29,5</sup>. A determinação da faixa etária é baseada no comprimento total do espécime: filhote (menor que 1,75m, com idade estimada em menos de 2 anos); subadulto (entre 1,76m e 2,25m, com idade

estimada de 3 a 7 anos); e adulto (maior que 2,25m, mais de 7 anos de idade estimada)<sup>30</sup>.

O ciclo respiratório médio é de dois a cinco minutos, quando em atividade. Em repouso, pode ser de aproximadamente 25 minutos<sup>3</sup>. O dimorfismo sexual é evidenciado pela abertura urogenital, a qual localiza-se próxima a cicatriz umbilical nos machos e ao ânus nas fêmeas<sup>31</sup>. A expectativa de vida é de aproximadamente 60 anos<sup>23</sup> e o tempo de descanso corresponde a 12 horas por dia<sup>32</sup>.

### **3. Anatomia e fisiologia do sistema digestório**

No peixe-boi-marinho, o grau de deflexão do focinho está relacionado a uma adaptação para alimentação no substrato<sup>11</sup>. No entanto, eles também podem se alimentar em qualquer nível de profundidade e realizar a prensão de vegetação flutuante<sup>33</sup>. Para auxiliar nesse movimento (único entre os mamíferos aquáticos), os lábios são cobertos por vibrissas que direcionam o item para o interior da boca<sup>11</sup>.

Geralmente, apresentam cinco a sete dentes funcionais em cada mandíbula e maxila<sup>11</sup>. Devido à troca dentária que realizam, estima-se que é possível a ocorrência de 80 a 120 dentes no tempo de vida de cada indivíduo<sup>11</sup>. Todos eles são molares, possuem coroa e esmalte, não apresentam cimento e sofrem desgaste devido à quantidade excessiva de areia e grão na dieta<sup>11</sup>. No momento do nascimento, existem dois incisivos vestigiais na região superior e inferior da cavidade oral, que são reabsorvidos posteriormente<sup>34</sup>. A movimentação dentária no sentido posterior-rostral é estimulada mecanicamente pela mastigação e pelo aumento na ingestão de alimentos sólidos após desmame<sup>35</sup>.

A língua localiza-se no assoalho da boca, é restrita à região caudal da cabeça, é incapaz de realizar protrusão e apresenta apenas a região rostral do ápice livre e móvel<sup>36</sup>. As papilas gustativas distribuem-se sobre a superfície lingual e podem ser: fungiformes, filiformes e foleáceas<sup>36</sup>. Sugere-se que glândulas serosas estão associadas a poços laterais (estruturas que funcionam como local de armazenamento de enzimas do fluido seroso e que são capazes de converter os polissacarídeos do alimento em moléculas menores, estimulando as papilas gustativas)<sup>37</sup>. As amígdalas estão ausentes<sup>38</sup> e as glândulas salivares que auxiliam a mastigação são: parótida, submandibular e sublingual<sup>39,40</sup>.

O estômago é simples, apresenta uma glândula cárdica proeminente na região do fundo<sup>41</sup> e secreta ácido, muco e pepsina<sup>11</sup> (Figura 2). O duodeno apresenta-se em formato de ampola e possui dois divertículos simétricos<sup>11</sup> (Figura 2). A adaptação dessas estruturas permite a passagem de grandes volumes provenientes do estômago<sup>42</sup>.

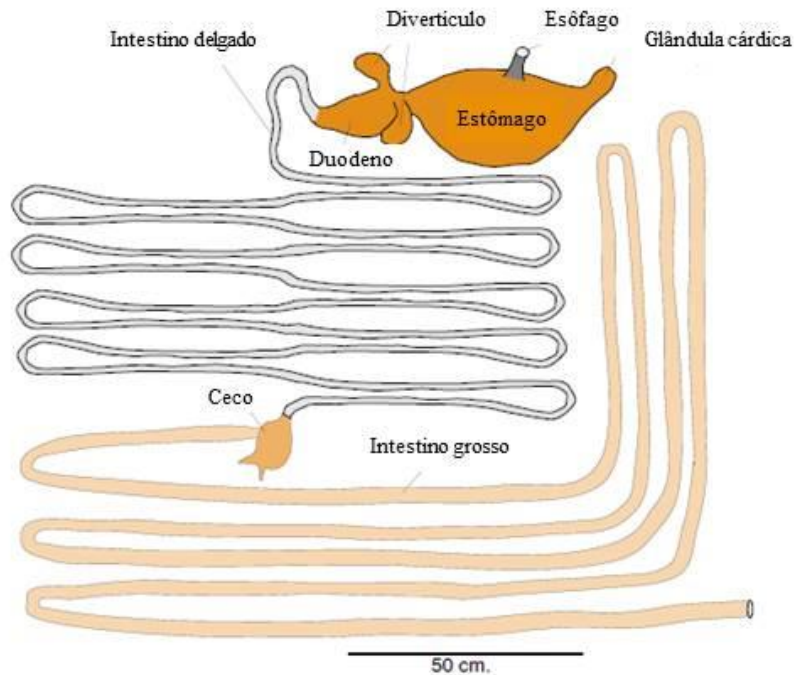


FIGURA 2 – Representação esquemática da anatomia do trato digestório em peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*).

Fonte: Berta e Sumich. (2006) adaptado.

O intestino grosso mede cerca de 20 metros de comprimento<sup>43</sup> e corresponde à principal área de absorção de fibra (celulose e outros carboidratos)<sup>44</sup>, a qual permanece por longos períodos no interior do trato até ser parcialmente digerida pela microbiota<sup>45,43</sup>. O ceco possui corpo volumoso com dois divertículos, que se estendem até a proximidade da junção ileocecal (Figura 2). Além disso, apresenta dois compartimentos (ampola e corpo) que se comunicam através de um orifício. A vesícula biliar está presente<sup>11</sup>.

#### 4. Nutrição e energia

Devido ao hábito alimentar herbívoro e movimentação lenta<sup>46</sup>, peixes-boi-marinho adultos e juvenis apresentam taxa metabólica de 25 a 30%, resultando em intolerância ao frio<sup>47,48,49,50,51</sup>. Para compensar as insuficiências metabólicas e responder

às baixas temperaturas do ambiente, os peixes-boi da América do Norte aprendem com as mães a se deslocar para refúgios térmicos<sup>52</sup>, como fontes naturais ou efluentes de água quente de usinas de energia e/ou indústrias costeiras<sup>53</sup>.

Embora ocorram em ambiente marinho, os indivíduos também necessitam de fontes de água doce para beber em ambiente natural<sup>52</sup>. A perda da água absorvida ocorre por evaporação, via urina ou fezes<sup>52</sup>. A evaporação superficial é inexistente em peixes-boi-marinho (por não possuírem glândulas sudoríparas) e a evaporação pelo trato respiratório é pequena devido à alta retenção de umidade<sup>54,55</sup>. No entanto, há poucos estudos sobre a capacidade desses animais em manter o equilíbrio hídrico<sup>56,57</sup>. Ortiz<sup>58</sup> e Ortiz et al.<sup>59,60</sup> sugerem que as necessidades de balanço hídrico são atendidas pelo acesso à água doce ou salobra. Em cativeiro, estes autores indicam que os alimentos com elevados teores de umidade também colaboram para a manutenção.

A eficiência digestiva é mais alta do que para a maioria dos herbívoros não-ruminantes e isso é atribuído ao tempo de trânsito intestinal extremamente lento<sup>27,61</sup> e ao longo intestino grosso<sup>39,61</sup>. Inclusive, peixes-boi-marinho possuem um dos maiores coeficientes de digestibilidade para celulose (80%), quando comparado a outros mamíferos herbívoros<sup>62</sup>.

## 5. Alimentos e alimentação

No Brasil, a distribuição geográfica do peixe-boi-marinho está associada à presença de prados de angiospermas marinhas e bancos de macroalgas que servem como alimento<sup>63</sup>. Folhas e raízes de mangue, plantas terrestres emergentes, plantas aquáticas submersas e flutuantes também constituem a dieta da espécie<sup>64</sup>. No entanto, há relatos de ingestão oportunista de peixes e, acidentalmente, de lixo e invertebrados aquáticos<sup>21,65</sup>.

Os itens alimentares são consumidos de acordo com a disponibilidade na região e composição nutricional<sup>66</sup>, numa variação de 5 a 10% de seu peso corporal<sup>67</sup>. No Rio Grande do Norte e na Paraíba, há maior consumo de algas vermelhas devido a maior abundância destes recursos<sup>68,69</sup>. Pelo mesmo motivo, no Maranhão, há preferência por mangues e marismas<sup>70,71</sup>. Em Alagoas e no Ceará, há maior ingestão de angiospermas marinhas<sup>73,74,75</sup> devido ao provável baixo teor calórico das macroalgas<sup>76,77</sup>. No Piauí, o consumo entre todos os itens alimentares ocorre na mesma proporção<sup>78</sup>.

Após aumento da identificação da necessidade em reabilitar animais debilitados ameaçados, diversos centros especializados foram criados para resgate e reabilitação de filhotes órfãos<sup>19</sup>. Nestas unidades, os indivíduos são alimentados com fórmulas lácteas artificiais à base de leite deslactosado ou proteína isolada de soja, uma vez que peixes-boi possuem uma restrição natural à lactose<sup>79</sup>. Para enriquecer o teor de gordura, são adicionados gema de ovo, óleo de canola, coco e manteiga sem sal<sup>80</sup>. Para enriquecimento nutricional e adaptação à dieta sólida, são acrescentados legumes, vegetais cultivados ou algas<sup>80</sup>. Na limitação de acesso aos itens consumidos no ambiente natural por animais juvenis e adultos em cativeiro, podem ser fornecidos legumes (cenoura, beterraba, pepino e outros), vegetais cultivados (alface, couve, acelga, repolho e outros), frutas (banana e maçã) e forragens utilizadas para alimentação de animais de produção (feno ou gramíneas frescas)<sup>80</sup>.

Há registro de uma diversidade de espécies que servem como alimento aos peixes-boi-marinhos, das quais destaca-se: algas verdes (*Caulerpa prolifera*, *C. mexicana*, *C. cupressoides* e *C. sertularioides*), algas pardas (*Dictyopteris* sp., *Dictyota* sp. e *Sargassum* sp.), algas vermelhas (*Cryptonemia crenulata*, *Hypnea musciformis*, *Gracilaria* sp. e *G. domingensis*), angiospermas marinhas (*Halodule wrightii*), macrófitas aquáticas e semiaquáticas (*Sesuvium portulacastrum*, *Blutaparon portulacoides* e *Eichornia crassipes*), folhas e raízes de mangue (*Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*)<sup>69,70</sup>.

As algas que ocorrem em costões rochosos estão sujeitas diariamente a amplas variações de umidade, temperatura, salinidade, luz, ação golpeante da arrebentação de ondas e abrasão de partículas de areia em suspensão<sup>81</sup>. Elas constituem um grupo diverso e apresentam produtos de reserva como amido (algas verdes), amido das florídeas (algas vermelhas), laminarina e manitol (algas pardas) e outros<sup>82</sup>. A maioria delas apresenta celulose na parede celular e é utilizada para consumo humano como alimento suplementar rico em sais, vitaminas e elementos-traço<sup>81</sup>.

A biomassa e a composição nutricional do capim-agulha (*Halodule wrightii*) podem ser influenciadas sazonalmente por chuvas, ventos alísios, turbidez, luminosidade, sedimentação, salinidade e temperatura da água<sup>4</sup>. Esses fatores modificam diretamente a sua disponibilidade e, conseqüentemente, a presença de peixes-boi-marinhos nas regiões<sup>83</sup>. Além disso, essas plantas são extremamente afetadas por atividades antropogênicas (como ancoragem, rede de arrasto, embarcações

motorizadas, pisoteio e outros)<sup>84</sup> que reduzem sua área de cobertura em áreas costeiras rasas e estuarinas de todo o mundo<sup>85,86,87</sup>.

O breo-de-praia (*Blutaparon portulacoides*) é uma espécie de vegetação gramíneo-herbácea que ocorre em dunas e praias<sup>88</sup>. Ela é considerada uma planta tóxica responsável por distúrbios no trato digestório de ovinos, caracterizados por amolecimento das fezes e lesões no epitélio intestinal<sup>88</sup>. O possível mecanismo de intoxicação é o desequilíbrio osmótico no trato digestório promovido pela deficiência de sódio e excesso de magnésio, potássio e cálcio na planta<sup>88</sup>. A outra espécie de breo, *Sesuvium portulacastrum*, é uma planta herbácea encontrada na faixa litorânea de todo o Brasil, próxima a embocadura de rios<sup>89</sup>. Quanto maior a salinidade dela, maior a espessura e suculência das folhas<sup>90,89</sup>. Portanto, os indivíduos mais suculentos são aqueles atingidos pela maré alta<sup>89</sup>. O aguapé (*Eichornia crassipes*) é flutuante e apresenta altas taxas de crescimento, elevada capacidade de estocar nutrientes e de colonizar novos ambientes<sup>91</sup>. Ele é utilizado no tratamento de efluentes urbanos, alimentação animal, fertilização dos solos, produção de organismos aquáticos, papel e biogás<sup>92,93,94</sup>.

Em manguezais, os níveis nutricionais do solo (especialmente salinidade e a composição mineralógica) associados às variações da maré podem ser interpretados como fatores limitantes da composição florística, distribuição das espécies e concentração de nutrientes foliares<sup>95</sup>. Assim, de acordo com Cuzzuol e Campos<sup>96</sup>, a descrição bioquímica do manguezal em uma dada região pode ser contraditória a partir de uma análise em região adjacente.

Embora a avaliação dos hábitos alimentares do peixe-boi-marinho no Brasil esteja consolidada, há escassez de dados disponíveis sobre a composição nutricional dos alimentos ingeridos em vida livre. Tendo em vista este fato, o presente trabalho objetivou analisar a composição nutricional da dieta de peixe-boi-marinho, *in situ*, em unidades de conservação do litoral da Paraíba.

## 6. Referências

1. Hartman DS. Ecology and behaviour of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida. American Society of Mammalogists; 1979. 153p.
2. Reynolds JE, Odell DE. Manatees and dugongs, Facts on file. New York: [editora desconhecida]; 1991.
3. White JR, Francis-Floyd R. Marine Biology and Medicine. In: CRC; 1990.

4. Barros KVS, Rocha-Barreira CA. Influence of environmental factors on a *Halodule wrightii* Ascherson meadow in northeastern Brazil. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.* 2014; 18(2): 31-41.
5. Jefferson TA, Leatherwood S, Webber MA. *FAO Species Identification Guide: Marine Mammals of the World*. Rome: FAO; 1993.
6. Alves MDO. Peixe-boi marinho, *Trichechus manatus manatus*: ecologia e conhecimento tradicional no Ceará e Rio Grande do Norte, Brasil. [Dissertação]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2007.
7. Domning DP. *Hydrodamalis gigas*. IUCN; 2016.
8. Turvey ST, Risley CL. Modeling the extinction of Steller's sea cow. *Biology Letters*. 2006; 2:94-97.
9. Lima RP. Peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*): distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais ao longo do litoral nordeste do Brasil. [Dissertação]. Recife: Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco; 1997.
10. Walsh MT, Bossart GD. Manatee medicine. In: Fowler ME, Miller ER, editors. *Zoo and wild animal medicine: current therapy*. Philadelphia: W.B. Saunders; 1999.
11. Berta A, Sumich JL. *Marine mammals: evolutionary biology*. United States: Academic Press; 1999. 575p.
12. Luna et al. Ocorrência do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no litoral norte do Brasil. *Bol. Mus. Biol. Mello leitão*. 2008; 23:37-49.
13. Veríssimo J. *A pesca na Amazônia*. UFPA; 1970. 130 p.
14. Lima RP, Paludo D, Soavinski RJ, Silva KG, Oliveira EMA. Levantamento da distribuição, ocorrência e status de conservação do Peixe-Boi Marinho (*Trichechus manatus*, Linnaeus, 1758) no litoral nordeste do Brasil. *Natural Resources*. 2011; 1(2):41-57.
15. Silva CP, Meirelles ACO, Umezaki L. Ameaças. In: *Peixe-boi marinho: biologia e conservação no Brasil*. São Paulo: Bambu; 2016. p.96-97.
16. ICMBio, *Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção*. 2014
17. IUCN, *Red list of threatened species*. 2015
18. Luna FO. Distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais do peixeboi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no litoral norte do Brasil. [Dissertação]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2001.
19. Luna FO, Silva VMF, Andrade MCMA, Marques CC, Normande IC, Velôso TMG, Severo MM. Plano de ação nacional para a conservação dos sirênios: peixe-boi-da-Amazônia: *Trichechus inunguis* e peixe-boi-marinho: *Trichechus manatus*. Brasília: ICMBio; 2011. p.01-81.
20. Borges JCG, Vergara-Parente JE, Alvite CMC, Marcondes MCC, Lima RP. Embarcações motorizadas: uma ameaça aos peixes-bois marinhos (*Trichechus manatus*) no Brasil. *Biota Neotropica*. 2007; 7:1-6.
21. Attademo FLN, Balensiefer DC, Freire ACB, De Sousa GP, Da Cunha FAGC, Luna FO. Debris ingestion by the Antillean Manatee (*Trichechus manatus manatus*). *Marine Pollution Bulletin*. 2015; In press.
22. Umezaki. Impacto de interações antrópicas sobre o comportamento de peixes-bois marinhos (*Trichechus manatus manatus*) reintroduzidos no litoral norte de Alagoas. [Monografia]. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Ciências de Botucatu; 2010.
23. Marmontel M. Age and reproduction in Female Florida Manatees. In: O'Shea, T.J.; Ackerman, B.B.; Percival, F (eds.). *Population Biology of the Florida Manatee*. U.S. Department of the Interior. Information and Technology Report. 1995; 1:13-34.

24. Marmontel M, Odell DK, Reynolds JE. Reproductive biology of South American manatees. In: Hemlett WC (Ed) Reproductive Biology of South American Vertebrates, New York: Springer-Verlag; 1992. p. 295-312.
25. Rathbun GB, Reid JP, Bonde RK, Powell JA. Reproduction in free-ranging Florida manatees. In: O'Shea TJ, Ackerman BB, Percival HF (eds). Population biology of the Florida manatee. National Biology Service Information and Technology Report 1; 1995. pp. 135-156.
26. Bertram GCL, Bertram CKR. Bionomics of dugongs and manatees. Nature. 1968; 218:423-426.
27. Best RC. Foods and feeding habitats of wild and captive Sirenia. Mammal Review. 1981; 11(1):3-29.
28. Alves MDO, Kinas PG, Marmontel M, Borges JCG. First abundance estimate of the Antillean manatee (*Trichechus manatus manatus*) in Brazil by aerial survey. Marine Mammals. 2016; 96(4):955-966.
29. Neto D'Afonseca JA, Vergara-Parente, J.E. Sirenia (peixe-boi amazônico, peixe-boi marinho). In: Cubas SZ, Silva JCR, Catão-Dias JL. Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária; 2007. p. 701-714.
30. Marmontel M. Age determination and population biology of the Florida manatee, *Trichechus manatus latirostris*. [Tese]. Flórida: University of Florida; 1993.
31. Vergara-Parente JE. Biologia e medicina veterinária de peixe-boi marinho. Ubatuba; 2002.
32. Husar SL. *Trichechus manatus*. Mammalian species. 1978; 93:1-5.
33. Domning DP. An Ecological Model for Late Tertiary Sirenian Evolution in the North Pacific Ocean. Syst. Zool. 1977; 25:352-362.
34. Harrison RJ, King DJE Marine Mammals. 2 ed. London: Hutchinson Co. Ltd; 1980.
35. Domning DP, Magnor D. Taxa se substituição horizontal de dentes no peixe-boi. Acta Amazon. 1977; 7:435-438.
36. Levin MJ. Gross and Microscopic Observations on the Lingual Structure of the West Indian Manatee (*Trichechus manatus latirostris*). [Dissertação]. Virginia: Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University; 1999.
37. Yamasaki, F, Komatsu S, Kamiya T. An anatomical note on the tongue of the Dugong, Dugong dugong, H. Marsh: ed. James Cook University of North Queensland; 1981. p. 182-191.
38. Hill WCO. Notes on the Dissection of Two Dugongs. J. Mammal. 1945; 26:153-175.
39. Quiring DP, Harlan CF. On the Anatomy of the Manatee. J. Mamm. 1953; 34:192-203.
40. Murie J. On the Form and Structure of the Manatee. Trans. Zool. Soc. London. 1872; 8:127-202.
41. Reynolds JE, Rommel SA. Structure and Function of the Gastrointestinal Tract of the Florida Manatee, *Trichechus manatus latirostris*. Anat.Rec. 1996; 245:539-558.
42. Marsh H, Heinsohn GE, Spain A. The stomach and duodenal diverticula of the Dugong (*Dugong dugon*). In: Functional Anatomy of Marine Mammals (R. J. Harrison, ed.). London: Academic Press; 1977. p. 271-295.
43. Lanyon JM, Marsh H. Digesta Passage Time in the Dugong. Aust. J. Zool. 1995; 43:119-127.
44. Murray R, Marsh H, Heinsohn GE, Spain AV. The Role of the Midgut Cecum and Large Intestine in the Digestion of Sea Grasses by the Dugong (Mammalia: Sirenia). Comp. Biochem. Physiol. 1977; 56A:7-10.

