



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

A OCORRÊNCIA DO GOLFINHO-NARIZ-DE-GARRAFA
(*Tursiops truncatus*) NA PLATAFORMA CONTINENTAL
AMAZÔNICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado por:

CÁSSIA VIANA ARAÚJO

Orientador (a): Dr. Maura Elisabeth Moraes de Sousa (UFPA)

Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Rollnic (UFPA)

BELÉM – PARÁ

2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
FACULDADE DE OCEANOGRAFIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

A OCORRÊNCIA DO GOLFINHO-NARIZ-DE-GARRAFA
(*Tursiops truncatus*) NA PLATAFORMA CONTINENTAL
AMAZÔNICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado por:

CÁSSIA VIANA ARAÚJO

Orientador (a): Dr. Maura Elisabeth Moraes de Sousa (UFPA)

Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Rollnic (UFPA)

BELÉM – PARÁ

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- A658o Araujo, Cassia Viana
 A ocorrência do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*)
 na Plataforma Continental Amazônica / Cassia Viana Araujo. —
 2019.
 xiii, 41 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof^a. Dra. Maura Elisabeth Moraes de Sousa
 Coorientador(a): Prof. Dr. Marcelo Rollnic
 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de
 Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do
 Pará, Belém, 2019.
1. Mamífero aquático. 2. Cetáceo. 3. *Tursiops truncatus*. 4.
 Golfinho. 5. Plataforma Continental Amazônica. I. Título.

CDD 599.509811



Universidade Federal do Pará
Instituto de Geociências
Faculdade de Oceanografia

A OCORRÊNCIA DO GOLFINHO-NARIZ-DE-GARRAFA
(*Tursiops truncatus*) NA PLATAFORMA CONTINENTAL
AMAZÔNICA

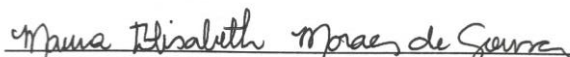
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado por:

CÁSSIA VIANA ARAÚJO

Em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia

Data de aprovação: 06 / 12/ 2019

Banca examinadora:



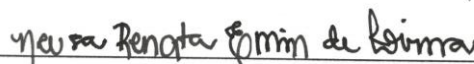
Maura Elisabeth Moraes de Sousa – Orientadora

Doutora em Biologia Ambiental


Prof. Dr. Marcelo Rollnic
IG/UFPA
SIAPE: 1729914

Prof. Dr. Marcelo Rollnic – Coorientador

Doutor em Oceanografia



Neusa Renata Emin de Lima – Membro

Doutora em Instituto Bicho D'água



Cristiane de Paula Ferreira – Membro

Doutora em Universidade Federal do Pará (UFPA)

Para todos aqueles que durante a jornada tiveram um momento de fraqueza. Não vai doer para sempre. Não deixe que isso abale o seu melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar à Deus, por cada vitória ao longo dessa jornada. Agradecer por ouvir aquela minha oração malfeita e por entendê-la e aceitá-la tantas vezes quanto eu sei que aceitou. Obrigada, Deus.

Aos meus pais por todo o amor e dedicação. À minha mãe, por todos os conselhos sobre ser forte, independente e esperta. Mas ao mesmo tempo me ensinar sobre o amor, o perdão, a bondade e sobre aquele certo conselho de “Fazer o bem sem olhar a quem”. Ao meu pai, por todo o carinho dedicado a mim. Por me ensinar a amar música, amar o Flamengo, o futebol paraense (só não o remo). Por assistir aqueles filmes de terror ruins comigo e por ficar com medo comigo depois. Obrigada por tudo.

A minha Orientadora, Maura, por ter surgido em minha vida e por me ajudar a crescer e enfim trabalhar com o que eu sempre quis. Obrigada pela amizade e por ter aceitado essa missão que foi me orientar.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Marcelo Rollnic, por ter sido presente durante a minha graduação. Por ter me dado oportunidades indescritíveis. Por sempre confiar no meu potencial. Obrigada, o sr. me fez não desistir dessa caminhada.

Ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho – LAPMAR, coordenado pelo Prof. Dr. Marcelo Rollnic, por todo o auxílio durante o desenvolvimento desse trabalho, e principalmente, pelos dados fornecidos que serviram de base para essa realização.

A todos os professores, em especial ao Renan, a Solana e ao Petracco por sempre além de professores, serem amigos e que muitas vezes olharam para mim dessa forma também.

Aos tantos amigos de curso que eu tive a honrar de fazer. Aos amigos da 14, Felipe, Paty, Lucas, JP, Matheus, Léo, Lu, Herbet, Artur, Jacque, Yago, Gabs e Suici. Vocês foram o meu primeiro alicerce.

A vivi, melhor amiga de tantos anos. Que me incentivou a seguir esse sonho na Oceanografia tudo porque queria ter uma baleia, “You’re my person”. Ao Marcus por todas as ajudas, saídas, piadas e os mapas que teve paciência de me ensinar “obrigada, você é um amigo, amigo”.

Ao Allyson, pela força em todas as vezes que eu disse “não vai dar certo, não” e ele sempre positivo disse que ia dar. E deu. Você é um chato, mas eu gosto de ti.

A Suh, por toda a companhia, principalmente nessa fase final. Por ser quem assumiu o posto de perto de enxugar minhas lágrimas nas crises de ansiedade. De não me deixar sozinha, porque sabe que eu me entedio fácil. Por me convidar para orar nas madrugadas em que eu não conseguia dormir. Cada oração foi essencial até aqui. Você só chegou na minha vida porque Deus quis, porque essa conexão Guamá – Cidade Nova era muito improvável de acontecer. Obrigada, bode.

Aos grandes amigos que eu fiz na 16. Ao Sant, por ter sido meu primeiro amigo ali. Ao Masayuki por tanto carinho por mim. Ao Shigue pela dose diária de bom humor. Ao Yan por ser o amorzinho lindo da amiga. Obrigada por me tornarem a princesa de vocês.

*“Com os pés na areia,
coração em alto mar...”*

- Armando

RESUMO

O golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) é um pequeno mamífero marinho de hábito cosmopolita, no Brasil ocorre em todo o litoral. Embora este golfinho seja o mais estudado entre os Odontoceti, grande parte dos estudos a respeito da espécie provém do Sul do país. Na região norte as evidências de ocorrência da espécie estão associadas em sua maioria à registros de encalhes. Graças aos esforços ativos de grupos de pesquisas na região, que a realidade dos dados de ocorrência da espécie vem sendo atualizados, principalmente dados acerca da ecologia do indivíduo vivo. O objetivo desse estudo foi de obter informações acerca da ocorrência dos indivíduos da espécie de *T. truncatus*, bem como dados sobre seu tamanho de grupo, composição de grupo e sua distribuição ao longo da plataforma continental amazônica (PCA) utilizando o monitoramento visual. Foram realizadas doze campanhas durante o período de fevereiro de 2018 a fevereiro de 2019 no âmbito do Projeto Costa Norte, onde a atividade de monitoramento da biota aquática foi executada ao longo da plataforma continental amazônica (desde Oiapoque – AP até São Luís – MA). Assim que o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) era observado na superfície, dados como quantidade de indivíduos, composição de grupo (entre Adultos e filhotes), comportamento observado (como deslocamento, alimentação, socialização e respiração) e coordenadas georreferenciadas, eram descritos em planilhas. Durante as doze campanhas realizadas foi registrado 225 indivíduos avistados ao longo da PCA. O tamanho de grupo variou entre 2 a 20 indivíduos, com média de 3,33 e moda igual a 2. A composição de grupo mostrou que a maioria das avistagens foi de adultos (n = 201) e apenas 24 filhotes. O comportamento mais observado foi o de deslocamento (61,3%), seguido de socialização (30,2%) e alimentação (4,44%). A sua distribuição ao longo da PCA mostrou um possível padrão de *hotspot* e um padrão de residência, com indivíduos sendo avistados durante todo o trajeto da embarcação. Esses resultados sugerem que a PCA é uma zona com a ocorrência de *T. truncatus* durante o ano todo, em que os indivíduos encontram nessa região uma faixa propícia para as suas atividades. Mesmo com as informações aqui apresentadas, sugere-se um estudo de longa duração da espécie na costa Norte do Brasil. Logo, além do conhecimento acerca da sua distribuição na PCA que servirá para a posterior conservação da espécie, os dados contribuirão com a divulgação de dados da espécie na região norte do Brasil.

Palavra Chave: Mamífero aquático. Cetáceo. *Tursiops truncatus*. Golfinho. Plataforma Continental Amazônica.

ABSTRACT

The bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) is a small marine mammal of cosmopolitan habit. In Brazil it occurs all over the coast. Although this dolphin is the most studied among odontocetes, most dolphin studies come from the south of the country. In the northern region, the evidence of occurrence of the species is mostly associated with strandings records. Thanks to the active efforts of research groups in the region, the reality of species occurrence data has been updated, especially data about the ecology of the living individual. The objective of this study was to obtain information about the occurrence of individuals of *T. truncatus* species, as well as data about their group size, group composition and distribution along the Amazonian continental shelf (PCA) using visual monitoring. Twelve campaigns were carried out from February 2018 to February 2019 under the Costa Norte Project, where the aquatic biota monitoring activity was carried out along the Amazonian continental shelf (from Oiapoque - AP to São Luís - MA). As soon as the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) was observed on the surface, data such as number of individuals, group composition (between Adults and young), observed behavior (such as displacement, feeding, socialization and respiration) and georeferenced coordinates, were described in spreadsheets. During the twelve campaigns carried out, 225 individuals were sighted throughout the PCA. The group size ranged from 2 to 20 individuals, with an average of 3.33 and fashion equal to 2. The group composition showed that most sightings were adults ($n = 201$) and only 24 pups. The most observed behavior was displacement (61.3%), followed by socialization (30.2%) and food (4.44%). Its distribution along the PCA showed a possible hotspot pattern and a residence pattern, with individuals being sighted all along the vessel's course. These results suggest that PCA is a zone with the occurrence of *T. truncatus* throughout the year, in which individuals find in this region a suitable range for their activities. Even with the information presented here, a long-term study of the species off the north coast of Brazil is suggested. Therefore, in addition to knowledge about its distribution in the PCA that will serve for further conservation of the species, the data will contribute to the dissemination of data of the species in northern Brazil.

Keyword: Aquatic mammal. Cetacean. *Tursiops truncates*. Dolphin. Amazon Continental Shelf.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Mapa de representação da área de estudo indicando a trajetória (linha tracejada em vermelho) da embarcação Guilherme V durante as atividades de monitoramento visual de mamíferos marinhos, realizados no período fevereiro de 2018 e fevereiro de 2019 no âmbito do projeto Costa Norte. 9
- Figura 2 – Registro fotográfico do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) avistado na plataforma continental amazônica durante as atividades de monitoramento visual na Campanha VIII em outubro de 2018. 13
- Figura 3 – Distribuição espacial do golfinho-nariz-de-garrafa ao longo da plataforma continental amazônica durante o período de fevereiro de 2018 e fevereiro de 2019... 14
- Figura 4 – Representação gráfica da frequência de ocorrência de *T. truncatus* durante as dozes campanhas de monitoramento visual, com frequência absoluta (FA) em azul e frequência relativo (%) (FR) de avistagem representada pela linha laranja 18
- Figura 5 – Representação gráfica da variação sazonal do índice de indivíduos avistados por esforço realizado durante as doze campanhas distribuídas no período chuvoso, transicional e seco. 19
- Figura 6 – Representação gráfica do número de avistagens por tamanhos de grupos do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) registrados durante as atividades de monitoramento visual entre fevereiro de 2018 e fevereiro de 2019 na região da plataforma continental amazônica. 20
- Figura 7 – Registro fotográfico de um grupo de golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) avistados na plataforma continental amazônica durante as atividades de monitoramento visual durante a Campanha V em agosto de 2018..... 21
- Figura 8 – Registro fotográfico de Adulto e Filhote do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) avistado na plataforma continental amazônica durante as atividades de monitoramento visual na Campanha II em março de 2018. 22
- Figura 9 – Representação gráfica do número de avistagens de grupos formados com a presença ou ausência de filhotes da espécie de *T. truncatus* avistados durante as dozes campanhas..... 23
- Figura 10 – Representação gráfica da composição de grupo de adultos e filhotes de *T. truncatus* avistados durante as dozes campanhas na plataforma continental amazônica..... 25

Figura 11 – Registro fotográfico do golfinho-nariz-de-garrafa (<i>Tursiops truncatus</i>) avistado na plataforma continental amazônica apresentando em deslocamento durante as atividades de monitoramento visual na Campanha VIII em outubro de 2018.	25
Figura 12 – Registro fotográfico do golfinho-nariz-de-garrafa (<i>Tursiops truncatus</i>) avistado na plataforma continental amazônica socializando durante as atividades de monitoramento visual na Campanha X em dezembro de 2018.	26
Figura 13 – Representação gráfica da análise comportamental do golfinho-nariz-de-garrafa durante as doze campanhas.	26
Figura 14 – Representação gráfica do comportamento observado de <i>T. truncatus</i> com a ausência e a presença de filhotes nos grupos por registro de avistagem.	27
Figura 15 – Distribuição de hotspot do golfinho-nariz-de-garrafa ao longo da plataforma continental amazônica durante o período de fevereiro de 2018 e fevereiro de 2019 onde os pontos com maiores registros apresentam coloração em vermelho e pontos em amarelo menor	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Índice de indivíduos por unidade de esforço avistados durante as campanhas de monitoramento visual de fevereiro de 2018 a fevereiro de 2019	16
Tabela 2 – Frequência da ocorrência do golfinho-nariz-de-garrafa (<i>Tursiops truncatus</i>) durante as dozes campanhas de monitoramento visual.	17
Tabela 3 – Número de avistagens por tamanho de grupo durante as doze campanhas de monitoramento visual	19
Tabela 4 – Composição de grupo do golfinho-nariz-de-garrafa registrados durante as dozes campanhas do projeto Costa Norte.	24

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	ix
LISTA DE TABELAS	xi
SUMÁRIO	xii
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVO	4
2.1 OBJETIVO GERAL	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3 REFERENCIAL TEÓRICO	5
3.1 <i>TURSIOPS TRUNCATUS</i>	5
4 MATERIAIS E MÉTODOS	8
4.1 ÁREA DE ESTUDO	8
4.2 AQUISIÇÃO DE DADOS	9
4.3 ANÁLISE DE DADOS	11
4.3.1 Frequência de ocorrência de <i>Tursiops truncatus</i> durante o monitoramento visual	11
4.3.2 Composição de grupo	11
4.3.3 Tamanho de grupo	11
4.3.4 Análise de comportamento	12
4.3.5 Distribuição espacial de <i>Tursiops truncatus</i>	12
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5.1 OCORRÊNCIA DE <i>TURSIOPS TRUNCATUS</i> DURANTE O MONITORAMENTO VISUAL	13
5.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE <i>TURSIOPS TRUNCATUS</i>	28
6 CONCLUSÃO	31

REFERÊNCIAS	32
APÊNDICE A – Planilha utilizada para as atividades de monitoramento visual do projeto Costa Norte.	40
APÊNDICE B – Ficha de registro de avistagem utilizada durante as atividades de monitoramento visual do projeto Costa Norte.....	41

1 INTRODUÇÃO

A Plataforma Continental Amazônica (PCA) compreende-se desde o Amapá até o Maranhão. Essa zona costeira está influenciada por diversos fatores morfológicos e oceanográficos únicos. A PCA em grande parte é influenciada pela descarga do rio Amazonas, ao qual contribui com grandes vazões de água doce criando uma zona estuarina em cima da plataforma (Gibbs 1970), tornando essa região rica em sedimentos e nutrientes, que propiciam a vida marinha na PCA. Assim para Barthem & Fabré (2003) a zona costeira amazônica brasileira representa um potencial considerável para a pesca, visto que a produtividade primária da região é intensa. Essa alta produtividade da região auxilia para a vida marinha na plataforma continental amazônica, o que compreende um ambiente propício para os mamíferos aquáticos.

