



Universidade Federal do Pará / Embrapa Amazônia Oriental
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

Reginaldo Haroldo M. Moreira Junior

**Avaliação da população de botos-do-Araguaia (Cetacea: Iniidae: *Inia araguaiaensis*
Hrbek et al., 2014) no baixo rio Tocantins, Amazônia Oriental**

Belém – PA

2017

Reginaldo Haroldo M. Moreira Junior

**Avaliação da população de botos-do-Araguaia (Cetacea: Iniidae: *Inia araguaiaensis*
Hrbek et al., 2014) no baixo rio Tocantins, Amazônia Oriental**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia do convênio da Universidade Federal do Pará e Embrapa Amazônia Oriental, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Área de concentração: Ecologia.

Linha de Pesquisa: Ecologia de Organismos e Populações.

Orientadora: Prof. Maria Aparecida Lopes, Ph.D.
Instituto de Ciências Biológicas - UFPA

Co-orientadora: Renata Emin Lima, Ph.D.
Museu Paraense Emílio Goeldi, Mastozoologia,
GEMAM

Belém – PA

2017

Dados Internacionais de Catalogação- na-Publicação
(CIP)
Biblioteca do Instituto de Ciências Biológicas - UFPA

Moreira Junior, Reginaldo Haroldo M.

Avaliação da população de botos-do-Araguaia (Cetacea: Iniidae: Inia araguaiaensis Hrbek et al., 2014) no baixo rio Tocantins, Amazônia Oriental / Reginaldo Haroldo M. Moreira Junior ; Orientadora, Maria Aparecida Lopes ; Co-orientadora, Renata Emin Lima. - 2017.

Inclui bibliografia

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-graduação em Ecologia, Belém, 2017.

Embrapa Amazônia Oriental.

1. Boto (Mamífero aquático) – habitat - Amazônia. 2. Boto (Mamífero aquático) - alimentos. 3. Boto (Mamífero aquático) - população. I. Lopes, Maria Aparecida, orientadora. II. Lima, Renata Emin, co-orientadora. III. Embrapa Amazônia Oriental. IV. Título.

CDD – 22 ed.

599.53809811

**Avaliação da população de botos-do-Araguaia (Cetacea: Iniidae: *Inia araguaiaensis*
Hrbek et al., 2014) no baixo rio Tocantins, Amazônia Oriental**

Reginaldo Haroldo M. Moreira Junior

Banca Examinadora

Maria Aparecida Lopes, Ph.D. (Presidente)
Universidade Federal do Pará

Salvatore Siciliano, Ph.D.
Instituto Oswaldo Cruz

Dr. Paulo Henrique Ott
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Dr^a. Ana Paula M. Di Benedetto
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Dr^a. Ana Carolina O. Meirelles
Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos

Raphael Ligeiro Barroso Santos, Ph.D.
Universidade Federal do Pará

*Dedico esta dissertação às pessoas que
mais acreditaram em mim e me apoiaram
nesta trajetória: Haroldo, Silvia e Beatriz.*

Agradecimentos

Agradeço a todos que me ajudaram não só a concluir esta dissertação, mas também que me auxiliaram dando apoio e confiança durante todo o mestrado.

Agradeço à minha orientadora Prof. Maria Aparecida Lopes, Ph.D., por aceitar me orientar no trabalho com os botos no rio Tocantins, acrescentando ideias incríveis e apoiando a condução do estudo.

À minha co-orientadora Renata Emin Lima, Ph.D., por me orientar nos assuntos mais técnicos relacionados aos mamíferos aquáticos e por proporcionar a realização deste estudo.

Ao Prof. Dr. Salvatore Siciliano, pelas correções e sugestões enriquecedoras à dissertação final.

Ao M.Sc. Leonardo Magalhães, pelo apoio com as análises GLM e grandes sugestões ao estudo.

À bióloga Julia Molina, pelo apoio com as análises da área de vida e por ser uma pessoa maravilhosa e muito solícita.

Ao oceanógrafo Carlos Henrique, pelo apoio técnico durante as expedições.

Ao grande Iao, piloto de nossa embarcação, não só pelo apoio técnico, mas por ser uma figura ímpar por sua paciência, honestidade e conhecimento.

Ao Grupo de Estudos de Mamíferos da Amazônia (GEMAM), pelo apoio técnico, logístico e pelo financiamento do projeto.

A todos do Grupo de Estudos de Mamíferos da Amazônia (GEMAM): Renata, Alê, Carlos, Felipe e demais, pelo apoio acadêmico direto e indireto. Em especial a Renata e Alê, por todo apoio e confiança em meu trabalho.

Ao Carlos, por fazer parte direta do trabalho de campo.

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi e à UFPA, pela infra-estrutura.

À prefeitura do município de Cametá -PA, por intermédio da analista ambiental Roseth Valente, pela parceria para a realização das expedições no rio Tocantins.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos meus tios de coração Régis e Lídia, por disponibilizarem sua casa para me hospedar, com a maior boa vontade.

Aos meus pais, Haroldo e Silvia, por serem um exemplo de determinação, perseverança e por todo amor e carinho, além do apoio financeiro em todos os meses que não tive bolsa e pelo ensino de sempre persistir diante das dificuldades.

À Beatriz, por todo amor, cumplicidade e entendimento. Por contribuir imensamente para que o mestrado se tornasse possível, me apoiando psicologicamente e emocionalmente, me tranquilizando no dia-dia. Obrigado meu amor.

Ao meu primo e amigo Cássio, pelo apoio e preocupação sempre.

A todas as amizades conquistadas no curso de Ecologia, em especial aos amigos Caio e Raphael, por todos sermos filhos da mesma orientadora.

Aos meus amigos pelo apoio, em especial ao Rafael, por todas nossas longas e descontraídas conversas.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, por meio de sua coordenação e secretaria, que não mediram esforços para a obtenção da bolsa e por serem muitos solícitos.

Aos avaliadores tanto da qualificação quanto da dissertação final, por suas contribuições de maneira geral.

“A persistência é o menor caminho para o êxito”

Charles Chaplin

Sumário

LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE TABELAS	XI
AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DE BOTOS-DO-ARAGUAIA (CETACEA: INIIDAE: INIA ARAGUAIAENSIS HRBEK ET AL., 2014) NO BAIXO RIO TOCANTINS, AMAZÔNIA ORIENTAL	1
RESUMO	2
ABSTRACT	3
INTRODUÇÃO	4
MÉTODOS	7
ÁREA DE ESTUDO	7
COLETA DE DADOS	9
ANÁLISE DE DADOS.....	10
<i>Foto-identificação</i>	10
<i>Estimativa de abundância da população</i>	12
<i>Estimativa de área de vida</i>	13
RESULTADOS	15
FOTO-IDENTIFICAÇÃO	15
ESTIMATIVA DE ABUNDÂNCIA DA POPULAÇÃO.....	15
ÁREA DE VIDA	15
CARACTERIZAÇÃO E USO DE HABITAT.....	17
DISCUSSÃO	18
FOTO-IDENTIFICAÇÃO	20
ÁREA DE VIDA	22
CARACTERIZAÇÃO E USO DO HABITAT	22
CONCLUSÃO	24
AGRADECIMENTOS	25
APÊNDICES	33
APÊNDICE 1 – CATÁLOGO DE BOTOS-DO-ARAGUAIA (INIA ARAGUAIAENSIS) FOTO-IDENTIFICADOS EM CAMETÁ, BAIXO RIO TOCANTINS, PARÁ, BRASIL.....	33
APÊNDICE 2 – PROVISIONAMENTO DE PEIXES AOS BOTOS-DO-ARAGUAIA (INIA ARAGUAIAENSIS) EM CAMETÁ, NO BAIXO RIO TOCANTINS, PARÁ, BRASIL.	36

Lista de Figuras

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, TRECHO DE 17,81 KM ² NA MARGEM ESQUERDA DO BAIXO RIO TOCANTINS, NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ, SUL DO ESTADO PARÁ, BRASIL.....	8
FIGURA 2 - TIPO DE MARCAS UTILIZADAS NA FOTO-IDENTIFICAÇÃO DE INIA ARAGUAIAENSIS NA REGIÃO DE CAMETÁ, BAIXO TOCANTINS, PARÁ.	11
FIGURA 3 - ÁREA DE VIDA DO BOTO-DO-ARAGUAIA (INIA ARAGUAIAENSIS) NA REGIÃO DE CAMETÁ, BAIXO RIO TOCANTINS, A PARTIR DA ANÁLISE DO MPC (MÍNIMO POLÍGONO CONVEXO).	16
FIGURA 4 - ÁREA DE VIDA (EM AZUL CLARO – CONCENTRAÇÃO DE 95%) E ÁREA NUCLEAR (EM AZUL MAIS ESCURO – CONCENTRAÇÃO DE 50%) DOS BOTOS-DO-ARAGUAIA (INIA ARAGUAIAENSIS) NA REGIÃO DE CAMETÁ, BAIXO RIO TOCANTINS, A PARTIR DO KERNEL FIXO.	16
FIGURA 5 - ÁREA DE VIDA (EM AZUL CLARO – CONCENTRAÇÃO DE 95%) E ÁREA NUCLEAR (EM AZUL MAIS ESCURO – CONCENTRAÇÃO DE 50%) DOS BOTOS-DO-ARAGUAIA (INIA ARAGUAIAENSIS) NA REGIÃO DE CAMETÁ, BAIXO RIO TOCANTINS, A PARTIR DO KERNEL ADAPTATIVO.	16

Lista de Tabelas

TABELA 1 - TIPOS DE MARCAS UTILIZADAS NA FOTO-IDENTIFICAÇÃO DA ESPÉCIE <i>INIA ARAGUAIAENSIS</i> ; EM NEGRITO OS TIPOS DE MARCAS MAIS CONFIÁVEIS (ADAPTADO DE GÓMEZ-SALAZAR ET AL., 2011).	12
TABELA 2 – AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS EXPLANATÓRIAS E O REGISTRO DOS BOTOS NA ÁREA DE AMOSTRAGEM COM UM MODELO GLM ESCOLHIDO, UTILIZANDO DISTRIBUIÇÃO BINOMIAL NEGATIVA. EM DESTAQUE, A VARIÁVEL “MERCADO” (DISTÂNCIA ENTRE AGRUPAMENTO E MERCADO), CORRELACIONADA POSITIVAMENTE COM OS REGISTROS DE BOTOS-DO-ARAGUAIA.	18

1 **Avaliação da população de botos-do-Araguaia (Cetacea: Iniidae: *Inia araguaiaensis***
2 **Hrbek et al., 2014) no baixo rio Tocantins, Amazônia Oriental**

3
4 Artigo a ser submetido à revista *Hydrobiologia* (ISSN: 0018-8158; Qualis 2016: A2)

5
6 Reginaldo H. M. Moreira Junior^{1 3*}; Renata Emin-Lima¹; Maria Aparecida Lopes^{2 3}

7
8 ¹ Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos da Amazônia (GEMAM), Coordenação de
9 Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi, Av. Perimetral, 1901, Belém, PA, 66077-530,
10 Brasil

11
12 ² Laboratório de Ecologia de Florestas, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade
13 Federal do Pará, Av. Augusto Corrêa, 1, Belém, PA, 66075-110, Brasil