45. Nishiwaki M, Marsh H. Dugong. In: Handbook of Marine Mammals (S. H. Ridgway and R. Harrison, eds.). New York: Acad. Press; 1985. p.1–32.
46. Mcnab BK. Food habits, energetics and the population biology of mammals. *Am. Nat.* 1980; 116:106–124.
47. Scholander PF, Irving L. Experimental investigations on the respiration and diving of the Florida manatee. *J. Cell. Comp. Physiol.* 1941; 17:169–191.
48. Gallivan GJ, Best RC. Metabolism and respiration of the Amazonian manatee (*Trichechus inunguis*), *Physiol. Zool.* 1980; 53:245–253.
49. Irvine AB. Manatee metabolism and its influence on distribution in Florida. *Biol. Conserv.* 1983; 25:315–334.
50. Miculka TA, Worthy GAJ. Metabolic capabilities and the limits to thermoneutrality in juvenile and adult West Indian manatees (*Trichechus manatus*), presented at 11th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Orlando, FL, 14–18 December, 77. 1995.
51. Miculka TA, Worthy GAJ. Peripheral tissue composition and its impact on heat loss in the west Indian manatee (*Trichechus manatus*), presented at First International Manatee and Dugong Research Conference, Gainesville, FL, 11–13 March, 91–92. 1994
52. Worthy GA. Nutrition and energetics. In: Dierauf LA, Gulland FMD, editors. *Marine Mammal Medicine*. Boca Raton: CRC Press; 2001. p.791-827.
53. Reynolds JE, Wilcox JR. Abundance of West Indian manatees (*Trichechus manatus*) around selected Florida power plants following winter cold fronts, 1982–1983, *Bull. Mar. Sci.* 1985; 36:413–422.
54. Gallivan GJ, Ronald K. Temperature regulation in freely diving harp seals (*Phoca groenlandica*). *Can. J. Zool.* 1979; 57:2256–2263.
55. Huntley AC. Relationships between Metabolism, Respiration, Heart Rate and Arousal States in the Northern Elephant Seal [Tese]. Santa Cruz: University of California; 1984.
56. Maluf NSR. Renal anatomy of the manatee, *Trichechus manatus*, Linnaeus. *Am. J. Anat.* 1989; 184:269–286.
57. Hill DA, Reynolds JE. Gross and microscopic anatomy of the kidney of the West Indian manatee, *Trichechus manatus* (Mammalia: Sirenia). *Acta Anat.* 1989;135:53–56.
58. Ortiz RM. Water Flux and Osmoregulatory Physiology of the West Indian Manatee (*Trichechus manatus*), [Tese] Texas: Texas A&M University, College Station; 1994.
59. Ortiz RM, Worthy GAJ, Mackenzie DS. Osmoregulation in wild and captive West Indian manatees (*Trichechus manatus*). *Physiol. Zool.* 1998; 71:449–457.
60. Ortiz RM, Worthy GAJ, Byers FM. Estimation of water turnover rates of captive West Indian manatees (*Trichechus manatus*) held in fresh and salt water. *J. Exp. Biol.* 1999; 202:33–38.
61. Lomolino MV, Ewel KC. Digestive efficiencies of the West Indian manatee (*Trichechus manatus*). *Fla. Sci.* 1984; 47:176–179.
62. Burn DM. The digestive strategy and efficiency of the West Indian manatee, *Trichechus manatus*. *Comp. Biochem. Physiol.* 1986; 85A:139–142.
63. Alves MDO. Habitats da megafauna marinha na costa nordeste do Brasil, com ênfase em peixes-bois. [Tese]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2013.
64. Best RC, Teixeira DM. Notas sobre a distribuição e “status” aparentes dos peixes-bois (Mammalia:Sirenia) nas costas amapenses brasileiras. *Boletim da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza.* 1982; 17:41-47.

65. Courbis SS, Worthly GAJ. Opportunistic carnivory by Florida manatees (*Trichechus manatus latirostris*). Aquatic Mammals. 2003; 29(1):104–107.
66. Marsh H, O’Shea TJ, Reynolds JE. Ecology and conservation of the sirenia: dugongs and manatees. Conservation Biology 18. Nova York: Cambridge University Press; 2011.
67. Reep RL, Bonde RK. The Florida manatee: biology and conservation. Gainesville: University Press of Florida; 2006. p.1-189.
68. Paludo D. Estudos sobre a ecologia e conservação do peixe-boi marinho *Trichechus manatus manatus* no nordeste do Brasil. Série Meio Ambiente em Debate no 22. Ibama; 1998. 70p.
69. Borges JCG, Araújo PG, Anzolin DG, Miranda GEC. Identificação de itens alimentares constituintes da dieta dos peixes-boi marinhos (*Trichechus manatus*) na região nordeste do Brasil. Biotemas. 2008; 21(2):77-81.
70. Ciotti LL. Isótopos estáveis de carbono e nitrogênio aplicados ao estudo da ecologia trófica do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) no Brasil. [Dissertação]. Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2012.
71. Alvite CMC. Indicadores populacionais e ecológicos de peixes-bois-marinhos (*Trichechus manatus manatus*) em duas áreas de manguezais e marismas no Maranhão. [Dissertação]. São Luís: Universidade Federal do Maranhão; 2008.
73. Campos AA, Monteiro AQ, Monteiro-Neto C, Polette M. A zona costeira do Ceará: diagnóstico para gestão integrada. Fortaleza: Aquasis; 2003. 248p.
74. Aquasis. Status de Conservação e Plano de Ação preliminar para o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no litoral leste do Ceará. [Relatório]. Projeto Status do peixe-boi no litoral leste do Ceará, Convênio MMA/FNMA; 2006.
75. Vasconcelos AMO. Dieta de *Trichechus manatus* (Linnaeus, 1758), no litoral leste do Ceará, Brasil. [Monografia]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2013.
76. Dawes CJ. Seasonal proximate constituents and caloric values in seagrasses and algae on the west coast of Florida. Journal of Coastal Research. 1986; 2(1):25-32.
77. Pradheeba M, Dilipan E, Nobil EP, Thangaradjou T, Sivakumar K. Evaluation of seagrasses for their nutritional value. Indian Journal of Geo-Marine Sciences. 2011; 40(1):105-111.
78. Aquasis. Refúgio da vida silvestre peixe-boi marinho: estudos socioambientais complementares e consolidação da proposta de criação de Unidade de Conservação. [Relatório]. Projeto Refúgio da vida silvestre peixe-boi marinho, SOS Mata Atlântica/Fundação Avina/FMA; 2008.
79. Vergara JE, Parente CL, Sommerfeld PA. Estudo da composição do leite do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus* Linnaeus 1758) do nordeste do Brasil com interferências para uma dieta artificial. Ciê. Veter. Tróp. 2000; 3(3):159-166.
80. Carvalho VL, Borges JCG. Reabilitação. In: Peixe-boi marinho: biologia e conservação no Brasil. São Paulo: Bambu; 2016. p.109-129.
81. Raven PH, Evert RF, Eichhorn SE. Biologia Vegetal. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 1996.
82. Nascimento EFI, Rosso S. Estudo do fitoplâncton de macroalgas marinhas bentônicas (Rhodophyta e Phaeophyta) da Região de São Sebastião, São Paulo, e sua relação com a estrutura do habitat. [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências; 2006.
83. Meirelles ACO, Marmontel M., Mobley RSSL. Biologia. In: Peixe-boi marinho: biologia e conservação no Brasil. São Paulo: Bambu; 2016. p.29-49.

84. Silva MEPM. Monitoramento da qualidade do capim agulha (*Halodule wrightii*) oferecido aos peixes-bois marinhos no Centro Mamíferos Aquáticos, Itamaracá, PE. [Monografia]. Recife: Faculdade Frassinetti do Recife; 2006.
85. Short FT, Koch EW, Creed JC, Magalhães KM, Fernandez E, Gaeckle JF. SeagrassNet monitoring across the Americas: case studies of seagrass decline. *Mar Ecol.* 2006;27:277–289.
86. Ceccherelli G, Campo D, Milazzo M. Short-term response of the slow growing seagrass *Posidonia oceanica* to simulated anchor impact. *Mar Environ Res.* 2007; 63:341–349.
87. Pitanga ME, Montes MJF, Magalhães KM, Reis TNV. Quantification and classification of the main environmental impacts on a *Halodule wrightii* seagrass meadow on a tropical island in northeastern Brazil. *An Acad Bras Cienc.* 2012; 84:35–42.
88. Bertier RM, Dias RVC, Batista JS, Soto-Blanco B. Intoxicação por pirrixiu (*Blutaparion portulacoides*) em ovinos. *Arq. Inst. Biol.* 2008; 75(1):99-102.
89. Melo MD, Berta LM. Anatomia ecológica de *Sesuvium portulacastrum* L. (Aizoaceae) ocorrente na Reserva Biológica do Atol das Rocas, Estado do Rio Grande do Norte.
90. Kemp PR, Cunningham GL. Light, temperature and salinity effects on growth, leaf anatomy and photosynthesis of *Distichlis spicata* L. Greene. *Am. J. Bot.* 1981; 68:507-516.
91. Henry-Silva GG, Camargo AFM. Composição química de macrófitas aquáticas flutuantes utilizadas no tratamento de efluentes de aquicultura. *Planta Daninha.* 2006; 24(1): 21-28.
92. Henry-Silva GG. Utilização de macrófitas aquáticas flutuantes (*Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia molesta*) no tratamento de efluentes de piscicultura e possibilidades de aproveitamento da biomassa vegetal. [Dissertação]. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista; 2001.
93. Pieterse AH, Murphy K. Aquatic weeds and management of nuisance aquatic vegetation. New York: Oxford University Press;1990. 593 p.
94. El-Sayed AFM. Alternative dietary protein sources for farmed tilapia, *Oreochromis* spp. *Aquaculture.* 1999; 179:149-168.
95. Odum EP. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan; 1988.
96. Cuzzuol, Campos. Aspectos nutricionais do manguezal de Mucuri, BA. *Revta brasil. Bot.* 2001; 24(2):227-235.

**CAPÍTULO 2 – ITENS ALIMENTARES DA DIETA DE PEIXES-BOI-MARINHOS (*Trichechus manatus*) REINTRODUZIDOS NO ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL**

**ITENS ALIMENTARES DA DIETA DE PEIXES-BOI-MARINHOS (*Trichechus manatus*) REINTRODUZIDOS NO ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL**

**Resumo**

Desde 1991, os filhotes de peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*), quando encalham nas praias brasileiras, são resgatados e encaminhados para reabilitação e, sempre que possível, são posteriormente soltos. Tendo em vista a importância da oferta de alimentos naturais para o sucesso da reintrodução de animais cativos e conhecimento ecológico da espécie, o presente trabalho objetivou identificar itens alimentares da dieta de peixe-boi-marinho, *in situ*, em unidades de conservação do litoral da Paraíba. Foram coletadas 20 amostras fecais de sete peixes-boi-marinhos na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape e na Área de Relevante Interesse Ecológico Manguezais da Foz do Rio Mamanguape, entre 2014 e 2017. O material foi submetido à identificação qualitativa de grupo taxonômico, por observação em estereomicroscópio óptico. Foram verificadas quatro espécies de algas, uma de angiosperma marinha e estruturas de plantas não identificadas. Este trabalho contribui para subsidiar os planos de manejo e de reintrodução da espécie.

**Palavras-chave:** ecologia alimentar, alimentos, sirênios, Barra de Mamanguape, Brasil.

**FOOD ITEMS OF DIET OF MANATEES (*Trichechis manatus*) REINTRODUCTS IN MAMANGUAPE RIVER CONSERVATION UNITS/PB**

**Abstract**

Since 1991, pups of manatee (*Trichechus manatus*), when they land on the Brazilian beaches, are rescued for rehabilitation and release. Considering the importance of the supply of natural foods for the successful reintroduction of captive animals, the present study aimed to identify food items of the manatee diet, *in situ*, in conservation units of the Paraíba coast. Twenty faecal samples of seven manatees were collected in the Environmental Protection Area of Barra of the River Mamanguape and in the Area of Relevant Ecological Interest Mangroves of Foz of the River Mamanguape, between 2014 and 2017. The material was submitted to qualitative group identification taxonomy, by observation in optical stereomicroscope. Four species of algae, one marine angiosperm and unidentified plant structures were found. This work contributes to subsidize the management and reintroduction plans of the species

**Keywords:** food items, diet, manatee, Barra de Mamanguape, Paraíba.

## 40 INTRODUÇÃO

41 O peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) é um mamífero aquático herbívoro  
42 que se distribui desde o sudeste dos Estados Unidos até o litoral nordeste do Brasil,  
43 onde ocorre de forma descontínua<sup>1</sup>. Neste país, a distribuição está associada à presença  
44 de prados de angiospermas marinhas e bancos de macroalgas que servem como  
45 alimento<sup>2</sup>. Atualmente, sabe-se que folhas e raízes de mangue, plantas terrestres  
46 emergentes, plantas aquáticas submersas e flutuantes também constituem a dieta da  
47 espécie<sup>3</sup>. Os itens alimentares são consumidos de acordo com a disponibilidade na  
48 região e composição nutricional<sup>4</sup>. No Rio Grande do Norte e na Paraíba, por exemplo,  
49 há maior consumo de algas vermelhas devido a maior abundância destes recursos<sup>5,6</sup>.

50 Desde 1991, os filhotes recém-nascidos de peixe-boi-marinho, quando  
51 encalham nas praias brasileiras, são resgatados, reabilitados em cativeiro e  
52 posteriormente reintroduzidos na natureza<sup>7</sup>. O objetivo desse processo é minimizar os  
53 riscos de extinção do animal, que encontra-se classificado na categoria “em perigo” e  
54 “vulnerável”<sup>8,9</sup>.

55 Segundo o Protocolo de Reintrodução de Peixes-boi-marinhos no Brasil<sup>10</sup>, para  
56 que um indivíduo seja solto no ambiente natural, é necessário que apresente peso  
57 mínimo de 175 Kg, comprimento mínimo de 2 metros, aversão à presença humana,  
58 desmame e aceitação de alimentos do meio natural. O local ideal deve ter  
59 disponibilidade de água doce, presença de grupos de peixes-boi-marinhos, abundância  
60 de alimentos naturais e ser uma Unidade de Conservação<sup>10</sup>. Nesse sentido, a Área de  
61 Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape e a Área de Relevante Interesse  
62 Ecológico Manguezais da Foz do Rio Mamanguape, localizadas no litoral norte da  
63 Paraíba, são locais indicados para reintrodução da espécie, por atender os critérios  
64 estabelecidos<sup>11</sup>.

65 Nesta região, pesquisadores realizam monitoramento dos espécimes soltos por  
66 métodos diretos (como marcação, captura e telemetria) e indiretos (análise do ambiente,  
67 informações comunitárias e outros)<sup>12</sup>. Um método indireto comumente utilizado é a  
68 observação de alimentos disponíveis. Em 2012, Pitanga et al.<sup>13</sup> identificaram a  
69 ocorrência de macroalgas, angiospermas marinhas e macrófitas de água doce na APA.  
70 No entanto, apenas no período de 2003 a 2005, foram identificados itens alimentares na  
71 dieta de animais reintroduzidos e nativos<sup>6</sup>.

72 Considerando que existem fatores ambientais (como salinidade, temperatura,  
73 umidade, luminosidade, turbidez e sedimentação) e antrópicos (ancoragem, rede de

74 arrasto, embarcações motorizadas, pisoteio e outros) que influenciam a ocorrência das  
75 plantas aquáticas e estão sujeitos às constantes mudanças climáticas do planeta<sup>14,15,16</sup>, o  
76 objetivo do presente trabalho foi identificar os itens alimentares da dieta de peixes-boi-  
77 marinhos (*Trichechus manatus*) na Paraíba.

78

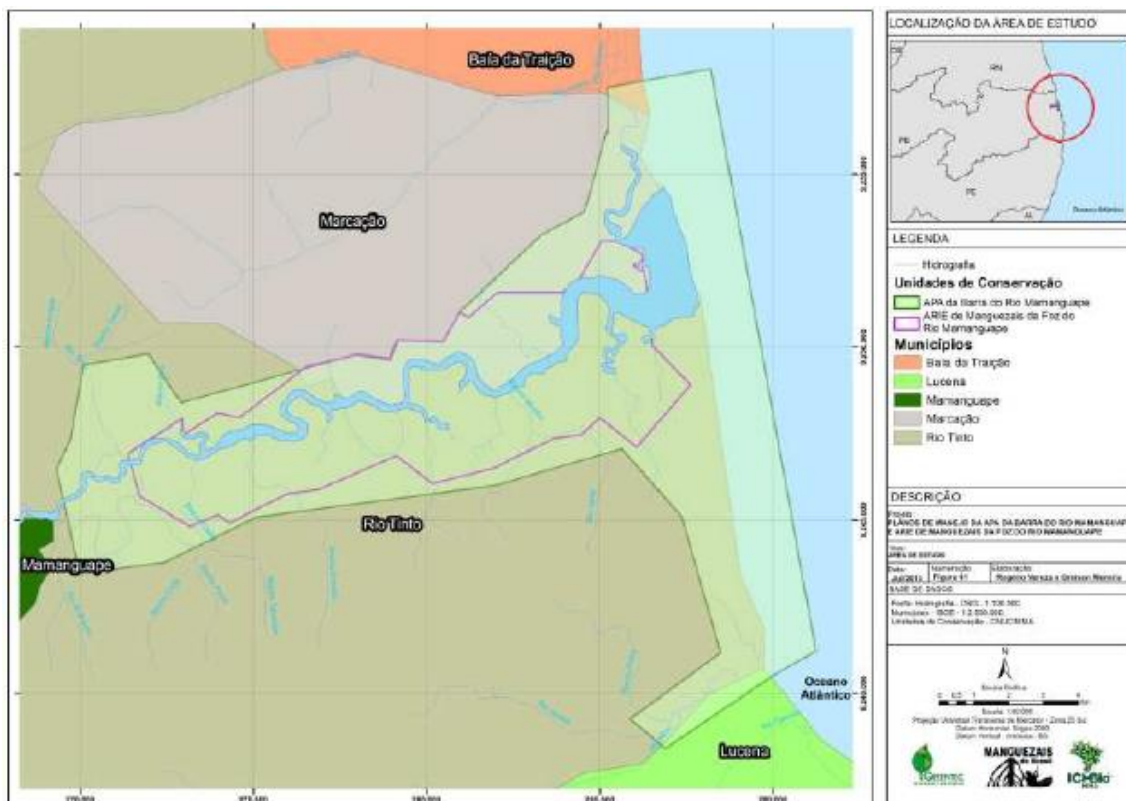
## 79 MATERIAL E MÉTODOS

80

### 81 *Área de estudo*

82 No período de 2014 a 2017, as amostras foram obtidas na Área de Proteção  
83 Ambiental da Barra do Rio Mamanguape (APA Mamanguape) e na Área de Relevante  
84 Interesse Ecológico Manguezais da Foz do Rio Mamanguape (ARIE Mamanguape)  
85 (Figura 1). Ambas estão situadas no litoral norte da Paraíba (Brasil), envolvem a porção  
86 estuarina dos rios Mamanguape e Miriri, e apresentam clima quente e úmido. Suas  
87 planícies costeiras são formadas por praias, restingas e estuários. Na foz do rio  
88 Mamanguape, o clima de ondas é diferenciado devido à presença de uma linha de  
89 arrecifes que se estende ao longo da costa e ameniza a ação direta das ondulações.  
90 Nestas regiões, os peixes-boi-marinhos reintroduzidos tem encontrado alimento, abrigo,  
91 apresentado interação com as populações autóctones e realizado deslocamentos  
92 expressivos.

93



94  
 95 FIGURA 1 – Área de estudo com os limites municipais.  
 96 Fonte: ICMBio (2014).

### 97 *Coleta e processamento das amostras*

98  
 99 Foram obtidas 20 amostras fecais e amostras gastrointestinais de animais  
 100 reintroduzidos e nativos (Tabela 1). O material foi coletado diretamente na superfície da  
 101 água, durante avaliação clínica periódica, exames “*post-mortem*” ou procedimentos de  
 102 biometria realizados pela Fundação Mamíferos Aquáticos. Em seguida, as amostras  
 103 biológicas obtidas foram identificadas, acondicionadas em coletores universais,  
 104 refrigeradas em caixas de isopor, armazenadas em solução de formol a 4% e  
 105 encaminhadas para o Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da  
 106 Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Os fragmentos  
 107 alimentares foram triados com auxílio de peneiras granulométricas (abertura 300  
 108 mm/um), agulhas (25 x 0,7 mm) e água destilada. Posteriormente, foram encaminhados  
 109 para o Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São  
 110 Paulo e submetidos à identificação qualitativa de grupo taxonômico, por meio de  
 111 aspectos morfológicos e observação em estereomicroscópio óptico.

112

113 Tabela 1 – Identificação de amostras fecais de peixes-boi-marinhos (*Trichechus*  
 114 *manatus*) reintroduzidos e nativos da Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio

115 Mamanguape e Área de Relevante Interesse Ecológico Manguezais da Foz do Rio  
116 Mamanguape/PB.

Mês/Ano de coleta	Número de amostras						
	Animais reintroduzidos					Animais nativos	
	R1	R2	R3	R4	R5	N1	N2
<b>Fev/14</b>	0	0	0	0	0	0	1
<b>Abr/14</b>	1	0	0	0	0	0	0
<b>Mai/14</b>	0	0	1	0	0	0	0
<b>Set/14</b>	0	1	0	0	0	0	0
<b>Abr/15</b>	0	0	2	0	0	0	0
<b>Jun/15</b>	0	1	0	0	0	0	0
<b>Set/15</b>	2	0	0	0	0	1	0
<b>Nov/15</b>	1	0	0	0	0	0	0
<b>Dez/15</b>	2	0	0	0	0	0	0
<b>Out/16</b>	1	0	0	0	0	0	0
<b>Jan/17</b>	1	1	0	1	1	0	0
<b>Fev/17</b>	0	1	0	0	0	0	0
<b>Mar/17</b>	0	1	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	8	5	3	1	1	1	1

117

118

119 *Animais*

120 Foram utilizados cinco animais reintroduzidos e dois nativos, cujas  
121 características individuais estão apresentadas na Tabela 2.

122

123 Tabela 2 – Características dos animais analisados.

Nome	Idade (em anos)	Tempo de cativoiro (em anos)	Tempo solto na natureza (em anos)	Área de vida
<b>R1 (Mel)</b>	-	-	-	-
<b>R2 (Puã)</b>	-	-	-	-
<b>R3 (Tico)</b>	17	3	14	CE, PB, AL, SE
<b>R4 (Tita)</b>	-	-	-	-
<b>R5 (Zelinha)</b>	-	-	-	-
<b>N1</b>	-	-	-	-
<b>N2</b>	-	-	-	-

124 Fonte: Lima (2008).

125

126 **RESULTADOS**

127 Foram identificados grupos taxonômicos pertencentes às algas vermelhas  
128 (*Cryptonemia* sp., *Gracilaria* sp. e *Gelidium* sp.), algas pardas (*Dictyopteris* sp.),  
129 angiospermas marinhas (*Halodule wrightii*) e vegetais (folhas e caules) (Tabela 2). O  
130 material vegetal esteve presente em todas as amostras (100%), seguido de *Halodule*

131 *wrightii* (70,58%) e *Cryptonemia* sp. (50,82%). *Gelidium* sp. e *Dictyopteris* sp. foram  
 132 observadas em apenas 11,76% e foram provenientes de dois animais reintroduzidos.