A obtenção de dados de ocorrência de mamíferos marinhos vem crescendo desde 1999, através dos registros de encalhes e as observações de bordo. Os registros de encalhes fornecem o possível conhecimento da presença de mamíferos marinhos na região costeira, desde que haja dados recorrentes de encalhes naquela região (Pyenson 2011) e por meio dos encalhes há a oportunidade de coletas do material biológico para a realização de estudos característicos sobre a espécie. Entretanto, de acordo com Ferreira *et al.* (2010) apenas com base nos registros de encalhe na região não é possível afirmar que a espécie pertence aquele local, uma vez que as variáveis ambientais podem influenciar no local do encalhe, como por exemplo os efeitos das correntes e dos ventos atuando na deposição de carcaças em diferentes regiões.

Assim a maneira mais eficaz de comprovar a presença da espécie na região costeira adjacente é através do monitoramento visual através de observadores de bordo. Os observadores de bordo registram tanto a ocorrência das espécies, durante o trajeto das atividades, quanto seu comportamento. Essa atividade, muitas vezes realizada de forma oportunista (Moraes *et al.* 2004) demonstra a importância do conhecimento espacial e temporal dos mamíferos em seus habitats, principalmente quando essas regiões possuem um contato direto com a população. Segundo Fruet *et al.* (2005) as atividades econômicas que são realizadas na costa influenciam nas capturas acidentais, responsáveis por um possível declínio nas espécies de cetáceos no mundo.

Logo, a importância do conhecimento do ciclo de vida do animal implica diretamente nas formulações das práticas de preservação da espécie, o que faz com que a obtenção desses dados diretamente no habitat do animal seja um ponto positivo para o conhecimento da espécie. Logo,

o monitoramento visual embarcado pode ser considerado um importante contribuinte para aquisição de dados da biota marinha.

Na costa norte os registros de mamíferos aquáticos, durante longos anos foi considerado escasso, por não haver uma tradição nessa linha de pesquisa (Siciliano *et al.* 2008) e de acordo com Barreto (2012) essas atividades de monitoramento visual possuem um custo elevado, o que dificulta as obtenções de dados através dessa prática, principalmente no Brasil. Mas, com a criação de diversos grupos que realizam pesquisas que monitoram a biota marinha da costa norte, foi possível dar início a disponibilização de dados de ocorrência das espécies na região.

Atualmente grande parte dos dados que confirmam a ocorrência de espécies na costa norte é disponibilizado por pesquisadores do GEMAM (Grupo de Estudos Mamíferos Aquáticos da Amazônia), porém a maior parte desses dados são provenientes de registros encalhes acidentais na região costeira, os quais apesar de serem eficazes para estudos de morfologia e biologia da espécie, porém não conseguem abranger outras lacunas como no conhecimento dos comportamentos, distribuição e socialização, ou seja a ecologia dos indivíduos em seus habitats. Assim, o monitoramento visual embarcado é uma forma de conhecer a ecologia de vida das espécies de mamíferos marinhos *in situ* e com o animal exercendo suas atividades mais comuns na vida marinha.

O golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) é um pequeno cetáceo pertencente à família Delphinidae, que segundo Muszkopf (2011) é a família de cetáceos mais diversa existente. Esse pequeno mamífero em fase adulta pode medir aproximadamente 4 m, pesar até 450kg e com os indivíduos machos apresentando comprimentos maiores que as fêmeas (Siciliano *et al.* 2006). Sua coloração é exibida em tons de cinza, sendo o seu dorso mais escuro e o ventre mais claro.

Estes golfinhos são avistados comumente em ambientes costeiros (Wingert 2014) são considerados uma espécie cosmopolita, ocorrendo em todos os oceanos e regiões costeiras. Devido à essa capacidade de habitar diversas zonas aquáticas, a obtenção de dados a respeito da espécie não é uma tarefa simples. A ocorrência do *Tursiops truncatus* no Brasil se dá ao longo de toda a costa brasileira (Pinedo *et al.* 1992), tornando-o alvo de estudos pela sua ampla distribuição e sendo monitorado desde 2001 (Barreto *et al.* 2005). Mesmo ocorrendo em todo o setor costeiro do Brasil, os maiores registros e informações evidenciadas da espécie ocorrem no litoral sul brasileiro.

Segundo relatórios do IBAMA (2015) a presença da espécie *Tursiops truncatus* circulando por toda extensão da costa norte foi confirmada, tratando-se de uma das espécies com maiores registros na região. Porém mesmo com sua ampla distribuição e tantos registros já relatados, ainda há uma ausência de dados publicados sobre a espécie em si na área, o que gera uma lacuna importante sobre a distribuição, tamanho de grupo e seus habitats. A falta desse conhecimento interfere na decisão de políticas de sua preservação, principalmente em espécies ameaçadas ou que sofrem pressão antrópica como a estudada.

Assim a realização de estudos sobre a espécie se faz necessária, principalmente para ampliar o conhecimento acerca de sua ocorrência ao longo da costa norte, além de auxiliar na sua conservação.

O presente tem como objetivo determinar a ocorrência de *Tursiops truncatus* em campanhas realizadas no âmbito do projeto Costa Norte, que utilizou a técnica de monitoramento visual da biota marinha, a fim de colaborar para a disponibilização de dados sobre a ecologia da espécie e suas principais interações na plataforma continental amazônica.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Registrar a ocorrência e biologia do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) ao longo da plataforma continental norte do Brasil.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Gerar dados de frequência de ocorrência de *Tursiops truncatus*;
- Gerar dados de comportamento, de composição e tamanho de grupo de *Tursiops truncatus*;
- Descrever a distribuição espacial da espécie na plataforma continental amazônica a partir de observações de bordo;
- Determinar os *hotspot* da espécie na Costa norte do Brasil.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 *TURSIOPS TRUNCATUS*

O golfinho-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* (Montagu 1821) é um pequeno mamífero marinho da ordem Cetacea, pertencente a sub-ordem dos Odontoceti e família Delphinidae, que segundo Muszkopf (2011) é a família de cetáceos mais diversa existente. Esse pequeno mamífero marinho, apresenta comportamento cosmopolita e é uma das espécies de golfinhos com ampla gama de estudos (Odell 1975, Shane *et al.* 1986, Würsig & Würsig 1979). Embora haja uma variação morfológica em relação ao seu tamanho descrita por Perrin (1984), seu corpo apresenta uma configuração mais robusta e seu melão se diferencia bastante do seu rosto, adquirindo um aspecto mais globoso. O seu rosto é largo e arredondado, com sua mandíbula inferior suavemente maior que a superior. A anatomia de sua nadadeira dorsal é subtriangular com base larga (Bastida *et al.* 2007). Em sua fase adulta pode medir aproximadamente 4 m, pesar até 450kg.

De acordo com Siciliano *et al.* (2006) os machos apresentam comprimentos ligeiramente maiores que as fêmeas da espécie. Durante a fase de recém-nascido, de acordo com estudos realizados por Perrin & Reylly (1984) e Simões-Lopes (1995) os filhotes podem variar seu tamanho entre 98 a 130 cm. Esta variação, também pode ser observada em diferentes regiões do globo (Cockcroft & Ross 1990, Mead & Potter 1990, Wells & Scott 1999).

A maturidade sexual é estimada entre 5 e 14 anos, variando de região para região também (Cockcroft & Ross 1990, Mead & Potter 1990, Sergeant *et al.* 1973, Tyack 1986), bem como de uma população à outra (Odell 1975). O período de gestação dessa espécie dura em torno de um ano, e de acordo com Tavalga & Essapian (1957) apresentam intervalos de dois anos entre suas gestações.

Nas populações de golfinhos a socialização é uma característica comum entre os golfinhos, que de acordo com Norris e Dohl (1980) as razões para a vida em grupo podem ser influenciadas por fatores como: benefícios na reprodução e crescimento, integração social e comunicação, eficiência nas estratégias alimentar, aprendizagem, proteção e possíveis respostas aos ciclos ambientais. Entretanto esse modelo de vida entre os golfinhos varia de maneira complexa, onde os indivíduos possam ou não estarem organizados em grupo.

O *Tursiops truncatus* além de poder ser visto solitário, também podem ser avistados em grupos que variam de 2 a 15 indivíduos (Shane *et al.* 1986), mas outros estudos realizados indicam que essa variação pode atingir números maiores dependendo do ambiente avaliado

(Shane *et al.* 1986, Wells *et al.* 1980) e também as atividades relacionadas, como a defesa de possíveis predadores durante o deslocamento de populações (Cockcroft & Ross 1990, Scott & Chivers 1990, Würsig & Würsig 1979).

Os registros mais comuns de formação de grupos são os de Mãe-Filhote (Felix 1994, Lusseau *et al.* 2003, Shane *et al.* 1986, Smolker *et al.* 1992, Wells *et al.* 1987), onde devido ao seu cuidado parental o filhote pode acompanhar sua mãe até no máximo os 10 anos de idade (Wells *et al.* 1987).

Em relação a formação dos grupos, Shane *et al.* (1986) e Wells *et al.* (1987) explicam que durante as fases após nascimento grupos de mães e filhotes com idades similares que socializam juntos, formam laços sociais, principalmente entre os filhotes. Após a sua independência, as mães tendem a retornar aos grupos originais e seus filhotes formarão grupos entre si.

A alimentação do golfinho-nariz-de-garrafa é bastante variada, mas a tainha (*Mugil spp*) é apontada como principal fonte de alimento da espécie (Gunter 1942, Hamilton & Nishimoto 1977, Wells *et al.* 1980), apesar de sua alimentação ser influenciada pela disponibilidade de alimento, ou seja, o *T. truncatus* apenas mostra preferência alimentar se houver disponibilidade da mesma (Corkeron *et al.* 1990). Os estudos de Barros & Wells (1998) e Hanson & Defran (1993) evidenciaram que além da tainha, alguns moluscos compõe a dieta dessa espécie. No Brasil, um estudo mostrou a existência de estratégias alimentares de associação do *T. truncatus* e pescadores artesanais (Simões-Lopes 1995).

O golfinho-nariz-de-garrafa apresenta comportamento cosmopolita, sendo comumente avistado em águas tropicais e temperadas, zonas costeiras, mar aberto, estuários e baías (Ballance *et al.* 1990). A presença do golfinho-nariz-de-garrafa no Brasil se dá ao longo de todo o litoral brasileiro (Pinedo *et al.* 1992), apesar de que por longos anos a ocorrência desse pequeno mamífero na região norte não era evidenciada, devido aos poucos esforços nessa linha de pesquisa (Siciliano *et al.* 2008).

Mesmo que atualmente no banco de dados da União Mundial de Conservação da Natureza (IUCN) o *Tursiops truncatus* esteja classificado como “menor preocupação” (LC), seus hábitos costeiros despertam uma preocupação futura, pois estão sujeitas as atividades antrópicas praticadas ao longo da região costeira adjacente (Giacomo 2014). Na costa brasileira, o trabalho de Zappes *et al.* (2011) evidenciou que a interação da população costeira é mais destacada para o cenário negativo, ou seja, aos riscos de pesca acidental da espécie.

Assim a costa norte apresenta um potencial para o avanço de conhecimentos dos mamíferos marinhos, mesmo enfrentando dificuldades logísticas para o monitoramento da região os esforços de grupos de monitoramento enriquecem os dados da fauna marinha da área de estudo (Ibama 2015). Logo, a realização de estudos sobre a espécie se faz necessária, principalmente para ampliar o conhecimento acerca de sua ocorrência ao longo da plataforma continental amazônica, além de ajudar na sua conservação.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A Costa Norte do Brasil estende-se desde a foz do rio Oiapoque no estado do Amapá (4°16' N), passando pela foz do rio Amazonas e rio Pará, localizados no estado do Pará, até foz do rio Parnaíba no Maranhão (3° S) (Figura 1). Ayres Neto *et al.* (2009) apontou que a região compõe em grande parte a margem continental norte-brasileira. E de acordo com Revizee (2006) a costa norte-brasileira é caracterizada por diversidades morfológicas particulares, exibindo um contraste marcante ao longo de sua região costeira. A região costeira próxima ao Amapá é considerada retilínea, já a linha de costa do nordeste do Pará e nordeste do Maranhão é caracterizada por uma configuração totalmente recortada (El-Robrini *et al.* 1992), que propicia a existência de sistemas estuarinos como os manguezais. De acordo com Dittmar (1999), a junção dos três estados (Amapá, Pará e Maranhão) que compõe a região costeira norte-brasileira resulta na maior faixa contínua de manguezais existente (8.900 km²), o que está relacionado diretamente com a deposição de nutrientes nas regiões marinhas adjacentes.