14
15 ³ Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Pará, Instituto de
16 Ciências Biológicas, Av. Augusto Corrêa, 1, Belém, PA, 66075-110, Brasil

17
18 *Autor para correspondência: Tel.: + 55 91 30756135
19 E-mail: haroldo_mmoreira@hotmail.com (R.H.M. Moreira Junior)

20

21 **Resumo**

22 O estudo teve como objetivos estimar a abundância e o tamanho da área de vida
23 de botos-do-Araguaia (*Inia araguaiaensis*), caracterizar seu habitat, e descrever seu uso
24 do habitat no baixo rio Tocantins, Amazônia Oriental. Os dados foram coletados entre
25 novembro de 2015 e março de 2016. Quando avistados, os botos eram contados e
26 fotografados, sua localização era registrada e eram mensurados parâmetros ambientais
27 (profundidade e turbidez) e de paisagem (distância dos avistamentos até o mercado de
28 Cametá). A abundância foi estimada por meio de um método de marcação e recaptura
29 aliado à foto-identificação e a área de vida, pelo método do polígono convexo e pelo
30 estimador de densidade Kernel. Modelos Lineares Generalizados foram usados para
31 avaliar os padrões de uso de habitat dos botos. Foram observados dois animais solitários
32 e agregações de até oito indivíduos ($\bar{X} = 6,43 \pm 1,13$ indivíduos). Foram identificados 13
33 indivíduos e estimados um total de 18 botos na área. A área de vida e área nuclear
34 estimadas foram de até 14,55 km² e 5,25 km², respectivamente. Uma alta frequência de
35 registros ocorreu em frente ao mercado municipal de Cametá, Amazônia Oriental. A
36 distância dos avistamentos até este mercado foi a única métrica com efeito significativo
37 no uso do habitat (GLM, $z = 2,79$; $p < 0,01$). A alta frequência está associada ao
38 provisionamento de alimentos aos botos no mercado.

39

40 *Palavras-chave:* área de vida, área nuclear, golfinho de rio, organização social,
41 provisionamento alimentar, uso de habitat.

42

43

44 **Abstract**

45 The aims of this study were to estimate the abundance and home range size of
46 Araguaian river dolphin's (*Inia araguaiaensis*), to characterize their habitat, and to
47 describe their habitat use in lower Tocantins River, Eastern Amazonia. Data were
48 collected in November 2015 and March 2016. When encountered, the dolphins were
49 counted and photographed, their location was recorded and environmental parameters
50 (depth and turbidity) and landscape parameters (distance from sightings to the Cameté
51 market) were measured. Abundance was estimated by marking and recapture method
52 allied to photo identification, and home range was measured by minimum convex
53 polygon method and by Kernel density estimator. Generalized Linear Models were used
54 to evaluate dolphins' habitat use patterns. Solitary animals and assemblies of up to eight
55 individuals were observed ($\bar{X} = 6,43 \pm 1,13$ individuals). Thirteen individuals were
56 identified and a total of 18 dolphins were estimated in the area. Estimated home range
57 and core area were up to 14.55 km² and 5.25 km², respectively. A high frequency of
58 records occurred in front of Cameté market. The distance from sightings to this market
59 was the only metric with a significant effect on habitat use (GLM, $z = 2.79$, $p < 0.01$). This
60 high frequency is associated with food provision to dolphins in the market.

61

62 Key words: home range, core area, Araguaian river dolphin, social organization, food
63 provision, habitat use.

64

65

66

67

68 **Introdução**

69 Alguns cetáceos das famílias Iniidae, Lipotidae, Platanistidae e Delphinidae são
70 conhecidos popularmente como golfinhos de rio e apresentam adaptações para a vida
71 em águas túrbidas e habitats de água doce mais complexos, que lhes habilitam à vida
72 em ambientes fluviais (Hamilton et al., 2001; Reeves et al., 2003; Martin & da Silva,
73 2004a).

74 Os golfinhos de rio são predadores de topo de cadeia, podendo regular redes
75 tróficas de forma a permitir a coexistência de uma maior diversidade de espécies (Santos
76 & Rosso, 2008; Gomez-Salazar et al., 2011). São também muito importantes para
77 populações humanas, constituindo espécies emblemáticas, rodeadas por histórias e
78 lendas locais (Best & da Silva, 1993). Recentemente vêm sendo alvos de turismo de
79 observação, gerando benefícios econômicos para populações humanas locais.

80 A família Iniidae, com distribuição atual exclusiva ao bioma Amazônico,
81 comporta apenas o gênero *Inia*, que até recentemente era considerado monotípico,
82 representado pela espécie *Inia geoffrensis* (de Blainville, 1817), popularmente
83 conhecido como boto (Best & da Silva, 1993). Em 2014, a forma presente na bacia
84 Araguaia-Tocantins foi descrita como uma espécie distinta e denominada *Inia*
85 *araguaiaensis* (Hrbek et al., 2014). A espécie não foi inicialmente reconhecida como um
86 táxon válido (Committee on Taxonomy, 2014). Entretanto, recentes análises de DNA
87 mitocondrial reforçaram a validade deste táxon (Siciliano et al., 2016).

88 Botos são comumente vistos de forma solitária e mais raramente são observados
89 formando grupos coesos de dois a quatro indivíduos (da Silva, 2008). No entanto,
90 agregações maiores de até 14 indivíduos (Aliaga-Rossel et al., 2006) podem ser
91 observadas em áreas de forrageio e/ou durante períodos de acasalamento (Best & da
92 Silva, 1993), principalmente em períodos de escassez de recursos alimentares.

93 Os golfinhos de rio se distribuem em manchas de habitat, que diferem entre si
94 quanto à quantidade de recurso alimentar disponível e a proteção oferecida contra
95 predadores. Este padrão de distribuição geralmente está associado à geografia local, o
96 que influencia diretamente na forma em que usam o ambiente (Ballance, 1992). A área
97 de vida de um boto ou de um grupo de botos pode ser constituída por uma ou mais
98 manchas de habitat. Nestas áreas os botos realizam atividades relacionadas à sua

99 sobrevivência e reprodução. Ao longo da vida, os animais podem mudar de local, de
100 acordo com a necessidade e maturidade de cada indivíduo (Burt, 1943).

101 A partir dos anos de 1990, houve uma intensificação em estudos de estimativas
102 de abundância populacional e delimitações de áreas de vida de cetáceos por meio do
103 método de marcação e recaptura (Hammond et al., 1990), combinado com a técnica de
104 foto-identificação (Wursig & Jefferson, 1990). Esta técnica tem sido amplamente
105 utilizada justamente por permitir a identificação dos indivíduos, que podem ser
106 registrados em diferentes locais e momentos (Oshima et al., 2010). Exemplos de estudos
107 utilizando esta combinação incluem as estimativas de abundância de baleias-jubarte
108 (*Megaptera novaenglie*) no Pacífico Norte (Barlow et al., 2011) e de golfinhos-listrados
109 (*Stenella coeruleoalba*) no Golfo de Corinto, na Grécia (Bearzi et al., 2011).

110 No Brasil, a combinação dessas técnicas foi empregada em diversos estudos de
111 campo, como aqueles sobre *Sotalia guianensis* no estuário de Cananéia, no estado de
112 São Paulo, onde foram identificados 138 indivíduos, com uma média de área de vida de
113 $7,9 \pm 8,3$ km² (Oshima et al., 2010), e no complexo estuarino de Paranaguá, no sudeste
114 do Brasil, onde foram identificados 182 indivíduos, que se mostraram fieis à área
115 estudada, conforme as taxas de reavistamentos registradas (Santos et al., 2010). Além
116 destes, a combinação também já foi usada com golfinhos-nariz-de-garrafa (*Tursiops*
117 *truncatus*) no Rio de Janeiro e com a toninha (*Pontoporia blainvillei*) no complexo
118 estuarino de Paranaguá, ambos no sudeste do Brasil (Santos et al., 2009).

119 Estudos sobre os parâmetros populacionais de golfinhos-de-rio têm sido
120 realizados apenas através do método de transecções lineares. Exemplos destes estudos
121 incluem os trabalhos com o boto-vermelho (*I. geoffrensis*) na Amazônia colombiana e
122 na bacia do rio Orinoco, na Venezuela (Gómez-Salazar et al., 2014), com *I. geoffrensis*
123 em um sistema de lagos de Mamirauá, no Amazonas (Amazônia Ocidental) (Martin & da
124 Silva, 2004a,b) e com o tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) nos rios Amazonas e Japurá, (Martin
125 et al., 2004) no estado do Amazonas.

126 Estudos que envolvem estimativas de abundância são fundamentais para o
127 conhecimento sobre o real estado de conservação das populações de golfinhos-de-rio
128 de acordo com a Comissão Baleeira Internacional (Williams et al., 2016). Associados a
129 estudos de delimitações de áreas de vida, estas informações auxiliam na elaboração de
130 medidas adequadas que garantam a manutenção das populações e o funcionamento

131 dos ecossistemas em que estão inseridos (Best & da Silva, 1993; Parra et al., 2006; Bejder
132 et al., 2012; Cagnazzi et al., 2013), sendo assim relevantes também para a cultura e a
133 economia das populações humanas locais.

134 Até o presente, já foram realizados três estudos sobre botos na bacia do rio
135 Tocantins. Um deles abordou a distribuição espacial de *Inia* sp. na porção média do rio
136 Tocantins, em Goiás (Araújo & da Silva, 2014). Neste, foram registrados 239 botos em
137 195 avistamentos, e as confluências de rios foram identificadas como o habitat de maior
138 densidade de botos. Outro estudo no baixo rio Tocantins (Santos et al., 2014) abordou
139 o padrão comportamental de *Inia* sp., e o terceiro avaliou os impactos da construção de
140 hidroelétricas sobre *Inia* sp. e *S. fluviatilis* (Araújo & Wang, 2014).

141 Neste contexto, o presente estudo visou contribuir para a ampliação do
142 conhecimento acerca da ecologia dos golfinhos-de-rio, particularmente da espécie
143 recém descrita *I. araguaiaensis*. Nossos objetivos foram estimar a abundância e a área
144 de vida dos botos-do-Araguaia (*Inia araguaiaensis*), caracterizando seu habitat e
145 descrevendo seu padrão de distribuição e uso do habitat. As informações produzidas
146 poderão subsidiar ações de conservação da espécie na área de estudo e em outras
147 partes de sua distribuição geográfica.

148

149 **Métodos**

150 *Área de estudo*

151 A área de estudo está localizada na região norte do Brasil, na microrregião de
152 Cametá, no Pará, uma área de cerca de 3.081 km², que inclui um trecho de 64,8 km do
153 rio Tocantins, fazendo parte da Amazônia Oriental. Durante a visita foram realizadas
154 entrevistas informais com habitantes locais que eram questionados sobre os locais onde
155 os botos eram avistados no rio Tocantins. Além disso, foi realizada uma varredura ao
156 longo de 10,8 km do rio a bordo de uma embarcação de alumínio equipada com motor
157 de popa.