133

134 Tabela 2 – Itens alimentares identificados nas amostras fecais de peixes-boi-marinhos  
 135 (*Trichechus manatus*) reintroduzidos e nativos da Área de Proteção Ambiental da Barra  
 136 do Rio Mamanguape/PB.

Animal	Mês/Ano de coleta	Item alimentar					
		CR	HA	MV	GA	GE	DI
R1	Abr/14	-	X	X	X	-	-
	Set/15	-	-	X	X	-	-
	Nov/15	X	X	X	-	-	-
	Dez/15	-	-	X	-	-	-
	Out/16	X	X	X	X	-	-
	Jan/17	X	X	X	-	-	-
	Set/14	-	-	X	-	-	-
R2	Jun/15	-	-	X	-	-	-
	Jan/17	X	X	X	-	-	-
	Fev/17	X	X	X	X	-	-
	Mar/17	X	X	X	-	X	-
R3	Mai/14	X	X	X	-	-	-
	Mai/14	X	X	X	-	-	-
R4	Jan/17	-	X	X	X	-	X
R5	Jan/17	X	-	X	X	-	-
N1	Set/15	X	X	X	-	-	-
N2	Fev/14	-	X	X	-	-	-

137 CR = *Cryptonemia* sp.; HA = *Halodule wrightii*; MV = Material vegetal (folha, caule e outros); GA =  
 138 *Gracilaria* sp.; GE = *Gelidium* sp.; DI = *Dictyopteris* sp.

139

## 140 DISCUSSÃO

141 Embora alguns pesquisadores relatem que, na Paraíba, há maior  
 142 disponibilidade de algas vermelhas em relação a outros grupos taxonômicos<sup>5,6,17</sup>, o  
 143 presente estudo demonstra que a proporção de ingesta é a mesma para material vegetal  
 144 (folha e caule). Esses vegetais são comumente apreciados pela espécie na natureza,  
 145 ocorrem na APA da Barra do Rio Mamanguape e podem ser folhas e raízes de mangue,  
 146 plantas terrestres emergentes, plantas aquáticas submersas e flutuantes<sup>6,18</sup>.

147 Neste trabalho, as angiospermas marinhas constituem o segundo grupo mais  
 148 apreciado na região e, portanto, ainda constitui uma das preferências alimentares dos  
 149 peixes-boi-marinhos. Historicamente, elas foram definidas como fator determinante  
 150 para ocorrência do animal em algumas regiões do Brasil, sendo sua disponibilidade  
 151 associada à distribuição geográfica dos indivíduos<sup>2</sup>. No entanto, atualmente, sabe-se que  
 152 esses organismos fotossintetizantes estão ameaçados por atividades antrópicas (como

153 ancoragem, rede de arrasto, embarcações motorizadas, pisoteio e outros) que reduzem  
154 sua área de cobertura em áreas costeiras rasas e estuarinas de todo o mundo<sup>16,19,20,21</sup>.

155 *Gelidium* sp. e *Dictyopteris* sp. foram encontradas em apenas duas amostras  
156 fecais, coletadas no período seco de 2017 e provenientes de dois animais reintroduzidos  
157 (R2 e R4). Essas amostras foram obtidas em áreas relativamente distantes das demais.  
158 E, portanto, sugere-se que a identificação está relacionada à localização geográfica dos  
159 indivíduos e à sazonalidade das algas que pode ser influenciada por variações de  
160 umidade, temperatura, salinidade e luz entre o verão e o inverno<sup>14</sup>.

161 Borges et al.<sup>6</sup> identificaram a presença de *Cryptonemia* sp., *Gracilaria* sp. e  
162 *Gelidium* sp. em 95,45% das amostras analisadas em peixes-boi de vida livre,  
163 *Dictyopteris* sp. e *Halodule wrightii* em 45,45% e material vegetal em 22,72%, sendo  
164 *Cryptonemia* sp. mais observada. A mudança observada na preferência alimentar  
165 quando comparada ao presente estudo, pode estar relacionada à origem das amostras  
166 (uma vez que foram provenientes do Rio Grande do Norte, Paraíba, Sergipe, Bahia e  
167 Alagoas), ao hábito dos espécimes utilizados (reintroduzidos e nativos mortos e vivos) e  
168 às mudanças climáticas que ocorreram nos últimos anos. Destaca-se também que os  
169 pesquisadores encontraram outros grupos taxonômicos (como algas verdes) que não  
170 foram identificadas neste trabalho.

171 A semelhança observada entre as dietas de reintroduzidos e nativos poderia ser  
172 um indicativo de sucesso na reintrodução se fosse possível avaliar o estado de saúde  
173 geral dos animais nativos.

174

## 175 CONCLUSÕES

176 Foram verificadas quatro espécies de algas, uma de angiosperma marinha e  
177 estruturas de plantas não identificadas.

178

## 179 AGRADECIMENTOS

180 Os autores agradecem aos tratadores de animais e gestores da APA da Barra do  
181 Rio Mamanguape e ARIE da Foz do Rio Mamanguape (ICMBio), à Fundação  
182 Mamíferos Aquáticos, à Universidade Federal de Goiás, à Universidade de São Paulo,  
183 ao Dr. José Henrique Stringhini, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de  
184 Nível Superior (CAPES) e ao Projeto Viva o Peixe-Boi Marinho da Fundação  
185 Mamíferos Aquáticos.

186

187 **REFERÊNCIAS**

- 188 1. Luna FO, Lima RP, Araújo JP, Passavante JZO. Status de conservação do peixe-boi marinho  
189 (*Trichechus manatus manatus* Linnaeus, 1758) no Brasil. Revista Brasileira de Zootecias.  
190 2008; 10(2):145-153.
- 191 2. Alves MDO. Habitats da megafauna marinha na costa nordeste do Brasil, com ênfase em  
192 peixes-bois. [Tese]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2013.
- 193 3. Best RC, Teixeira DM. Notas sobre a distribuição e “status” aparentes dos peixes-bois  
194 (Mammalia:Sirenia) nas costas amapenses brasileiras. Boletim da Fundação Brasileira para a  
195 Conservação da Natureza. 1982; 17:41-47.
- 196 4. Marsh H, O’Shea TJ, Reynolds JE. Ecology and conservation of the sirenia: dugongs and  
197 manatees. Conservation Biology 18. Nova York: Cambridge University Press; 2011
- 198 5. Paludo D. Estudos sobre a ecologia e conservação do peixe-boi marinho *Trichechus manatus*  
199 *manatus* no nordeste do Brasil. Série Meio Ambiente em Debate. Ibama; 1998. 70p.
- 200 6. Borges JCG, Araújo PG, Anzolin DG, Miranda GEC. Identificação de itens alimentares  
201 constituintes da dieta dos peixes-boi marinhos (*Trichechus manatus*) na região nordeste do  
202 Brasil. Biotemas. 2008; 21(2):77-81.
- 203 7. Andrade R. Brazil: marine protection: our challenges and conquests. São Paulo: Empresa das  
204 Artes; 2006.
- 205 8. ICMBIOa, Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. 2014
- 206 9. IUCN, Red list of threatened species. 2015.
- 207 10. Lima RP, Alvite CMC, Vergara-Parente, JE. Protocolo de Reintrodução de Peixes-boi-  
208 marinhos no Brasil. São Luís: IBAMA; 2007. 62p.
- 209 11. ICMBIOb. Plano de Manejo: Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape e  
210 Área de Relevante Interesse Ecológico de Manguezais da Foz do Rio Mamanguape. Brasília:  
211 ICMBIO; 2014.
- 212 12. Lima RP. Distribuição espacial e temporal de peixes-bois (*Trichechus manatus*)  
213 reintroduzidos no litoral nordestino e avaliação da primeira década (1994-2004) do programa de  
214 reintrodução. [Tese]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2008.
- 215 13. Pitanga ME, Reis TNV, Borges JC, Bouzon J, Magalhães KM. Levantamento preliminar  
216 das espécies vegetais com potencial para alimentação do peixe-boi marinho (*Trichechus*  
217 *manatus manatus*) na APA da Barra do Rio Mamanguape. III EPP/FMA. 2012.
- 218 14. Raven PH, Evert RF, Eichhorn SE. Biologia Vegetal. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora  
219 Guanabara Koogan; 1996.
- 220 15. Meirelles ACO. Diagnóstico de mortalidade de peixe-boi marinho, *Trichechus manatus*  
221 *manatus* Linnaeus, 1758, no litoral do Estado do Ceará. [Monografia]. Fortaleza: Universidade  
222 Federal do Ceará; 2003.
- 223 16. Silva MEPM. Monitoramento da qualidade do capim agulha (*Halodule wrightii*) oferecido  
224 aos peixes-bois marinhos no centro mamíferos aquáticos, Itamaracá, PE. [Monografia]. Recife:  
225 Faculdade Frassinetti do Recife; 2006.
- 226 17. Meirelles ACO, Marmontel M, Mobley RSSL. Biologia. In: Peixe-boi marinho: biologia e  
227 conservação no Brasil. São Paulo: Bambu; 2016. p.29-49.
- 228 18. Ciotti LL. Isótopos estáveis de carbono e nitrogênio aplicados ao estudo da ecologia trófica  
229 do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) no Brasil. [Dissertação]. Rio Grande: Universidade  
230 Federal do Rio Grande do Norte; 2012.

- 231 19. Short FT, Koch EW, Creed JC, Magalhães KM, Fernandez E, Gaeckle JF. SeagrassNet  
232 monitoring across the Americas: case studies of seagrass decline. *Mar Ecol.* 2006; 27:277–289.
- 233 20. Ceccherelli G, Campo D, Milazzo M. Short-term response of the slow growing seagrass  
234 *Posidonia oceanica* to simulated anchor impact. *Mar Environ Res.* 2007; 63:341–349.  
235
- 236 21. Pitanga ME, Montes MJF, Magalhães KM, Reis TNV. Quantification and classification of  
237 the main environmental impacts on a *Halodule wrightii* seagrass meadow on a tropical island in  
238 northeastern Brazil. *An Acad Bras Cienc.* 2012; 84:35–42.  
239

## CAPÍTULO 3 – INGESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR PEIXES-BOI-MARINHOS (*Trichechus manatus*) NO LITORAL DA PARAÍBA

### INGESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR PEIXES-BOI-MARINHOS (*Trichechus manatus*) NO LITORAL DA PARAÍBA

#### Resumo

O descarte inadequado de resíduos sólidos pode afetar a fauna marinha, causando sufocamento, ferimentos, doenças, dificuldade natatória, perda de apetite, caquexia, debilidade acentuada e morte. Tendo em vista a relevância deste tema, o presente trabalho objetivou relatar a ingestão de resíduos sólidos por peixes-boi-marinhos no litoral da Paraíba. Foram coletadas 20 amostras fecais de sete peixes-boi-marinhos na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape e na Área de Relevante Interesse Ecológico Manguezais da Foz do Rio Mamanguape, entre 2014 e 2017. O material foi submetido à identificação por observação em estereomicroscópio óptico. Foram verificados seis fragmentos de sacola plástica, um cabo de nylon, um fio de nylon e um barbante plástico em amostras de quatro animais. Os resultados deste trabalho podem indicar impactos antropológicos que ameaçam a conservação dos peixes-boi-marinhos.

**Palavras-chave:** identificação, lixo, sirênios, Barra de Mamanguape, Brasil.

#### INGESTION OF SOLID WASTE BY MANATEE (*Trichechus manatus*) IN MAMANGUAPE RIVER CONSERVATION UNITS/PB

#### Abstract

Inadequate disposal of solid waste can affect marine fauna, causing suffocation, injury, disease, swimming difficulty, loss of appetite, cachexia, marked weakness and death. Considering the relevance of this theme, the present work aimed to report the ingestion of solid residues by manatees in conservation units of the river Mamanguape/PB. Twenty faecal samples of seven manatees were collected in the Environmental Protection Area of Barra of the River Mamanguape and in the Area of Relevant Ecological Interest Mangroves of Foz of the River Mamanguape, between 2014 and 2017. The material was submitted to identification by observation in optical stereomicroscope. Six fragments of plastic bag, one nylon cord, one nylon cord and one plastic cord were tested in four animal samples. The results of this work may indicate limitations for the conservation of the manatee.

**Keywords:** ingestion, solid waste, manatee, Mamanguape, Brazil.

#### INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe)<sup>1</sup>, o Nordeste é a região do país com maior índice de descarte inadequado de resíduos sólidos. Em 2015, foi gerado 3.405 toneladas de lixo

42 por dia na Paraíba. Mas apenas 852 toneladas deste material teve destinação final  
43 adequada. Os principais resíduos gerados são derivados do petróleo, como plásticos,  
44 nylon e isopor<sup>2</sup>, que podem atingir a rede hidrográfica e causar problemas nos  
45 ambientes costeiros de todo o mundo<sup>3</sup>.

46 Seus efeitos sobre a biodiversidade afetam a fauna marinha, a qual interage por  
47 ingestão ou emalhe<sup>4</sup> e, conseqüentemente, sofre com sufocamento, ferimentos, doenças,  
48 dificuldade natatória, perda de apetite, caquexia, debilidade acentuada e morte<sup>5,6,7</sup>.  
49 Segundo Laist<sup>8</sup>, o lixo é responsável por causar danos em 267 espécies de animais  
50 marinhos, incluindo 43% de todas as espécies de mamíferos aquáticos.

51 No Brasil, o material foi registrado em oito espécies de mamíferos aquáticos:  
52 toninha (*Pontoporia blainvillei*), tucuxi (*Sotalia fluviatilis*), baleia-piloto-de-aleta-curta  
53 (*Globicephala macrorhynchus*), golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*),  
54 baleia-bicuda-de-blainville (*Mesoplodon densirostris*), boto-cinza (*Sotalia guianensis*),  
55 peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*) e peixe-boi-marinho (*Trichechus*  
56 *manatus*)<sup>9,10</sup>. Esta última espécie é herbívora e se distribui desde o sudeste dos Estados  
57 Unidos até o litoral nordeste do Brasil, encontrando-se ameaçada de extinção<sup>11,12,13</sup>  
58 devido à degradação ambiental, ao assoreamento de estuários, ao aterramento de  
59 manguezais, à redução das áreas de alimentação<sup>14</sup>, às colisões com embarcações  
60 motorizadas<sup>15</sup>, à ingestão de lixo<sup>10</sup> e à aproximação humana<sup>16</sup>. Suas fezes são ricas em  
61 nutrientes e fertilizam as águas, transformando-se em adubo para o crescimento de  
62 vegetais e tornando o ecossistema mais estável e produtivo<sup>17,18</sup>.

63 Considerando os impactos já conhecidos que acometem os sirênios, assim  
64 como as ameaças sofridas nos ambientes costeiros e marinhos, o objetivo do presente  
65 trabalho foi relatar a ingestão de resíduos sólidos por peixes-boi-marinhos no litoral da  
66 Paraíba.

67

## 68 MATERIAL E MÉTODOS

69 No período de 2014 a 2017, foram coletadas 20 amostras fecais de sete peixes-  
70 boi-marinhos na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape e Área de  
71 Relevante Interesse Ecológico Manguezais da Foz do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil.  
72 O material foi coletado diretamente na superfície da água, durante avaliação clínica  
73 periódica ou exames “*post-mortem*” realizados pela Fundação Mamíferos Aquáticos.  
74 Em seguida, foi identificado, acondicionado em coletores universais, refrigerado em  
75 caixas de isopor, armazenado em solução de formol a 4% e encaminhado para o

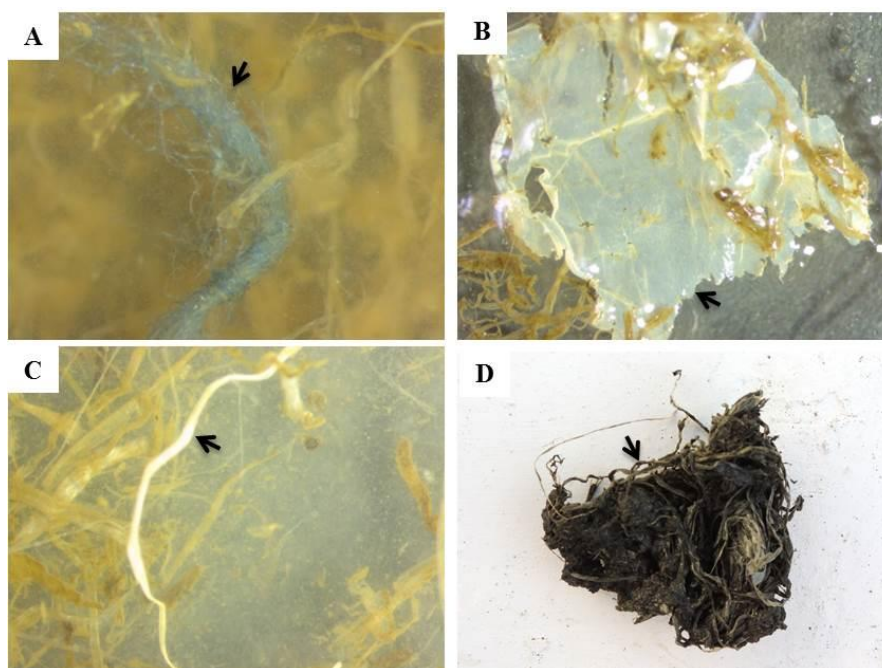
76 Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Escola de  
77 Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Os fragmentos alimentares  
78 foram triados com auxílio de peneiras granulométricas, agulhas e água destilada.  
79 Posteriormente, foram encaminhados para o Departamento de Botânica do Instituto de  
80 Biociências da Universidade de São Paulo e submetidos à identificação por observação  
81 em estereomicroscópio óptico.

82

### 83 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

84 Foi encontrada a presença de resíduos sólidos em amostras fecais de quatro  
85 animais, representando 57,14% do número de amostras analisadas. Este percentual é  
86 elevado, quando comparado ao encontrado por Beck e Barros<sup>19</sup> ao examinarem 439  
87 peixes-boi-marinhos-da-Flórida (*Trichechus manatus latirostris*) e encontrarem  
88 resíduos sólidos no trato gastrointestinal de 63 indivíduos. No presente estudo, foram  
89 registrados fragmentos de sacola plástica (minimamente, um fragmento em três  
90 amostras de R1, em duas amostras de R2 e em uma amostra de NI1), fio de nylon  
91 (minimamente, um fragmento em uma amostra de R3), cabo de nylon (minimamente,  
92 um fragmento em uma amostra de R2) e barbante plástico (minimamente, um fragmento  
93 em uma amostra de R1) (Figura 1). Apesar de Beck e Barros<sup>19</sup> identificarem também a  
94 presença de sacolas plásticas, o fio de nylon foi o material mais observado.

95



96

97 FIGURA 1 – Resíduos sólidos encontrados em amostras fecais de peixes-boi-marinhos  
98 (*Trichechus manatus*). A: Cabo de nylon (seta). B e C: Fragmento de sacola plástica  
99 (setas). D: barbante plástico (seta).  
100

101 No nordeste do Brasil, quatro peixes-boi-marinhos (*Trichechus manatus*)  
102 reintroduzidos foram resgatados da natureza devido à ingestão de lixo plástico e dois  
103 deles vieram à óbito<sup>10</sup>. No Ceará, Vasconcelos<sup>20</sup> verificou a presença de fragmentos de  
104 plástico no conteúdo estomacal de três espécimes. No Piauí, foi encontrado um  
105 fragmento de corda de seda no intestino de um espécime encontrado morto<sup>21</sup>.

106 No rio Japurá (AM), Silva e Marmontel<sup>22</sup> encontraram uma sacola plástica  
107 (5Kg) na faringe de uma carcaça de peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*) e  
108 sugerem que o óbito foi provocado por obstrução do trato digestivo e asfixia do animal.  
109 No Ceará, foram encontrados dois sacos plásticos no estômago anterior de um golfinho-  
110 de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*)<sup>23</sup> e, em Sergipe, foi encontrado um fragmento de  
111 poliestireno no estômago de um boto-cinza (*Sotalia guianensis*)<sup>9</sup>.

112 Segundo Dixon e Dixon<sup>24</sup> e Gregory<sup>25</sup>, o plástico possui baixa densidade,  
113 acumulação lenta e ampla disseminação de uso, o que facilita sua flutuação e  
114 consequente dispersão. Sua ingestão pode obstruir, irritar ou perfurar o trato  
115 gastrointestinal<sup>26,8,27</sup>. Além disso, a presença no estômago pode gerar sensação de  
116 saciedade, reduzir o apetite e comprometer a absorção de nutrientes necessários para  
117 manutenção da saúde<sup>28,29</sup>.

118

## 119 CONCLUSÕES

120 Resíduos sólidos foram identificados em 57,14% dos animais analisados, o que  
121 pode dificultar a conservação do peixe-boi-marinho.

122

## 123 AGRADECIMENTOS

124 Os autores agradecem aos tratadores de animais e diretores da APA da Barra  
125 do Rio Mamanguape e ARIE da Foz do Rio Mamanguape (ICMBio), à Fundação  
126 Mamíferos Aquáticos, à Universidade Federal de Goiás, à Universidade de São Paulo, à  
127 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Projeto  
128 Viva o Peixe-Boi Marinho da Fundação Mamíferos Aquáticos.