O clima dessa região é tropical úmido, com elevada precipitação e variações térmicas menores (Nittrouer *et al.* 1995) e um sistema de macromaré semidiurna (que variam de altura em cerca de 8 m no Maranhão a 12 m no Amapá) (Pereira 2007) que controlam a hidrodinâmica da região costeira. A dinâmica dos ventos na região é altamente influenciada pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

Nesta região há um transporte de sedimentos e nutrientes oriundos dos estuários que compõe o complexo sistema fluvial do rio Amazonas (Brasil 1996), o que faz com que o rio seja o grande responsável da vida marinha na costa norte do Brasil (Lima 2003), devido a magnitude do aporte de nutrientes e sedimentos provenientes das descargas dos rios e da pluviosidade elevada da região, auxiliando na formação de uma região lamosa (Souza Filho *et al.* 2005). Essa costa lamosa em função da sua magnitude é considerada a mais extensa do planeta (Allison *et al.* 2000, Kjerfve *et al.* 2002). Por meio dela, organismos como larvas, peixes juvenis, crustáceos e moluscos encontram nutrientes presentes no sedimento lamoso e arenoso que estimulam seu crescimento (Isaac & Braga 1999) resultando em uma elevada produtividade primária, sustentando uma teia alimentar complexa e proporcionando um cenário positivo para as atividades pesqueiras na região.

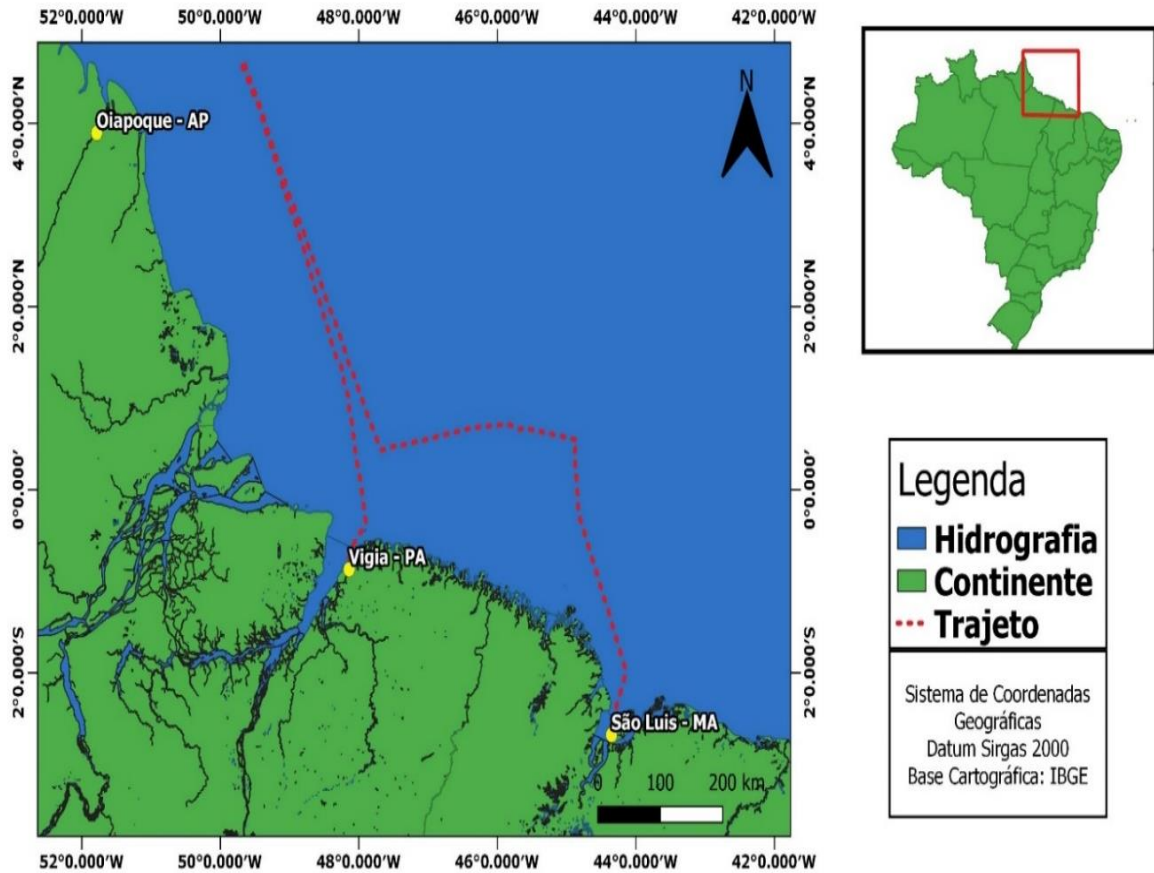


Figura 1 – Mapa de representação da área de estudo indicando a trajetória (linha tracejada em vermelho) da embarcação Guilherme V durante as atividades de monitoramento visual de mamíferos marinhos, realizados no período fevereiro de 2018 e fevereiro de 2019 no âmbito do projeto Costa Norte.

4.2 AQUISIÇÃO DE DADOS

Os dados deste trabalho foram obtidos no âmbito do Projeto Costa Norte que realizou a atividade de observação da biota marinha em 12 cruzeiros realizados entre fevereiro de 2018 a fevereiro de 2019 ao longo da PCA. O Monitoramento visual da biota marinha, foi desenvolvido por um observador de bordo localizado na proa da embarcação na qual permita que o observador tenha uma vigilância visual de 180° em relação ao mar. O esforço amostral era realizado durante o período diurno, com início do esforço logo após do nascer do sol e finalizado meia hora antes do pôr do sol, com intervalos de meia hora a cada 1:30h de avistagem, sempre levando em consideração a luminosidade do dia e condições climáticas locais (que podem ser fatores limitantes da observação).

Os dados eram registrados com auxílio de um GPS, para marcar as coordenadas geográficas da ocorrência das avistagens; binóculos reticulados Nikon 7x50 mm para uma melhor visualização e identificação da espécie; câmera fotográfica para registro fotográfico. As avistagens foram registradas em planilhas de avistagem (APÊNDICE A) contendo informações como: Hora, latitude, longitude, profundidade, estado do mar (Escala *Beaufort*), visibilidade, ondulação, tamanho e composição de grupo, espécie, comportamento, que posteriormente foram digitalizadas. Os dados climáticos eram descritos sempre que havia mudanças ambientais observadas.

O início do esforço era registrado na planilha com dados como hora inicial, data, latitude, longitude, condições climáticas (visibilidade, escala *Beaufort*) e profundidade. Após, o observador focava sua atenção mantendo o campo de visão em um ângulo próximo à 180° e intercalando entre a observação a olho nu e a utilização de binóculo, tendo assim uma boa vigilância. Assim que havia um registro de mamífero marinho, o observador anotava as informações na planilha (ver Apêndice A). Esses dados forneciam informações sobre a identificação da espécie, ocorrência, distribuição e comportamento das espécies, além de informações ambientais, coordenada geográfica e hora, que são fundamentais para o conhecimento das possíveis distribuição geográfica e conhecer seus padrões de deslocamento, bem como os seus comportamentos ecológicos.

Para a coleta de informações sobre a ocorrência do *Tursiops truncatus*, quando havia o registro, o observador de bordo marcava em seu GPS o ponto em que ocorreu o evento de avistagem o que mais tarde serviria para identificar a área por onde a espécie circula. A identificação da espécie observada era realizada através de anotação do máximo de características possíveis nas planilhas de avistagem e com o auxílio dos Guias de Identificação de Mamíferos Marinhos e expertise do observador de bordo. Informações como o tamanho e composição do grupo era obtido através de estimativa visual. Para os dados comportamentais utilizou-se o método de observação focal (Altman 1974), com os estados comportamentais (Deslocamento, Alimentação, Socialização, Respiração e Saltos) previamente definidos. Todas as informações eram repassadas no fim do esforço para uma ficha de registro de avistagem (APÊNDICE B).

Sempre após ao registro de um grupo, seguia-se uma nova observação alternada pelo campo de visão de 180° do observador a procura de novos indivíduos.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

4.3.1 Frequência de ocorrência de *Tursiops truncatus* durante o monitoramento visual

Para a análise de frequência de ocorrência do golfinho-nariz-de-garrafa na plataforma continental amazônica, os dados de registro da espécie durante as campanhas foram organizados em planilhas no programa Excel contendo informações sobre a campanha recorrente, a identificação do *Tursiops truncatus*, o total de indivíduos avistados por campanha e a latitude e longitude do registro.

Após esse processo, foi montada uma tabela referente as 12 campanhas com os valores de registro de avistamentos (frequência absoluta e frequência relativa %) de indivíduos por campanha (Tabela 1).

Os dados contendo as horas totais de esforço amostral foram padronizados, dividindo-se o número de indivíduos avistados pelo tempo de observação ativo (UE – Unidade de esforço/em horas), que resultou na unidade utilizada mais comum: número de indivíduos por unidade de esforço (ind.UE⁻¹). Utilizando o método de classificação de atividades de monitoramento visual adaptado de Carneiro (2005), foram divididos em 3 classes:

- AF (avistagem fraca, com valor $\leq 0,2$ ind.UE⁻¹)
- AM (avistagem média, com valor entre 0,2 – 0,5 ind.UE⁻¹)
- AA (avistagem alta, com valor $> 0,5$ ind.UE⁻¹)

Os dados de índice de indivíduos por unidade de esforço também foram relacionados com os períodos sazonais, a fim de indicar a relação das atividades com a sazonalidade local.

4.3.2 Composição de grupo

Para a obtenção dos dados de composição de grupo foi levado em consideração a distinção ente adultos e filhotes. Foram considerados filhotes os indivíduos que eram registrados em interação com um adulto durante grande parte do registro e os quais segundo Bearzi *et al.* (1997) possuíam estrutura corporal inferiores a metade de um adulto, além de apresentarem coloração corporal mais clara e possuírem nadadeira dorsal curta. Os indivíduos adultos foram aqueles que durante os registros eram avistados sozinhos.

4.3.3 Tamanho de grupo

O tamanho de grupo foi estimado após o observador notar o registro de *T. truncatus* onde, utilizando o método de observação focal de Altman (1974) eram estimados a quantidade de

indivíduos presentes. Eram considerados grupos a associação entre 2 ou mais indivíduos que se deslocavam juntos e socializavam entre si.

4.3.4 Análise de comportamento

Para o presente estudo, durante as dozes campanhas realizadas foram definidas 4 classes de estados comportamentais:

- Deslocamento: Quando eram avistados indivíduos na superfície movimentando-se seguindo uma direção.
- Socialização: Quando os indivíduos eram avistados mantendo contatos entre si, podendo por vezes observar várias partes de seu corpo acima da superfície.
- Alimentação: Quando os indivíduos eram avistados na superfície apresentando movimentos lentos seguidos de rápida movimentação, indicando aproximação da presa, ou mesmo quando uma presa podia ser avistada.
- Comportamento misto: Quando os indivíduos eram avistados realizando mais de uma atividade descrita acima.

4.3.5 Distribuição espacial de *Tursiops truncatus*

Durante as dozes campanhas realizadas, a cada registro de avistagem eram registradas no GPS contendo Datum WGS 84. As coordenadas georreferenciadas foram plotadas em um mapa da plataforma continental amazônica utilizando o programa QGIS 3.4 e a função do complemento “Mapa de calor” estimada em um raio de 5 km. Através dos pontos plotados e georreferenciados, podemos indicar a distribuição de área da espécie na região, bem como podemos obter um padrão de ocorrência do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) na plataforma continental amazônica com pontos de menor e maior intensidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 OCORRÊNCIA DE *TURSIOPS TRUNCATUS* DURANTE O MONITORAMENTO VISUAL

Os dias de observação variaram de campanha para campanha por diversos fatores, assim campanha IV em junho de 2018 foi a campanha mais curta (3 dias), já a campanha V de julho de 2018 foi a mais longa (11 dias).

Durante o período de fevereiro de 2018 a fevereiro de 2019 foram realizadas doze campanhas com um total de 91 dias de atividade de monitoramento visual, em que houve a presença de *Tursiops truncatus* em 42% ($n = 39$) dos dias (Figura 2). Foram avistados 225 golfinho-nariz-de-garrafa (*T. truncatus*) entre adultos e filhotes, em um total de 756,39 horas de esforço ativo (determinando uma média de 66,04 horas de avistagem), confirmando então a ocorrência da espécie na PCA.

O esforço ativo registrado durante as doze campanhas foi de 756,39 horas e contabilizando um total de 225 indivíduos da espécie *T. truncatus* avistados durante a atividade de monitoramento visual na plataforma continental amazônica. Em relação ao índice total de indivíduos avistados por unidade de esforço (ind/UE) (Tabela 1) as dozes campanhas obtiveram um índice de avistagem com valor entre 0,2 – 0,5 ind.UE⁻¹, resultando em uma classificação da atividade de monitoramento como avistagem média (AM) 0,29 ind.UE⁻¹.



Figura 2 – Registro fotográfico do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) avistado na plataforma continental amazônica durante as atividades de monitoramento visual na Campanha VIII em outubro de 2018.

As campanhas II, VI e XI apresentaram os menores índices de avistagem de *T. truncatus* por esforço ativo, com valores de $\text{ind.UE}^{-1} \leq 0,2$ onde a atividade de avistagem foi classificado como avistagem fraca (AF). Já as campanhas III, IV e VIII apresentaram os maiores índices de avistagem por esforço ativo $\text{ind.UE}^{-1} > 0,5$ conseguindo assim uma avistagem alta (AA). A campanha VIII obteve o maior índice registrado entre as dozes campanhas, chegando a $0,73 \text{ ind.UE}^{-1}$.

Os dados obtidos fornecem as primeiras estimativas sobre a ocorrência do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) na plataforma continental amazônica utilizando o método de monitoramento visual embarcado. Embora grande parte do conhecimento à cerca do golfinho-nariz-de-garrafa seja proveniente do Sul do Brasil, sua primeira ocorrência confirmada na costa Norte do Brasil foi através de um crânio encontrado em Algodual – PA (Siciliano *et al.* 2008). Como principais resultado temos a presença constante de *Tursiops truncatus* ao longo da plataforma continental amazônica (PCA) durante as dozes campanhas (Figura 3).