158 Os informantes relataram que os botos que frequentam a área próxima ao
159 mercado municipal de Cametá são alimentados pelos comerciantes locais, pescadores,
160 e em alguns casos, por turistas. Quando perguntados se esta atividade é divulgada como
161 sendo turística, a resposta foi afirmativa, como ocorre na região de Novo Airão na
162 Amazônia Central, onde a atividade é vista de forma comercial (Sá Alves et al., 2013).

163 Assim, foi escolhido um trecho do baixo rio Tocantins (2°15'48"S e 49°29'54"W;
164 Figura 1), próximo à cidade de Cametá, no Pará. Este trecho contém uma área de 17, 8
165 km², apontado pelos informantes como a área de maior ocorrência de botos no
166 município.

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

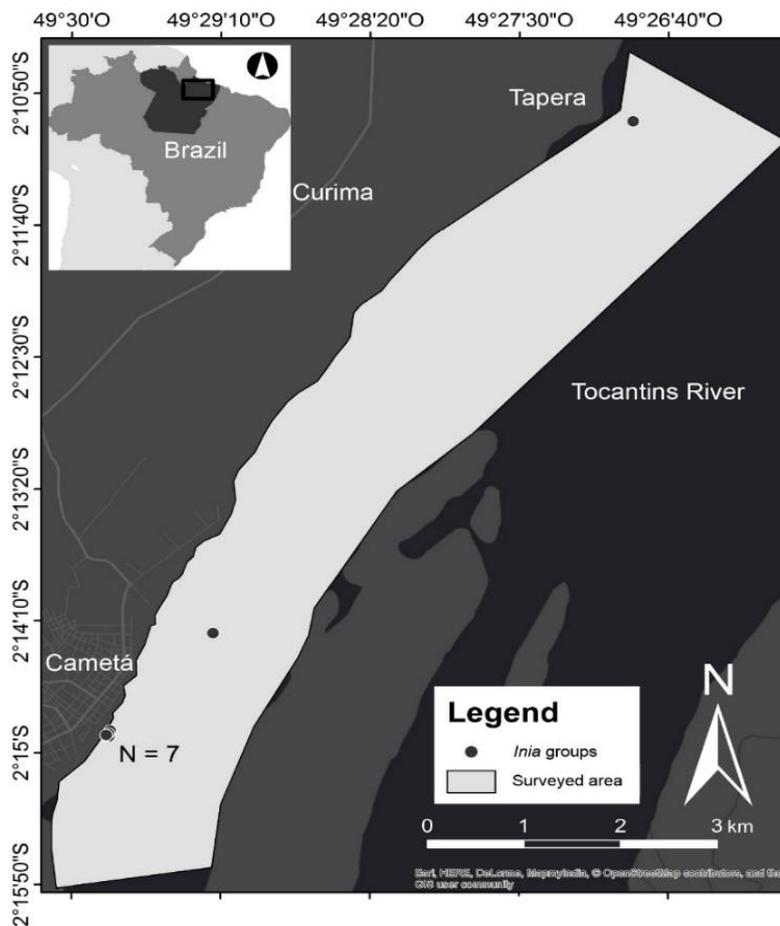
177

178

179

180

181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197



198 Figura 1 - Localização da área de estudo, trecho de 17,81 km² na margem esquerda do baixo
199 rio Tocantins, no município de Cametá, sul do estado Pará, Brasil

200 O rio Tocantins, principal rio da bacia Araguaia-Tocantins com cerca de 2.400 km
201 de extensão, nasce no escudo Brasileiro e deságua no baixo Amazonas, onde integra o
202 complexo estuário amazônico (Castro & Medeiros Dias, 2014). A bacia inclui terrenos
203 não alagáveis (terra firme) e alagáveis. Os solos são argilo-arenosos (Paiva et al., 2011).
204 Em áreas próximas aos corpos d'água, incluindo o rio Tocantins, predomina a floresta
205 ombrófila densa aluvial, com influência de inundações periódicas devido às marés
206 oceânicas e à variação sazonal do regime de chuvas (Bittencourt et al., 2014). O clima
207 na microrregião é do tipo Am segundo a classificação de Köppen, com média mensal da
208 temperatura superior a 18°C e amplitude térmica inferior a 5°C. A precipitação
209 pluviométrica é de 2.200 mm anuais, distribuídos entre um período chuvoso de agosto
210 a dezembro e um período menos chuvoso de janeiro a junho. Abril é o mês de maior
211 pluviosidade (máxima de 441 mm), e novembro o mês menos chuvoso (até 9 mm). A
212 umidade relativa do ar está constantemente acima de 80% (Bittencourt et al., 2014).

213 *Coleta de dados*

214 Foram realizadas duas excursões de campo, uma em novembro de 2015 (período
215 menos chuvoso) e outra em março de 2016 (período chuvoso). A amostragem foi
216 realizada a partir de uma embarcação de alumínio, no período de 08:00 h às 16:00 h,
217 com um intervalo de duas horas a partir de 12:00 h. Na primeira excursão, foram 21:33
218 horas de observações ao longo de cinco dias de coleta de dados ($4,3 \text{ h} \pm 0,9/\text{dia}$) e 80,3
219 milhas náuticas percorridas ($16 \pm 4,6$ milhas náuticas/dia). Na segunda excursão, foram
220 21:13 horas em quatro dias ($5,3 \text{ h} \pm 0,9/\text{dia}$) e 108,1 milhas náuticas percorridas ($27 \pm$
221 $3,6$ milhas náuticas/dia). Ao todo, foram nove dias de amostragem, somando 42:43
222 horas de observação.

223 A área de amostragem compreendeu um segmento de 11 km de comprimento e
224 1,5 km de largura, perfazendo um total de 17,8 km², junto à margem esquerda do rio
225 Tocantins. Dois observadores posicionados na proa da embarcação realizaram a coleta
226 de dados, ficando cada um responsável por uma varredura de 90°. A cada dia, a área de
227 amostragem era percorrida em toda a sua extensão, mas a partir de pontos diferentes,
228 para que cada local fosse monitorado em diferentes horas do dia, permitindo uma
229 melhor varredura da área e maximizando a probabilidade de registro de todos os botos
230 habitantes da área.

231 A ocorrência ou não ocorrência de botos foi registrada sistematicamente em
232 intervalos de uma hora, conforme os animais eram ou não observados a cada hora ao
233 longo do percurso diário. Quando grupos de botos eram encontrados, era realizada a
234 aproximação para o registro fotográfico dos indivíduos.

235 Fotografias da região dorsal, em especial da nadadeira dorsal, e marcas em
236 outras regiões do corpo dos animais, como cabeça e nadadeiras, foram usadas para
237 identificação dos indivíduos. As fotos foram tomadas apenas quando as condições
238 climáticas eram favoráveis à foto-identificação (com base na escala de *Beaufort*, que
239 mede a interação entre o vento e a superfície da água). Foi utilizada uma máquina
240 fotográfica digital Canon EOS Rebel 40D, com lentes 75-300 mm e 60-135 mm. Os grupos
241 de botos eram acompanhados em baixa velocidade para evitar a interceptação do grupo
242 e para causar o menor estresse possível nos indivíduos.

243 Além das fotografias tomadas durante as varreduras na área de amostragem,
244 também foram utilizadas fotos coletadas a partir de uma plataforma atracada ao

245 mercado municipal de Cametá. Esta estratégia teve como objetivo aumentar as chances
246 de obtenção de fotos de melhor qualidade dos indivíduos identificados.

247 Quando encontrado, cada agrupamento (o termo refere-se tanto aos grupos
248 sociais como às agregações de indivíduos em áreas de forrageio), era acompanhado por
249 uma hora ou até que os animais se dispersassem, ou até que todos os indivíduos
250 tivessem sido registrados. Após os registros, a rota era retomada em busca de outros
251 botos. O número de indivíduos por agrupamento encontrado foi definido por contagem
252 simples, incluindo adultos e filhotes. Neste estudo, foram categorizados como filhotes
253 os indivíduos que mediam até um terço do corpo de um indivíduo adulto,
254 aproximadamente 82 cm (Reeves et al., 2002), e que estavam em associação coesa com
255 um adulto (prováveis mães).

256 Além dos registros fotográficos, foram anotadas data, hora e posição geográfica
257 (por meio de um GPS Garmim GPS MAP 78) do avistamento, e coletadas as seguintes
258 variáveis ambientais: profundidade (com o uso de um ecobatímetro Fishfinder Echo
259 200) e turbidez da água (sendo utilizado um disco de Secchi). Estas variáveis foram
260 coletadas no centro do local onde o agrupamento fora registrado. Além disso foi
261 anotada a presença de embarcações em um raio de cerca de 50 m, partindo da
262 localização do observador.

263 Para caracterizar o habitat na área de amostragem, as mesmas variáveis
264 ambientais coletadas durante os avistamentos foram mensuradas em seis pontos ao
265 longo de três transecções paralelas à margem esquerda do rio, totalizando 18 pontos.
266 Tanto os pontos nas transecções como as transecções tinham cerca de 500 m de
267 distância entre si.

268

269 *Análise de dados*

270 **Foto-identificação**

271 As fotografias foram classificadas quanto à qualidade para uso nas identificações,
272 e no laboratório foram selecionadas apenas as fotos que mostravam claramente marcas
273 conspícuas e inconfundíveis, características de cada indivíduo. Para esta seleção foi
274 seguido o protocolo desenvolvido por Santos & Rosso (2008), adaptado para o uso com
275 botos (Wursig & Jefferson, 1990; Trujillo, 1994; Gomez-Salazar et al., 2011), sendo
276 observadas as seguintes características: formato da nadadeira dorsal, padrão de

277 pigmentação, arranhões, feridas, marcas brancas e/ou escuras, presença de *nicks*
278 (cortes ou entalhes na nadadeira dorsal ou outros lugares do corpo que permanecem
279 por um longo período) e outras marcas existentes, como arranhões e manchas,
280 geralmente na parte dorsal do corpo dos indivíduos (Figura 2; Tabela 1).

281 A partir desta seleção, foi elaborado um catálogo de identificação de indivíduos
282 com os dados de captura (dados do primeiro registro com identificação possível). Este
283 catálogo foi utilizado para comparações com fotos retiradas posteriormente com o
284 intuito de detectar as recapturas, que são os novos encontros com os mesmos
285 indivíduos durante o mesmo período de amostragem.

286

287

288

289

290

291

292

293

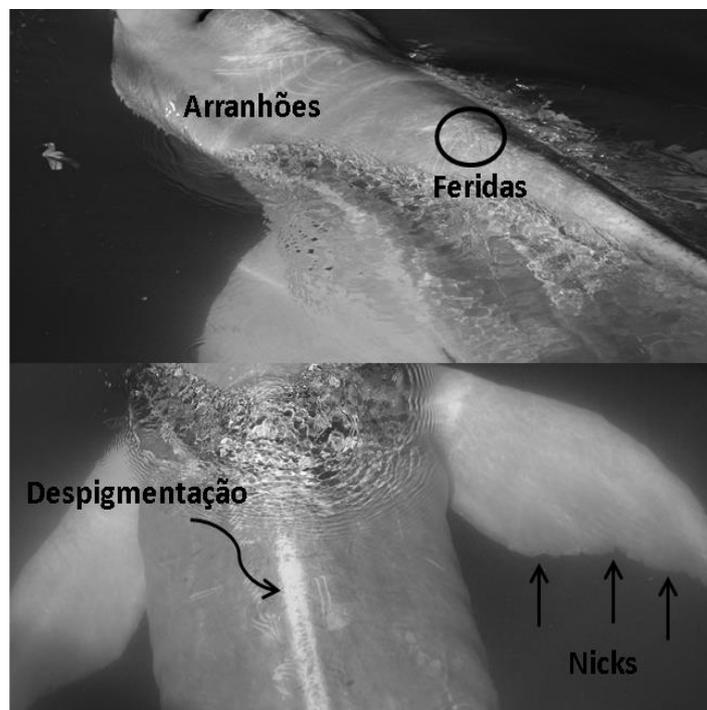
294

295

296

297

298



299

Figura 2 - Tipo de marcas utilizadas na foto-identificação de *Inia araguaiaensis* na região de Cametá, baixo Tocantins, Pará.