129

130 **REFERÊNCIAS**

- 131 1. Associação Brasileira De Empresas De Limpeza Pública E Resíduos Especiais. Disponível  
132 em: <https://exame.abril.com.br/tecnologia/quanto-lixo-os-brasileiros-geram-por-dia-em-cada->  
133 [estado/](https://exame.abril.com.br/tecnologia/quanto-lixo-os-brasileiros-geram-por-dia-em-cada-). 2016.
- 134 2. Araújo MCB, Costa MF. Lixo no ambiente marinho. *Ciência Hoje*. 2003; 32(1): 91.
- 135 3. Tudor DT, Williams AT, Randerson AE, Earll RE. The use of multivariate statistical  
136 techniques to establish beach debris pollution sources. *Journal of Coastal Research*. 2002;  
137 36:716-725.
- 138 4. Mascarenhas R, Batista CP, Moura IF, Caldas AR, Costa Neto JM, Vasconcelos MQ, Rosa  
139 SS, Barros TV. Lixo marinho em área de reprodução de tartarugas marinhas no Estado da  
140 Paraíba (Nordeste do Brasil). *Revista da Gestão Costeira Integrada*. 2008; 8(2):221-231.
- 141 5. Dias Filho MJO, Araújo MCB, Silva-Calvacanti JS, Silva ACM. Contaminação da praia de  
142 Boa Viagem (Pernambuco-Brasil) por lixo marinho: relação com uso da praia. *Arq. Cien. Mar*.  
143 2011; 44(1): 33-39.
- 144 6. Carvalho-Souza GF, Tinôco MS. Avaliação do Lixo Marinho em Costões Rochosos na Baía  
145 de Todos os Santos, Bahia, Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*. 2011; 11(1):135-143.
- 146 7. Rodrigues FM, Pereira UC, Pereira ACTS, Guimarães JP. Ingestão de lixo por sapo (*Rhinella*  
147 *sp.*). *Natural Resources*. 2014; 4(1):24-28.
- 148 8. Laist DW. Impacts of Marine Debris: Entanglement of Marine Life in Marine  
149 Debris Including a Comprehensive List of species with Entanglement and Ingestion Records. In  
150 : Coe JM, Rogers DB (eds.). *Marine Debris: Sources, Impacts and Solutions*. New York:  
151 Springer Series on Environmental Management, Springer-Verlag; 1997. p. 99-  
152 139.
- 153 9. Guimarães JP, Batista RLG, Mariani DB, Vergara-Parente JE. Ingestion of plastic debris by  
154 estuarine dolphin, *Sotalia guianensis*, off Northeastern Brazil. *Arq. Ciên. Mar*. 2013; 46(1):107-  
155 112.
- 156 10. Attademo FLN, Balensiefer DC, Freire ACB, Sousa GP, Cunha FAGC, Luna FO. Debris  
157 ingestion by the Antillean Manatee (*Trichechus manatus manatus*). *Marine Pollution Bulletin*.  
158 2015;10(15):284-287.
- 159 11. Luna FO, Lima RP, Araújo JP, Passavante JZO. Status de conservação do peixe-boi  
160 marinho (*Trichechus manatus manatus* Linnaeus, 1758) no Brasil. *Revista Brasileira de*  
161 *Zoociências*. 2008; 10(2):145-153.
- 162 12. ICMBIO, Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção; 2014.
- 163 13. IUCN, Red list of threatened species. 2015.
- 164 14. Luna FO, Silva VMF, Andrade MCMA, Marques CC, Normande IC, Velôso TMG, Severo  
165 MM. Plano de ação nacional para a conservação dos sirênios: peixe-boi-da-Amazônia:  
166 *Trichechus inunguis* e peixe-boi-marinho: *Trichechus manatus*. Brasília: ICMBio; 2011. p.01-  
167 81.
- 168 15. Borges JCG, Vergara-Parente JE, Alvite CMC, Marcondes MCC, Lima RP. Embarcações  
169 motorizadas: uma ameaça aos peixes-bois marinhos (*Trichechus manatus*) no Brasil. *Biota*  
170 *Neotropica*. 2007; 7:1-6.
- 171 16. Umezaki. Impacto de interações antrópicas sobre o comportamento de peixes-bois marinhos  
172 (*Trichechus manatus manatus*) reintroduzidos no litoral norte de Alagoas. [Monografia].  
173 Universidade Estadual Paulista, Instituto de Ciências de Botucatu; 2010.
- 174 17. Best RC. Foods and feeding habitats of wild and captive Sirenia. *Mammal Review*. 1981;  
175 11(1):3-29.

- 176 18. Bertram GCL, Bertram CKR Bionomics of dugongs and manatees. *Nature*. 1968; 218: 423-  
177 426.
- 178 19. Beck CA, Barros NB. The impact of debris on the Florida manatee. *Marine Pollution*  
179 *Bulletin*. 1991; 22(10):508-510.
- 180 20. Vasconcelos AMO. Dieta de *Trichechus manatus* (Linnaeus, 1758), no litoral leste do  
181 Ceará, Brasil. [Monografia]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2013.
- 182 21. Silva et al., 2017.
- 183 22. Silva AB, Marmontel M. Ingestão de lixo plástico como provável causa mortis de peixe-boi  
184 amazônico (*Trichechus inunguis* natterer, 1883). *Uakari*. 2009; 5(1):105-112.
- 185 23. Meirelles ACO, Barros HMDR. Plastic debris ingested by a rough-toothed dolphin, *Steno*  
186 *bredanensis*, stranded alive in northeastern Brazil. *Biotemas*. 2007; 20(1):127-131.
- 187 24. Dixon TR, Dixon TJ. Marine litter surveillance. *Mar. Poll. Bull.* 1981; 12(9): 289-295.
- 188 25. Gregory MR. Plastics in South Pacific Islands shores: environmental implications. *Ocean*  
189 *Coast Manag*, 1999; 42:603-615.
- 190 26. Vergara-Parente JE. Lixo Marinho. In: Ibama. Protocolo de conduta para encalhes de  
191 mamíferos aquáticos/Rede de encalhe de mamíferos aquáticos do Nordeste. Recife: Ibama;  
192 2005. p. 224-225.
- 193 27. Jacobsen JK, Massey L, Gulland F. Fatal ingestion of floating net debris by two sperm  
194 whales (*Physeter macrocephalus*). *Mar. Poll. Bull.* 2010; 60:765-767.
- 195 28. Bjorndal KA. Foraging ecology and nutrition in sea turtles, in Lutz, P.L. & Musick, J.A.  
196 (eds.), *The biology of sea turtles*; 1997.
- 197 29. Mccauley SJ, Bjorndal KA. Conservation implications of dietary dilution from debris  
198 ingestion: sublethal effects in post-hatchling loggerhead sea turtles. *Conserv. Biol.* 1999;  
199 13:925–929.
- 200
- 201

## CAPÍTULO 4 – COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE ALIMENTOS UTILIZADOS POR PEIXE-BOI-MARINHO (*Trichechus manatus*) NO LITORAL DA PARAÍBA

### COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE ALIMENTOS UTILIZADOS POR PEIXE-BOI-MARINHO (*Trichechus manatus*) NO LITORAL DA PARAÍBA

#### Resumo

O peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) é um mamífero aquático herbívoro, ameaçado de extinção, que possui hábitos costeiros e se distribui desde o sudeste dos Estados Unidos até o litoral nordeste do Brasil. Embora a avaliação dos seus hábitos alimentares esteja consolidada, há escassez de dados disponíveis sobre a composição nutricional dos alimentos ingeridos em vida livre. Tendo em vista este fato, o presente trabalho objetivou analisar a composição nutricional de alimentos utilizados por peixe-boi-marinho na Paraíba. Foram coletadas 31 amostras de itens alimentares constituintes da dieta na região do estuário da Barra do Rio Mamanguape/PB em dois períodos do ano (chuvoso e seco) e analisados os teores de matéria seca, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, proteína bruta e matéria mineral. A composição nutricional dos alimentos foi semelhante à literatura consultada, exceto matéria seca e matéria mineral.

**Palavras-chave:** dieta, alimentação, alimento, sirênios, Brasil.

#### NUTRITIONAL COMPOSITION OF FOODS USED BY MANATEE (*Trichechus manatus*) IN SITU IN MAMANGUAPE RIVER CONSERVATION UNITS/PB

#### Abstract

The marine manatee (*Trichechus manatus*) is an endangered herbivorous aquatic mammal that has coastal habits and is distributed from the southeastern United States to the northeastern coast of Brazil. Although the evaluation of their eating habits is consolidated, there is a lack of available data on the nutritional composition of foods consumed in free life. Considering this fact, the present work aimed to analyze the nutritional composition of foods used by manatee in conservation units of the Mamanguape river. Thirty-one samples of dietary food items were collected in the river estuary Mamanguape in two periods of the year (rainy and dry), and analyzed dry matter, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, protein crude and mineral matter. The nutritional composition of the foods was similar to the literature consulted, except dry matter and mineral matter.

**Keywords:** nutritional composition, foods, aquatic plants, manatee.

## 40 INTRODUÇÃO

41 As duas famílias representantes da ordem Sirenia são estritamente herbívoras,  
42 não ruminantes, totalmente adaptadas à vida aquática e se constituem em: Trichechidae  
43 (peixes-boi) e Dugongidae (dugongo e vaca-marinha)<sup>1,2</sup>. No Brasil, ocorrem duas  
44 espécies, sendo estas, peixe-boi-amazônico e peixe-boi-marinho<sup>3</sup>.

45 O peixe-boi-marinho, *Trichechus manatus*, possui hábito costeiro<sup>4</sup>, frequenta  
46 rios e estuários<sup>5</sup> e se distribui desde o sudeste dos Estados Unidos até o litoral nordeste  
47 do Brasil<sup>6,7</sup>. Neste país, sua distribuição está associada à presença de prados de  
48 angiospermas marinhas e bancos de macroalgas que servem como alimento<sup>8</sup>. Essa  
49 vegetação aquática é consumida numa variação de 5 a 10% de seu peso corporal<sup>9</sup> e é  
50 extremamente afetada por atividades antropogênicas, com redução da sua área de  
51 cobertura em áreas costeiras rasas e estuarinas de todo o mundo<sup>10,11,12</sup>.

52 Ao que diz respeito aos peixes-boi-marinhos, a espécie encontra-se classificada  
53 na categoria “Em perigo” da Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de  
54 Extinção<sup>13</sup> e na categoria “vulnerável” da Lista Vermelha da União Internacional para a  
55 Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais<sup>14</sup>. Após identificação da necessidade  
56 de reabilitar animais debilitados ameaçados, diversos centros especializados foram  
57 criados para resgate e reabilitação de filhotes órfãos<sup>15</sup>. Nestas unidades, os indivíduos  
58 são alimentados com fórmulas lácteas ou, quando adultos, com alface, cenoura,  
59 beterraba, banana, maçã, outros vegetais e frutas<sup>16,17</sup>.

60 No entanto, o cuidado na alimentação de mamíferos marinhos costuma ser  
61 abordado por experimentos em uma determinada espécie ou grupos de indivíduos e,  
62 portanto, a falta de conhecimento sobre os requisitos nutricionais específicos pode  
63 dificultar a estimativa das suas necessidades básicas<sup>18</sup>. No Brasil, Borges et al.<sup>19</sup>  
64 estudaram os itens alimentares constituintes da dieta do peixe-boi-marinho, Magalhães<sup>20</sup>  
65 analisou a composição nutricional de *Halodule wrightii* e Rodrigues et al.<sup>21</sup> de  
66 *Blutaparon portulacoides*. Werner<sup>22</sup> afirma que a composição bromatológica de uma  
67 planta forrageira varia em função da idade, parte da planta, época do ano e fertilidade do  
68 solo. Considerando a carência de informação científica sobre sua alimentação, o  
69 objetivo deste trabalho foi analisar a composição nutricional de alimentos utilizados por  
70 peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) no estuário do rio Mamanguape, estado da PB.

71

## 72 MATERIAL E MÉTODOS

73

### Área de estudo

As amostras foram obtidas na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape (APA Mamanguape) e na Área de Relevante Interesse Ecológico Manguezais da Foz do Rio Mamanguape (ARIE Mamanguape). Essas áreas estão situadas na região litorânea norte do estado da Paraíba (Brasil) e envolvem a porção estuarina dos rios Miriri e Mamanguape. Esta última possui cerca de 25km de extensão, apresenta turbidez satisfatória (abaixo de 100UNT) e Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) acima do indicado (>500mg/L). As maiores correntes são observadas durante o estágio de vazante e as menores durante estágio de enchente das marés. Na sua foz, o clima de ondas é diferenciado devido à presença de uma linha de arrecifes que se estende ao longo da costa e ameniza a ação direta das ondulações. Os pontos de coletas (n=11) foram indicados por tratadores de animais da APA Mamanguape e assistentes de campo da Fundação Mamíferos Aquáticos, ao constatarem como locais de forrageio histórico de peixes-boi-marinhos (Figura 1).

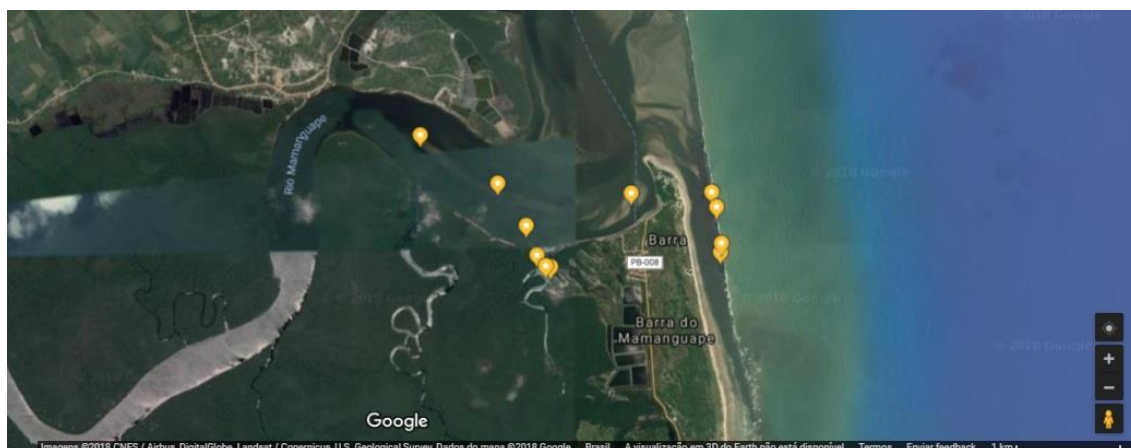


FIGURA 1 – Pontos de localização geográfica das coletas no estuário da Barra do Rio Mamanguape/PB (amarelo).

### Seleção e processamento dos itens alimentares

Foram coletados manualmente, simulando a apreensão do alimento pelo peixe-boi-marinho, por meio de mergulhos autônomos e apnéia, 31 itens alimentares da dieta de peixe-boi-marinho, durante períodos chuvoso e seco (Tabela 1, Apêndice A).

Estes foram selecionados por meio de levantamento bibliográfico (artigos, livros, dissertações, teses e outros documentos científicos) e realização de entrevistas semi-estruturadas aos tratadores de animais da APA da Barra do Rio Mamanguape e da

101 ARIE da Foz do Rio Mamanguape, e assistentes de campo da Fundação Mamíferos  
 102 Aquáticos. Essas pessoas possuem larga experiência na área de estudo e são  
 103 conhecedoras dos hábitos alimentares do peixe-boi marinho (APÊNDICE B). Também  
 104 foram coletados grupos taxonômicos estruturalmente semelhantes aos descritos.

105

106 Tabela 1 – Itens alimentares coletados.

Grupo taxonômico	Código	Item alimentar	Amostra verde (g)	
			Período Chuvoso	Período Seco
Algas verdes	1	<i>Caulerpa cupressoides</i>	15	669
	2	<i>Caulerpa mexicana</i>	444	314
	3	<i>Caulerpa prolifera</i>	0	711
	4	<i>Caulerpa racemosa</i>	165	403
	5	<i>Caulerpa sertularioides</i>	10	480
	6	<i>Ulva</i> sp.	380	871
Algas pardas	7	<i>Dictyota mertensii</i>	65	28
	8	<i>Dictyopteris deliculata</i>	235	399
	9	<i>Sargassum</i> sp.	625	832
	10	<i>Sargassum</i> sp.	115	0
Algas vermelhas	11	<i>Amansia multifida</i>	181	490
	12	<i>Cryptonemia crenulata</i>	933	839
	13	<i>Gracilaria caudata</i>	376	518
	14	<i>Gracilaria domingensis</i>	15	617
	15	<i>Gracilaria obtusata</i>	1.037	653
	16	<i>Gracilaria</i> sp.	20	0
	17	<i>Gracilaria</i> sp.	90	167
	18	<i>Gracilaria</i> sp.	55	701
	19	<i>Gracilaria</i> sp.	45	711
	20	<i>Gracilaria</i> sp.	10	0
	21	<i>Hypnea musciformis</i>	611	832
22	<i>Laurencia</i> sp.	270	0	
Macrófitas aquáticas	23	<i>Blutaparon portulacoides</i>	856	930
	24	<i>Eichornia</i> sp.	475	0
	25	Poacea	1.039	608
	26	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	897	904
Manguezais	27	Folhas de <i>Avicenia schaueriana</i>	447	792
	28	Folhas de <i>Laguncularia racemosa</i>	1.120	968
	29	Folhas de <i>Rhizophora mangle</i>	457	1.057
	30	Raiz de <i>Rhizophora mangle</i>	1.055	789
Angiospermas marinhas	31	<i>Halodule wrightii</i>	135	156

107

108 As amostras foram obtidas aleatoriamente em prados de angiospermas  
 109 marinhas, bancos de macroalgas epífitas, manguezais e regiões de macrófitas aquáticas,

110 acondicionadas em sacos plásticos, congeladas (-20°C), identificadas, lavadas com água  
111 destilada e submetidas à determinação de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra  
112 em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM),  
113 de acordo com a A.O.A.C<sup>23</sup>, segundo o método de Weende e Van Soest, no Laboratório  
114 de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária e  
115 Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (LANA/DZO/EVZ/UFG). No entanto,  
116 após moagem, alguns itens alimentares não estavam disponíveis em quantidade mínima  
117 de 6g para determinação de todos os nutrientes e, conseqüentemente, não foram  
118 descritos.

119 A análise de variância de dados foi realizada com uso do software R (versão  
120 3.4.2). Para avaliar se as características climáticas e hidrológicas do rio Mamanguape  
121 influenciam sobre a composição nutricional, foram coletadas amostras de água em dois  
122 pontos do rio Mamanguape (estuário e área continental), durante período seco e  
123 chuvoso, e maré baixa. As amostras obtidas foram submetidas à análise qualitativa de  
124 turbidez, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, potencial  
125 hidrogeniônio, nitrogênio amoniacal, fosfato, temperatura e material sedimentável, com  
126 uso de kit de monitoramento e metodologia desenvolvidos por Branco e Rocha<sup>24</sup> para  
127 aferir o Índice de Qualidade da Água (IQA).

128

## 129 **RESULTADOS**

130 Os resultados da composição nutricional foram obtidos pelo cálculo de média  
131 aritmética das duplicatas em cada período do ano (chuvoso e seco) e estão apresentados  
132 na Tabela 2.

1 Tabela 2 – Composição nutricional de alimentos utilizados por peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus*) em dois períodos do ano (chuvoso e  
2 seco).

<b>Grupo taxonômico</b>	<b>Item alimentar</b>	<b>Parte consumida</b>	<b>Período do ano</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PB (%)</b>	<b>FDN (%)</b>	<b>FDA (%)</b>	<b>MM (%)</b>
<b>Algas verdes</b>	<i>Caulerpa cupressoides</i>	Íntegra	S	11,29	21,93	56,62	6,26	16,05
		Íntegra	C	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
	<i>Caulerpa mexicana</i>	Íntegra	S	15,11	18,78	60,08	14,36	17,46
		Íntegra	C	12,73	21,10	54,61	14,89	10,67
	<i>Caulerpa prolifera</i>	Íntegra	S	17,64	20,17	56,59	19,15	14,50
		Íntegra	C	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
	<i>Caulerpa racemosa</i>	Íntegra	S	6,61	18,21	48,33	4,75	15,72
		Íntegra	C	11,58	19,44	59,69	a.a.	a.a.
	<i>Caulerpa sertularioides</i>	Íntegra	S	14,07	21,29	57,43	21,07	14,23
		Íntegra	C	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
	<i>Ulva sp.</i>	Íntegra	S	13,88	10,78	47,59	18,50	14,02
		Íntegra	C	25,71	5,35	68,52	57,39	63,11
<b>Algas pardas</b>	<i>Dictyota mertensii</i>	Íntegra	S	12,85	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
		Íntegra	C	14,79	a.a.	43,41	22,62	a.a.
	<i>Dictyopteri deliculata</i>	Íntegra	S	12,11	14,30	40,21	26,62	25,50
		Íntegra	C	13,50	19,90	31,16	43,54	29,76
	<i>Sargassum sp.1</i>	Íntegra	S	15,65	9,49	48,72	25,92	28,74
		Íntegra	C	13,80	13,90	37,74	70,40	17,38
	<i>Sargassum sp.2</i>	Íntegra	S	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
		Íntegra	C	16,48	20,06	60,68	21,45	29,65
<b>Algas vermelhas</b>	<i>Amansia multifida</i>	Íntegra	S	20,73	13,58	51,24	10,71	31,47
		Íntegra	C	21,56	20,73	67,43	16,36	29,83
	<i>Cryptonemia crenulata</i>	Íntegra	S	24,65	19,03	58,49	11,17	26,44
		Íntegra	C	20,99	19,73	54,70	14,04	29,28

Grupo taxonômico	Item alimentar	Parte consumida	Período do ano	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	MM (%)
Algas vermelhas	<i>Gracilaria caudata</i>	Íntegra	S	19,80	14,90	45,09	8,87	7,46
		Íntegra	C	17,66	14,17	19,47	8,89	15,47
	<i>Gracilaria domingensis</i>	Íntegra	S	14,98	13,64	26,15	4,32	17,35
		Íntegra	C	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
	<i>Gracilaria obtusata</i>	Íntegra	S	16,95	6,15	35,04	a.a.	61,92
		Íntegra	C	11,54	6,52	24,94	21,24	65,37
	<i>Gracilaria</i> sp.1	Íntegra	S	25,15	8,81	38,16	11,80	57,70
		Íntegra	C	22,36	8,78	31,53	41,89	53,53
	<i>Gracilaria</i> sp.2	Íntegra	S	6,29	13,93	14,72	7,12	21,19
		Íntegra	C	17,70	a.a.	a.a.	9,34	a.a.
	<i>Gracilaria</i> sp.3	Íntegra	S	13,07	15,92	35,88	11,35	29,08
		Íntegra	C	17,70	a.a.	a.a.	9,34	a.a.
	<i>Hypnea musciformis</i>	Íntegra	S	11,94	20,86	26,86	12,09	20,78
		Íntegra	C	13,58	29,55	34,05	8,49	16,37
	<i>Laurencia</i> sp.	Íntegra	S	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
		Íntegra	C	8,34	24,56	39,24	20,05	21,39
Macrófitas aquáticas	<i>Blutaparon portulacoides</i>	Íntegra	S	15,89	9,15	37,25	16,57	22,34
		Íntegra	C	21,83	7,97	48,96	23,24	17,06
	<i>Blutaparon portulacoides</i>	Colmo	S	20,28	10,38	a.a.	20,26	17,56
		Colmo	C	24,83	5,83	a.a.	28,25	13,19
	<i>Blutaparon portulacoides</i>	Folha	S	9,79	13,55	24,48	11,85	29,72
		Folha	C	23,84	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
	<i>Blutaparon portulacoides</i>	Raiz	S	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
		Raiz	C	36,64	6,49	48,68	25,75	11,81
	<i>Eichornia</i> sp.	Íntegra	S	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
		Íntegra	C	7,17	8,80	61,37	46,04	16,39