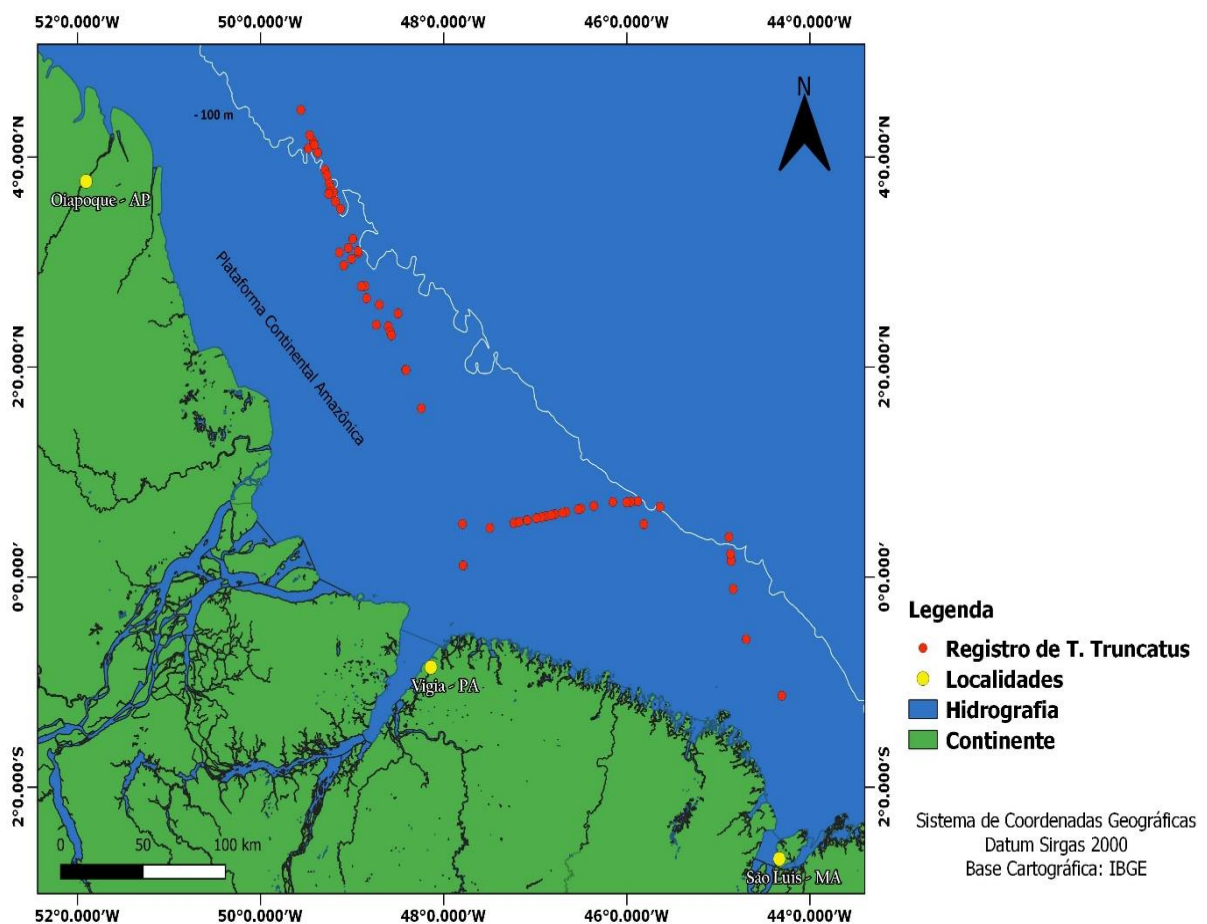


Figura 3 – Distribuição espacial do golfinho-nariz-de-garrafa ao longo da plataforma continental amazônica durante o período de fevereiro de 2018 e fevereiro de 2019.

O golfinho-nariz-de-garrafa tem a capacidade de habitar várias regiões, e conta com uma enorme variedade em sua dieta (Methion & Díaz Lopez 2019). Regiões que apresentam potencial pesqueiro normalmente contam com a presença desse cetáceo (Gunter 1942, Hamilton & Nishioto 1977, Irvine *et al.* 1981, Moreno 1999, Pinedo 1982). A plataforma continental amazônica, devido a combinação de grande quantidade de nutrientes oriundos do elevado aporte de água doce do rio Amazonas (Nittrouer *et al.* 1995) e pela presença de uma extensa área de manguezais, produzem alta diversidade em recursos pesqueiros (Isaac-Nahum 2006), contribuindo para que a PCA se torne uma região com produtividade primária intensa, sustentando uma cadeia alimentar muito variada (Lima 2003), propiciando para a ocorrência de mamíferos aquáticos.

A ocorrência da espécie nas regiões de plataforma continental já foi reportada por Rossi-Santos *et al.* (2006), que documentou a existência e abundância do golfinho-nariz-de-garrada na Bahia, que pode ser associada a maior disponibilidade de moluscos nessa faixa, item já registrado antes como parte da dieta do golfinho-nariz-de-garrafa (Barros & Wells 1998, Hanson & Defran 1993).

Durante as campanhas o esforço ativo em alguns casos ditou o número de ocorrência registrada. Em campanhas em que os esforços ativos foram bastante expressivos (como no caso da campanha V com 112,83 horas de esforço ativo) mesmo apresentando número de registro de *T. truncatus* elevado ($n = 25$) o índice de indivíduos por unidade de esforço foi relativamente baixo. Isso demonstra que mesmo em campanhas em que o esforço ativo foi longo, não necessariamente representam os maiores índices de avistagem. Assim como a campanha IV que se mostrou bastante eficiente. Apesar de que houve apenas 3 dias efetivos, a campanha contou com 12 indivíduos avistados em 17,83 horas de esforço, alcançando assim $0,637 \text{ ind.UE}^{-1}$.

A eficiência da atividade de avistagem não necessariamente depende apenas das horas de esforço que são realizadas, uma vez que essa é influenciada por variáveis ambientais e pelo tamanho de grupo observado no momento do registro.

As condições climáticas como chuva e estado de mar agitado são responsáveis por pausas durante a atividade de monitoramento, o que pode explicar as menores horas de esforço ativo. Já o tamanho de grupo é um fator determinante para o registro em geral, uma vez que grupos maiores de indivíduos, como observado na campanha VIII, são responsáveis por um aumento no resultado final do ind.UE^{-1} .

Tabela 1 – Índice de indivíduos por unidade de esforço avistados durante as campanhas de monitoramento visual de fevereiro de 2018 a fevereiro de 2019

Campanha	Mês	Esforço Ativo (h)	Registro de <i>T. truncatus</i>	Número de indivíduos Avistados por Unidade de Esforço (ind.UE⁻¹)
Campanha I	Fev/2018	48,78	14	0,287
Campanha II	Mar/2018	68,06	9	0,1322
Campanha III	Abr/2018	65,46	36	0,5499
Campanha IV	Jun/2018	17,83	12	0,673
Campanha V	Jul/2018	112,83	25	0,2215
Campanha VI	Ago/2018	73,75	10	0,1355
Campanha VII	Set/2018	71,00	14	0,1971
Campanha VIII	Out/2018	55,68	41	0,7363
Campanha IX	Nov/2018	71,75	28	0,3902
Campanha X	Dez/2018	55,86	14	0,250
Campanha XI	Jan/2019	66,61	10	0,1501
Campanha XII	Fev/2019	48,78	12	0,246
Total		756,39	225	0,2974

De acordo com os dados de frequência absoluta (Figura 4) que foram avistados durante o período de fevereiro de 2018 a fevereiro de 2019, as campanhas III (n = 36) e VIII (n = 41), que ocorreram respectivamente nos meses de abril e outubro apresentaram maior frequência absoluta (FA) de registros de indivíduos da espécie, bem como a maior frequência relativa (FR) de avistagem com 16% e 18,22% (Tabela 2). Já a campanha do mês de abril de 2018 pode estar relacionada com a atenuação do período chuvoso e a disponibilidade de nutrientes presentes na água.

Tabela 2 – Frequência da ocorrência do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) durante as dozes campanhas de monitoramento visual.

Campanha	Mês/Ano	Frequência Absoluta de Indivíduos	Frequência Relativa de Indivíduos (%)
Campanha I	fev/2018	14	6,22%
Campanha II	mar/2018	9	4%
Campanha III	abr/2018	36	16%
Campanha IV	jun/2018	12	5,33%
Campanha V	jul/2018	25	11,11%
Campanha VI	ago/2018	10	4,44%
Campanha VII	set/2018	14	6,22%
Campanha VIII	out/2018	41	18,22%
Campanha IX	nov/2018	28	12,44%
Campanha X	dez/2018	14	6,22%
Campanha XI	jan/2019	10	4,44%
Campanha XII	fev/2019	12	5,33%

O menor registro de avistagem ocorreu durante o mês de março de 2018, na realização da campanha II com apenas 9 indivíduos avistados. Esse registro ocorreu em nove dias de trajeto no mês de março, no qual o *Tursiops truncatus* esteve presente em apenas 3 dias (14, 16 e 18 de março) resultando em uma frequência relativa de avistagem baixa (4%). Isso se deve ao fato de que em março é considerado o mês da maior pluviosidade na PCA, o que influenciou de maneira negativa na atividade de avistagem que nessa campanha II contou com 5 paradas (ocorridas nos dias 13, 14 e 15 de março) devido a chuvas intensas e 1 parada devido ao estado de mar (13 de março de 2018). Coincidentemente houve registro de avistagem nos dias em que não houve tanta interferência de condições climáticas.

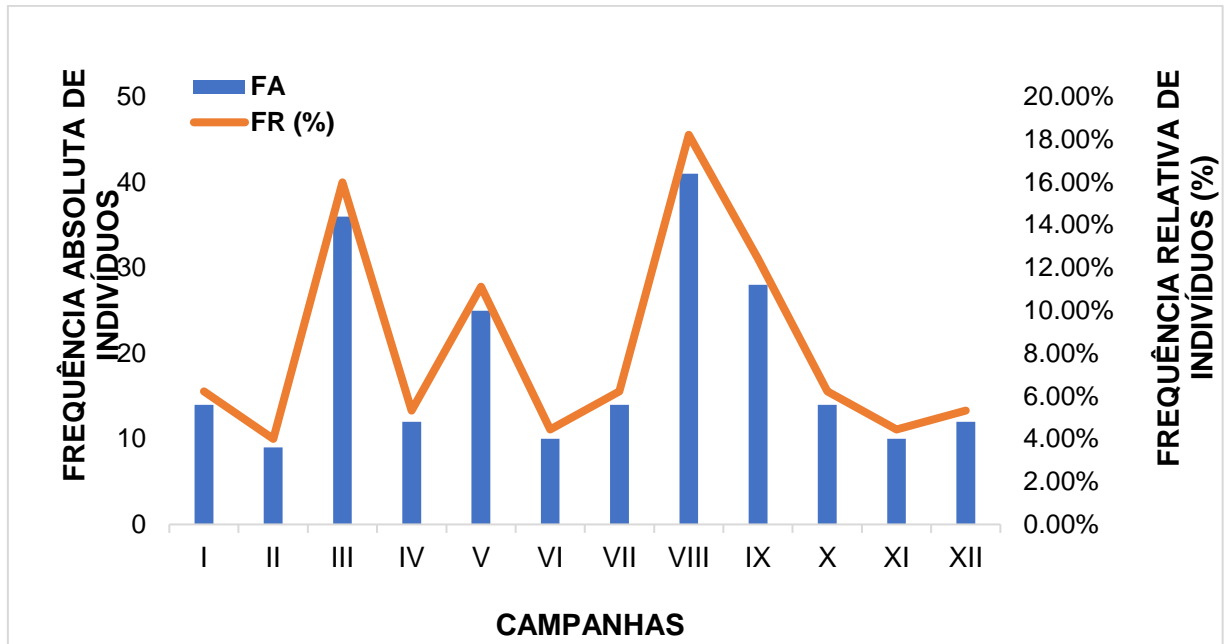


Figura 4 – Representação gráfica da frequência de ocorrência de *T. truncatus* durante as doze campanhas de monitoramento visual, com frequência absoluta (FA) em azul e frequência relativo (%) (FR) de avistagem representada pela linha laranja

Observando os índices de indivíduos por unidade de esforço em relação com os períodos chuvoso (Fevereiro, março, abril e maio), período transicional (junho, julho, dezembro e janeiro) e o período seco (agosto, setembro, outubro e novembro) como mostra o gráfico da Figura 5, foi possível notar que durante todos os períodos sazonais as atividades de monitoramento visual foram classificadas como avistagem média (AM) ind.UE⁻¹ entre 0,2 – 0,5, com um suave aumento nos índices durante o período seco (aqui representando agosto, setembro, outubro e novembro). Como descrito por Silva *et al.* (2001) após junho o índice de precipitação diminuiu, atingindo o seu valor mínimo de precipitação em outubro, tendo como principal resultado a diminuição da descarga do rio Amazonas na PCA.

O menor índice de indivíduos por esforço realizado observado nos períodos de transição (junho, julho, dezembro e janeiro) podem ser explicados pelas variações climáticas que estão inseridas nesse período, como um aumento na intensidade dos ventos com a proximidade do verão (Prestes 2016), além de que durante esse período há a existência da junção dos climas (altas temperaturas que influenciam em uma rápida precipitação), levando a mais paralizações são realizadas nesse período sazonal.

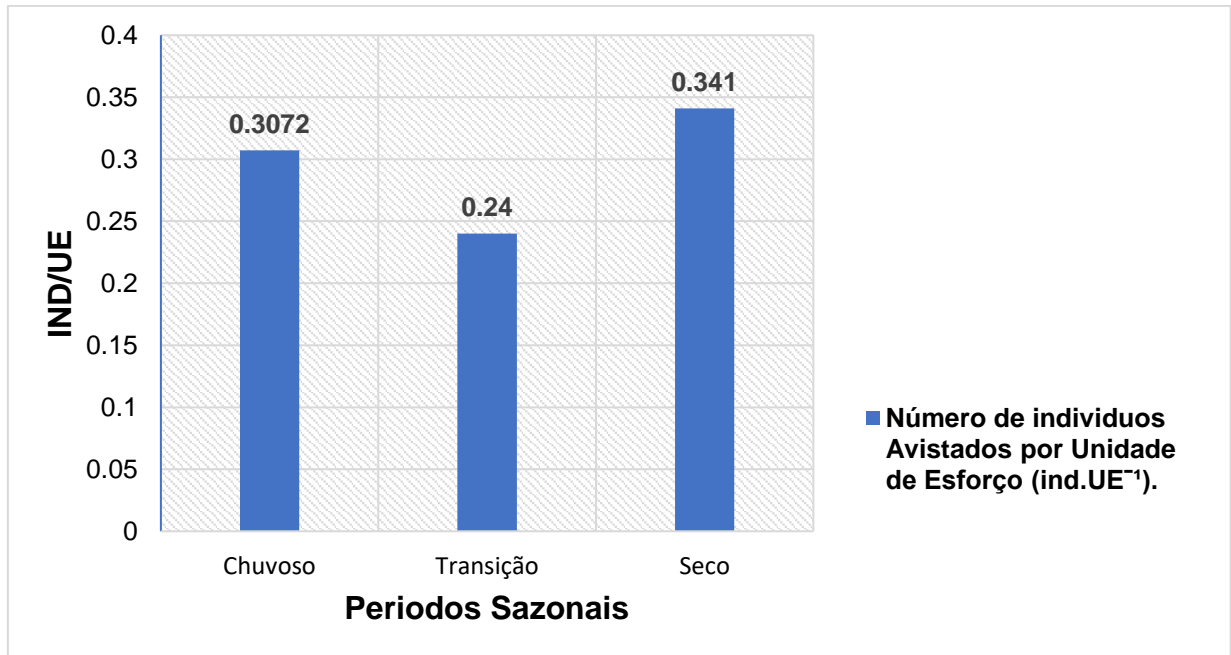


Figura 5 – Representação gráfica da variação sazonal do índice de indivíduos avistados por esforço realizado durante as doze campanhas distribuídas no período chuvoso, transicional e seco.