300

301

302

303 Tabela 1 - Tipos de marcas utilizadas na foto-identificação do boto-do-araguaia (*Inia*
 304 *araguaiaensis*); em negrito os tipos de marcas mais confiáveis (Adaptado de Gómez-Salazar et
 305 al., 2011).

Tipo de marca	Descrição	Localização no corpo	Coloração
Padrão de pigmentação	Coloração irregular ou despigmentação	Cabeça, região dorsal, nadadeiras, flancos	Branco, cinza, rosa
Nicks	Cortes, serrilhados	Nadadeiras, cabeça, região dorsal	Sem coloração
Feridas	Abrasões ou mutilações, frequentemente penetram a pele, gordura chegando ao músculo	Região dorsal, cabeça, flancos, nadadeiras	Vermelho, cinza escuro
Arranhões	Marcas simples, circulares, semicirculares	Região dorsal, cabeça, flancos, nadadeiras	Branco, vermelhos ou marrons
Marcas brancas	Marcas brancas circulares ou lineares; podem ser relacionadas com a melhora dos arranhões	Região dorsal, cabeça, flancos, nadadeiras	Branca
Marcas Escuras	Marcas escuras podendo ser circulares ou lineares	Região dorsal, cabeça, flancos, nadadeiras	Preto ou cinza escuro

306

307 ***Estimativa de abundância da população***

308 Foi realizada uma estimativa preliminar da abundância da população local de
 309 botos-do-Araguaia através do método de marcação e recaptura a partir dos registros
 310 fotográficos. O termo população refere-se aqui ao conjunto de indivíduos de *I.*
 311 *araguaiaensis* que habitaram ou que frequentaram a área de amostragem durante o
 312 período do estudo. A população foi considerada fechada durante o período de estudo e
 313 a estimativa corresponde ao período como um todo.

314 Foram utilizados apenas registros de indivíduos que puderam ser identificados a
 315 partir de marcas permanentes e características de cada um. Indivíduos identificados
 316 foram colocados como 1 (com registro fotográfico) ou 0 (sem registro) em cada dia de
 317 amostragem. Em um mesmo dia, cada indivíduo foi registrado uma única vez,
 318 independentemente de quantas vezes foi avistado. Com isso, foi possível estimar a
 319 população local de botos com marcas permanentes e individualizadas.

320 A abundância total da população foi estimada com base na proporção de
321 fotografias de indivíduos com marcas permanentes em relação ao número total de
322 indivíduos registrados (Wilson et al., 1999):

323

$$324 \quad N_t = \frac{N}{\theta}$$

325

326 Sendo N_t = estimativa do número total de indivíduos na população.

327 N = número registros fotográficos de botos com marcas permanentes e
328 individualizadas.

329 θ = número de registros fotográficos individuais, incluindo aquelas nas quais é
330 possível identificar o indivíduo por suas marcas características e aquelas em que
331 isto não é possível.

332

333 ***Estimativa de área de vida***

334 Para este estudo foi utilizada uma abordagem de caráter populacional, ou seja,
335 foram realizadas inferências sobre área de vida (ou uso do habitat) em nível de
336 agrupamentos de indivíduos como em Ingram & Rogan (2002) e Parra et al. (2006), ao
337 invés da análise da área de vida para cada indivíduo (Flores & Bazzalo, 2004). A
338 localização dos agrupamentos registrada com o GPS foi usada para a elaboração de
339 mapas da área de vida dos animais. Os mapas foram elaborados através do ESRI Arc Map
340 GIS (versão 10.3) a partir da carta náutica n° 4362 (Marinha Brasileira).

341 Para o cálculo da área de vida do conjunto de botos que frequentam a área de
342 estudo foram empregados dois estimadores: i) Mínimo Polígono Convexo (MPC) –
343 polígono formado com a ligação dos pontos de registros dos animais. Este método
344 presume o uso homogêneo da área e por isso pode superestimar o tamanho da área de
345 vida, devido a sua sensibilidade aos pontos mais externos (Powell, 2000); e ii) o
346 Estimador de densidade kernel – que utiliza isopletas como limites incorporando os
347 pontos de utilização (Powell, 2000; Jacob & Rudran, 2003). A isopleta pode ter uma
348 largura de influência fixa aplicada sobre a amostra, o kernel fixo, ou uma largura de
349 influência variável, o kernel adaptativo, que está relacionado com a suavização das
350 baixas e altas concentrações de registros na área (Worton, 1989). As isopletas são linhas

351 de contornos desenhadas com base na sobreposição dos pontos de registros sobre uma
352 determinada malha regular, definindo assim as áreas de vida (Rodgers & Kie, 2007). A
353 isopleta de 95% foi usada para delimitar a área de vida e a isopleta de 50% foi usada
354 para delimitar as áreas nucleares. As áreas nucleares correspondem às áreas com maior
355 frequência de registros dos animais e podem indicar um local importante para obtenção
356 de recursos alimentares (Powell, 2000).

357 Estes estimadores foram escolhidos por serem os mais comumente utilizados
358 neste tipo de análise, cabendo ressaltar que o estimador kernel é considerado um dos
359 melhores métodos para a quantificação da área de vida (Powell, 2000; Owen et al.,
360 2002). Ambos foram realizados a partir da extensão HRT (Home Range Tools) do ArcGIS
361 (Rodgers & Kie, 2007).

362

363 *Caracterização e uso de habitat*

364 O habitat foi descrito quanto à profundidade e turbidez da água (média e desvio
365 padrão, moda e amplitude). A relação entre ocorrência dos botos e métricas ambientais
366 foi analisada por meio de Modelos Lineares Generalizados (*Generalized Linear Models –*
367 *GLM*) com distribuição binomial negativa (Guisan et al., 2002). Além de profundidade e
368 turbidez da água, foram incluídas a distância até o mercado e a presença de
369 embarcações como variáveis explanatórias ou preditoras no modelo inicial. A variável
370 resposta foi a presença (1) e ausência dos botos (0). Em seguida, foi selecionado o
371 modelo que melhor se ajustou aos dados, de acordo com o *Critério de Informação de*
372 *Akaike* (AIC) (Burnham & Anderson, 2002). Foi selecionado aquele que apresentou o
373 menor valor de AIC, no qual apenas as variáveis com maior influência sobre os
374 agrupamentos de indivíduos foram mantidas. Para esta análise, a unidade amostral
375 utilizada foi o registro de encontro com um indivíduo ou agrupamento de indivíduos.
376 Estes modelos foram construídos através do programa R, versão 3.3.2 (R Core Team,
377 2016).

378

379

380

381 **Resultados**

382 Ocorreram nove encontros com os grupos de botos, cinco em novembro de 2015
383 e quatro em março de 2016, dos quais dois, um em cada período de amostragem, foram
384 com animais solitários. Os demais registros foram de agregações de até oito indivíduos
385 na área do mercado, não havendo diferença entre os dois períodos no tamanho médio
386 destas agregações ($6,43 \pm 1,13$ indivíduos). Quanto a composição dos grupos de botos-
387 do-Araguaia na área de amostragem, cerca de 89% eram de adultos e 11% de filhotes.

388

389 *Foto-identificação*

390 Foram obtidas 5.314 fotos, das quais 997 (18,8%) são de boa qualidade (ou seja,
391 indivíduos são claramente registrados) – 768 na primeira excursão e 229 na segunda.
392 Destas, 710 (71,2% das fotos de boa qualidade) permitiram a identificação dos
393 indivíduos – 603 na primeira excursão e 107 na segunda. Na primeira excursão foram
394 identificados 12 indivíduos, dos quais dois foram novamente registrados na excursão
395 seguinte, quando houve a identificação de mais um indivíduo, totalizando 13 indivíduos
396 identificados (ver Apêndice 1). Na segunda excursão foram observados outros
397 indivíduos distintos dos já identificados, porém não foram obtidas fotos de qualidade
398 satisfatória para sua identificação precisa.

399

400 *Estimativa de abundância da população*

401 De acordo com a identificação por meio de fotos, a população local durante o
402 período do estudo era de no mínimo 13 indivíduos. Com base no modelo de Wilson et
403 al. (1999) a abundância total de botos-do-Araguaia presentes na área de estudo era de
404 18 indivíduos, com o intervalo de confiança de 95%, entre 15 e 21 indivíduos.