<b>Grupo taxonômico</b>	<b>Item alimentar</b>	<b>Parte consumida</b>	<b>Período do ano</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PB (%)</b>	<b>FDN (%)</b>	<b>FDA (%)</b>	<b>MM (%)</b>
<b>Macrófitas aquáticas</b>	<i>Eichornia</i> sp.	Raiz secundária	S	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
		Raiz secundária	C	8,25	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
	<i>Eichornia</i> sp.	Folha	S	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
		Folha	C	14,91	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
	Poacea	Íntegra	S	36,80	5,47	74,99	35,34	11,51
		Íntegra	C	38,78	5,75	65,22	35,78	14,62
	Poacea	Folha	S	35,72	6,55	64,19	34,13	24,52
		Folha	C	41,51	7,89	78,26	38,16	7,71
	Poacea	Raiz	S	45,38	6,92	69,28	33,50	11,24
		Raiz	C	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Colmo	S	23,72	5,33	47,45	22,20	a.a.
		Colmo	C	16,62	6,38	42,35	26,12	a.a.
	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Folha	S	11,92	7,78	21,67	10,12	37,65
		Folha	C	11,07	9,10	26,53	15,52	38,24
<b>Manguezais</b>	<i>Avicenia schaueriana</i>	Íntegra	S	30,88	8,42	38,15	21,66	13,88
		Íntegra	C	23,09	10,12	34,46	35,03	13,28
	<i>Avicenia schaueriana</i>	Colmo	S	29,02	7,07	46,52	26,75	12,91
		Colmo	C	33,94	7,85	49,47	29,24	13,69
	<i>Avicenia schaueriana</i>	Folha	S	32,63	8,86	33,75	21,34	12,59
		Folha	C	24,59	10,53	34,09	35,74	13,23
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Íntegra	S	24,46	6,58	34,90	a.a.	15,71
		Íntegra	C	22,19	8,54	35,81	a.a.	9,40
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Colmo	S	30,68	3,54	38,55	a.a.	11,06
		Colmo	C	28,63	3,47	a.a.	37,52	10,31
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Folha	S	24,09	6,44	34,27	15,94	14,85
		Folha	C	23,21	7,83	34,80	45,71	12,44

<b>Grupo taxonômico</b>	<b>Item alimentar</b>	<b>Parte consumida</b>	<b>Período do ano</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PB (%)</b>	<b>FDN (%)</b>	<b>FDA (%)</b>	<b>MM (%)</b>
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Fluorescência	S	27,37	6,47	38,52	15,86	9,75
		Fluorescência	C	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.	a.a.
	<i>Rhizophora mangle</i>	Íntegra	S	33,51	6,21	41,11	25,35	10,13
		Íntegra	C	25,79	6,97	40,02	42,16	8,36
<b>Manguezais</b>	<i>Rhizophora mangle</i>	Colmo	S	26,85	4,04	42,09	23,91	a.a.
		Colmo	C	28,71	3,70	53,79	36,80	a.a.
	<i>Rhizophora mangle</i>	Folha	S	32,75	6,55	40,81	24,76	8,93
		Folha	C	26,46	7,53	40,05	53,10	8,45
	<i>Rhizophora mangle</i>	Raiz	S	17,31	2,86	59,99	41,79	19,51
		Raiz	C	16,38	2,72	57,05	38,78	21,74
<b>Angiospermas marinhas</b>	<i>Halodule wrightii</i>	Íntegra	S	18,56	12,82	69,04	49,25	14,00
		Íntegra	C	16,66	14,05	67,04	39,39	9,31

3 S= Período seco; C = Período chuvoso; a.a. = Ausência de análise; MS = Matéria seca (%); PB = Proteína Bruta (%); FDN = Fibra em Detergente Neutro (%);  
4 FDA = Fibra em Detergente Ácido (%); MM = Matéria Mineral (%).



1 Na análise de variância dos dados, não houve diferença significativa entre os  
 2 períodos seco e chuvoso ( $p > 0,005$ ) nos teores proteicos de *Caulerpa racemosa*,  
 3 *Gracilaria* sp. 1, *Gracilaria caudata*, *Sesuvium portulacastrum* (folha), *Avicenia*  
 4 *schaueriana* (colmo), *Laguncularia racemosa* (colmo) e *Rhizophora mangle* (colmo).  
 5 Quanto à análise de fibra em detergente neutro, não houve variação significativa entre  
 6 os períodos seco e chuvoso de *Caulerpa mexicana*, *Gracilaria* sp., *Cryptonemia*  
 7 *crenulata*, *Blutaparon portulacoides* (colmo), *Avicenia schaueriana* (folha),  
 8 *Laguncularia racemosa* (folha e estrutura íntegra), *Rhizophora mangle* (folha e  
 9 estrutura íntegra) e *Halodule wrightii*. Quanto à análise de fibra em detergente ácido,  
 10 não foi observada variação significativa entre os períodos seco e chuvoso de *Caulerpa*  
 11 *mexicana*, *Sargassum* sp., *Hypnea musciformis*, *Cryptonemia crenulata*, *Amansia*  
 12 *multifida*, *Avicenia schaueriana* (colmo), *Laguncularia racemosa* (folha), *Rhizophora*  
 13 *mangle* (estrutura íntegra) e *Poacea* (colmo). E, quanto à análise de matéria mineral, não  
 14 houve variação significativa entre os períodos seco e chuvoso de *Gracilaria* sp.,  
 15 *Gracilaria obtusata*, *Amansia multifida*, *Sesuvium portulacastrum* (folha), *Blutaparon*  
 16 *portulacoides* (estrutura íntegra), *Avicenia schaueriana* (colmo e folha), *Rhizophora*  
 17 *mangle* (folha) e *Poacea* (colmo e estrutura íntegra).

18 Os parâmetros físico-químicos obtidos na avaliação qualitativa da qualidade da  
 19 água do rio Mamanguape estão apresentados na Tabela 3.

20

21 Tabela 3 – Parâmetros físico-químicos da água do rio Mamanguape no período chuvoso  
 22 de 2016 e período seco de 2017.

Parâmetro físico-químico da água	Estuário		Área continental	
	Fev/17	Jul/16	Fev/17	Jul/16
<b>Turbidez (UTJ)</b>	40 a 100	0 a 40	40 a 100	0 a 40
<b>Oxigênio dissolvido (ppm)</b>	4 a 6	0 a 4	4 a 6	0 a 4
<b>Demanda bioquímica de oxigênio (ppm)</b>	0 a 4	0 a 4	0 a 4	0 a 4
<b>Potencial hidrogeniônio (pH)</b>	5 a 9	5 a 9	7 a 9	5 a 9
<b>Nitrogênio amoniacal (ppm)</b>	< 5	< 5	5 a 20	< 5
<b>Fosfato (ppm)</b>	1 a 2	> 2	> 2	> 2
<b>Temperatura (°C)</b>	31	27	32	27
<b>Material sedimentável</b>	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo

23 Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica (2017).

24

## 25 DISCUSSÃO

26

### 27 **Matéria seca**

28 Segundo Halperin<sup>25</sup> e Thyvi<sup>26</sup>, as algas descritas na literatura apresentam 15 a  
29 25% de matéria seca. No presente trabalho, observa-se que apenas *Caulerpa mexicana*,  
30 *Caulerpa prolifera*, *Sargassum* sp., *Amansia multifida*, *Cryptonemia crenulata*,  
31 *Gracilaria caudata*, *Gracilaria obtusata* e *Gracilaria* sp. corroboram com os resultados  
32 mencionados. Em 2012, Pereira<sup>27</sup> revisou que o teor de matéria seca de *Caulerpa*  
33 *racemosa* varia de 81 a 93%. Na Tailândia, Malásia e Japão, o mesmo autor revisou que  
34 a *Caulerpa lentillifera* apresenta 63 a 76%.

35 Na Bahia, Paraná, Rio de Janeiro e Portugal, *Ulva lactuca* apresentou 16%,  
36 81,92 a 84,91%, 69 a 82% e 6,40%, respectivamente<sup>28,29,30,31</sup>. Em 1997, Gestinari e  
37 Yoneshigue-Valentin<sup>32</sup> descreveram que o teor de matéria seca de *Ulva fasciata*  
38 apresenta-se em torno de 83,26%. Segundo alguns pesquisadores, *Sargassum fusiforme*,  
39 *Sargassum vulgare* e *Dictyota cervicornis* apresentam 80,23%, 85,34% e 85,90%,  
40 respectivamente<sup>27,29,33</sup>.

41 Em Pernambuco, Silva<sup>34</sup> determinou 81,27% de matéria seca na composição de  
42 *Cryptonemia crenulata*. Em amostras do Ceará, *Amansia multifida* apresentou 18,88% e  
43 *Hypnea musciformis* 85,83 a 89,20%<sup>35,36,37,38</sup>. Em Pernambuco, *Hypnea cervicornis*  
44 apresentou 75,74% e, no Paraná, 85%<sup>34,29</sup>. *Hypnea japonica* apresentou 90,50%<sup>36</sup>. No  
45 entanto, nenhum desses resultados aproxima-se do que foi descrito para *Hypnea*  
46 *musciformis* no trabalho de Silva et al.<sup>39</sup> (6,51%), realizado no Ceará.

47 Diversos autores descreveram a composição em matéria seca de espécies do  
48 gênero *Gracilaria*, que pode variar de 77,30 a 96,53%<sup>27,40,41,42,43,44,31,45,30,33</sup>. No entanto,  
49 Pereira<sup>46</sup> e Silva et al.<sup>35</sup> realizaram trabalhos no Ceará e determinaram uma  
50 concentração de 12,03 e 17,86% para *Gracilaria birdiae* e *Gracilaria cervicornis*,  
51 respectivamente.

52 No que corresponde às macrófitas aquáticas, a matéria seca de *Eichornia*  
53 *crassipes* varia de 84,46 a 87,94%<sup>47,39</sup>. No entanto, Garcia et al.<sup>48</sup> encontraram 15% em  
54 amostras íntegras e Tiwana e Gupta<sup>49</sup> encontraram 7% em amostras sem raiz.  
55 Rodrigues<sup>50</sup> encontrou 18,23% em *Blutaparon portulacoides*.

56

### 57 **Proteína Bruta**

58 Segundo Halperin<sup>25</sup> e Thyvi<sup>26</sup>, a composição proteica das algas varia de 5 a  
59 15% de proteína. No presente trabalho, observa-se que apenas *Ulva* sp., *Dictyopteris*  
60 *deliculata*, *Sargassum* sp., *Amansia multifida*, *Gracilaria caudata*, *Gracilaria*

61 *domingensis*, *Gracilaria obtusata* e *Gracilaria* sp. apresentam similaridade com os  
62 resultados descritos. De acordo com Rodrigues<sup>31</sup>, o teor de proteína entre as algas  
63 verdes pode variar de 10 a 30%. No gênero *Caulerpa*, pode variar de 7 a 13%<sup>51,52,53,27,54</sup>.  
64 No entanto, observa-se que *Caulerpa racemosa* apresenta 18%, 5,80% e 3,98% no  
65 oceano Índico, no Vietnã e na Península de Iucatã, respectivamente<sup>27,55,56</sup>. Na *Caulerpa*  
66 *cupressoides* do Rio Grande do Norte, esses valores variam de 22,77 a 23,47%<sup>57</sup> e, na  
67 *Caulerpa sertularioides* do Ceará, pode ser a partir de 18%<sup>46</sup>. Sugere-se que os  
68 resultados para as duas espécies são semelhantes ao observado no presente estudo  
69 devido à proximidade da região geográfica.

70 Diversos autores identificaram que o teor de proteína na *Ulva lactuca* pode  
71 variar de 7,06 a 29%<sup>27,29,58,59,60,61,62,63,36</sup>. Na *Ulva fasciata*, pode ser de 10,03 a  
72 18,15%<sup>64,32,60,29,65</sup>. Na África do Sul e na Espanha, a *Ulva rigida* apresenta 6,40 e  
73 17,80%, respectivamente<sup>66,67,68</sup>. No Ceará, o teor em *Ulva pertusa* é de 20 a 26% e, em  
74 *Ulva* sp., de 10 a 28%<sup>60</sup>.

75 Segundo Rodrigues<sup>31</sup> e Sousa<sup>60</sup>, as algas pardas apresentam composição  
76 proteica entre 3 e 26%. Para espécies do gênero *Sargassum*, o nutriente varia de 7,98 a  
77 15,76%<sup>27,69,64,36,56,33</sup>. Nas algas vermelhas, o teor de proteína em matéria seca pode  
78 variar de 10 a 47%, de acordo com Rodrigues<sup>31</sup>, Sousa<sup>60</sup> e Fleurence<sup>70</sup>. Em *Amansia*  
79 *multifida* do nordeste do Brasil, compreende-se entre 25,60 e 34,03%<sup>71,35</sup>. Em  
80 *Cryptonemia crenulata* de Pernambuco, o valor corresponde a 21,54%<sup>34</sup> e é semelhante  
81 ao observado no presente estudo. Enquanto que, em *Cryptonemia obovata* do Chile, é  
82 de 30,70%<sup>72</sup>.

83 De acordo com Rodrigues<sup>31</sup>, as algas vermelhas apresentam 10 a 30% de  
84 proteína em sua composição. No entanto, Whyte<sup>73</sup> descreveu o teor de proteína do  
85 gênero *Gracilaria* entre 7 e 11%. Na Espanha e na Venezuela, o mesmo gênero  
86 apresentou 13,50% e 32,43%<sup>43,74</sup>. Os teores em *Gracilaria birdiae*, *Gracilaria*  
87 *cervicornis*, *Gracilaria chagii*, *Gracilaria chilensis*, *Gracilaria corticata*, *Gracilaria*  
88 *domingensis*, *Gracilaria vermiculophylla* e *Gracilaria verrucosa* foram 6,46 a 14,73%,  
89 4,71 a 22,96%, 6,90%, 13,70%, 19,30%, 8,24 a 16,60%, 27,10% e 46%,  
90 respectivamente<sup>41,44,46,33,35,27,72,62,75,40,42,65,31,58</sup>. *Gracilaria cornea* na Península de Iucatã  
91 apresentou 5,47% e, no Ceará, 83%<sup>42,56</sup>. Quanto ao gênero *Hypnea*, foram identificados  
92 os teores em *Hypnea musciformis* (11,22 a 24,85%), *Hypnea cervicornis* (18,72 a  
93 19,58%), *Hypnea valentiae* (16,50%) e *Hypnea japonica* (19%)<sup>75,34,29,60,36,35,76,37</sup>.

94 A composição proteica de *Eichornia azarea* é de 5,46% no Amapá<sup>77</sup>. No  
 95 entanto, em *Eichornia crassipes*, esse nível varia de 0,64 a 28%<sup>78,77,79,47,80,81,39</sup>. Tiwana e  
 96 Gupta<sup>49</sup> analisaram esta espécie sem raiz e identificaram 14,50%. Em *Halodule wrightii*  
 97 de Pernambuco, Magalhães<sup>20</sup> encontrou resultado semelhante ao observado no presente  
 98 estudo (10,56%). Isso pode estar relacionado à proximidade entre os estados  
 99 Pernambuco e Paraíba. E, em *Blutaparon portulacoides*, Rodrigues<sup>50</sup> encontrou 6,59%.

100

### 101 **Fibra**

102 Sobre os teores de fibra, Magalhães<sup>20</sup> analisou *Halodule wrightii* de  
 103 Pernambuco e encontrou 66,60% (fibra em detergente neutro) e 48,51% (fibra em  
 104 detergente ácido), semelhante ao observado no presente estudo. Rodrigues<sup>50</sup> encontrou  
 105 28,56% (fibra em detergente neutro) e 23,85% (fibra em detergente ácido) em  
 106 *Blutaparon portulacoides* do Pará, o que difere do presente trabalho. A semelhança que  
 107 ocorre para *Halodule wrightii*, em relação a este estudo, pode estar associada à  
 108 localização geográfica e características do clima entre Pernambuco e Paraíba.

109

### 110 **Matéria mineral**

111 Segundo diversos autores<sup>25,26,44,82,31</sup> as algas apresentam 30 a 36% de minerais  
 112 em sua composição. No presente estudo, apenas os resultados obtidos para *Amansia*  
 113 *multifida* corroboram com estes resultados. *Caulerpa cupressoides* do Rio Grande do  
 114 Norte, *Caulerpa lentillifera* da Tailândia e *Caulerpa racemosa* da Península de Iucatã  
 115 apresentam 7,82 a 6,55%, 24,21% e 55,11%, respectivamente<sup>57,54,56</sup>. Wong e Cheung<sup>36</sup>  
 116 determinaram 55,40% de matéria mineral na composição de *Ulva lactuca*. No Ceará,  
 117 Paraná e Portugal, essa mesma espécie apresenta 9,10 a 9,40%, 12,54 a 13,23% e  
 118 22,40%, respectivamente<sup>60,29,31</sup>. A matéria mineral em *Ulva fasciata* varia de 6,69 a  
 119 22,54%<sup>32,74,60,65</sup>. E, na *Ulva rigida* da África do Sul, é de 52%<sup>66</sup>.

120

A composição em matéria mineral de *Sargassum cymosum*, *Sargassum*  
 121 *ilicifolium*, *Sargassum filifolium* e *Sargassum vulgare* varia de 10,11 a  
 122 29,90%<sup>69,62,53,36,33</sup>. Na *Sargassum filipendula* é de 44,29%<sup>56</sup>.

123

*Amansia multifida* do Ceará, *Cryptonemia crenulata* de Pernambuco e  
 124 *Cryptonemia obovata* do Chile apresentaram teores correspondentes a 6,48%, 13,67% e  
 125 25,70%, respectivamente<sup>34,35,72</sup>. Na Venezuela, a matéria mineral de *Gracilaria* sp. foi  
 126 de 6,34%<sup>74</sup>. No Ceará, *Gracilaria birdiae* apresentou 6,38% no inverno e 7,50% no  
 127 verão<sup>46</sup>. No entanto, em outras regiões do Brasil, a mesma espécie apresentou 22,50%<sup>83</sup>.

128 A matéria mineral de *Gracilaria vermiculophylla*, *Gracilaria cervicornis* e *Gracilaria*  
129 *chilensis* foi de 20,20%, 6,66 a 7,72% e 18,90%, respectivamente<sup>31,33,35,72</sup>. Em  
130 *Gracilaria cornea* do Ceará foi encontrado 4% e, da Península de Iucatã, 29,60%<sup>42,56</sup>.  
131 Gressler et al.<sup>83</sup> encontraram 23,80% de matéria mineral na composição de *Gracilaria*  
132 *domingensis* no Brasil. No entanto, Caldas et al.<sup>65</sup> encontraram 7 a 11%. E, no Ceará,  
133 foi encontrado 4,43% e 14% para a mesma espécie<sup>40,42</sup>. Em *Hypnea musciformis* esse  
134 nutriente pode variar de 12,60 a 22,43%<sup>35,76,37,38</sup> e, em *Hypnea cervicornis*, de 13,65 a  
135 21,96%<sup>34,29</sup>.

136 A composição mineral de *Eichornia crassipes* varia de 0,18 a  
137 21,60%<sup>78,77,79,47,80,39</sup> e, em *Halodule wrightii*, é de 20,67%<sup>20</sup>. Rodrigues<sup>50</sup> encontrou  
138 16,27% em *Blutaparon portulacoides*.

139 Embora *Caulerpa cupressoides*, *Cryptonemia crenulata* e *Halodule wrightii* de  
140 Estados do nordeste brasileiro tenham apresentado teores proteicos semelhantes aos  
141 observados no presente estudo, a composição de minerais foi diferente. Isto pode estar  
142 relacionado ao método de coleta e lavagem do material, os quais podem acumular maior  
143 concentração de sal e areia no exterior da planta.

144

## 145 CONCLUSÕES

146 A composição nutricional de trinta e um itens alimentares utilizados por peixe-  
147 boi-marinho (*Trichechus manatus*) foi semelhante à literatura consultada, exceto  
148 matéria seca e matéria mineral.

149

## 150 AGRADECIMENTOS

151 Os autores agradecem aos tratadores de animais e diretores da APA da Barra  
152 do Rio Mamanguape e ARIE da Foz do Rio Mamanguape (ICMBio), à Fundação  
153 Mamíferos Aquáticos, à Universidade Federal de Goiás, à Fundação SOS Mata  
154 Atlântica, ao Dr. Thiago Nogueira de Vasconcelos Reis, ao Dr. Clemente Coelho  
155 Junior, à MSc. Maria Elisa Pitanga de Macêdo Silva, à MSc. Fabíola Fonseca Almeida  
156 Gomes e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

157

## 158 REFERÊNCIAS

159

160 1. Lima RP. Distribuição espacial e temporal de peixes-bois (*Trichechus manatus*)  
161 reintroduzidos no litoral nordestino e avaliação da primeira década (1994-2004) do programa de  
162 reintrodução. [Tese]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2008.