Quanto ao tamanho de grupos, foram avistados um total de 50 grupos de *T. truncatus* (Figura 6) que variou entre 2 a 20 indivíduos com média de 3,33 e desvio padrão de 5,43 e moda igual a 2. O maior tamanho de grupo registrado foi em outubro durante a campanha VIII ($n=20$). O tamanho de grupo mais observado durante as campanhas foi de 2 indivíduos (Tabela 3).

Tabela 3 – Número de avistagem de indivíduos por tamanho de grupo de *Tursiops truncatus* observado durante as 12 campanhas.

Tamanho de Grupo	Número de Avistagens
2	19
3	10
4	10
5	3
6	1
7	1
8	2
9	1
12	1
15	1
> 15	1

Grupos compostos por mais de 12 indivíduos (como no caso do grupo de 20 golfinhos da espécie *T. truncatus* que foi avistado durante a campanha VIII - Out/2018) pode estar relacionado a maior eficiência em atividades realizadas que apresentam vantagens na vida em grupo, já descrita por outros autores (Mareike 2003, Shane *et al.* 1986, Wells *et al.* 1980).

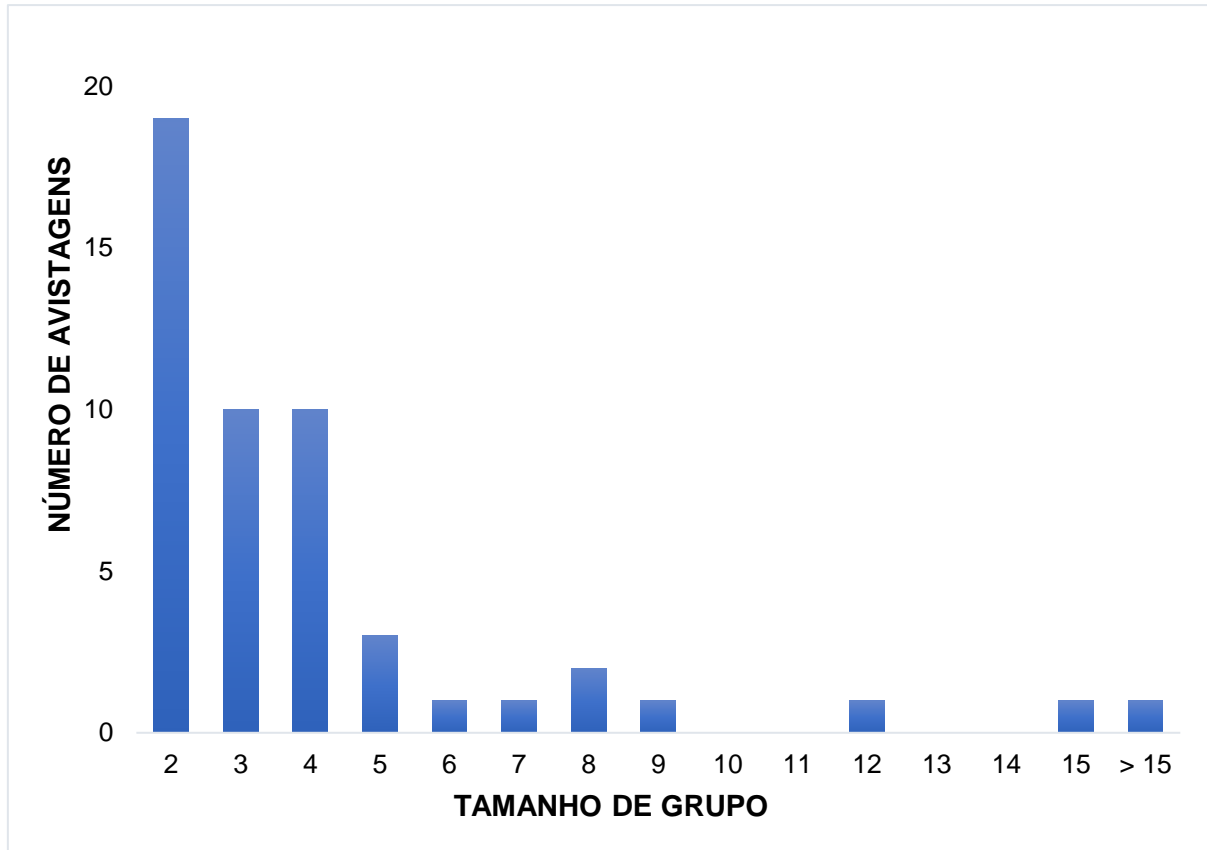


Figura 6 – Representação gráfica do número de avistagens por tamanhos de grupos do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) registrados durante as atividades de monitoramento visual entre fevereiro de 2018 e fevereiro de 2019 na região da plataforma continental amazônica.

Durante o período seco há a elevação de produtividade primária da região e há a menor influência da cobertura de nuvens, permitindo uma intensificação da produção primária e consequentemente dos diversos níveis da teia alimentar (Cubero-Pardo 2007), podendo acarretar na incidência de grupos maiores de *T. truncatus* devido a maior disponibilidade de alimento (Morteo *et al.* 2012).

A variação de 2 a 20 indivíduos nos grupos é esperada para as espécies dos Odontoceti, e podem ter formações mais complexas segundo Hoffmann (2004). Campbell *et al.* (2002) explica que a comunidade de *T. truncatus* pode se dividir em pequenos grupos que ajudam a controlar o efeito de competição entre a espécie (Methion & Díaz Lopez 2019) e se reagrupar formando grupos maiores em concordância com as atividades em comum. Tal fluidez pode ser

notada quando observamos que grupos de 2, 3 e 4 indivíduos foram mais avistados durante as campanhas, mas também houve registro de grupos maiores que 15 indivíduos (Figura 7).



Figura 7 – Registro fotográfico de um grupo de golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) avistados na plataforma continental amazônica durante as atividades de monitoramento visual durante a Campanha V em agosto de 2018.

Em relação ao tamanho de grupos quanto a presença e ausência de filhotes (Figura 9), no total foram observados 21 grupos com a presença de filhotes e 30 grupos com a ausência de filhotes, variando novamente em grupos de dois a 20 indivíduos. A presença de filhotes foi mais vista em grupos formados por dois indivíduos (um adulto e um filhote). Pode-se inferir que a associação entre um adulto e um filhote seja um registro de mãe com seu filhote (Figura 8), que de acordo com diversos estudos documentam o maior cuidado parental da mãe com o seu filhote durante seus primeiros anos (Ballance 1990, Shane *et al.* 1986, Wells *et al.* 1987).



Figura 8 – Registro fotográfico de Adulto e Filhote do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) avistado na plataforma continental amazônica durante as atividades de monitoramento visual na Campanha II em março de 2018.

Na espécie *T. truncatus* é documentado a formação de grupos por indivíduos que socializaram juntos durante o crescimento (Shane *et al.* 1986, Wells *et al.* 1987), formando assim grupos mais estáveis ao longo da vida. Isso pode explicar o registro de grupos de indivíduos maiores, apresentarem maior ocorrência de associações sem a presença de filhotes. As ocorrências de indivíduos adultos em grupos de 2 reforçam a ideia de que indivíduos se dividem em grupos menores, fortalecendo a estrutura social de pequenas unidades.

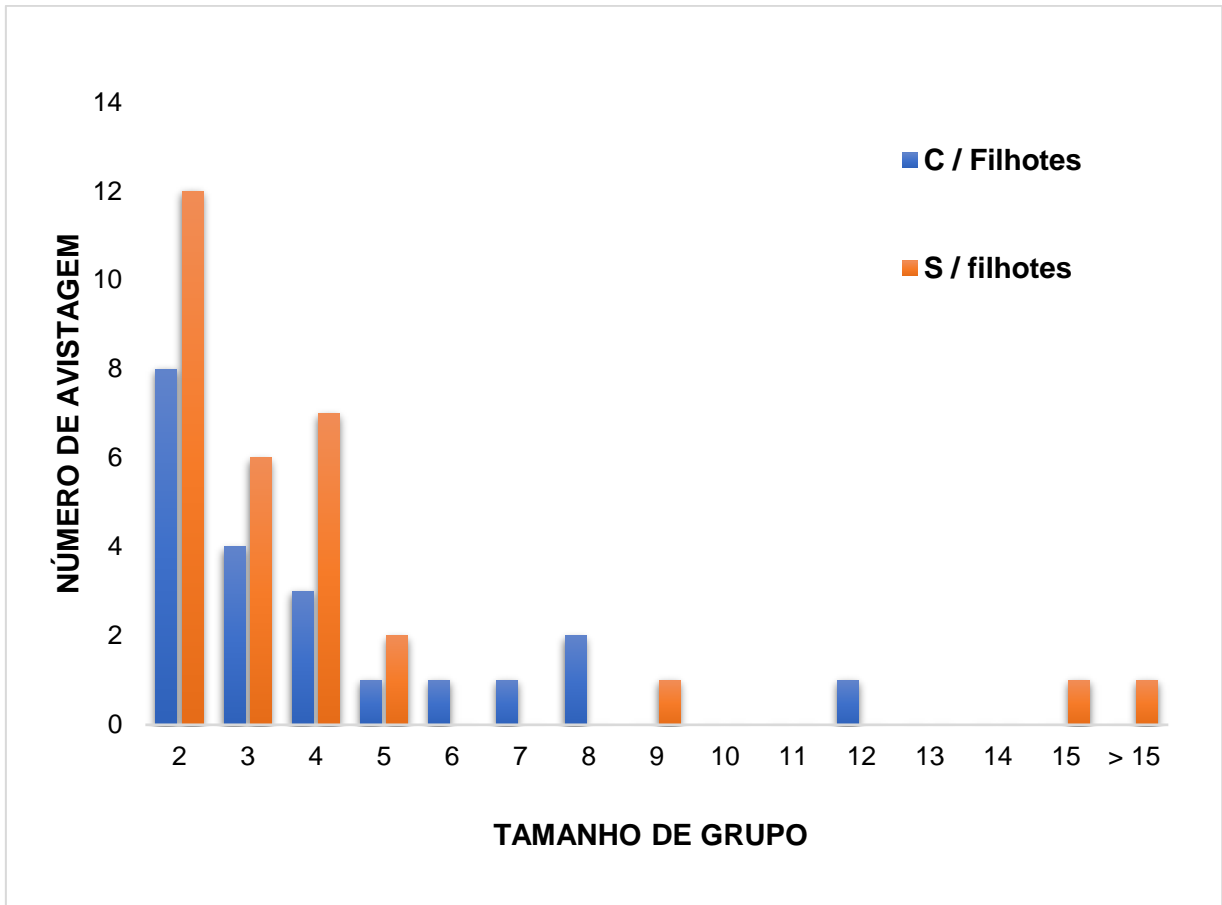


Figura 9 – Representação gráfica do número de avistagens de grupos formados com a presença ou ausência de filhotes da espécie de *T. truncatus* avistados durante as dozes campanhas.

A composição do grupo de *T. truncatus* durante as doze campanhas do Costa Norte foi evidenciada através da diferenciação de adultos e filhotes (Tabela 4). No total foram avistados 201 (89,6%) adultos e apenas 24 (10,6%) filhotes. O máximo de adultos avistados ocorreu na campanha VIII (outubro/2018), onde houve a presença de 39 adultos registrados através do monitoramento visual. Em contrates a isso, nessa mesma campanha houve o registo de apenas dois filhotes. O máximo de filhotes registrados ocorreu na campanha III (abril/2018), com a presença de 6 filhotes e o mínimo foi de um filhote avistados nas campanhas VI (agosto/2018) e IX (novembro/2018).

Durante o primeiro semestre (fevereiro, março, abril, junho e julho) é possível notar que há maior presença de filhotes em relação ao segundo semestre (agosto, outubro, novembro, dezembro). Fruet (2008) evidenciou uma sazonalidade reprodutiva durante o final da primavera e o início do verão na lagoa dos patos - RS. Mesmo que o golfinho-nariz-de-garrafa não possua um padrão de reprodução sazonal, a ocorrência de mais filhotes no primeiro semestre e a ausência dos filhotes posteriormente, podem sugerir que os nascimentos na PCA possam diferir

do padrão abordado anteriormente ocorrendo entre fevereiro e julho (chuvoso e transição para o seco).

Tabela 4 – Composição de grupo do golfinho-nariz-de-garrafa registrados durante as dozes campanhas do projeto Costa Norte.

Campanha	Período Sazonal	Mês / Ano	Adulto	Filhote
Campanha I	Chuvoso	fev/18	11	3
Campanha II	Chuvoso	mar/18	6	3
Campanha III	Chuvoso	abr/18	30	6
Campanha IV	Transicional	jun/18	8	4
Campanha V	Transicional	jul/18	21	4
Campanha VI	Seco	ago/18	9	1
Campanha VII	Seco	set/18	14	0
Campanha VIII	Seco	out/18	39	2
Campanha IX	Seco	nov/18	27	1
Campanha X	Transicional	dez/18	14	0
Campanha XI	Transicional	jan/19	10	0
Campanha XII	Chuvoso	fev/19	12	0

Os filhotes dependem de diversos fatores para sua sobrevivência, como temperatura da água, disponibilidade de alimentos e pressão de predadores (Bronson 1989, Rutberg 1987). De acordo com Wells *et al.* (1987), o nascimento de filhotes em águas quentes é mais propício para o aumento de sua sobrevivência. Entretanto, a temperatura não parece ser um fator determinante para o nascimento de filhotes na PCA, visto que possui um caráter constante.