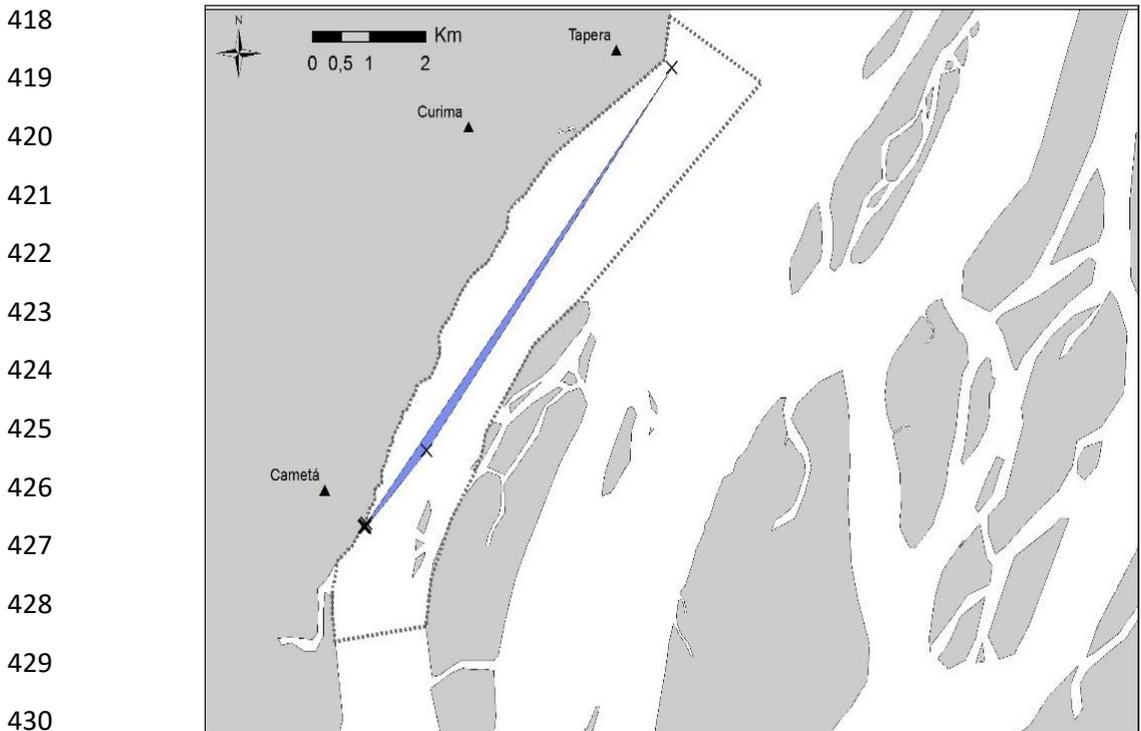
405

406 *Área de vida*

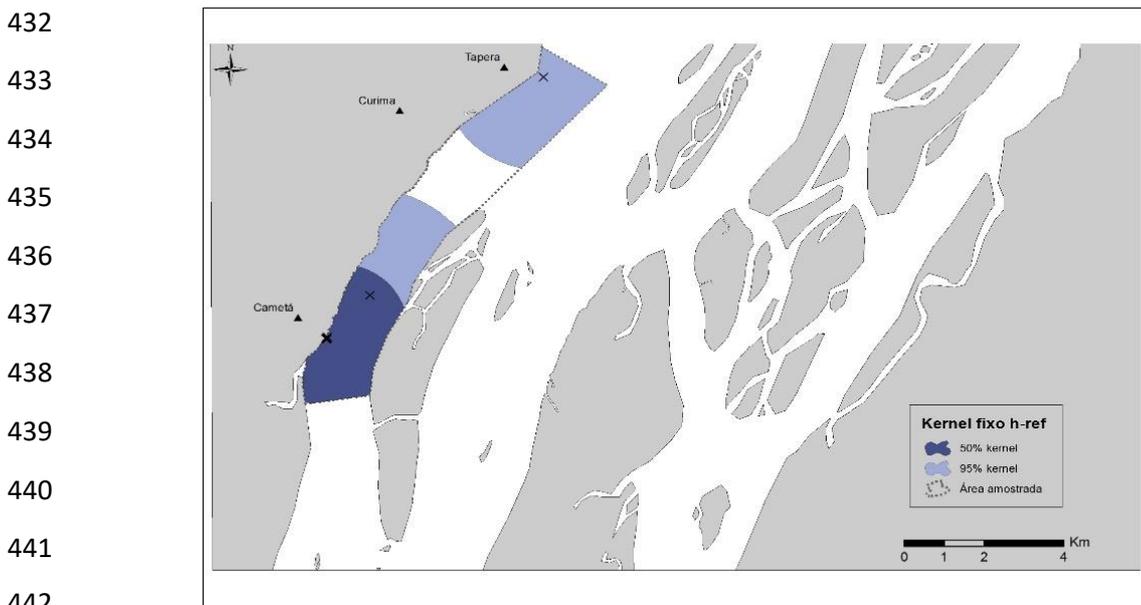
407 Através do MPC, foi obtido uma área de vida de $7,44 \text{ km}^2$ (Figura 3). As áreas
408 nucleares, estimadas pelo Kernel de 50%, e as áreas de vida, estimadas pelo Kernel de
409 95%, variaram entre $5,19$ e $5,25 \text{ km}^2$ e entre $14,15$ e $14,55 \text{ km}^2$, respectivamente (Figuras
410 4 e 5).

411 A análise do Kernel de 95% em ambos os métodos (tanto o fixo, como o
412 adaptativo) identificou a área de vida dividida em duas manchas de habitat. Entre estas

413 manchas, foi identificada uma faixa de rio sem registros de botos com 3,26 a 3,66 km²
414 de extensão. Quando analisado o Kernel de 50%, para ambos os métodos, foi observada
415 apenas uma área nuclear mais ao sul da área de vida, que coincide com a localização da
416 cidade de Cametá, mais especificamente, com o mercado da cidade, onde os animais
417 recebem peixes dos frequentadores do mercado (ver apêndice 2).



431 Figura 3 - Área de vida do boto-do-Araguaia (*Inia araguaiaensis*) na região de Cametá, baixo rio Tocantins,
432 a partir da análise do MPC (Mínimo Polígono Convexo).



443 Figura 4 - Área de vida (em azul claro – concentração de 95%) e área nuclear (em azul mais escuro –
444 concentração de 50%) dos botos-do-Araguaia (*Inia araguaiaensis*) na região de Cametá, baixo rio Tocantins,
a partir do Kernel fixo.

445

446

447

448

449

450

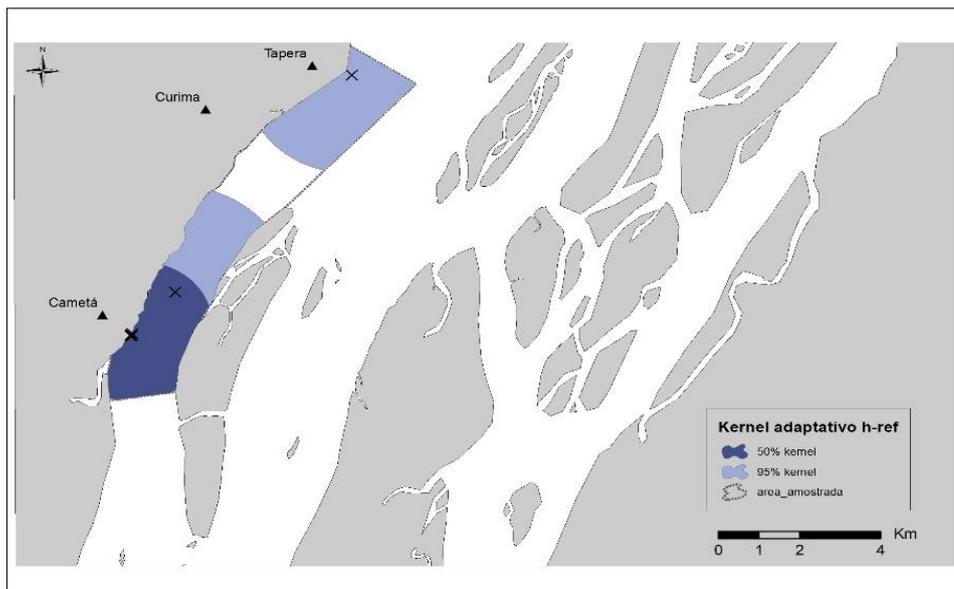
451

452

453

454

455



456

457

458

Figura 5 - Área de vida (em azul claro – concentração de 95%) e área nuclear (em azul mais escuro – concentração de 50%) dos botos-do-Araguaia (*Inia araguaiaensis*) na região de Cametá, baixo rio Tocantins, a partir do Kernel adaptativo.

459 *Caracterização e uso de habitat*

460

461

462

463

464

O trecho amostrado no rio Tocantins apresentou profundidade média de 9,1 m, com desvio padrão de 6,1 m (0,08 - 28) e moda de 13 m, e turbidez média de 1,4 m, com desvio padrão de 0,3 m (0,4 – 2,4), e moda de 1,1 m. Botos foram observados entre 13 a 21 m (média de 15 m) de profundidade e em águas que variaram entre 0,9 e 1,8 m de turbidez (média de 1,3 m).

465

466

467

468

469

De acordo com o modelo GLM final, a ocorrência dos botos na área de estudo é significativamente influenciada pela proximidade ao mercado (Tabela 2); quanto mais próximo ao mercado, maior a frequência de observação dos botos. Não se observou correlação entre o registro dos botos e quaisquer outras variáveis ambientais avaliadas.

470 Tabela 2 – Avaliação da relação entre as variáveis ambientais e o registro dos botos na área de
 471 amostragem com o modelo GLM inicial, utilizando distribuição binominal negativa. Em
 472 destaque, a variável “Mercado” (Distância entre avistamento e mercado), correlacionada
 473 significativamente com os registros de botos-do-Araguaia.

Variáveis	Estimativa	Erro Padrão	z	P
Intercepto	1,320	0,783	1,686	0,092
Embarcação	-1,389	1,419	-0,979	0,328
Profundidade	-6,485	1,226	-0,529	0,597
Turbidez	9,056	1,208	0,750	0,453
Mercado	-0,712	0,255	-2,794	0,005 **

474 **significativo em $p < 0,01$; AIC: 26,048

475

476 **Discussão**

477 Desconsiderando as agregações no mercado municipal da cidade de Cametá –
 478 PA, neste estudo foram observados apenas botos solitários, o que está de acordo com
 479 o que tem sido registrado em outros estudos com botos do gênero *Inia*, que possuem
 480 hábitos solitários ou formam grupos de até quatro indivíduos, sendo dois indivíduos o
 481 mais comum (da Silva, 2008; Gomez-Salazar et al., 2011). *Inia* spp. apresentam o menor
 482 tamanho médio de grupos dentre os cetáceos (Gomez-Salazar et al. 2011). Em estudos
 483 realizados na Amazônia Central no Brasil e no rio Cinaruco na Venezuela foram
 484 encontrados tamanhos médios de grupos de 1,4 e 2, respectivamente (McGuire &
 485 Winemiller, 1998; Martin et al., 2004), e no estudo de Aliaga-Rossel (2002), no rio
 486 Tijamuchi na Bolívia, 41% das observações foram de indivíduos solitários. Com isso, a
 487 competição intraespecífica por recursos alimentares e habitat é tida como fator
 488 determinante no tamanho dos grupos (Reeves et al., 2000; Gomez-Salazar et al., 2011).

489 No entanto, a média do tamanho das agregações registradas neste estudo na
 490 área do mercado de Cametá no baixo rio Tocantins, Pará, é semelhante ao tamanho
 491 médio observado para os grupos de *Inia* no Orinoco (5,3 indivíduos). Gomez-Salazar et
 492 al. (2011) associaram este maior número de indivíduos ao tipo de habitat e à
 493 disponibilidade de presas na área estudada. Aliaga-Rossel (2002) observou 19 botos em
 494 uma área de forrageio, reforçando que agregações de botos podem ocorrer em áreas
 495 de alimentação e em períodos reprodutivos. A maior média de indivíduos observada
 496 neste estudo também deve estar relacionada à maior disponibilidade de alimento,

497 devido ao provisionamento dos botos pela população humana local. Deste modo, o
498 maior número de animais observado no mercado corresponde a agregações de
499 indivíduos em uma área de grande disponibilidade de alimento. Siciliano et al. (2016a)
500 registraram o mesmo fenômeno no mercado de Mocajuba, estado do Pará, onde
501 agrupamentos de até 16 indivíduos foram relatados por moradores locais entrevistados.
502 Sá Alves et al. (2011) relataram o condicionamento a esta forma de alimentação de no
503 mínimo 56 botos, 13 no município de Novo Airão, 34 no município de Iranduba, três no
504 município de Borba e seis em Manaus, todos no estado do Amazonas, na Amazônia
505 brasileira.

506 A composição da população de botos-do-Araguaia (*I. araguaiaensis*) foi bem
507 semelhante observadas para *I. geoffrensis* no rio Cinaruco na Venezuela, e no rio
508 Tijamuchi na Bolívia (McGuire & Winemiller, 1998; Aliaga-Rossel, 2002), nos quais foram
509 registrados cerca de 89% e 94% de adultos, respectivamente.