- 163 2. Barros NB, Clarke MR. Diet. In: Perrin WF, Würsig B, Thewissen, editors. Encyclopedia of  
164 marine mammals. London: Academic Press; 2009. p.311-316.
- 165 3. Luna FO, Silva VMF, Andrade MCMA, Marques CC, Normande IC, Velôso TMG, Severo  
166 MM. Plano de ação nacional para a conservação dos sirênios: peixe-boi-da-Amazônia:  
167 *Trichechus inunguis* e peixe-boi-marinho: *Trichechus manatus*. Brasília: ICMBio; 2011. p.01-  
168 81.
- 169 4. Lima RP. Peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*): distribuição, status de conservação e  
170 aspectos tradicionais ao longo do litoral nordeste do Brasil. [Dissertação]. Recife: Faculdade de  
171 Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco; 1997.
- 172 5. Walsh MT, Bossart GD. Manatee medicine. In: Fowler ME, Miller ER, editors. Zoo and wild  
173 animal medicine: current therapy. Philadelphia: W.B. Saunders; 1999.
- 174 6. Berta A, Sumich JL. Marine mammals: evolutionary biology. United States: Academic Press;  
175 1999. 575p.
- 176 7. Reynolds JE, Odell DE. Manatees and dugongs, Facts on file. New York: [editora  
177 desconhecida]; 1991.
- 178 8. Alves MDO. Habitats da megafauna marinha na costa nordeste do Brasil, com ênfase em  
179 peixes-bois. [Tese]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2013.
- 180 9. Reep RL, Bonde RK. The Florida manatee – biology and conservation. Gainesville:  
181 University Press of Florida; 2006. p.1-189.
- 182 10. Short FT, Koch EW, Creed JC, Magalhães KM, Fernandez E, Gaeckle JF. SeagrassNet  
183 monitoring across the Americas: case studies of seagrass decline. Mar Ecol. 2006; 27:277–289.
- 184 11. Ceccherelli G, Campo D, Milazzo M. Short-term response of the slow growing seagrass  
185 *Posidonia oceanica* to simulated anchor impact. Mar Environ Res. 2007; 63:341–349.
- 186 12. Pitanga ME, Montes MJF, Magalhães KM, Reis TNV. Quantification and classification of  
187 the main environmental impacts on a *Halodule wrightii* seagrass meadow on a tropical island in  
188 northeastern Brazil. An Acad Bras Cienc. 2012; 84:35–42.
- 189 13. ICMBio, Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. 2014.
- 190 14. IUCN, Red list of threatened species. 2015.
- 191 15. Luna FO, Silva VMF, Andrade MCMA, Marques CC, Normande IC, Velôso TMG, Severo  
192 MM. Plano de ação nacional para a conservação dos sirênios: peixe-boi-da-Amazônia:  
193 *Trichechus inunguis* e peixe-boi-marinho: *Trichechus manatus*. Brasília: ICMBio; 2011. p.01-  
194 81.
- 195 16. Vergara JE, Parente CL, Sommerfeld PA. Estudo da composição do leite do peixe-boi  
196 marinho (*Trichechus manatus manatus* Linneaus 1758) do nordeste do Brasil com interferências  
197 para uma dieta artificial. Ciê. Veter. Tróp. 2000; 3(3):159-166.
- 198 17. Bossart GD. Manatees. In: Dierauf LA, Gulland FMD, editors. Marine Mammal Medicine.  
199 Boca Raton: CRC Press; 2001. p. 939-960.
- 200 18. Worthy GA. Nutrition and energetics. In: Dierauf LA, Gulland FMD, editors. Marine  
201 Mammal Medicine. Boca Raton: CRC Press; 2001. p.791-827.
- 202 19. Borges JCG, Araújo PG, Anzolin DG, Miranda GEC. Identificação de itens alimentares  
203 constituintes da dieta dos peixes-boi marinhos (*Trichechus manatus*) na região nordeste do  
204 Brasil. Biotemas. 2008; 21(2):77-81.
- 205 20. Magalhães, K.M. Variações na composição química do capim-agulha *Halodule wrightii*  
206 ASCHERSON, no litoral leste da Ilha de Itamaracá, norte do estado de Pernambuco, Brasil.  
207 [Dissertação]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 1999.

- 208 21. Rodrigues NF, Luz JB, Emin-Lima R, Siciliano S. Marajó Island, Brazil, has nutrients for  
209 manatees. *Sirenews* 2016; (66).
- 210 22. Werner JC. Importância da interação solo-planta-animal na nutrição de ruminantes. Curso  
211 de atualização em nutrição animal. 1993; 1:11-20.
- 212 23. Association Of Official Analytical Chemist. Official methods of analysis. Washington;  
213 1984.
- 214 24. Fundação SOS Mata Atlântica. Observando os rios 2017: o retrato da qualidade da água nas  
215 bacias da Mata Atlântica. Relatório Técnico; 2017.
- 216 25. Halperin DR. Las algas in la alimentacion humanas. Buenos Aires: Cibima; 1971. 39p.
- 217 26. Thyvi F. Seaweed utilization in India. New Delhi. ICAR. Proceedings. Symposium  
218 Algology. 1960; 345-365.
- 219 27. Pereira L. A review of the nutrient composition of selected edible seaweeds. In: Pomin VH.  
220 Seaweed. New York: Nova Science Publishers; 2012. p. 15-47.
- 221 28. Mota da Silva V, Silva L, B de Andrade J, Veloso M, Santos G. Determination of moisture  
222 content and water activity in algae and fish by thermoanalytical techniques. *Quim. Nova*. 2008;  
223 31(4); 901-905.
- 224 29. Pádua M, Fontoura PSG, Mathias AL. Chemical Composition of *Ulvaria oxysperma*  
225 (Kützing) Bliding, *Ulva lactuca* (Linnaeus) and *Ulva fasciata* (Delile). 2004; 47(1):49-55.
- 226 30. Esteves1 BS, Taouil A, Suzuki MS. Nutrient composition of macroalgae and macrophytes  
227 of the Açu lagoon, Rio de Janeiro State, Brazil. *Acta Limnol. Bras*. 2005; 17(3):233-244.
- 228 31. Rodrigues JM. Avaliação do valor nutricional e de propriedades antioxidantes das  
229 macroalgas *Chaetomorpha linum*, *Ulva lactuca*, *Gracilaria vermiculophylla* e *Fucus*  
230 *vesiculosus*. [Dissertação]. Coimbra: Instituto Politécnico De Coimbra Escola Superior Agrária;  
231 2013.
- 232 32. Gestinari LMS, Yoneshigue-Valentin Y. Composição química centesimal de cinco espécies  
233 de algas marinhas bentônicas. *Leandra*. 1997; 12: 11-17.
- 234 33. Marinho-Soriano E, Fonseca PC, Carneiro MAA, Moreira WSC. Seasonal variation in the  
235 chemical composition of two tropical seaweeds. *Bioresource Technology*. 2006; 97:2402-2406.
- 236 34. Silva RL. Utilização de macroalgas marinhas arribadas em dietas para o camarão  
237 *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931). [Dissertação]. Recife: Universidade Federal Rural de  
238 Pernambuco; 2005.
- 239 35. Silva SMS, Holanda ML, Vasconcelos IM, Benevides NMB. Classificação taxonômica e  
240 composição química de algas marinhas vermelhas. Comunicado Técnico, 150. Ministério da  
241 Agricultura Pecuária e Abastecimento. Embrapa. Piauí, 2002.
- 242 36. Wong KH, Cheung PCK. Nutritional evaluation of some subtropical red and green  
243 seaweeds. Part I. Proximate composition, amino acid profile and some physico-chemical  
244 properties. *Food chemistry*. 2000; 71:475-482.
- 245 37. Silva Neto AA. Alga marinha vermelha *Hypnea musciformis* (WULFEN) como fonte  
246 potencial de carboidratos para produção de etanol. [Dissertação]. Fortaleza: Universidade  
247 Federal do Ceará; 2013.
- 248 38. Arman M, Quader SAU. Structural analysis of kappa-carrageenan isolated from *Hypnea*  
249 *musciformis* (red algae) and evaluation as an elicitor of plant defense mechanism. *Carbohydrate*  
250 *Polymers*. 2012; 88:1264-1271.
- 251 39. Silva DJ, Queiroz AC. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa:  
252 Universidade Federal de Viçosa; 2002.

- 253 40. Calado CMB. Algas comestíveis: comparação nutricional entre espécies de *Gracilaria* (*G.*  
254 *cornea* e *G. domingensis*) de ocorrência no litoral nordestino. [Monografia]. Campina Grande:  
255 Universidade Estadual da Paraíba; 2014.
- 256 41. Pires VCF, Calado CMB, SANTOS KMA, Albuquerque AP, Florentino ER. Caracterização  
257 físico-química da macroalga *Gracilaria birdiae*. In: Congresso Brasileiro De Química, 52.,  
258 2012, Recife. Trabalho. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Química, 2012. v. 1, p. 1 - 1.  
259 Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2012/trabalhos/10/1493-13804.html>>. Acesso em:  
260 14 out. 2013.
- 261 42. Calado CMB, Pires VCF, Santos KMA, Albuquerque AP, Florentino ER. Algas  
262 comestíveis: comparação nutricional entre espécies de *Gracilaria* (*G. cornea* e *G. domingensis*)  
263 de ocorrências no litoral nordestino. In: Encontro Nacional De Educação, Ciência E Tecnologia,  
264 1., 2012, Campina Grande. Trabalho. Campina Grande: Realize, 2012. p. 20 - 28.
- 265 43. Batista SIM. Efeito da substituição da farinha de peixe por farinha de algas *Gracilaria* sp. e  
266 *Ulva rigida* no crescimento e nos parâmetros metabólicos da dourada (*Sparus aurata*).  
267 [Dissertação]. Universidade de Algarve, Faculdade de Engenharia de Recursos Naturais; 2008.
- 268 44. Vasconcelos BMF. Utilização da macroalga *Gracilaria birdiae* no desenvolvimento de  
269 produtos alimentícios. [Dissertação]. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi-Árido;  
270 2015.
- 271 45. Holdt S, Kraan S. Bioactive compounds in seaweed: functional food applications and  
272 legislation. *Journal of Applied Phycology*. 2011; 23:543-597.
- 273 46. Pereira JG. Variação sazonal de componentes da alga marinha cultivada *Gracilaria birdae*  
274 (Plastino e Oliveira). [Dissertação]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2009.
- 275 47. Kwal H, Arika J, Mileo H. Substituição do farelo de trigo por aguapé (*Eichhornia crassipes*)  
276 desidratado em rações de poedeiras comerciais. São Paulo: CETESB; 1986. 35p.
- 277 48. Garcia, M, Klaj A, Marcusso C, Andretia ICC. Aguapé (*Eichhornia crassipes*): Uma  
278 alternativa alimentar para bovinos de pequenas propriedades no perímetro da represa BiJlings .  
279 Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. educ. contin. CRMV-SP*. 2000; 3(3):37-43.
- 280 49. Tiwana MS, Guypta BK. Evaluation of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as feed in  
281 India. In: 6th International Rangeland Congress. 1999 July 17-18; Townsville, Austrália.  
282 Townsville (Qld): 1999, p. 604-5.
- 283 50. Rodrigues NFB. A ocorrência de peixes-bois (*Trichechus* spp.) na Baía do Marajó, Pará e o  
284 estudo bromatológico de macrófitas aquáticas em potencial na dieta. [Dissertação]. Belém:  
285 Universidade Federal do Pará; 2017.
- 286 51. Kumar M, Gupta V, Kumari P, Reddy CRK, JHA B. Assessment of nutrient composition  
287 and antioxidant potential of Caulerpaceae seaweeds. *Journal of food composition and analysis*.  
288 2011; 24(2):270-278.
- 289 52. Matanjun P, Mohamed S, Mustapha NM, Muhammad K. Nutrient content tropical edible  
290 seaweeds, *Eucheuma cottonii*, *Caulerpa lentillifera* and *Sargassum polycytum*. *Journal of*  
291 *applied phycology*. 2009; 21(1):75-80.
- 292 53. Renaud SM, Luong-Van JT. Seasonal variation in the chemical composition of tropical  
293 Australian marina macroalgae. *Journal of applied phycology*. 2006; 18( 3-5):381-387.
- 294 54. Ratana-Arporn P, Chirapart A. Nutritional evaluation of tropical green seaweeds *Caulerpa*  
295 *lentillifera* and *Ulva reticulata*. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)*. 2006; 40: 75-83.
- 296 55. Hong DD, Hien HM, Son PN. Seaweeds from Vietnam used for functional food, medicine  
297 and biofertilizer. *Journal of applied phycology*. 2007; 19(817-826).
- 298 56. Robledo D, Freile-Pelegri Y. Chemical and mineral composition of six potentially edible  
299 seaweed species of Yucata'n. *Botanica Marina*. 1997; 40(1-6):301-306.

- 300 57. Costa MSSP. Efeito da salinidade da água do mar no rendimento, composição e atividades  
301 biológicas de frações de polissacarídeos da Chlorophyta *Caulerpa cupressoides* var. *flabellata*.  
302 [Dissertação] Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2010.
- 303 58. Luistro AH, Montano NE, Cajipe GJB, Laserna EC. Protein content of some Philippine  
304 seaweeds with notes on the amino acids content of *Ulva lactuca* Linn. and *Gracilaria verrucosa*  
305 (Huds) Papenfuss. Philippine journal of science. 1987; 17:23-26.
- 306 59. Lahaye M, Jegou D. Chemical and physical-chemical characteristics of dietary fibres from  
307 *Ulva lactuca* (L.) Thuret and *Enteromorpha compressa* (L.) Grev. Journal of applied  
308 phycology. 1993; 5:195-200.
- 309 60. Sousa MB. Composição centesimal e variação sazonal do teor de vitaminas em macroalgas  
310 marinhas verdes *Ulva fasciata* e *U. lactuca* (Ulvales, Chlorophyta), coletadas na Praia do  
311 Pacheco, Caucaia – Ceará. [Tese]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2011.
- 312 61. Chakraborty K, Lipton AP, Paulraj R, Vijayan KK. Antibacterial labdane diterpenoids of  
313 *Ulva fasciata* Delile from southwestern coast of the Indian Peninsula. Food Chemistry. Oxford.  
314 2010; 119(4):1399-1408.
- 315 62. Rohani-Ghadikolaei K, Abdulalian E, NG W. Evaluation of the proximate, fatty acid and  
316 mineral composition of representative green, brown and red seaweeds from the Persian Gulf of  
317 Iran as potential food and feed resources. Journal of food science & Technology; 2011.
- 318 63. Marsham S, Scott GW, Tobin ML. Comparison of nutritive chemistry of a range of  
319 temperate seaweeds. Food Chemistry. 2007; 100(4):1331-1336.
- 320 64. Yokoyama MY, Guimarães O. Determinação dos teores de Na, K, P e proteínas em algumas  
321 algas marinhas. Acta Biol. Par. 1975; 4(1,2):19–24.
- 322 65. Caldas MJT, Correia MMF, Lopes MJS, Correa MM. Informes preliminares sobre alguns  
323 componentes químicos de algas marinhas bentônicas do litoral da Ilha de São Luís (Estado do  
324 Maranhão, Brasil). Boletim Do Laboratório De Hidrobiologia. 1983; 5(1).
- 325 66. Foster GG, Hodgston AN. Consumption and apparent dry matter digestibility of six intertidal  
326 macroalgae by *Turbo sarmaticus* (Mollusca: Vetigastropoda: Turbinidae). Aquaculture,  
327 Amsterdam. 1998; 167(3- 4): 211-227.
- 328 67. Taboada C, Millan R, Miguez I. Evaluation of the marine alga *Ulva rigida* as a food  
329 supplement: effect of intake on intestinal, hepatic, and renal enzyme activities in rats. Journal of  
330 medicinal food. 2011; 14(1-2):161-166.
- 331 68. Taboada C, Millan R, Miguez I. Composition, nutritional aspects and effect on serum  
332 parameters of marine algae *Ulva rigida*. Journal of the science of food and agriculture. 2010;  
333 90(3):445-449.
- 334 69. Yokoyama MY, Guimarães O. Variação na composição química de algumas algas marinhas  
335 da ilha do saí, Paraná, Brasil. Acta Biol. Par. 1977; 6(1,2, 3, 4):67–73.
- 336 70. Fleurence J. Seaweed proteins. In Yada RY (Ed). Proteins in food processing. Cambridge:  
337 Woodhead Publishing Limited; 2004. p. 197-213.
- 338 71. Ramos MV, Monteiro ACO, Moreira RA, Carvalho AFFU. Amino acid composition of  
339 some brazilian seaweed species. Journal of food biochemistry. 2000; 24:33-39.
- 340 72. Ortiz J. Composición Nutricional y Funcional de Algas Rodofíceas Chilenas. [Monografía].  
341 Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Químicas y Farmaceuticas; 2011.
- 342 73. Whyte JNC. Seasonal variation in the biomass, quantity and quality of agar from the  
343 reproductive and vegetative states of *Gracilaria (verrucosa)* type). Botanica Marina. 1981;  
344 24(9):493-501.

- 345 74. Gutierrez XJ, Bonilla J, Gamboa B. Composicion química de macroalgas representativas  
346 de la region nororiental de Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente. 1990; 29(1/2):103-  
347 131.
- 348 75. Burkholder PR, Almodovar L. Nutritive constituents of some Caribbean Marine Algae.  
349 Botânica Marina. Berlin. 1971; 24(2):132-35.
- 350 76. Carneiro JG, Cavalcante ABD, Teixeira DMA, Pereira IKD, Carneiro MA, Barbosa MCF.  
351 Potencial nutricional das algas vermelhas *Hypnea musciformis* e *Solieria filiformis*: Análises da  
352 composição centesimal. Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas, Tocantins,  
353 2012.
- 354 77. Portal RR, Lima MAS, Luz VLF, Bataus YSL, Reis IJ. Espécies vegetais utilizadas na  
355 alimentação de *Podocnemis unifilis*, Troschel 1948 (Reptilia, Testudinae, Pelomedusidae) na  
356 região do Pracuúba Amapá-Brasil. Ciência Animal Brasileira. 2002; 3(1):11-19.
- 357 78. Henry-Silva GG, Camargo AFM. Composição química de macrófitas aquáticas flutuantes  
358 utilizadas no tratamento de efluentes de aquíicultura. Planta Daninha. 2006; 24(1):21-28.
- 359 79. Silva PCM, Zetil BJE, Netto OB, Ramos AM. Projeto Baronesa. Rio de Janeiro: Instituto de  
360 Pesquisas da Marinha; 1978. 15p.
- 361 80. Grandi, 1982. In: Kwai H, Arika J, Mileo H. Substituição do farelo de trigo por aguapé  
362 (*Eichhornia crassipes*) desidratado em rações de poedeiras comerciais. São Paulo: CETESB;  
363 1986.
- 364 81. Tejada, e Cervantes, 1974. In: In: Kwai H, Arika J, Mileo H. Substituição do farelo de trigo  
365 por aguapé (*Eichhornia crassipes*) desidratado em rações de poedeiras comerciais. São Paulo:  
366 CETESB; 1986.
- 367 82. Rupérez P, Gómez-Ordóñez E, Jiménez-Escrig A. Dietary fibre and physicochemical  
368 properties of several edible seaweeds from the northwestern Spanish coast. Food Research  
369 International. 2010; 2289-2294.
- 370 83. Gressler V, Yokova NS, Fujii MT, Colepicolo P, Mancini Filho J, Torres RP, Pinto E. Lipid,  
371 fatty acid, protein, amino acid and ash contents in four Brazilian red algae species. Food  
372 Chemistry, Oxford. 2010; 120(2):585- 590.
- 373
- 374

## **CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo dos alimentos em sirênios é importante para conservação de ambientes marinhos, uma vez que esses animais desempenham importante papel ecológico para alimentação de peixes e crescimento de plantas aquáticas. Nas fezes, foram verificadas quatro espécies de algas, uma de angiosperma marinha, estruturas de plantas não identificadas e resíduos sólidos. A composição nutricional dos itens alimentares foi semelhante à literatura consultada, exceto matéria seca e matéria mineral. Este trabalho pode subsidiar estudos futuros sobre as exigências nutricionais de peixes-boi-marinhos no Brasil e auxiliar na elaboração de dietas básicas de manutenção para animais cativos e planos de manejo.

APÊNDICE A. ITENS ALIMENTARES DA DIETA DO PEIXE-BOI-MARINHO  
(*Trichechus manatus*) IDENTIFICADOS EM NÍVEL DE GÊNERO E FAMÍLIA

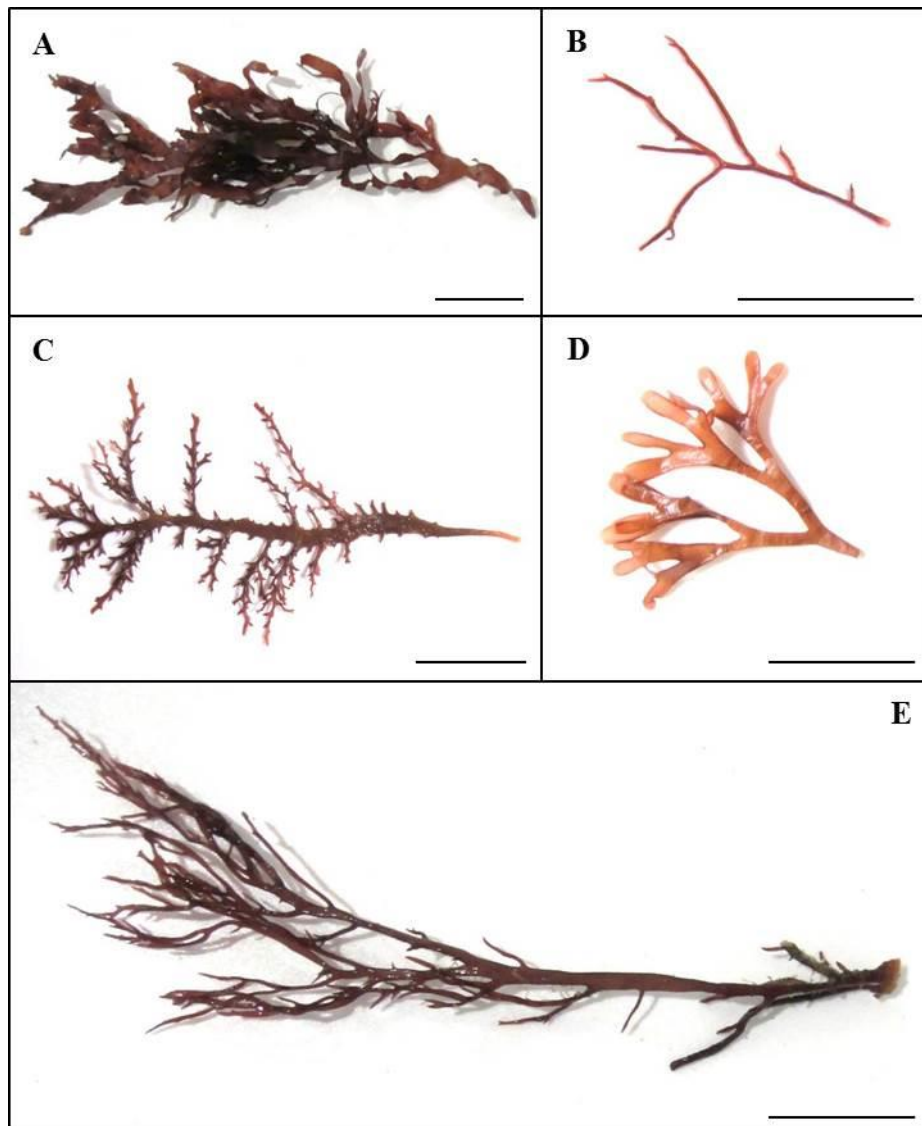


FIGURA 1 – A, B, C, D e E: *Gracilaria* sp.