Em abril (campanha III) houve o segundo maior registro de adultos na composição de grupo do golfinho-nariz-de-garrafa (*T. truncatus*), seguido do registro em novembro com 27 (12%) indivíduos adultos na plataforma continental amazônica. Durante as campanhas que ocorreram nos meses de setembro (campanha VII) e dezembro de 2018 (campanha X) e janeiro (campanha XI) e fevereiro de 2019 (campanha XII), houve a total ausência de filhotes entre os indivíduos avistados, como mostra a Figura 10.

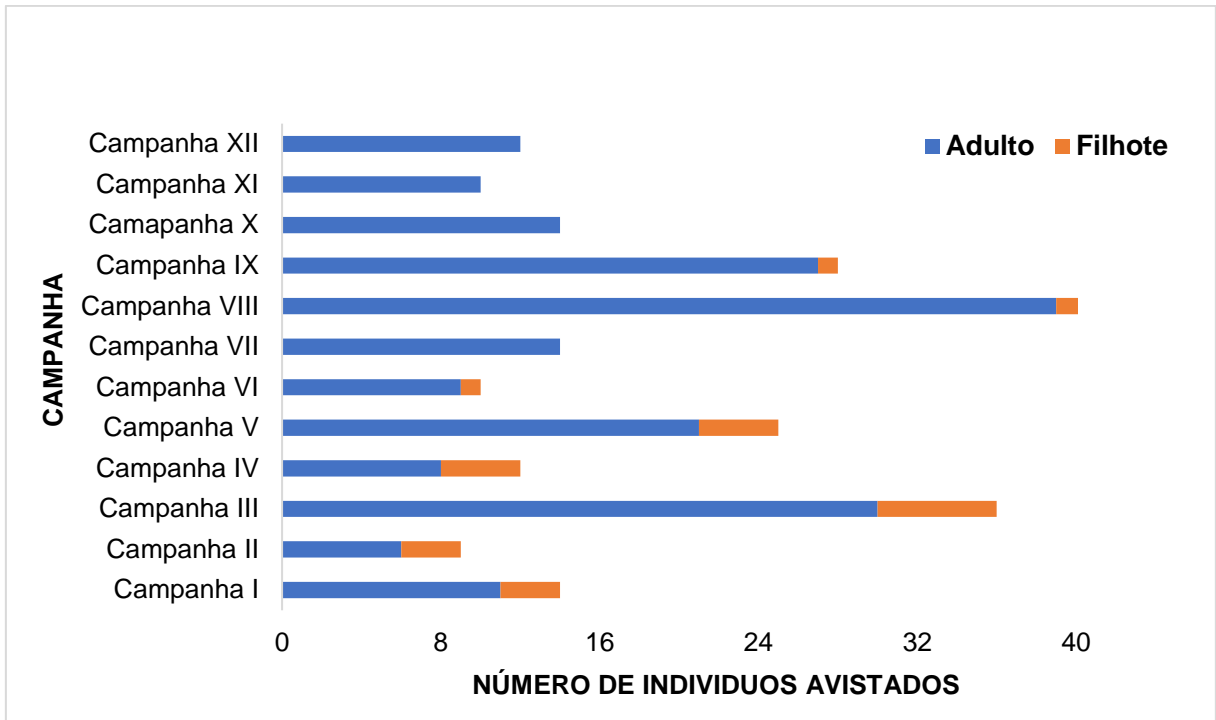


Figura 10 – Representação gráfica da composição de grupo de adultos e filhotes de *T. truncatus* avistados durante as doze campanhas na plataforma continental amazônica.

Em relação ao comportamento (Figura 13), o mais observado ao longo das doze campanhas, entre os 225 indivíduos, foi o de deslocamento (Figura 11) em 61,3% ($n = 138$), seguido pelo comportamento de socialização em 30,2% ($n = 68$) (Figura 12) dos casos.



Figura 11 – Registro fotográfico do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) avistado na plataforma continental amazônica em deslocamento durante as atividades de monitoramento visual na Campanha VIII em outubro de 2018.



Figura 12 – Registro fotográfico do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) avistado na plataforma continental amazônica socializando durante as atividades de monitoramento visual na Campanha X em dezembro de 2018.

O comportamento de alimentação foi observado em apenas 5% ($n = 10$) dos casos durante as doze campanhas, o que reflete um padrão distinto de outros estudos em áreas de elevada produtividade primária (Barros & Odell 1990, Rossi-Santos *et al.* 2006) como no caso da PCA. Indivíduos que apresentaram mais de um comportamento: como deslocamento, saltos e socialização ou deslocamento e alimentação foram avistados em 4% ($n = 9$) em ambos os casos.

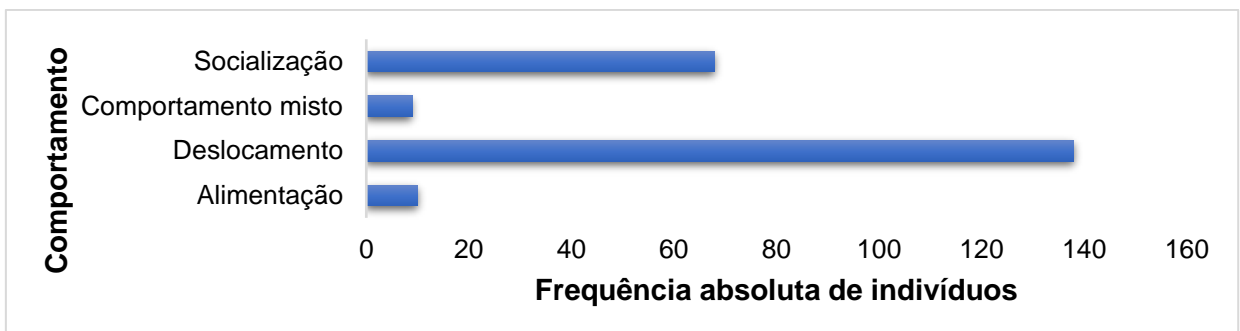


Figura 13 – Representação gráfica da análise comportamental do golfinho-nariz-de-garrafa durante as doze campanhas.

Quando observamos o comportamento dos indivíduos em relação a presença ou ausência de filhotes (Figura 14) é possível notar que durante o deslocamento são mais registrados indivíduos sem a presença de filhotes no grupo. O comportamento de alimentação, como mostra a figura 14, foi realizado exclusivamente por adultos.

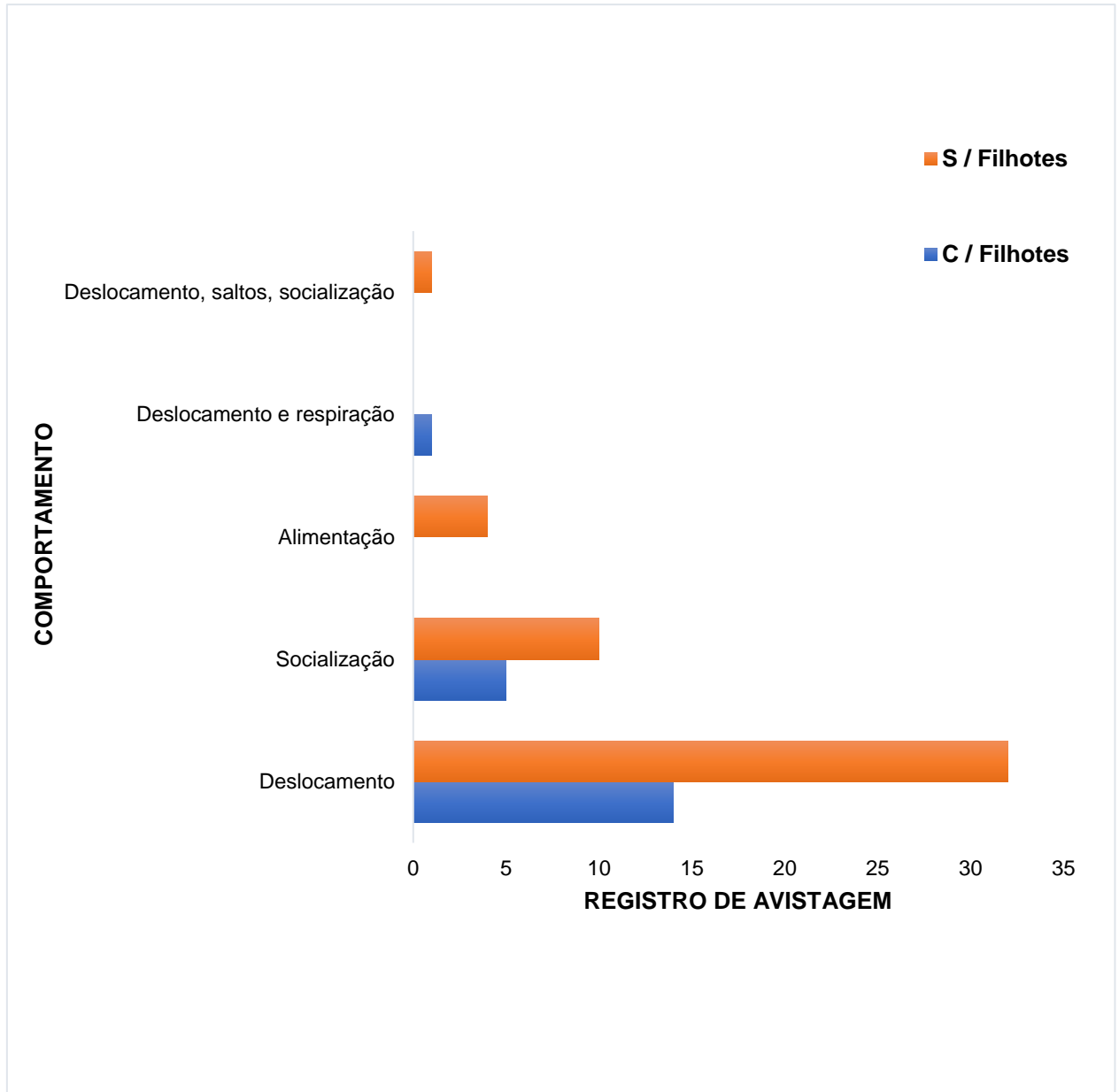


Figura 14 – Representação gráfica do comportamento observado de *T. truncatus* com a ausência e a presença de filhotes nos grupos por registro de avistagem.

Mattos (2003) observou que o comportamento de socialização entre os golfinhos aumenta com a presença de filhotes nos grupos. Isso corrobora com os estudos de Shane *et al.* (1986) e Wells *et al.* (1987) que descrevem a maior capacidade de aprendizado de filhotes frente as socializações enquanto grupo. Durante o deslocamento a presença de grupos com filhotes pode

estar relacionado com o menor risco de predação quando há associações maiores (Scalabrin 2012).

5.3 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *TURSIOPS TRUNCATUS*

Após a realização das doze campanhas ao longo da plataforma continental amazônica, é possível notar que a presença de *T. truncatus* se dá ao longo de toda a PCA. De acordo com a classificação descrita por Torres *et al.* (2003) as populações registradas durante essas atividades de avistagens são consideradas do tipo *offshore*. Tais populações são encontradas mais distantes da zona costeira em direção a quebra da plataforma (isóbata de 100 m).

Os registros que estão evidenciados na Figura 15 representam todos os pontos onde houve avistagens do golfinho-nariz-de-garrafa durante a trajetória da embarcação Guilherme V e mostra a presença da espécie durante o ano todo. Deve-se levar em consideração que a trajetória da embarcação neste estudo influencia na distribuição representada no mapa. Logo, a distribuição espacial aqui apresentada representa a distribuição no uso do espaço da área estudada, que resulta em áreas com maiores chances de observação do golfinho-nariz-de-garrafa.

A presença do golfinho-nariz-de-garrafa durante todas as dozes campanhas realizadas, sugere que os golfinhos avistados na costa norte brasileira demonstram um possível padrão de residência. Como já descrito em itens anteriores, a espécie *T. truncatus* ocupa uma ampla gama de ambientes (Wells & Scott 1999), mas para o conhecimento preciso do grau de residência da espécie é necessário um monitoramento mais longo e uma série de investigações acerca da influência dos parâmetros físicos, oceanográficos e ecológicos da região, e se estes interferem realmente na distribuição das populações. Determinar a distribuição espacial do golfinho-nariz-de-garrafa não é uma tarefa simples, como mostra Daura-Jorge (2011).

Sobre a produtividade, a PCA é considerada uma zona produtiva, onde muitos nutrientes são resultados do aporte expressivo de água doce do rio Amazonas na PCA (Nittrouer *et al.* 1995). A ocorrência de golfinhos em zonas estuarinas é documentada por Ballance (1992) que indica essa zona como preferencial para o hábito alimentar da espécie. Assim, os indivíduos avistados durante as campanhas ao longo de um ano inteiro demonstram que a costa norte brasileira possui sim aspectos positivos para que populações sejam residentes.

Para determinar o *hotspot* da espécie (Figura 15), levou-se em consideração as posições geográficas em que ocorreram as avistagens de *T. truncatus* e através do complemento “Mapa de calor” do programa QGIS 3.4, os pontos de maior proximidade foram interpolados (em um

raio de 5 km) e foi possível estimar as áreas de distribuição com menores concentrações (verde/amarelo) e as áreas com maiores concentrações do golfinho-nariz-de-garrafa (laranja/vermelho). Vale ressaltar que os pontos de avistagens seguem a rota da embarcação Guilherme V, assim as áreas de distribuição e ocupação do golfinho podem ser mais amplas na PCA.