510 A observação de filhotes nos dois períodos de amostragem sugere não haver
511 sazonalidade na reprodução, o que não condiz com o observado no estudo realizado
512 com *I. geoffrensis* na sub-bacia do rio Mamoré, bacia do rio Amazonas na Bolívia, onde
513 houve um aumento no número de filhotes em períodos de águas baixas (Aliaga-Rossel,
514 2002). Naturalmente os botos apresentam sazonalidade reprodutiva (Best & da Silva,
515 1993; McGuire & Aliaga-Rossel, 2007), sendo a disponibilidade de presa um fator
516 determinante (Best, 1989). Neste sentido, pode-se inferir que o ciclo reprodutivo
517 natural observado em outras espécies do gênero *Inia* pode ter sido alterado devido à
518 grande oferta de alimento aos botos-do-Araguaia por meio do provisionamento ao
519 longo do ano, havendo assim a possibilidade de ocorrência de filhotes em todos os
520 períodos do ano.

521 A distinção de filhotes e adultos no campo é feita apenas com base em tamanho
522 corporal. Esta categorização superestima a população reprodutiva, pois agrupa
523 indivíduos juvenis, ainda não reprodutivos, com os adultos de fato. Recomendamos que
524 estudos futuros procurem entender melhor a relação entre tamanho corporal e
525 maturidade e procurem também por métodos de distinção no campo de indivíduos em
526 estágios intermediários de desenvolvimento.

527

528 *Foto-identificação*

529 Estudos de viabilidade da foto-identificação utilizando marcas naturais em botos
530 (*Inia geoffrensis*) na região amazônica, mais precisamente nas bacias hidrográficas da
531 Amazônia colombiana e Orinoco, foram realizados por Trujillo et al. (1994) e Gomez-
532 Salazar et al. (2011).

533 Para a região do baixo Tocantins, o presente estudo demonstrou que as marcas
534 naturais de longa duração, bem como marcas relacionadas com as interações
535 antrópicas, presentes na maioria das vezes na região dorsal dos botos-do-Araguaia,
536 permite a utilização da técnica de foto-identificação para a obtenção de informações
537 sobre identificações individuais, estimativas de abundância e cálculos de áreas de vida
538 (Wursig & Jefferson, 1990).

539 Para identificação individual, as marcas do tipo *nick*, foram as mais utilizadas
540 associadas aos padrões de pigmentação (ambas com 38,5% de utilização nas
541 identificações), são muito comum e podem ser observadas em estudos realizados com
542 *Inia* por Trujillo et al. (1994) e Gomez-Salazar et al. (2011). As marcas do tipo *nick*,
543 quando consideradas de longa duração, são as mais frequentes em estudos de
544 identificação de pequenos cetáceos, auxiliando o observador em um reconhecimento
545 mais rápido e preciso (Wursig & Jefferson, 1990). Estas marcas são adquiridas muitas
546 vezes em interações entre indivíduos da mesma espécie e até mesmo pelos tipos de
547 habitats em que se encontram.

548 Seguindo neste sentido, marcas provenientes de mutilações também foram
549 utilizadas nas identificações e provavelmente são causadas por colisões com
550 embarcações ou emalhe em redes de pesca (Wilson et al., 1999). As marcas do tipo
551 mutilação (anexo 1, botos 1, 7 e 10) foram observadas em botos-do-Araguaia na região
552 de Cametá no baixo rio Tocantins, bem como em outras espécies de *Inia*, devido ao
553 grande porte dos indivíduos e também à tolerância destas espécies a manipulações.

554 Estudos realizados com o auxílio da foto-identificação possibilitam a ampliação
555 do conhecimento acerca de vários aspectos biológicos e ecológicos do grupo de botos-
556 do-Araguaia. Quando analisadas em nível local, estas informações podem contribuir no
557 desenvolvimento de ações para a conservação deste grupo, considerando as ameaças
558 que o grupo vem sofrendo, incluindo o intenso tráfego local de embarcações. É também

559 relevante a mudança do comportamento de forrageio natural presente na região do
560 mercado municipal de Cametá.

561 Diante deste cenário, recomendamos a continuidade do acompanhamento dos
562 botos-do-Araguaia no município de Cametá, bem como da foto-identificação dos
563 animais que vivem na área.

564

565 *Estimativa de abundância*

566 A maioria dos estudos realizados sobre estimativas de abundância de botos do
567 gênero *Inia* utilizaram métodos diferentes para estimar as populações, sendo poucos os
568 que utilizam a marcação e recaptura, como o estudo realizado por Gómez-salazar et al.
569 (2014), que estimou uma população de 129 indivíduos na área de estudo do Amazonas
570 e 125 indivíduos na área de estudo do Orinoco.

571 Dentre os diferentes métodos, o mais comum são os transecções lineares,
572 utilizados por exemplo nos estudos de Vidal et al. (1997), no qual foi obtido uma
573 abundância de 346 indivíduos, e no estudo realizado em 2007 por Gomez-Salazar et al.
574 (2012), em que a abundância no Amazonas variou entre 3.201 e 147 indivíduos e no
575 Orinoco entre 1.779 e 1.016 indivíduos. Desta forma, as diferenças presentes nos
576 métodos, na forma em que os dados são analisados, no tempo de condução dos estudos
577 e as áreas pesquisadas, bem como seus tamanhos, impossibilitam uma comparação
578 confiável, servindo como base para a realização do estudo e um posterior
579 acompanhamento destas populações.

580 Para a região Norte do Brasil estudos de abundância de botos são escassos até a
581 presente data, podendo ser destacados apenas os estudos de Vidal et al. (1997), Martin
582 & da Silva (2004a) e Martin et al. (2004).

583 Neste sentido, o presente estudo apresenta grande importância para o
584 conhecimento a respeito das populações dos botos do gênero *Inia* no Brasil,
585 especialmente por tratar-se o boto-do-Araguaia (*I. araguaiaensis*) de uma espécie
586 recém descrita (Hrbek et al., 2014; Siciliano et al., 2016).

587

588 *Área de vida*

589 As áreas de vida estimadas são pequenas e restritas a certas porções da área de
590 amostragem. Valores similares do tamanho da área de vida foram observados para o
591 boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na Baía Norte, em Santa Catarina (Flores & Bazzalo,
592 2004). Foram registradas áreas médias de 13,38 km², 1,49 km² e 15,22 km², utilizando os
593 métodos MPC kernel 95% e kernel 50% e, respectivamente, semelhantes às observadas
594 no presente estudo, tendo uma diferença mais acentuada apenas no tamanho das áreas
595 nucleares. Esta semelhança no tamanho da área de vida, pode estar relacionada a
596 semelhanças no tamanho das populações (McNab, 1963), que são pequenas em ambos
597 os locais. Entretanto, o provisionamento alimentar na área de estudo pode estar
598 contribuindo para uma redução na área de vida dos indivíduos.

599 A área nuclear obtida no presente estudo para os botos-do-Araguaia foi observada
600 em frente ao mercado municipal da cidade de Cametá, na qual a frequência deste uso é
601 reflexo de uma melhor relação custo-benefício na obtenção de recursos alimentares,
602 que são provisionados pelos frequentadores aos botos-do-Araguaia. Esta associação é
603 reforçada pela baixa taxa de avistamentos fora da área do mercado municipal de
604 Cametá, podendo ser explicada pela identificação de áreas visitadas ou pelas incursões
605 do grupo fora da área nuclear através do MPC (Burt, 1943; Laver & Kelly, 2008).
606 Karczmarski (1999) em seu estudo com *Sousa chinensis* na África do Sul, também
607 observou que a concentração de recursos alimentares em determinado local ocasiona
608 uma diminuição de deslocamento dos animais, resultando em uma maior fidelidade a
609 esta área. Com isso, esta área pode ser a área nuclear dentro de uma área de vida maior.
610

611 *Caracterização e uso do habitat*

612 A profundidade média nos locais onde os botos foram observados difere da
613 registrada em outros estudos, como o de *I. geoffrensis* no rio Tijamuchi na Bolívia, onde
614 a maior concentração dos botos foi observada em uma área com uma média de
615 profundidade em torno de 7 m (Aliaga-Rossel, 2002). Esta diferença pode estar
616 relacionada a diferenças de profundidade dos rios, mas pode ser que os botos-do-
617 Araguaia prefiram águas em média mais profundas. Recomenda-se que outros estudos
618 abordem este tema, afim de uma melhor avaliação desta característica.

619 A frequência de registros de botos no mercado municipal de Cametá, onde são
620 alimentados pela população local e eventualmente por turistas, foi bastante elevada,
621 confirmando o que foi relatado nas entrevistas exploratórias, promovendo alimentação
622 a um custo energético reduzido aos botos (Aliaga-Rossel, 2003), já que representa um
623 grande atrativo aos botos (Aliaga-Rossel, 2003). não precisam buscar fontes naturais de
624 recursos alimentares.

625 Contudo, este tipo de interação com os seres humanos, via dependência e
626 habituação, implica em várias consequências negativas para os botos, como alterações
627 comportamentais e populacionais (Orams, 2002), além problemas de saúde/doenças
628 ocasionados pela baixa qualidade da água do habitat no qual estão utilizando (Siciliano
629 et al., 2016a).

630 Esta alteração no comportamento dos botos e, por consequência, na forma que
631 utilizam o habitat, foi descrita em outros estudos, como no município de Novo Airão,
632 Amazonas, onde um grupo de botos (*I. geoffrensis*) foi observado diariamente a partir
633 de um “flutuante” (plataforma utilizada em rios para acessibilidade em embarcações,
634 durante embarques e desembarques) durante o provisionamento de alimentos, a longo
635 de um ano (Sá Alves et al., 2013). E também em estudos com *I. araguaiaensis* no rio
636 Araguaia, no Mato Grosso, e em Ourém, no oeste do Pará (Siciliano et al., 2016a). Desta
637 forma, o padrão de associação observado entre botos e a área do mercado é uma
638 consequência das interações com humanos que levam a mudanças comportamentais e
639 na forma em que os botos-do-Araguaia se distribuem.

640 Por outro lado, o provisionamento de alimentos pode levar a uma melhora nas
641 relações dos humanos com os botos, com o aumento no conhecimento sobre este
642 grupo, podendo auxiliar na redução das interações negativas com as atividades de pesca
643 (Sá Alves et al., 2011). Além disso, pode gerar fonte de renda para as populações
644 humanas locais, favorecendo o turismo de observação. Entretanto, é recomendado que
645 a atividade seja devidamente regulamentada e monitorada por órgãos fiscalizadores, de
646 forma a evitar maiores prejuízos às populações de botos.

647 Dessa forma, sugerimos a continuação do monitoramento dos botos-do-Araguaia
648 em Cametá, no baixo rio Tocantins, por um período mínimo de dois anos, considerando
649 assim as taxas de sobrevivência, mortalidade, natalidade e padrões de residência, além
650 da ampliação da área de estudo buscando a inclusão de animais não provisionados pela

651 população humana local, visando um melhor conhecimento da história de vida e
652 ecologia destes botos no ambiente natural. Os resultados obtidos neste estudo poderão
653 subsidiar medidas efetivas de conservação dos botos-do-Araguaia na bacia do Tocantins
654 e das outras espécies do gênero *Inia* em outras partes da Amazônia.