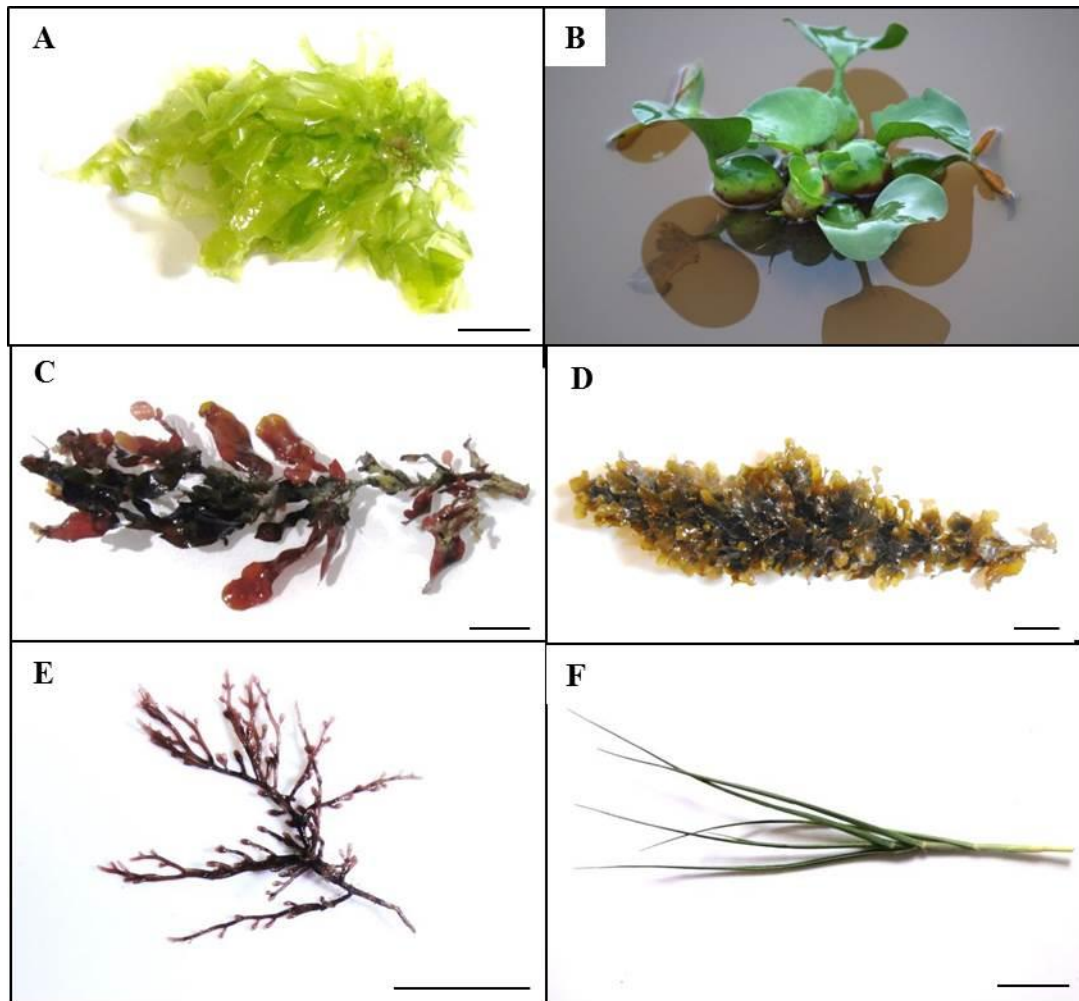


FIGURA 2 – A: *Ulva* sp. B: *Eichornia* sp. C e D: *Sargassum* sp. E: *Laurencia* sp. F: Poacea.

APÊNDICE B. ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS AOS TRATADORES DE ANIMAIS DA APA DA BARRA DO RIO MAMANGUAPE E DA ARIE DA FOZ DO RIO MAMANGUAPE, E ASSISTENTES DE CAMPO DA FUNDAÇÃO MAMÍFEROS AQUÁTICOS

ENTREVISTA 1

1. Qual o seu nome?  
Adriano do Nascimento Felipe.
2. Há quantos anos reside na comunidade da Barra do rio Mamanguape?  
Desde de nascença. Há 30 anos (risos).
3. Há quanto tempo conhece peixe-boi marinho?  
Rapaz eu acho que há uns 15 anos.
4. Já viu ele comendo?  
Já.
5. Onde você viu? Quais locais?  
Já vi ele comendo lá nos banco de areia já, nas croas, já vi ele comendo no mangue, lá nos arrecife também, éé na praia de Coqueirinho eee.... já vi no porto de tanques (silencio). Lá no lá perto do cativoiro. (silêncio). Por aí sabe e aí várias camboas. A gente acompanhou Tita então em várias camboas a gente viu se alimentando, várias várias depois de Tramataia. Camboa do mero, camboa do zé moreia, camboa de terra, camboa do é segundo camboa do mero também.. Hum várias camboas. Ééé... nos torrões, na ilha das moça. Eu já vi peixe-boi se alimentando comendo até até no rio Paraíba (risos). Lá na num lugar chamado ribeira lá, bebelânida que aí foi na época que Puã foi pra lá e a gente acompanhou ele lá aí viu ele se alimentando na área lá também. Já vi peixe-boi se alimentando no dentro da favela de João Pessoa (risos). É é é é. (risos). Lá na é Renascer, Mandacaru... O que qué isso? Nome das favela. (risos). E o peixe-boi lá no meio. Teve um dia que eu e Sé entramo num lugar assim o peixe-boi tá aqui a gente entrou num beco assim e aí (silêncio) aqueles beco empresadin de favela, tinha um caldeirão de feijão assim cozinhando assim no chão a gente teve que subir no caldeirão e vários becos assim, quando chegou na beira da praia tava lá Artur. O cara tava descascando manga rosa e dando só as manguinha. As as e aaa tirando as casca pra ele comer só a polpa bem pra ele mesmo (risos). Mas aí tem tem outros alimentos lá que vi várias vezes nessa área. E você torrões. O que que é um torrão? Torrões é o nome do das áreas que a gente nomeia dentro do estuário do Mamanguape. Existe várias áreas e aí cada uma área a gente chama de um nome. Tem um lugar que é cupim velho, ilha das moça, croa do meio, torrões... Os torrões é uma das áreas. E aí é um ponto lá em Tramataia que tem umas um umas formações como de rocha de pedras mais mais escura. Eu acho que é um uma área onde tem mais isso minério. Mais rico em minério de ferro tal. E são aquelas como se fosse pedra assim mais assim. Lá em Tramataia. Torrões lá. Aí tem o capim-agulha, tem algas.
6. O que ele comia quando você viu?  
Lembro. O capim-agulha. Vi. Ele comendo um bredo elga que é aquele que tem lá perto do cativoiro. Puã amava aquele bredo. Não sei porque que ele nunca mais foi comer, mas ele sempre vivia lá comendo. E essa aí essa pergunta é os alimento encontrado natureza ou a também inclui alimento oferecido e tal? Pode ser também. Tudo que você já viu. Tá. Então folha de mangue do mangue do mangue manso que é o o o acho que é o Laguncularia se eu não me engano. Que é o folha de mangue manso também quando é bem novinho ele já eles comendo várias vezes. Eu vi eles comendo raiz de mangue. De mangue do mangue vermelho. A raiz do mangue vermelho. Viii... tem tem um capim bem duro lá perto do do na na na camboa na camboa do cativoiro, na margem ééé... xô ver na margem direita tem um capim bem duro lá. Eu não sei o nome daquele capim, mas é uma capi... uma graminha assim baixinha bem bem dura já vi eles comendo, Mel comendo, vi Puã. Vi. Eles comem essa capim. Acho que é o tal da barba de bode, não? Acho que é. Sendo que barba de bode pra mim é outro capim que não que ocorre mais longe da da margem que, inclusive, o talo dele era usado pra fazer gaiola. Eu já

tenho algumas artes com esse capim barba de bode. Aquele lá da beira do rio eu eu num conheço como barba de bode. Eu não sei, mas também não sei nome dele. Mas, assim, como nome popular pode variar né de lugar, de grupo de pessoas, enfim. Xô vê o que mais eu vi peixe-boi comendo. Já. É. Aí as algas eu já vi ele comendo acho fininha, aquela que a gente chama de alga plástico, macarrão, já vi eles comendo aaa... o aguapé, a baronesa. Inclusive, tanto oferecida como encontrada no mang... é boiando no rio eles comendo. Ééé... Se eu não...se eu... vi... eles comendo alguma planta, algum alimento.. (silêncio). Ah, e aí tem os alimentos e agora vem a lista dos alimentos que as pessoas ofereceram e que ele que eu vi ele comendo, né. Manga (risos), caju (risos)...Eles amam caju. Casca de banana. A banana eu não sei se ele come, mas a casca ele gosta. Ééé... Umbu. Éé é é (risos). Lá em tanques, inclusive, os meninos levavam o balde mais balde pra Mel e ela comia. É... umbu.. xô ver... (silêncio). Bom, eu acho que esses daí. Esses daí tão... Ah, e aí eu também já vi oferecendo humn.. alface, coentro (risos), né. Além dos alimentos do cativoiro cenoura e beterraba. Isso já foi citado. (silêncio). Pois sim. É esses mesmo.

7. Tem alguma planta que ocorre mais no verão? E no inverno?

Ah o capim-agulha é um é um que todo mundo percebe que no verão ele cresce mais, aparece mais. Capim-agulha é um que no verão ele aparece mais. Os outros. As algas também, o macarrão, a fininha, essas algas que tem lá nos arrecifes não sei se é por causa daa, da época de água... da época de água mais clarinha não sei se tem a ver que aí a gente percebe mais, na água turva a gente percebe menos, mas a gente percebe que tem... é visível uma quantidade maior e tal na no verão. Essas algas. Fininha, plástico, capim e e e e o macarrão. O bredo e esse outro capim que você chamou de barba de bode não sei.. eu acho que é igual, faz inverno ou verão eles crescem com influência de maré. Então independentemente do inverno e do verão ele tão sempre por lá. Folhas de mangue também. Sem influência de inverno ou verão. Porque porque o mangue... não sei se ela come do mangue adulto, mas do mangue novinho eles preferem do mangue novinho do mangue manso, do mangue branco também. Mangue mangue branco. Laguncularia. Eu eu já vi eles comendo mangue novinho e aí eles também não tem diferença de inverno e verão.

8. Alguma planta muda a aparência de acordo com a época do ano? Quais são elas? Qual aparência fica?

É. Olha... o bredo é o bredinho lá do perto do cativoiro. Ele muda de ele muda a cor tem uma coloração a folha tem uma coloração diferenciada se for uma área que pega muito sol. Mas aí essa não sei bem se no inverno eles têm uma cor, se no verão tem outra, formato ou tamanho nunca percebi não. Eu sei que tem áreas que pega mais sol a a folha fica mais com a cor diferenciada mais clarinha, mais amarelada. Ou um tom mais amarelada. Não que seja murcha nem seca, mas é um tom mais amarelado mesmo na folha as parte que fica mais na sombra tal debaixo das folha do mangue fica mais esverdeada. Na no meu ver, não tem nenhuma ligação com aquele inverno de verão não.

9. O peixe-boi come alguma planta mais no verão? E no inverno?

Eu eu, pra mim, devido devido a abundância mermo e o tamanho eu acho que eles se alimentam mais de capim-agulha no verão. Eles procuram mais o capim-agulha no verão. É tanto que os nativos a gente sempre encontra eles no verão. Lá no banco de areia e nas área onde ocorre o capim-agulha. Lugares onde a gente não vê com a mesma frequência. Então eu acho que no verão eles procuram mais o capim-agulha porque no inverno eles vão mais pras algas que fica lá na linha de arre.. na linha de arrecifes. Recife. O principal é esse.

10. Diga três plantas que ele mais come, independente da estação do ano.

Ah, com certeza, o capim-agulha vem em primeiro lugar. Com certeza. (silêncio) ahhh... e aí as algas não sei dizer qual que eles preferem. Imagino que seja a fininha. A fininha quando a gente botava no cativoiro primeiro eles comia primeiro a fininha. Percebia que entre as três, ele ia primeiro pra ela. E a terceira eu, assim, pelo que eu observei dos dos dos reintroduzidos porque os nativos eles num tem acesso com facilidade a esses locais onde ocorre o bredo. Mas o bredo elga era um que eles ficavam... doído por esses capim. Quando eles via, inclusive, a gente usava esse capim pra essa gramínea lá, essa suculenta... é uma suculenta na verdade é uma suculenta pra atrair ele quando ia capturar. É as vezes não usava cenoura, usava... as vezes com a cenoura não funcionava e com esse capim funcionava pra atrair eles pra dentro da rede tal. Então eles

gostam muito desse capim. Só que né sempre que tem acesso porque só com a maré alta, geralmente, eles cresce nas áreas onde só a maré alta alaga e a maré baixa não. E aí lugares muito raso os selvagem num tem tanto acesso nem consegue subir num lugar tão raso pra se alimentar desse capim, mas mas os os os reintroduzidos eles gostam muito desse capim. Eu acredito que os selvagens também gostariam se eles tivessem acesso. Eles ia gostar desse capim porque os reintroduzidos gosta muito desse capim. Dessa sucuc.. succulentazin... dessa graminha. Mas só que é em lugares muito raso que ocorre.

11. Tem alguma planta que ele se interessa mais pelas velhas ou pelas novas? Quais são elas?  
Não. A. Só pra mim, eu acredito que só essa do mangue mesmo. Mangue mangue branco que eles prefere escolher as mais novinha.
12. Você já trabalhou com peixe-boi em cativeiro? Quais as primeiras plantas que os filhotes se interessavam?  
Eu, na verdade, eu acompanhava a a o dia-a-dia do cativeiro na época quando eu entrei tinha os tratadores e tinha os monitores. Então era separado. Sendo que eu passava muito tempo no cativeiro e acompanhei a rotina do cativeiro. Essa questão de botar comida. Já participei algumas vezes. Mas eu eu não tive eu nunca trabalhei na função mesmo de tratador de animal de cativeiro. Eu apenas auxiliava os tratadores, enquanto monitor. Não porque a gente nunca trabalhou com filhote né. A gente recebia, assim recebia juvenil. Filhote mermo não. Chegava, por exemplo, eu trabalhei com peixe... eu trabalhei com animais que chegaram aqui com acho que quatro anos de idade por aí. Então eles já vieram de lá pra Itamaracá acostumado com um alimento só então chegava aqui botava o mesmo alimento que os outro e quando soltava eles, eles já era animais adultos já com um hábito alimentar misturado, comia as algas, capim, as aguapé tudo botava no cativeiro e eles se alimentava. E e aí quando solta... quando soltava os animais um dos primeiros alimentos que ele eles iam procurar, realmente, era era o capim-agulha.
13. No cativeiro, quais as plantas que os adultos mais gostavam? E os legumes?  
É... é... pois é... é isso que isso, assim, é.. é você tem que interpretar uma resposta dessa ou uma pergunta dessa. Porque: pra quem tá ali todos os dias com o mesmo cardápio, qualquer coisa diferente parece ser mais atrativo aí aí pra você ter essa resposta você teria que oferecer aquilo com uma certa frequência pra saber se, realmente, eles gostaram daquilo como um dia-a-dia ou como um uma novidade porque, por exemplo, todos os dias era colocado cenoura, beterraba e algas. As três algas que coletava lá nos arrecifes. Fininha, plástico e o macarrão. Então era essas, eram esses cinco alimentos que eram oferecidos diariamente. Todos os dias esses mesmo alimento. Tinha dia que tinha faltava macarrão, mas tinha a fininha e plástico. Tem dia que tinha os o é assim o fininha, mas tinha macarrão e plástico, enfim. Mas aí tinha essa essa daí. E quando cê oferecia algo diferente como um breudo, um aguapé que é a baronesa e eles ficavam doidos assim. Eles comia tudo. Eles comia tudo. Mas aí era um negócio de vez em quando porque não tinha quantidade é quantidade suficiente pra.. eu num eu quando cheguei ainda já não tinha capim-agulha suficiente pra oferecer dentro do cativeiro que eles os meninos falam que sabe os que começaram antes Toinho e tal há muitos anos atrás dizia que os capim cresciam bastante dava até pra coletar, os meninos foram coletar algumas vezes em Lucena e tal. E aí disse que os bicho ficava louco assim com capim-agulha quando botava no cativeiro. Quando eu voltei, já não tinh... quando eu entrei assim pra trabalhar, já não tinha esse capim em condições de coletar. As áreas de coleta, o capim não crescia mais muito tal. Então parou de oferecer dentro do cativeiro. Aí é isso que tô dizendo quando você oferece um alimento que é uma novidade pra quem tá ali confinado, mesmo alimento todos os dias, fica difícil de avaliar se, realmente, ele gosta muito como um alimento diário ou se é apenas uma novidade que pra todo mundo é assim. A gente comeu uma pizza agora. Imagine se comer pizza todo dia, a gente mesmo não ia guentar (risos). Aí... é preciso avaliar isso aí também. Mas eu sei que o capim-agulha eles são loucos. Acho que não tem um alimento que eles goste mais que o capim-agulha não (risos) pra mim.

Algo a acrescentar no trabalho, colaborar;

Sim sim. Talvez. (silêncio). Ah então eu acho que esses animais eles é e acho super interessante a pesquisa vai ser muito pros animais assim e eu queria só, na verdade, não é nem acrescentar

era pedir que.. quicá recomendasse que cê não deixasse de fora, de jeito nenhum, esse aguapé, essa baronesa aí que pra ver que o que essa planta te de bom ou de ruim, que na minha opinião ela tem mais de ruim que de bom. (risos) né. Esse aguapé aí que era oferecido aqui no cativoiro antigamente tal, sem nenhuma análise e tal. Então faz uma análise mais profunda, mais aplicada desse alimento. Que evite um acidente, se foi se tem haver com essa esse acidente que aconteceu com a baronesa ou não. Assim, se não tem, bom. Se tem, se teve, é bom que nunca mais tenha. Então analisa bem essa baronesa aí pra ver as propriedade, o que ela o que ela pode causar. Eu já li alguma coisa sobre ela e não era nada bom assim. O que eu li sobre ela é que ela ela é a principal a planta principal mais usada pra tratamento de água, questão de metais pesados, de de agrotóxicos e tal. Essa planta. Ela é o maior meio de absorção desses desses dessas substâncias. E isso eu li depois dessas coisas assim e eu fiquei... se tem alguma relação. Ow, Adriano, e aqui na região, qual lugar você sugere pra coletar ela; Láá em Rio Tinto, na no rio no rio... como é nome daquele rio; rio Itaperaba. Coleta lá porque de lá que vinha os de oferecer aos peixe-boi. Vinha de lá. Antigamente, há muito anos atrás, eles coletavam esse mesmo aguapé lá em Bayé. Um lugar bem imundo assim (risos). Mas esses últimos casos e outras últimas vezes coletadas e colocada pra peixe-boi ele vinha lá de Itaperaba.

## ENTREVISTA 2

1. Qual o seu nome?

Geraldo de Brito.

2. Há quantos anos reside na comunidade da Barra do rio Mamanguape?

51.

3. Há quanto tempo conhece peixe-boi marinho?

O peixe-boi marinho é assim eu conheço desde a desde o tempo que vim pra cá né que... eu pescava de rede né aí see... é eu ia pescar em Coqueirinho, Tramataia. Eu sei que avistava ele. Sempre via ele ali perto. Quando ia pescar de rede. Então desde quando o senhor veio de Coqueirinho, né; Mas quantos anos; O senhor consegue lembrar; Então quer dizer assim eu durante o tempo eu vim pra cá até agora né. Assim, quando eu vim pra cá comecei a pescar aí sempre via os peixe-boi lá em Coqueirinho, aqui na boca do rio, sempre tava na água. Aí ali na beira da pedra aqui também na frente também aí ele subia na frente quando ele subia ali. Aí via a distância quando ele subia. É isso aí.

4. Já viu ele comendo?

Já.

5. Onde você viu? Quais locais?

Pronto é assim é... quando ele vinha sempre que a gente via. Ele sempre fica ali fica ali se alimentando né. Nas duna ali. E ali nas curva também. No banco de areia. Também. Lá em Coqueirinho também já vi já também. Na beira do mangue também ó. Dentro da camboa. E nas camboa também. Dentro da camboa. Mais algum lugar; Assim né, na camboa eu já falei. É no banco de areia ali de frente também. (silêncio). Cê fala tipo ali no pontal; Ali no pontal assim. Não não ali mesmo no pontal não, nas pedrinha né. Dá pra ver ali do ponto fixo ali. É porque ali no pontal mermo ali não tem comida p ele ali, sabe; A não ser que seja sargassum né, mas eu mesmo nunca vi não. Só lá mesmo no no ponto fixo que... lá na beira da pedra também.