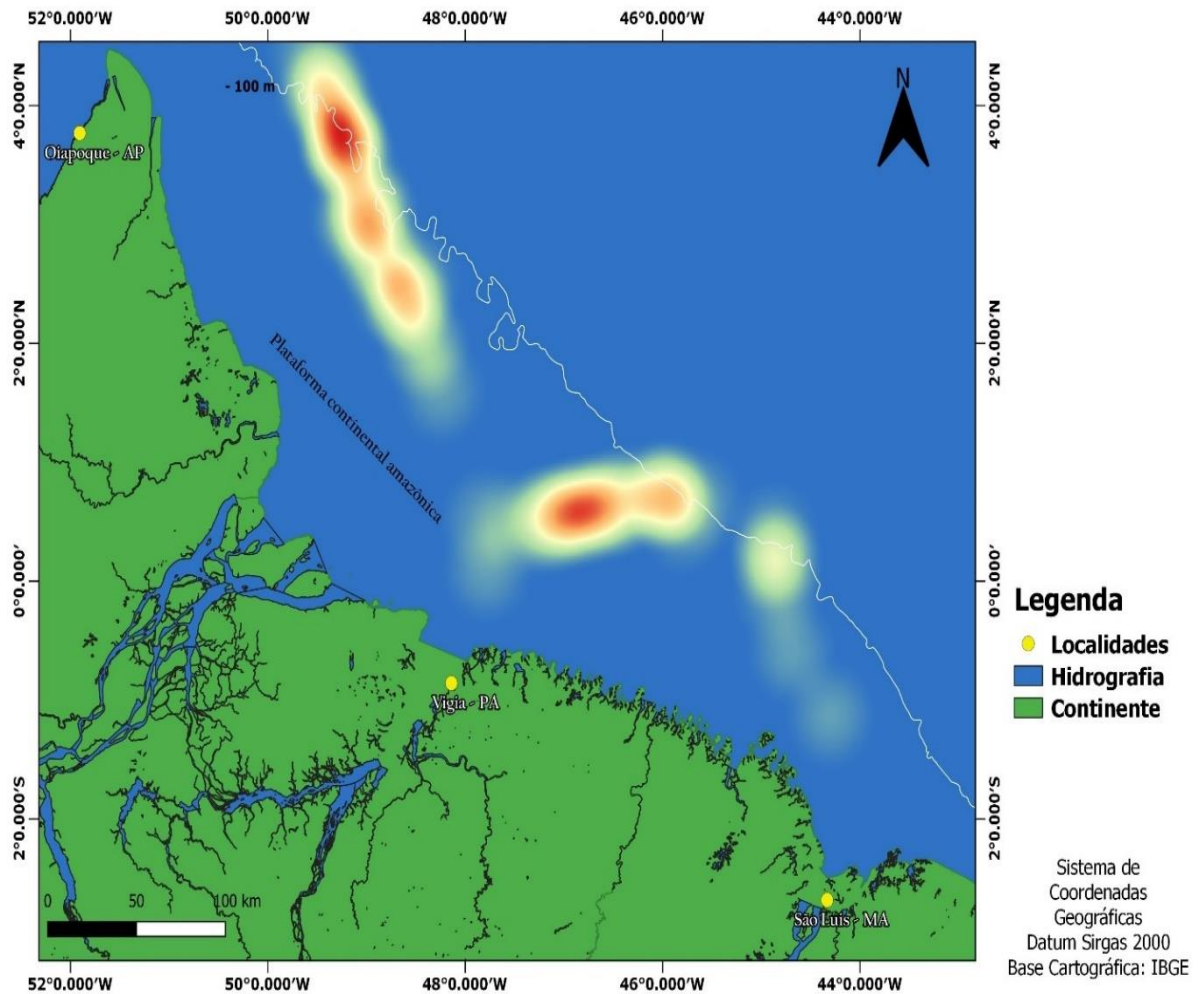


Figura 15 – Distribuição de *hotspot* do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) ao longo da plataforma continental amazônica durante o período de fevereiro de 2018 e fevereiro de 2019 onde os pontos com maiores registros apresentam coloração em vermelho e pontos em amarelo com menor registros.

O ponto de maior incidência com a foz do rio Amazonas sugere que os organismos tendem a se aproximar da foz em busca de alimentação (Shane 1990). A proximidade com a quebra da plataforma pode estar associada a disponibilidade de invertebrados que habitam preferencialmente essa zona. Os pontos de *hotspot* aqui descritos sugerem que as áreas em coloração mais vermelha são consideradas áreas vitais, que de acordo com Burt (1943) são

zonas atravessada pelo indivíduo durante suas atividades normais, como socialização, alimentação, reprodução e descanso.

Tendo em vista que muitos desses comportamentos foram registrados durante a avistagem na PCA e que as populações são encontradas durante todos os meses do ano, a costa norte se encaixa com a definição de Daura-Jorge (2011) caracterizando as áreas com maior concentração de avistagens como “manchas de recursos”. Embora a área vital considerada neste trabalho possa estar apenas em relacionada a rota realizada durante as campanhas de avistagem.

Para conhecimento mais adequado da distribuição espacial do golfinho-nariz-de-garrafa na costa norte brasileira, são necessários estudos de longa duração para compreensão do ambiente e o acompanhamento de populações na utilização da área. Com a hipótese de que as populações observadas sejam residentes do local, deixa em aberto questões futuras a serem respondidas.

6 CONCLUSÃO

A ocorrência do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) na região da costa norte do Brasil foi evidenciada ao longo de todas as campanhas durante o período de fevereiro de 2018 a fevereiro 2019. Grandes grupos foram avistados ao longo da PCA, contando com a presença de adultos e filhotes. O que corrobora que a região da costa Norte apresenta um potencial nos futuros estudos de mamíferos marinhos.

Os dados apresentados nesse estudo são considerados válidos e servem para possíveis comparações com outros estudos existentes no país. Além de ser o primeiro a utilizar a técnica de monitoramento visual do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) na costa norte brasileira, além de colaborar para a disponibilização de dados sobre a ecologia da espécie na plataforma continental amazônica.

Para um melhor entendimento de toda a distribuição espacial, composição do grupo (afim de diferenciar mais os indivíduos entre machos, fêmeas e filhotes) e ecologia do golfinho-nariz-de-garrafa, sugere-se um estudo de longa duração sobre a espécie na PCA (no mínimo 3 anos), para então gerar uma melhor compreensão dos dados, além de investigar parâmetros como sua relação com variáveis ambientais e com os parâmetros oceanográficos da região na influência do uso do habitat pelo golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*).

Por fim, deve-se investir em estudos ao longo de todas as áreas da PCA, para o melhor entendimento de área vital do golfinho-nariz-de-garrafa. Podendo assim ampliar as investigações sobre o tema aqui abordado, passa a ser válido o monitoramento a longo prazo da espécie, contribuindo para o crescimento dos dados de avistagens das espécies marinhas na região norte.

REFERÊNCIAS

- Allison M. A., Lee M. T., Ogston A. S., Aller R. C. 2000. Origin of Amazon mudbanks along the northeastern coast of South America. *Marine Geology*, **163**(1-4): 241-256.
- Altmann J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, **49** (3-4): 227-266.
- Ayres A.N., Falcão L.C., Amaral P.J.T. 2009. Caracterização de ecofácies na margem continental norte Brasileira: estado do conhecimento. *Revista Brasileira de Geofísica*, **27**: 097-106.
- Ballance L. T. 1990. Residence patterns, group organization, and surfacing associations of bottlenose dolphins. In: Leatherwood S. & Reeves R. R.(ed). *The bottlenose dolphin*. Kino Bay, Gulf of California, México, Academic Press. [BJ]. p. 267-283.
- Ballance L.T. 1992. Habitat use patterns and ranges of the bottlenose dolphin in the Gulf of California, Mexico. *Marine Mammal Science*, **8** (3): 262-274.
- Barreto A.S., Barros L.T., Britto M.K., Ruiz D.G. 2005. Programa Botos do Itajaí: Ocorrência e comportamento de *Tursiops truncatus* em um Estuário altamente antropizado. In: IV Encontro Sobre Conservação E Pesquisa de Mamíferos Aquáticos, Itajaí. *Livro de Resumos*, p.51.
- Barreto, A. S., Sperb, R. M., Barbosa, A. F., Da Silva Jr, J. M. 2012. Simmam – Sistema de apoio ao monitoramento de mamíferos marinhos: uma nova ferramenta para a gestão ambiental. In: Rio Oil & Gas Expo and Conference.
- Barros N.B & Odell D.K. 1990. Food habit of bottlenose dolphins in Southwester United States. In: Leatherwood S. & Reeves R.R. (eds). *The Bottlenose dolphin*. San Diego, USA, Academic Press. p. 309-328.
- Barros N.B. & Wells R.S. 1998. Prey and feeding patterns of resident bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Sarasota Bay, Florida. *Journal of Mammalogy*, **79**(3): 1045-1059.
- Bearzi G., Notarbartolo-DI-Sciara G., Politi E. 1997. Social ecology of bottlenose dolphins in the Kvarnerić (northern Adriatic Sea). *Marine Mammal Science*, **13**(4): 650-668.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 1996. **Proposta regional plurianual de trabalho para a região norte, Belém: Subcomitê Regional de Pesquisa da Costa Norte – SCORE – Norte**. 97 p.

Barthem R. B., Fabré N.N. 2004. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: Ruffino M.L. (ed). *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira*. Manaus, Brasil. v. 1, p. 17-62.

Burt W.H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, **24**(3): 346-352.

Bronson F.H. 1989. Mammalian reproductive biology. *The University of Chicago Press*, Chicago, IL.

Campbell G.S., Bilgre B.A., Defran R.H. 2002. Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Tuneffe Atoll, Belize: occurrence, site fidelity, group size, and abundance. *Aquatic Mammals*, **28**(2): 170-180.

Carneiro A.D.V.N. 2005. *Ocorrência e uso de habitat de baleia-de-Bryde (Balaenoptera edeni Anderson 1878) (Mammalia: cetacea, balaenopteridae) na região de ressurgência de Cabo Frio, RJ*. MS Dissertation, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

Cockcroft V.G. & Ross G.J.B. 1990. Food and feeding of the Indian Ocean bottlenose dolphin off Southern Natal, South Africa. In: Leatherwood S. & Reeves R.R. (ed.). *The Bottlenose Dolphin*. San Diego: Academic Press. p. 295-308.

Corkeron P.J. 1990. Aspects of behavioral ecology of inshore dolphins *Tursiops truncatus* and *Souza chinensis* in Moreton Bay, Australia. In: Leatherwood S. & Reeves R.R. (ed.). *The Bottlenose Dolphin*. San Diego: Academic Press. p. 285-293.

Cubero-Pardo P. 2007. Factores ambientales que gobiernan la distribución del delfín bufeo (*Tursiops truncatus*) y del delfín manchado (*Stenella attenuata*) en el Golfo Dulce, Pacífico sur de Costa Rica. *Investigaciones Marinas*, **35**(2): 15-23.

Daura-Jorge F. G. 2011. *Quantos? Onde? Como? Múltiplos aspectos ecológicos de uma população do boto-da-tainha (Tursiops truncatus) em Laguna, sul do Brasil: implicações para a conservação*. PhD. Thesis. Universidade Federal do Paraná. Paraná, Brasil.

Dittmar T. 1999. Outwelling of Organic Matter and Nutrients from a mangrove in North Brazil: Evidence from Organic Tracers and Flux Measurements. *ZMT contribution*. (5): p.1-229.

El-Robrini M. & Faria L.E.C., Torres A.M., Souza F. P. W. M., Silva M. S. 1992. Deposição e assoreamento das Rias do Nordeste do Estado do Pará (Brasil). In: Congresso Brasileiro de Geologia. São Paulo. *Resumo*, (37) p.79-80.

Felix F. 1994. Dominancia de los machos en el bufeo costeiro *Tursiops truncatus*: a clave es compartir. In: 6º Reunião De Trabalhos De Especialistas Em Mamíferos Aquáticos Da América Do Sul, Florianópolis, Brasil, *Anais...*. Florianópolis: Simões-Lopes, P. C.; Ximenez, A. (ed.). p. 113.

Ferreira E., Muelbert M., Secchi E. 2010. Distribuição espaço-temporal das capturas acidentais de toninhas (*Pontoporia blainvillei*) em redes de emalhe e dos encalhes ao longo da costa sul do Rio Grande do Sul, Brasil. *Atlântica* (Rio Grande), **32**(2): 183-197.

Fruet P., Secchi E.R., Siciliano S. 2005. How many dolphins are left? The Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. *Global Marine Environment*, **2**: 2-3.

Fruet P.F. 2008. *Abundância, mortalidade em atividades pesqueiras e viabilidade da população de botos, Tursiops truncatus, do estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil*. MS. Dissertation. Universidade Federal do Rio Grande, Brasil. 192p.

Giacomo A. 2014. *Padrão de ocorrência e uso de habitat do golfinho-nariz-de-garrafa (Tursiops truncatus) no estuário do rio Mampituba e regiões adjacentes, no sul do Brasil*. MS Dissertation, Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil.

Gibbs R. J., 1970, Circulation in the Amazon River estuary and adjacent Atlantic Ocean: *Jour. Marine Research*, **28**: 113-123.

Gunter G. 1942. Contributions to the natural history of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus* (Montague), on the Texas coast, with particular reference to food habitats. *Journal of Mammalogy*, Greensboro, **23**(3): 267-276.

Hamilton P.V. & Nishimoto R.T. 1977. Dolphins Predation on mullet. *Florida Scientist*, Orlando, **40**(3): 251-252.

Hanson M.T. & Defran R.H. 1993. The behavior and feeding ecology of the Pacific coast bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*. *Aquatic Mammals*, **19**: 127-127.

Hoffmann L.S. 2004. *Um estudo de longa duração de um grupo costeiro de golfinhos Tursiops truncatus (Montagu, 1821) (Cetacea, Delphinidae) no sul do Brasil: Aspectos de sua biologia e bioacústica*. Ph.D. Thesis. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. Brazil. 273 pp.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis – IBAMA. 2015. *EAP Estudos ambiental de Perfuração da Bacia do Pará-Maranhão blocos PAMA-M-265 e PAMA-M 337-Queiroz Galvão. Versão Revisão de Outubro de 2015*. Disponível on-line em

<<http://licenciamento.ibama.gov.br/Petroleo/Perfuracao/> - Bacia do Para Maranhao - Blocos PAMA-M-265 e 337 - Queiroz Galvao/EAP Rev 00/II_5_2_Meio Biotico/II_5_2_5_Cetáceos >. Acessado em 31/07/2019

Irvine A.B., Scott M.D., Wells R.S., Kaufmann J.H. 1981. Movements and activities of the Atlantic bottlenose dolphin *Tursiops truncatus*, near Sarasota, Florida. *Fishery Bulletin*, **79**(4): 671-688.

Isaac V.J. & Braga T.M. P. 1999. Rejeição de pescado nas pescarias da região norte do Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, **32**(1-2): 39-54.

Isaac-Nahum V.J. 2006. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro. *Ciência e Cultura*, **58**(3): 33-36.

Kjerfve B., Perillo G.M.E., Gardner L.R., Rine J.M., Dias G.T.M., Mochel F.R. 2002. Morphodynamics of muddy environments along the Atlantic coast of North and South America. In: Healy T.R., Wang Y., Healy J.A. (Eds.), *Muddy Coasts of the World: Processes, Deposits and Functions*. Amsterdam, Elsevier. p. 479-532.