655

656 **Conclusão**

657 A população de botos-do-Araguaia na área de estudo foi estimada
658 preliminarmente em 18 indivíduos, dos quais 13 já puderam ser foto-identificados.
659 Profundidade e turbidez não influenciaram a distribuição dos indivíduos no trecho do
660 rio amostrado. Entretanto, esta distribuição não é homogênea, estando fortemente
661 associada à proximidade com o mercado municipal de Cametá. Da mesma forma que já
662 foi observado em outros rios da Amazônia, a agregação de botos-do-Araguaia na área
663 do mercado se explica pelo provisionamento alimentar, tanto por moradores locais
664 como por turistas que visitam o município.

665

666

667 **Agradecimentos**

668 O estudo foi desenvolvido com apoio logístico da Prefeitura de Cametá – PA, por
669 meio de sua Secretaria de Meio Ambiente, que disponibilizou toda logística para a
670 realização do estudo de campo, e com o apoio do Grupo de Estudos de Mamíferos
671 Aquáticos do Museu Goeldi (GEMAM/MPEG), que disponibilizou todos os equipamentos
672 utilizados, em campo e laboratório. R.H.M.M.J. recebeu bolsa de mestrado da
673 CAPES/CNPq. R.E.L. recebe bolsa de pesquisa do CNPq, por meio do Programa de
674 Capacitação Institucional do MPEG (313356/2015-7).

675 **Literatura Citada**

- 676 Aliaga-Rossel, E., 2002. Distribution and abundance of the river dolphin (*Inia geoffrensis*
677) in the Tijamuchi River , Beni , Bolivia. *Aquatic Mammals* 28.3: 312–323.
- 678 Aliaga-Rossel, E., 2003. Situación actual del delfín de río (*Inia geoffrensis*) en Bolivia.
679 *Ecología en Bolivia* 38: 167–177.
- 680 Aliaga-Rossel, E., T. L. McGuire, & H. Hamilton, 2006. Distribution and encounter rates
681 of the river dolphin (*Inia geoffrensis boliviensis*) in the central Bolivian Amazon.
682 *Journal Cetacean Research Manage* 8: 87–92.
- 683 Araújo, C. C., & V. M. F. da Silva, 2014. Spatial distribution of river dolphins, *Inia*
684 *geoffrensis* (Iniidae), in the Araguaia River (central Brazil). *Mammalia* 78: 1–6,
685 [http://www.degruyter.com/view/j/mamm-ahead-of-print/mammalia-2013-](http://www.degruyter.com/view/j/mamm-ahead-of-print/mammalia-2013-0112/mammalia-2013-0112.xml)
686 [0112/mammalia-2013-0112.xml](http://www.degruyter.com/view/j/mamm-ahead-of-print/mammalia-2013-0112/mammalia-2013-0112.xml).
- 687 Araújo, C. C., & J. Y. Wang, 2014. The dammed river dolphins of Brazil: impacts and
688 conservation. *Oryx* 49: 17–24,
689 http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0030605314000362.
- 690 Ballance, L. T., 1992. Habitat use patterns and ranges of the Bottlenose Dolphin in the
691 Gulf of California, Mexico. *Marine Mammal Science* 8: 262–274.
- 692 Bearzi, G., S. Bonizzoni, S. Agazzi, J. Gonzalvo, & R. J. C. Currey, 2011. Striped dolphins
693 and short-beaked common dolphins in the Gulf of Corinth, Greece: Abundance
694 estimates from dorsal fin photographs. *Marine Mammal Science* 27: E165–E184,
695 <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1748-7692.2010.00448.x>.
- 696 Bejder, L., A. J. Hodgson, S. J. Allen, A. Hodgson, N. Loneragan, & S. Allen, 2012. Coastal
697 dolphins in north-western Australia : The need for re-evaluation of species listings
698 and short-comings in the Environmental Impact Assessment process Forum Essay
699 Coastal dolphins in north-western Australia : The need for re-evaluation of species I.
700 *Pacific Conservation Biology* 18: 22–25.
- 701 Best, R. C., 1989. Biology, status and conservation of *Inia geoffrensis* in the Amazon and
702 Orinoco basin *Biology and conservation of the river dolphins.* : 23–34.
- 703 Best, R. C., & V. M. . da Silva, 1993. *Inia geoffrensis*. *Mammalian Species* 1–8.
- 704 Bittencourt, B. T. T., J. João Pacheco, M. V. O. Palheta, R. N. da F. C. Júnior, S. V. Costa,
705 & W. S. Tostes, 2014. *Cametá.* .
- 706

707 Burnham, K. P., & D. R. Anderson, 2002. Model Selection and Multimodel Inference: A
708 Practical Information-Theoretic Approach (2nd ed). Ecological Modelling. ,
709 <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304380003004526>.

710 Burt, W. H., 1943. Territoriality and Home Range Concepts as Applied to Mammals.
711 Journal of Mammalogy 24: 346–352.

712 Cagnazzi, D., G. J. Parra, S. Westley, & P. L. Harrison, 2013. At the Heart of the Industrial
713 Boom: Australian Snubfin Dolphins in the Capricorn Coast, Queensland, Need Urgent
714 Conservation Action. PLoS ONE 8: e56729,
715 <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0056729>.

716 Cantor, M., L. L. Wedekin, F. G. Daura-Jorge, M. R. Rossi-Santos, & P. C. Simões-Lopes,
717 2012. Assessing population parameters and trends of Guiana dolphins (*Sotalia*
718 *guianensis*): An eight-year mark-recapture study. Marine Mammal Science 28: 63–
719 83.

720 Castro, L. da S., & F. Medeiros Dias, 2014. Estudo da balneabilidade do município de
721 Cametá: avaliação dos aspestos físicos, químicos e microbiológicos da água. .

722 Coimbra, Z. H., C. A. Assis, V. M. F. da Silva, & M. E. dos Santos, 2016. Mark-recapture
723 abundance estimate of tucuxi dolphins (*Sotalia fluviatilis*) in a lake system of the
724 Central Amazon. Marine Mammal Science 32: 241–251,
725 <http://doi.wiley.com/10.1111/mms.12254>.

726 Committee on Taxonomy, 2014. List of marine mammal species and subspecies. .

727 da Silva, V. M. F., 2008. Amazon River Dolphin *Inia geoffrensis* Encyclopedia of Marine
728 Mammals. : 1355.

729 Daura-Jorge, F. G., S. N. Ingram, & P. C. Simões-Lopes, 2013. Seasonal abundance and
730 adult survival of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in a community that
731 cooperatively forages with fishermen in southern Brazil. Marine Mammal Science 29:
732 293–311, <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1748-7692.2012.00571.x>.

733 Flores, P. A. C., & M. Bazzalo, 2004. Home ranges and movement patterns of the marine
734 tucuxi dolphin, *Sotalia fluviatilis*, in Baía Norte, southern Brazil. Latin American
735 Journal of Aquatic Mammals 3: 37–52,
736 <http://www.lajamjournal.org/index.php/lajam/article/view/191>.

737

738

739 Fruet, P. F., E. R. Secchi, J. C. Di Tullio, & P. G. Kinas, 2011. Abundance of bottlenose
740 dolphins, *Tursiops truncatus* (Cetacea: Delphinidae), inhabiting the Patos Lagoon
741 estuary, southern Brazil: implications for conservation. *Zoologia* (Curitiba, Impresso)
742 28: 23–30, [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-46702011000100004&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
743 [46702011000100004&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-46702011000100004&lng=en&nrm=iso&tlng=en).

744 Gomez-Salazar, C., F. Trujillo, M. Portocarrero-Aya, & H. Whitehead, 2012. Population,
745 density estimates, and conservation of river dolphins (*Inia* and *Sotalia*) in the Amazon
746 and Orinoco river basins. *Marine Mammal Science* 28: 124–153,
747 <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1748-7692.2011.00468.x>.

748 Gomez-salazar, C., F. Trujillo, & H. Whitehead, 2011. Photo-Identification : A Reliable
749 and Noninvasive Tool for Studying Pink River Dolphins (*Inia geoffrensis*). *Aquatic*
750 *Mammals* 37: 13.

751 Gomez-Salazar, C., F. Trujillo, & H. Whitehead, 2011. Ecological factors influencing group
752 sizes of river dolphins (*Inia geoffrensis* and *Sotalia fluviatilis*). *Marine Mammal*
753 *Science* 28: E124–E142, <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1748-7692.2011.00496.x>.

754 Gómez-salazar, C., F. Trujillo, & H. Whitehead, 2014. Population size estimates of pink
755 river dolphins (*Inia geoffrensis*) using mark-recapture methods on photo-
756 identification. *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 9: 132–139.

757 Guisan, A., T. C. Edwards Jr, & T. Hastie, 2002. Generalized linear and generalized additi
758 v e models in studies of species distributions : setting the scene. *Ecological Modelling*
759 157: 89–100.

760 Hamilton, H., S. Caballero, a G. Collins, & R. L. Brownell, 2001. Evolution of river
761 dolphins. *Proceedings. Biological sciences / The Royal Society* 268: 549–556,
762 [http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1088639&tool=pmcen](http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1088639&tool=pmcenz&rendertype=abstract)
763 [trez&rendertype=abstract](http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1088639&tool=pmcenz&rendertype=abstract).

764 Hammond, P. S., S. A. Mizroch, & G. P. Donovan, 1990. Individual Recognition of
765 Cetaceans : Use of Photo-Identification and Other Techniques to Estimate Population
766 Parameters. *International Whaling Comission* 447.

767 Heithaus, M. R., A. Frid, A. J. Wirsing, & B. Worm, 2008. Predicting ecological
768 consequences of marine top predator declines. *Trends in ecology & evolution* 23:
769 202–210, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18308421>.