6. O que ele comia quando você viu?

É o seguinte é a os peixe-boi assim ele sabe eu digo mais ele assim e de tudo assim é é a fininha né, é a fininha que eles tem agora das algas marinha é a fininha e o capim-agulha, que é mais preferido né. E taumbém é o o macarrão quando ele tá misturado com a fininha também eles eles gosta também que é misturado porque as veiz agora nas barreta aí fica o macarrão junto com a junto com a fininha né. Aí eles gosta também. Aí ali no viveiro ele se alimenta também. E as folha de mangue tem também aquele manguezinho é é novo que tem na beira na beira do mangue. Ele se alimenta também é se alimenta daquele alimento também. E o bredo também também folha de bredo. O senhor já viu ele comer outra coisa além dessas; Éé tem tem outas algas marinhas né que que ele tem uma que chama plástico tem. E aquilo ali ele num num ele num é ele num é bem chegada não sabe. Quando ela vem misturado com outra ele ele se alimenta também. Quando a gente ia lá pras pedra éé lá perto de Coqueirinho aí a gente é é a

gente via uma pedra assim que via comida que ele que é eles comia né. A gente via sabe. Aquela aquela parece um plástico assim, mas só que quando era misturado quando era outra sabe, as duas junta. Foi que nem o macarrão também. Se tiver os dois junto ele também se alimentava mais, sabe. Ele gosta é. Ele gosta. Tem o capim-agulha.

7. Tem alguma planta que ocorre mais no verão? E no inverno?

Assim ó no verão no verão é algas marinha é é o tipo de planta que mais tem no verão, né. No mês do no mês do... já do mês de setembro em diante é o já começa a já aparecer mais mais algas marinhas né. Agora no tempo da chuva aí é aí ele desaparece sabe que diminui muito. Aí as vez os peixes-boi já tá se ocupando pra pra sair pra caçar outro outro canto de comida agora pra onde aí eu não sei pra onde eles sai, mas eles sentem, eles se deslocam mesmo quando começa a chuva daqui né. E se joga pra outro canto porque quando desce água doce é aquelas planta já morre. Ela... é assim é até mermo o o macarrão ele quando é nó inverno que fica sempre sempre e é a fininha também e fica mais na barreta aí é sempre sempre fica mais viva um pouco porque a água doce bate, mas sempre tem a água salgada começa a bater né e vai e volta aí, aí elas demora mais um pouco mais a se apagar pra poder diminuir né. Mas mermo essa que fica na beira da pedra mermo, nas pedrinha ali, quando morre sempre elas na barroca assim.

8. Alguma planta muda a aparência de acordo com a época do ano? Quais são elas? Qual aparência fica?

Ah no verão mesmo é elas são mais mais clara porque num no tempo da chuva aí ela muda mais né. No verão é mais clara; É. Por ela tá mais viva né. E aí isso é válido pra todas as algas; Sim, porque se chover muito sim porque inda molha. Porque botava a bolsa aí era úmida. Aí agora no verão no verão não já sabia né. Só se for um canto assim que é que pegue sol mermo o sol e pegasse só sol e não tiver água pro modo que é ela tem sol e a água. É aí é. Aí fica fica fica no sol é bom. Mas se tiver água pro modo de água quando volta aí fica no sol sei que ela fica viva.

9. O peixe-boi come alguma planta mais no verão? E no inverno?

Não eu digo assim é no verão é que ele percebe bem é a fininha. É ali na frente ali sei que o peixe-boi gosta mais dela né. É que no inverno assim quando começa a escassez a das plantas ela segue ali tudo quando desce água eles se desloca mais pra camboa pra pegar bredo, essas coisa assim. E quando acabou sempre tem bredo né. Aí o bredo é mais difícil no rio assim que nem a algas marinha. O bredo é direto pras camboa porque o peixe-boi ele entra nas camboa pra pra se alimentar.

10. Diga três plantas que ele mais come, independente da estação do ano.

Só três é (risos). Eu digo assim o capim-agulha é um né. (silêncio). A fininha também é outra também que ele gosta muito. (silêncio). Eu digo é o macarrão misturado com a fininha agora fica mistura né também né. Quando misturado.

11. Tem alguma planta que ele se interessa mais pelas velhas ou pelas novas? Quais são elas?

Eu acho assim que é que eles gosta mais da mais nova né. Que quanto mais velha assim. E quais são essas plantas que o senhor acha que ele escolhe assim mais pela idade da planta; E... é assim é a fininha, é algas mari... é a fininha e e o capim-agulha também. É porque é a fininha a que ele gosta mais, né. (silêncio). Porque capim-agulha aqui é pequeno né. Ele num é que nem nos outro canto que tem que tem muito capim-agulha que aqui é bem pouquinho, mas sempre sempre os peixe-boi é até mermo sem ser os nativo. Ele fica na beira da pedra dali que fica um bocadinho de comida pra ele. De comida pra encher nos peixe-boi pros peixe-boi comer. E sempre sempre ele fica ali mais nas croa. Pegando mais aqueles capim-agulha é muito mais. Ele vai se alimentando ali, né. Mermo ali, mas os nativo não né. Os nativo sei que sobe lá pra dentro do rio se ajunta dentro com os outro. Mais eles ficam mais na beira da pedra. Por ali. mexendo com a fininha, o plástico e com as outra alga marinha.

12. Você já trabalhou com peixe-boi em cativeiro? Quais as primeiras plantas que os filhotes se interessavam?

Já. Rapaz é a (risos). Ali no cativeiro é é essa fininha aí mesmo igual aquela bem fininha saía bastante. Quando nós botava mais aquele plástico mais que a gente né que que que ele era mermo que a fininha escaciava pra ficava mais difícil de pegar aí nós levava tudo. Mas aquele plástico ele mesmo sozinho ele não pegava bem não. Não era bem (risos) interessante não pra ele não (risos). É.

13. No cativeiro, quais as plantas que os adultos mais gostavam? E os legumes?

A mesma coisa. A mesma coisa é. Quando botava mistura assim eles ééé... eles gostava muito da beterraba é também da beterraba. Qualquer um dos dois. Ele comia e nós botava misturado né. Ele sempre pegava é é a a cenoura a beterraba porque é docinha comia bastante, mas nós botava mais pouca né porque é acabava logo.

Mais alguma coisa?

Tinha também folha de bananeira e aguapé que eles comiam quando fornecia. E raiz de manguê vermelho.

### ENTREVISTA 3

1. Qual o seu nome?

Meu nome é Antônio da Silva Brito.

2. Há quantos anos reside na comunidade da Barra do rio Mamanguape?

47.

3. Há quanto tempo conhece peixe-boi marinho?

O peixe-boi eu conheço desde os 11 anos. Desde os 11 anos de idade. Você tem quantos anos? Eu 47. Então 47 menos 11 né. (risos).

4. Já viu ele comendo?

Já.

5. Onde você viu? Quais locais?

Eles comendo é aqui aqui é os de cativeiro eu via lá em Coqueirinho capim-agulha. Só lá em Coqueirinho você viu peixe-boi comer? E lá nas pedras. Lá naquele viveiro ali viveiro que nós fizemos aquele mergulho. Porque ali é tipo um berçário de peixe-boi. Maré fria, maré seca, ali tem peixe-boi direto. Sempre que nós ia pescar na maré seca nós via eles comendo no seco. Ali é um canalzinho ali ói. E nós ia pescando de cá, quando nós via ele desce. Dois, três, tudo ali dentro comendo. Agora naqueles cantos ali é alga marinha. E aí tem um banco ali tem um banco no verão tem bastante fininha ali e eles iam comer lá. E você só viu até hoje ali em Coqueirinho, ali nas pedras... nunca viu em mais nenhum outro lugar? Bom, no ponto fixo ali onde pai trabalha ali eu vi ali também. E onde mais? Ali bem de frente a camboa ali, onde, é, em frente a camboa, aquela camboa ali, sempre ali tinha bastante capim-agulha, né isso. Mas amanhecer mais tarde assim, aparecia vários grupos também comendo ali. Deve ter bastante capim-agulha mais pequeno, mas tinha. E ali é não é só o capim-agulha porque ali é igual a camboa do rio, o estuário, aí toda alga marinha que vinha entra pra dentro da camboa e ali tem tipo um remanso. As algas marinha sempre ficava ali naquele remanso, tanto comia capim-agulha como comia a fininha. Eu digo assim porque no tempo ali falava o rapaz fazia tomada e ali ficava bem banco completo é quase um é uns duzentos quilo de algas marinhas assim por dentro da rede dessas fininha. E o mal tempo assim é não batia muito, ela é bem frágil lá nas pedras né. E ela soltava muito das pedras aí o mar trazia e aí ia direto pra dentro das camboas. Ficava cheio, sabe. E ele ficava comendo, bastante.

6. O que ele comia quando você viu?

Assim, é, assim, aqui é os peixes-boi eles gostam mais é da fininha né. A fininha e o capim-agulha porque eu acho ela é mais crocante né. Aí tem a plástico, mas ele não gosta muito. Porque a plástico nós tentava, tenta colocar pra ele comer, mas ela é um tipo de assim, ela é uma alga fininha e bem frágil. Aí na hora que por causa da fininha e nós tentava botar no cano pra ficar mais difícil de... a plástico ele comia bem pouco. Comia mais a fininha. O macarrão também comia bastante. Mas não tanto como a fininha. Aí o macarrão eles comia assim com mais tempo sempre os macarrão o macarrão vem junto com a fininha. Aí eles comia mais. Mas quando era o macarrão mais ruim ele não pegava bem. Aí nós tinha que misturar. E teve mais alguma outra planta que você já viu ele comer? Já. Quais? Já vi o os nativos num vi ainda, mas os de cativeiro já vi bastante comer folha de manguê... e vi eles comer uma coisa que é interessante é que parece que muita gente num viu eles comia a raiz do sapateiro. Esses peixe-boi que ficam na beira do manguê, tem uma raiz mais fina e eles comem bastante. Raiz de sapateiro tem é bem fofinha. Ela tem aquela que é uma espécie de uma madeira e tem uma que é

nova cê pega parece que é uma bem fofinha. Eles pegam lá por baixo aí pega e come. E também no cativoiro eu vi bastante comendo. Esse sapateiro é o vermelho; É o mangue vermelho.

7. Tem alguma planta que ocorre mais no verão? E no inverno?

É a aqui é assim é aqui o tempo algas marinha que tem aqui: a fininha ocorre bastante mais no inver... éé no verão. Como baixa esses tempo que agora de água fria ela se acaba mais e fica mais pouca. Aí nós nos tempo que nós fazia coleta pros bicho, nós se virava mais da da plástico e do macarrão porque o macarrão, o macarrão não se acaba assim porque eles ficam mais em cima das pedra é onde tem água mais quente que sempre entra água salgada tá (confuso) ela não morre, não mata assim tão fácil. Mas eles depois depois tivemos a ideia de ficar nas barreta que entra água direto do rio e do mar que do lado pra dentro do rio. Aí ali a fininha não acaba fácil assim. Aí nós pegamo assim desde que coletamo ali no meio do da das barreta aí ontem aí antes já se rendia. A fininha rendia porque não se acabava assim porque, do tempo que a água salgada tava passando, a água doce vinha aí depois da maré cheia encontrava água salgada. Aí a fininha não via rápido assim. Aí sempre nós tava perto. Porque antes nós só coletava dentro do rio. Aí teve essa ideia de colocar na no de coletar nas barreta.

8. Alguma planta muda a aparência de acordo com a época do ano? Quais são elas? Qual aparência fica?

Muda. Ói o macarrão muda. O macarrão assim no no inverno, no verão, ele é bem vermelhinho. Mas quando fica no verão ele escurece a cor, fica mais preto. Mais escuro. Todas elas, a fininha muda cor, também muda a cor. E como que ela fica; A fininha fica bem pretinha, bem, no verão ela vai ficando meia meia meia assim clara, mais clara, né. No inverno ela fica bem pretinha. Não sei. Acho que a água esfria né. Muda a cor. Tem a plástico que muda também. A plástico muda também. Como que ele fica; Fica mais amarelado, mais amarelado porque assim eu acho que a cor vem da água né. Mais amarelado em que época do ano; Fica mais, mais no tempo do inverno. Isso. No inverno. No verão fica bem bem a mesma a mesma cor que ela é sempre. Entendi. Meio rosadinha, né; É. Rosadinha. Mais porque eu acho que é porque ela se alimenta mais bem né. As plantas elas se alimentam mais bem né. Em relação a claridade do Sol que tem aí né. Tem a claridade mais mais certa. Por isso que ela, ela fica mais pro normal dela. A água não fica turva, né; Não fica turva. E ela ela tendo uma salgada, a água normal dela, não ela não muda. Tendo água salgada aí pronto. Aí ela não muda o comportamento. Aí as alga tem que ter alimento também né. Aí elas ficam mais clara. E tem mais alguma que você lembre além da fininha, macarrão e plástico; Acho que não. Acho que não. Assim tem que ver a intensidade de fraco. Capim-agulha aqui no verão é bastante. É fininho e pequeno, mas tem bastante. Já no inverno ele dá um dá uma caída mais de fraco. Mas a cor dele ele não muda.

9. O peixe-boi come alguma planta mais no verão? E no inverno?

Ói, no verão no verão mesmo é a mais fininha. Mais fininha. Tem alguma outra que ele tenha preferência ou não; Assim, assim é o a fininha e o capim-agulha. Deles dois é mais. Mas no verão é mais a fininha né; É. É mais fininha. Porque eu tô falando assim porque tem mais né. Tem bastante. Aí... aí é só mais a fininha.

10. Diga três plantas que ele mais come, independente da estação do ano.

Óia é porque agora acabou-se né. Mas ele gostava mais mesmo pra ele comer mesmo é a fininha, o macarrão, macarrão fininho que nós tinha que agora não existe mais e o capim-agulha. Tinha um macarrão fininho aqui que ele achavam gostoso eles tinha bastante daquele ali. Ele comia que... É o macarrão misturado com a fininha ou é um macarrão mais fininho; É um macarrão mais fininho mesmo. Ele crescia bastante. Mas ele num num engrossava igual aquele que fica em cima das pedra. Mas quando tinha tinha mesmo e eles comiam. Gostava mesmo. Mas aqui acabou-se. Mas, cabra, quando nós botava lá era só sair do cano que depois que ele se acabava de comer. Igual a fininha. Eles comia bastante mesmo. Mas não existe mais não.

11. Tem alguma planta que ele se interessa mais pelas velhas ou pelas novas? Quais são elas?

Ele gosta mais quando tá verdinha. Nós diz porque assim quando tá mais verdinha porque quando nós coletava e nós botava um cano de comer assim a comida que nós tinha guardado de um dia pro outro. Aí nós dormia e quando chegava naquele canto chegava ele quase não queria aquele outro. Tinha que ser cortado no dia. Mas a fininha era rápido demais. Mas era

mais na fininha. Tem jeito não (risos). Enquanto não acabasse a fininha, ele não ia pra outra não. Ia pra outra não. Era só a fininha mesmo.

12. Você já trabalhou com peixe-boi em cativeiro? Quais as primeiras plantas que os filhotes se interessavam?

Já um bocadinho de tempo. No cativeiro; Fora a comida nós...; É. Fora o que era dado. (confuso) Quando nós chegava era dado quando chegava na maré alta o breido era a comida que ele mais... é o breido. É lá dentro, é assim. A comida nós ofertava assim o que fosse botasse cenoura ou beterraba. Enquanto não acabasse a beterraba, ele não ia pra cenoura. Mais da fininha é.

13. No cativeiro, quais as plantas que os adultos mais gostavam? E os legumes?

Filhote agora a gente não tem aqui né. Adulto que tem agora é Mel. Mas quando tava no cativeiro; É a mesma coisa. O Guape era a mesma coisa era um viço era mais era a como é o o breido mermo. É. Nós tinha até medo porque ele ficava forçando cê ficava olhando a hora da maré chegar a maré chegava no breido ele ficava fuçando e teve hora que arrancou a rede pra chegar no breido. Aí o breido não conseguia passar pra dentro da do cativ... quando tava chegando já tava começando o breido. Mas é. Toda é maré cheia ele já ia pro canto da rede que sabia que ia chegar no breido. É no breido.

Ô, Toinho, e tem alguma coisa que era ofertada assim no cativeiro; Era beterraba, cenoura... que mais que tinha;

Assim tem a beterraba, a cenoura, tinha o breido. Tinha o breido. Aqui nós conseguimos ofertar é o aquele... é aquele aquela grama lá que tem do lado de lá no cinto de verdura, mas que as vez ele não comia bem. Ah, o tal da barba de bode; É. Ofertemo. Teve uns tempo que eles ficavam não tinha alga marinha aí não tinha jeito aí vamos fazer um jeito com isso aqui. E nós vimos eles comendo, mais lá no cativeiro eles num come. Porque no cativeiro eles era ficam é, ficam nos canto. Não tem como ele puxar pra vim só os bom. Lá no cativeiro nos cano quando vem, vem é tudo. E lá no canto é eles já empurra e o mais novo vem e aquela seca não vem. Aí ele escolhe o mais novinho. Mas ele não comia muito, mas comia. Chegemo a ofertar mangue, folha de mangue. Nós pegava, nós pesava assim é três quilo de mangue, três quilo de mangue canoé do mangue do mangue vermelho. E comia igual o mangue manso. Aí pegava três quilo do mode do mangue vermelho do olho também amarrava e pesava e botava pra mais dar o mangue no cativeiro. E eles ia porque tava no tempo do do terço de comida e nós né começava a trazer porque nós via ele comer, eles comendo aí nós “ô”. Aí nós pegava pra ver se eles comia. Chegava no outro dia lá a maioria tinha uns que tava só os talo, o pau, madeira e as folha tinha ido simbora. Mas eles comia. Bastante. E o que mais você lembra; Assim agora na memória tem não. Mas baronesa. É. A baronesa é a tal da aguapé; Aguapé. Aguapé. É nós botava aguapé também. Eles comia bastante. Mas quando o mar tava fraco demais assim com, no tempo do inverno tinha bastante. Aí nós botava no inverno aí ficava bastante. Hoje tinha que ir muito longe. Nós tinha aqui perto em lagoa de praia aí era bom porque pegava e era hoje acabou-se. Antes que tinha. Pegava nessa lagoa aí. Quando chovia com mês de chuva, mais tu vê. Aí pronto quando acabava, mas acho que assim mesmo depois ela tava de novo. Aí pegava o saco de alga marinha e ia, pegava baronesa e misturava deixar nossa coleta de alga marinha pra porque tava fraco. O resto ele comia bastante. E mais alguma coisa assim; Não. Tem não. (risos).

#### ENTREVISTA 4

1. Qual o seu nome?

Genilson Geraldo dos Santos.

2. Há quantos anos reside na comunidade da Barra do rio Mamanguape?

Na Barra... humm.. já faz uns... já faz uns 8 anos. 8 a 9 anos.

3. Há quanto tempo conhece peixe-boi marinho?

Ahh.. 8 a 9 anos. Quando eu vim morar aqui (risos).

4. Já viu ele comendo?

Vi.

5. Onde você viu? Quais locais?  
Já vi é...em croa do meio ali, croas. Já vi é... no cupim velho. Éé... folha de mangue na camboa do recinto. Bredo também na camboa do recinto. Éé... Na camboa de.. na camboa de tanques, folha de mangue ali. E raiz de mangue também. Raiz lá também na camboa de tanques. (silêncio). Nos arrecifes já vi se alimentando os reintroduzidos também. Já acompanhando é apanhando as algas no arrecifes. É.. e no zandão ali em coqueirinho, na praia de coqueirinho também. Ali comendo capim-agulha. E é isso aí. Mais nenhum lugar, Genilson; (silêncio). Hunm... e Tita também se alimentando é também de folha de mangue nova na do mangue bem bem pequeno ainda lá lá pra camboa de marcação. Lá em cima do rio. Vi ela se alimentando lá. Tem imagem lá. Lá do acervo da FM.. do... acervo da Fundação. Mais algum lugar, Genilson; Não. A priori..
6. O que ele comia quando você viu?  
Raiz, folha de mangue, capim-agulha, é... bredo, éé... algas marinhas, neh. Ah e algas. Ah e outro o aguapé.
7. Tem alguma planta que ocorre mais no verão? E no inverno?  
Todas as algas no verão e capim-agulha, folha de mangue fica verdinha. No inverno, o bredo fica verdinho (algas e capim fica mais fraco).
8. Alguma planta muda a aparência de acordo com a época do ano? Quais são elas? Qual aparência fica?  
Não. Fica mais abundante ou não. As algas vão mudando de cor quando vai morrer e se desprender da pedra no inverno.
9. O peixe-boi come alguma planta mais no verão? E no inverno?  
Não. Ele vai escolher. É o que tem mais abundante.
10. Diga três plantas que ele mais come, independente da estação do ano.  
Capim, algas fininha e macarrão.
11. Tem alguma planta que ele se interessa mais pelas velhas ou pelas novas? Quais são elas?  
Sempre as mais novas independente da espécie.
12. Você já trabalhou com peixe-boi em cativeiro? Quais as primeiras plantas que os filhotes se interessavam?  
Não. Sempre com os reintroduzidos.
13. No cativeiro, quais as plantas que os adultos mais gostavam? E os legumes?  
Fininha, macarrão, plástico misturado com fininha e macarrão, aguapé (quando tinha mais no inverno porque supre na ausência de algas). Beterrada.

## ENTREVISTA 5

1. Qual o seu nome?  
José Costa de Brito
2. Há quantos anos reside na comunidade da Barra do rio Mamanguape?  
36 anos.
3. Há quanto tempo conhece peixe-boi marinho?  
10 anos. Eu era criança.
4. Já viu ele comendo?  
Sim.
5. Onde você viu? Quais locais?  
Croa do meio, beira da pedra, camboa do recinto, cupim velho, coqueirinho, ilha da moça...
6. O que ele comia quando você viu?  
Capim-agulha, bredo, bredo, raiz de mangue, folha de mangue (novinho – manso), algas.
7. Tem alguma planta que ocorre mais no verão? E no inverno?  
Capim-agulha dá mais no verão.
8. Alguma planta muda a aparência de acordo com a época do ano? Quais são elas? Qual aparência fica?  
Não.
9. O peixe-boi come alguma planta mais no verão? E no inverno?

Capim-agulha sempre todo o ano para os reintroduzidos.

10. Diga três plantas que ele mais come, independente da estação do ano.

Capim-agulha, algas, bredo, folha de mangue.

11. Tem alguma planta que ele se interessa mais pelas velhas ou pelas novas? Quais são elas?

Mangue manso. A folha novinha ele prefere.

12. Você já trabalhou com peixe-boi em cativeiro? Quais as primeiras plantas que os filhotes se interessavam?

Não.

13. No cativeiro, quais as plantas que os adultos mais gostavam? E os legumes?