Lima E.A.R. 2003. *Avaliação geoquímica da ocorrência de metais pesados selecionados em sedimentos pelíticos da Plataforma Continental do Amazonas no trecho entre a foz do rio Pará e ao cabo Orange*. MS Dissertation, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 112p.

Lusseau D., Schneider K., Boisseau O.J., Haase P., Slooten E., Dawson S.M. 2003. The bottlenose dolphin Community of Doubtful Sound features a large proportion of long-lasting associations Can geographic isolation explain this unique trait? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, New York, **54**: 396-405.

Mattos P.H. 2003. *Ecologia comportamental e distribuição do boto, Tursiops truncatus, no estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil*. Monografia de graduação. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil. 34p

Mareike S.E. 2003. *The social affiliation and group composition of bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in the outer southern Moray Firth, NE Scotland*. MS Dissertation. School of Biological Science. University of Whales. Whales, United Kindom.

Mead J.G. & Potter C.W. 1990. Natural history of bottlenose dolphins along the central Atlantic coast of the United Stats. In: Leatherwood S. & Reeves R.R. (ed.). *The Bottlenose Dolphin*. San Diego: Academic Press. 165-195.

Methion S. & Díaz López B. 2019. Individual foraging variation drives social organization in bottlenose dolphins. *Behavioral Ecology*. ar160.

Moraes C.G., Barreto A.S., Sperb R.M. 2004. Sistema de Informações Geográficas para dados de encalhes e avistagens de Cetáceos. *In: II Workshop de Tecnologia da Informática aplicada ao Meio Ambiente – CBComp2004 Sistemas de Informações Geográficas.*

Moreno I.B. 1999. *Ecologia Alimentar de golfinhos (Cetacea: Delphinidae) no litoral Norte do Rio Grande do Sul.* Monografia de graduação, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Morteo E., Rocha-Olivares A., Arceo-Briseño P., Abarca-Arenas L.G. 2012. Spatial analyses of bottlenose dolphin–fisheries interactions reveal human avoidance off a productive lagoon in the western Gulf of Mexico. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **92**(8): 1893-1900.

Musskopf G. 2011. *Aspectos da biologia reprodutiva do Golfinho-Nariz-de-Garrafa, Tursiops sp. (Mammalia, Cetartiodactyla), no Litoral do Rio Grande do Sul, Brasil.* Monografia de graduação. Curso de Ciências Biológicas: Biologia Marinha e Costeira, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Imbé/Cideira, RS, Brasil.

Norris K. S. & Dohl T.P. 1980b. The structure and function of cetacean schools. Pages 211–In: Herman L.M. (ed). *Cetacean behavior: mechanisms and functions.* Wiley, New York, New York, USA. p. 211-261.

Nittrouer C.A., Brunskill G.J., Figueiredo A.G. 1995. Importance of tropical coastal environments. *Geo-Marine Letters*, **15**: 121-126.

Odell D.K. 1975. Status and aspects of the life history of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in Florida. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada, Ottawa*, **32**(7): 1055-1058.

Pereira L.C.C. 2007. A zona costeira amazônica brasileira: limite e características. Simpósio zona costeira amazônica, Belém/PA. *Anais da 59ª Reunião Anual da SBPC.*

Perrin W.F. 1984. Patterns of geographical variation in small cetaceans. *Acta Zoologica Fennica, Helsinki*, **172**:137-140.

Perrin W.F., Reilly S.B. 1984. Reproductive parameters of dolphins and small whales of the Family Delphinidae, 97-133. *In: Perrin W.F., Brownell Jr R.L., DeMaster D.P. (Eds). Reproduction in whales, dolphins and porpoises.* Int. Whal. Comm., Cambridge, U. K., special issue 6. 495pp.

Pinedo M.C. MS 1982. *Análise dos conteúdos estomacais de Pontoporia blainvillei (Gervais and D'Orbigny, 1984) e Tursiops geophysus (Lahille, 1908) (Cetacea, Platanistidae e Delphinidae) na zona estuarial de Rio Grande, R.S. Brasil.* MS Dissertation, Fundação Universidade do Rio Grande, RS, Brazil. 95 p.

Pinedo M.C., Rosas F.C.W., Marmontel M. 1992. Cetáceos e pinípedes do Brasil: uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies. Manaus, UNEP/FUA, Manaus x+213 pp.

Prestes Y. O. 2016. Interações Físicas entre o Estuário do rio Pará e a Plataforma Continental no Norte do Brasil. MS Dissertation, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

Pyenson N. D. 2011. The high fidelity of the cetacean stranding record: insights into measuring diversity by integrating taphonomy and macroecology. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **278**(1724): 3608-3616.

Revizee P. 2006. Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva. Relatório Executivo. Programa REVIZEE. Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva.

Rossi-Santos M., Wedekin L.L., Sousa-Lima R.S. 2006. Distribution and habitat use of small cetaceans off Abrolhos Bank, eastern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, **5** (1): 23-28.

Rutberg A. T. 1987. Adaptive hypotheses of birth synchrony in ruminants: an interspecific test. *The American Naturalist* **130**: 692-710.

Scalabrin C.A., Daura-Jorge F.G., Simões-Lopes P.C. 2012. Ocorrência do boto-da-tainha (*Tursiops truncatus*) no extremo sul da Ilha de Santa Catarina. In: *Resúmenes 15^a Reunión de Trabajo de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur y 9^o Congreso SOLAMAC*. Puerto Madryn, Argentina.

Sergeant D.E., Caldwell D.K., Caldwell M.C. 1973. Age, growth, and maturity of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) from northeast Florida. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, Ottawa, **30**(7): 1009-1011.

Shane S.H. 1990. Behavior and ecology of the bottlenose dolphin at Sanibel Island, Florida. In: Leatherwood S. & Reeves R.R. *The bottlenose dolphin*. San Diego: Academic Press. p.245-265.

Shane S.H., Wells R.S., Würsig B. 1986. Ecology, behavior and social organization of the bottlenose dolphin: a review. *Marine Mammal Science*, Lawrence, **2**(1): 34-63.

Siciliano S., Moreno I.B., Silva E.D., Alves V.C. 2006. *Baleias, Botos e Golfinhos na Bacia de Campos*. Série Guias de Campo: Fauna marinha da Bacia de Campos, ENSP/ FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil.

Siciliano S., Eemin-Lima N.R., Costa A.F., Rodrigues A.L.F., Magalhães F.A., Tosi C.H., Garri R.G., Silva C.R., Silva Jr J.S. 2008. Revisão do conhecimento sobre os mamíferos aquáticos da costa norte do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*, **66**(2): 381-401.

Simões-Lopes P.C. 1995. *Ecologia comportamental do delfim, Tursiops truncatus (Montagu, 1821), durante as interações com a pesca artesanal de tainhas (Mugil spp) no sul do Brasil*. PhD Thesis, Instituto de Biociências, Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Scott M.D., Chivers S.J. 1990. Distribution and herd structure of bottlenose dolphins in the eastern tropical Pacific Ocean. In: Leatherwood, S. & Reeves, R.R. (ed.). *The Bottlenose Dolphin*. San Diego: Academic Press. p. 387-402.

Smolker R.A., Richards A.F., Connor R.C., Pepper J.W. 1992. Sex differences in patterns of associations among Indian Ocean bottlenose dolphin. *Behaviour*, Leiden, **123**: 38-69.

Souza Filho P.W.M., Gonçalves F.D., Beisl C.H., Miranda F.P., Almeida E.F., Cunha E. R.S.P. 2005^b. Sistema de Observação Costeira e o Papel dos Sensores Remotos no Monitoramento da Costa Norte Brasileira, Amazônia. *Revista Brasileira de Cartografia*, **57**: 79–86.

Tavolga M.C., Essapian F.S. 1957. The behavior of the bottle-nosed dolphin (*Tursiops truncatus*): mating, pregnancy, parturition and mother-infant behavior. *Zoologica*, Stuttgart, **42**(2): 11-31.

Torres L.G., Rosel P.E., D'Agrosa C., Read A.J. 2003. Improving management of overlapping bottlenose dolphin ecotypes through spatial analysis and genetics. *Mar. Mammal Sci.* **19**(3): 502-14.

Tyack P. 1986. Population biology, social, behavior and communication in whales and dolphins. *Trends in Ecology & Evolution*, Amsterdam, **1**(6): 144-150.

Wells R.S., Irvine A.B., Scott M.D. 1980. The social ecology of inshore odontocetes. In: Herman L.M (ed.). *Cetacean behavior: Mechanisms and functions*. New York, John Wiley & Sons, Chap. 6, p. 263 – 317 *apud* Zar J.H. 1984. *Bioestatistical analysis*. New Jersey, Prentice-Hall Inc. 718 p.

Wells R.S., Scott M.D., Irvine A.B. 1987. The Social structure of free-ranging bottlenose dolphins. In: Genoways H. H. (ed.). *Current Mammalogy-v.1*. New York: Plenum Press. p. 247-305.

Wells R.S., Scott M.D. 1999. Bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). In: Rydgway S. H. & Harrison S.R. (ed.). *Handbook of Marine Mammals*, 6: *The second book of dolphins and porpoises*. San Diego: Academic Press. p. 137-182.

Wingert N. 2014. *Associação entre rêmoras, Remora cf. australis (Bennet, 1840) e golfinhos-nariz-de-garrafa, Tursiops truncatus (Montagu, 1821), no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Ciências Biológicas: Biologia Marinha e Costeira, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul e Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Osório/Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil.

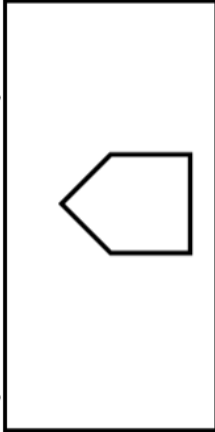
Würsig B. & Würsig M. 1979. Behavior and ecology of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in South Atlantic. *Fishery Bulletin*, Washington, 77(2): 399-412.

Zappes C.A., Gratts C., Lodi L., Adriolo A. 2011. Interações entre o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) e a pesca artesanal no Arquipélago das Cagarras. *ARQUIVO*, 4: 65.

APÊNDICE A – Planilha utilizada para as atividades de monitoramento visual do projeto Costa Norte.

Embarcação:		Data:	
Rota:		Dia da semana:	
Observador:		Local:	
Página de	Nome	Data	Horário
Dados informatizados:		Início:	
Dados checados:		Fim:	
Registro		() Mysticeto	() Peixe
		() Odontoceto	() Quelônio
		() Ave	


Direção do deslocamento do animal em relação ao navio



Evento	Horário Início	Horário Fim	Way Point	Latitude	Longitude	Prof. (metros)	Reticulo	Ângulo	Espécie	Tamanho de grupo	Adultos	Filhotes	Comportamento	Salto (nº)	Batida de cauda	Cobertura de Nuvens	Beaufort	Foto	Comentários	

Evento		Comportamento	
I = Início de esforço	A= Avistamento	O= Mudança de observador	Al= Alimentação
F= fim de esforço	M= Mudança Ambiental	R= Registro	Soc= Socialização
Visibilidade		Escala Beaufort	
1= Excelente	3=Razoável	1 – Mar espelhado	3 – Ondas curtas, cristas começam a quebrar vel=4,9nós
2= Boa	4= Ruim	2 – Mar tranquilo, ondas parecendo escamas.	4 – Ondas curtas, cristas começam a quebrar vel=8,4nós
			5 – Ondas maiores, formando muitas cristas espumosas.
			6 – Ondas formando cristas, fazem barulho ao se quebrar.

APÊNDICE B – Ficha de registro de avistagem utilizada durante as atividades de monitoramento visual do projeto Costa Norte.

Ficha de Registro de Avistagem		Nº Registro:	
			
		Comportamento	
		OUTROS	
		<input type="checkbox"/> deslocamento lento <input type="checkbox"/> deslocamento médio <input type="checkbox"/> deslocamento rápido <input type="checkbox"/> deslocamento na proa do navio <input type="checkbox"/> porpoising <input type="checkbox"/> chorus line <input type="checkbox"/> borrito <input type="checkbox"/> exposição peitoral <input type="checkbox"/> exposição caudal <input type="checkbox"/> golpe da nadadeira na superfície <input type="checkbox"/> golpe de cabeça na superfície <input type="checkbox"/> salto parcial <input type="checkbox"/> salto total <input type="checkbox"/> acasalamento <input type="checkbox"/> vocalização <input type="checkbox"/> repouso <input type="checkbox"/> indiferença <input type="checkbox"/> fuga/evitação <input type="checkbox"/> diminuição do comportamento aéreo <input type="checkbox"/> aumento do comportamento aéreo <input type="checkbox"/> diminuição do tempo de inalação <input type="checkbox"/> aumento do tempo de inalação <input type="checkbox"/> diminuição do tempo de mergulho <input type="checkbox"/> aumento do tempo de mergulho <input type="checkbox"/> alimentação/forrageamento <input type="checkbox"/> mergulho <input type="checkbox"/> defesa <input type="checkbox"/> interação com pesca <input type="checkbox"/> reação aparente à operação <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	
		Registro	
		<input type="checkbox"/> peixe <input type="checkbox"/> tartaruga marinha <input type="checkbox"/> avifauna <input type="checkbox"/> mamífero aquático	
		<input type="checkbox"/> definitiva <input type="checkbox"/> provável <input type="checkbox"/> incerta <input type="checkbox"/> requer confirmação com especialista	
		<input type="checkbox"/> N° adultos <input type="checkbox"/> N° filhotes	
		<input type="checkbox"/> ângulo <input type="checkbox"/> retículo	
		<input type="checkbox"/> Equipamento(s) adicional(is) utilizado(s)	
		Registro/Comportamento - observações	
		espaço adicional para desenhos e observações no verso	
		Observador	
		assinatura	
		nome	
		formação	
		titulação	
		data	
		CTF	
		página 1/2	
Data			
Hora início			
Hora fim			
Latitude			
Longitude			
Datum			
Waypoint:			
Profundidade local (m)			
Projeto			
Unidade/embarcação			
Status da atividade			
Poço/Bloco			
Estado do mar	<input type="checkbox"/> calmo (0-1) <input type="checkbox"/> crespo (2-3) <input type="checkbox"/> agitado (4) <input type="checkbox"/> forte (5+)		
Visibilidade	<input type="checkbox"/> boa (>5km) <input type="checkbox"/> moderada <input type="checkbox"/> fraca (<1km)		
Ondulação	<input type="checkbox"/> baixa (<2m) <input type="checkbox"/> média (2-4m) <input type="checkbox"/> forte (>4m)		
Vento	<input type="checkbox"/> direção <input type="checkbox"/> velocidade		