770

771 Hrbek, T., V. M. F. da Silva, N. Dutra, W. Gravena, A. R. Martin, & I. P. Farias, 2014. A new
772 species of river dolphin from Brazil or: how little do we know our biodiversity. PLoS
773 one 9: e83623,
774 <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3898917&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
775
776 Ingram, S. N., & E. Rogan, 2002. Identifying critical areas and habitat preferences of
777 bottlenose dolphins *Tursiops truncatus*. Marine Ecology Progress Series 244: 247–
778 255.
779 Jacob, A. A., & R. Rudran, 2003. Radiotelemetria em estudos populacionais Métodos de
780 estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. : 667.
781 Karczmarski, L., 1999. Group dynamics of humpback dolphins (*Sousa chinensis*) in the
782 Algoa Bay region, South Africa. Journal of Zoology 249: 283–293.
783 Laver, P. N., & M. J. Kelly, 2008. A Critical Review of Home Range Studies. The Journal of
784 Wildlife Management 72: 290–298,
785 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2193/2005-589/abstract%5Cnhttp://jmsigner.github.io/rhrman/index.html>.
786
787 Lodi, L., L. L. Wedekin, M. R. Rossi-santos, & M. C. Marcondes, 2008. Movements of the
788 Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Rio de Janeiro state , southeastern
789 Brazil. Biota Neotropica 8: 205–209.
790 Martin, A. R., & V. M. F. da Silva, 2004a. River dolphins and flooded forest: seasonal
791 habitat use and sexual segregation of botos (*Inia geoffrensis*) in an extreme cetacean
792 environment. Journal of Zoology 263: 295–305,
793 <http://doi.wiley.com/10.1017/S095283690400528X>.
794 Martin, A. R., & V. M. . da Silva, 2004b. Number, seasonal movements, and residency
795 characteristics of river dolphins in an Amazonian floodplain lake system. Canadian
796 Journal of Zoology 82: 1307–1315,
797 <http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/z04-109>.
798 Martin, A. R., V. M. F. da Silva, & D. L. Salmon, 2004. Riverine habitat preferences of
799 Botos (*Inia geoffrensis*) and Tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) in the Central Amazon. Marine
800 Mammal Science 20: 189–200.
801
802

803 McGuire, T. L., & E. R. Aliaga-Rossel, 2007. Seasonality of Reproduction in Amazon River
804 Dolphins (*Inia geoffrensis*) in Three Major River Basins of South America. *Biotropica*
805 39: 129–135, <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1744-7429.2006.00221.x>.

806 McGuire, T. L., & K. O. Winemiller, 1998. Occurrence Patterns , Habitat Associations ,
807 and Potential Prey of the River Dolphin , *Inia geoffrensis*, in the Cinaruco River ,
808 Venezuela. *Biotropica* 30: 625–638.

809 McNab, B. K., 1963. Bioenergetics and the determination of home range size. *Amer.*
810 *Naturalist* 97: 133–140.

811 Orams, M. B., 2002. Feeding wildlife as a tourism attraction: A review of issues and
812 impacts. *Tourism Management* 23: 281–293.

813 Oshima, J. E. D. F., M. C. D. O. Santos, M. Bazzalo, P. A. D. C. Flores, & F. D. N. Pupim,
814 2010. Home ranges of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) (Cetacea: Delphinidae) in
815 the Cananéia estuary, Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the*
816 *United Kingdom* 90: 1641–1647,
817 http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0025315410001311.

818 Otis, D. L., K. P. Burnham, G. C. White, & D. R. Anderson, 1978. Statistical inference from
819 capture data on closed animal populations. .

820 Owen, E. C. ., R. S. Wells, & S. Hofmann, 2002. Ranging and association patterns of paired
821 and unpaired adult male Atlantic bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* , in
822 Sarasota, Florida, provide no evidence for alternative male strategies. *Canadian*
823 *Journal of Zoology* 80: 2072–2089.

824 Paiva, J. D., R. M. da Rocha, & M. L. de S. Moreira, 2011. Plano territorial de
825 desenvolvimento rural sustentável do baixo Tocantins. , 83.

826 Parra, G. J., P. J. Corkeron, & H. Marsh, 2006. Population sizes, site fidelity and residence
827 patterns of Australian snubfin and Indo-Pacific humpback dolphins: Implications for
828 conservation. *Biological Conservation* 129: 167–180,
829 <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006320705004593>.

830 Powell, R. A., 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators
831 Research techniques in animal ecology: controversies and consequences. : 65–110,
832 [http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Animal+Home+R](http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Animal+Home+R+anges+and+Territories+and+Home+Ranges+Estimators#0)
833 [anges+and+Territories+and+Home+Ranges+Estimators#0](http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Animal+Home+R+anges+and+Territories+and+Home+Ranges+Estimators#0).

834 R Core Team, 2016. R: A language and environment for statistical computing. , 3526.

835 Reeves, R. R., B. D. Smith, E. A. Crespo, & G. Notarbartolo di Sciara, 2003. Dolphins ,
836 Whales and Porpoises: 2002-2010 Conservation Action for the World's Cetaceans. .

837 Reeves, R. R., B. D. Smith, & T. Kasuya, 2000. Biology and Conservation of Freshwater
838 Cetaceans in Asia and Biology and Conservation of Freshwater Cetaceans in Asia.
839 IUCN. .

840 Reeves, R. R., B. S. Stewart, P. J. Clapham, & J. A. Powell, 2002. Guide to Marine
841 Mammals of the World. National Audubon Society.

842 Rodgers, A. R., & J. G. Kie, 2007. HRT : Home Range Tools for ArcGIS - User Manual.
843 Unpublished. , 35.

844 Sá Alves, L. C. P., M. A. Sartori, A. Andriolo, & A. D. F. Azevedo, 2011. Alimentação
845 artificial de botos-da-Amazônia (*Inia geoffrensis* de Blainville 1817) como atração
846 turística e sua dispersão pela Amazônia Brasileira. Revista Brasileira de Zootecias
847 13: 253–262.

848 Sá Alves, L. C. P., C. A. Zappes, R. G. Oliveira, A. Andriolo, & A. de F. Azevedo, 2013.
849 Perception of local inhabitants regarding the socioeconomic impact of tourism
850 focused on provisioning wild dolphins in Novo Air??o, Central Amazon, Brazil. Anais
851 da Academia Brasileira de Ciencias 85: 1577–1591.

852 Santos, M. C. D. O., J. E. D. F. Oshima, & E. Silva, 2009. Sightings of Franciscan dolphins
853 (*Pontoporia blainvillei*): The discovery of a population in the Paranaguá Estuarine
854 Complex, southern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography 57: 57–63.

855 Santos, M. C. D. O., & S. Rosso, 2008. Social organization of marine tucuxi dolphins,
856 *Sotalia guianensis*, in the Cananéia Estuary of Southeastern Brazil. Journal of
857 Mammalogy 89: 347–355.

858 Santos, M. C. de O., M. J. Cremer, E. R. Secchi, L. Flach, G. D. F. Filla, A. Hubner, & S.
859 Dussán-Duque, 2010. REPORT OF THE WORKING GROUP ON POPULATION
860 ABUNDANCE AND DENSITY ESTIMATION. Latin American Journal of Aquatic
861 Mammals 8: 39–45.

862 Santos, G. M. A. dos, A. L. F. Rodrigues, D. L. Arcoverde, I. Ramos, L. Sena, & M. L. da
863 Silva. 2014. Unusual records of the behavior of Boto *Inia* sp. (*Cetartiodactyla*, *Iniidae*)
864 in the lower reaches of the Tocantins and Guamá rivers, Amazonia Dolphins: Ecology,
865 Behavior and Conservation Strategies. : 165–182.

866

867 Seber, G. A. F., 1982. The Estimation of Animal Abundance And Related Parameters.
868 Charles Griffin & Co., London.

869 Siciliano, S., R. Emin-lima, D. dos P. Rodrigues, E. M. Roges, Robert L. Brownell-Jr., P. H.
870 Ott, A. F. Costa, V. H. Valiati, & L. R. de Oliveira, 2016a. Threats and Conservation
871 Status of the Araguaian Boto (*Inia araguaiaensis*) in Brazil. Working paper presented
872 to the Scientific Committee of the International Whaling Commission (SC / IWC), held
873 in Bled, Slovenia, in June 2016. Available at <https://iwc.int/home>

874 Siciliano, S., V. H. Valiati, R. Emin-Lima, A. F. Costa, J. Sartor, T. Dorneles, J. de Sousa e
875 Silva Júnior, & L. R. de Oliveira, 2016b. New genetic data extend the range of river
876 dolphins *Inia* in the Amazon Delta. *Hydrobiologia* 777: 255–269.

877 Trujillo, F., 1994. The use of photoidentification to study the Amazon River Dolphin, *Inia*
878 *geoffrensis*, in the Colombian Amazon. *Marine Mammal Science* 10: 348–353.

879 Willians, R., J. E. Moore, C. Gomez-Salazar, Trujillo, F. & L. Burt, 2016. Searching for
880 trends in river dolphin abundance: Designing surveys for looming threats, and
881 evidence for opposing trends of two species in the Colombian Amazon. *Biological*
882 *Conservation* 195: 136-145

883 Wilson, B., P. S. Hammond, & P. M. Thompson, 1999. Estimating Size and Assessing
884 Trends in a Coastal Bottlenose Dolphin Population. *Ecological Applications* 9: 288–
885 300.

886 Worton, B., 1989. Kernel Methods for Estimating the Utilization Distribution in Home-
887 Range. *Ecology* 70: 164–168.

888 Wursig, B., & T. A. Jefferson, 1990. Methods of photo-identification for small cetaceans.
889 p. 43 - 52. In: Hammond P.S.; Mizroch S.A. & Donovan G.P. (Eds) *Individual*
890 *Recognition of Cetaceans: Use of Photo-Identification and Other Techniques to*
891 *Estimate Population Parameters*. Cambridge. Rep. Int. Whal. Commn. (Special Issue
892 12), 448p

893

894

895

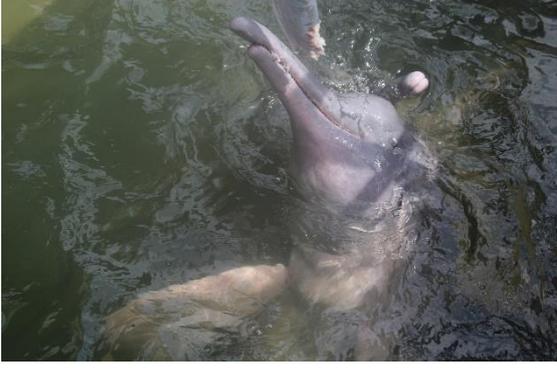
896 **Apêndices**

897 Apêndice 1 – Catálogo de botos-do-Araguaia (*Inia araguaiaensis*) foto-identificados em

898 Cametá, baixo rio Tocantins, Pará, Brasil.

899

Fotos	Identificação / Marcas Utilizadas
	<p>Boto 1 Nadadeira dorsal cortada</p>
	<p>Boto 2 Depigmentação na região dorsal</p>
	<p>Boto 3 Corte no lóbulo esquerdo da nadadeira caudal</p>
	<p>Boto 4 Manchas brancas</p>

	<p>Boto 5</p> <p>Depigmentação na reentrância caudal</p>
	<p>Boto 6</p> <p>Maxila maior que a mandíbula, com uma leve dobra voltada para a parte superior</p>
	<p>Boto 7</p> <p>Depigmentação no lóbulo direito da nadadeira caudal</p>
	<p>Boto 8</p> <p>Depigmentação na região dorsal; Corte na peitoral esquerda;</p>

	<p>Boto 9 Despigmentação na região dorsal;</p>
	<p>Boto 10 Corte na maxila;</p>
	<p>Boto 11 Filhote de coloração escura, associado a um adulto sempre que observado;</p>
	<p>Boto 12 Mandíbula maior do que a maxila, com uma leve dobra voltada para cima; <i>Nick</i> no início da nadadeira dorsal;</p>
	<p>Boto 13 Pequeno <i>nick</i> um pouco após o início da dorsal; <i>Nicks</i> na parte posterior da nadadeira dorsal;</p>

901 Apêndice 2 – Provisionamento de peixes aos botos-do-Araguaia (*Inia araguaiaensis*) em
902 Cametá, no baixo rio Tocantins, Pará, Brasil.



903