

**Aspectos etários e reprodutivos de fêmeas de
Pontoporia blainvillei (Cetartiodactyla; Pontoporiidae)
no litoral de São Paulo, Sudeste do Brasil.**

Ana Carolina Guimarães Lemes

São Vicente

2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "Júlio de Mesquita Filho"
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS CÂMPUS DO LITORAL PAULISTA

**Aspectos etários e reprodutivos de fêmeas de
Pontoporia blainvillei (Cetartiodactyla; Pontoporiidae)
no litoral de São Paulo, Sudeste do Brasil.**

Ana Carolina Guimarães Lemes

Orientadora: Carolina P. Bertozzi

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista, UNESP, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros.

**São Vicente
2023**

L552a Lemes, Ana Carolina Guimarães
Aspectos etários e reprodutivos de fêmeas de *Pontoporia blainvillei* (Cetartiodactyla; Pontoporiidae) no litoral de São Paulo, Sudeste do Brasil. / Ana Carolina Guimarães Lemes. -- São Vicente, 2023
57 p. : tabs., fotos, mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, São Vicente
Orientadora: Carolina Pacheco Bertozzi

1. Cetáceo. 2. Golfinhos. 3. Toninha. 4. Reprodução. 5. Biologia da Conservação. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, São Vicente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer minha família, por todo apoio e dedicação, por serem meu suporte sempre, me ajudando a conquistar meus sonhos, principalmente aos meus amados pais, irmãs, sobrinha, tias, avó, cunhados e sogros que mesmo à distância, sempre se fizeram presentes quando necessário. Ao meu companheiro de vida, Marcos Sisdeli (Nhonho), que está sempre junto compartilhando os bons e maus momentos, compartilhando a vida e preenchendo um enorme espaço no coração.

Às minhas irmãs que a vida colocou no meu caminho, Camila Brandão e Vanessa L. Ribeiro, que estão sempre disponíveis pra conversar, ouvir, tomar um café e passar um tempo com nosso mascotinho, Heitor, que também tem um espaço enorme no meu coração.

A todos meus amigos da faculdade e da vida, que durante esta jornada do mestrado sempre ajudaram e ajudam quando possível: Gabriela Marinsek, Natalia Santos, Murilo Pratezi, Caroline Randi, Stefano Avila, Gabriel Tofanelo, Leo Cordeiro, Mathilde Tiellen, Marcella Renzo, Camila Segala, Tamires Munhoes, Sara Bragança, Jessica Moreno, Natalie Spanghero, Fernanda Rolim, Ivan Laurino e tantos outros que em algum momento estiveram ali ajudando de certa forma e posso ter esquecido de mencionar.

Ao LABCOP e todos seus membros, em especial ao Gabriel Grellet que me atura a tantos anos, bem como à minha "chefinha" querida, amiga e orientadora de longa data, Carolina P. Bertozzi, que desde a graduação me apoiou, abriu as portas para o mundo dos cetáceos, dando oportunidades incríveis para explorar meus potenciais dentro e fora da faculdade.

Ao Instituto Biopesca pela cessão de material, dados, equipamentos, bem como a toda sua equipe, por todo apoio, incentivo, recepção e carinho que sempre tiveram comigo ao longo destes anos.

RESUMO

O presente estudo descreve a biologia reprodutiva da Toninha (*Pontoporia blainvillei*) no litoral do estado de São Paulo, abrangendo os municípios de São Sebastião, Guarujá, Santos, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe. Foram analisadas 143 fêmeas, coletadas de capturas acidentais (n= 77) e encalhes (n= 66) entre os anos de 1998 a 2020. Os animais coletados foram necropsiados e cedidos pelo Instituto Biopesca. Os ovários foram analisados macroscopicamente, tendo suas medidas de comprimento, largura média e peso tomadas e também sendo observada a presença ou ausência de corpos de ovulação. O material foi processado histologicamente e as gônadas foram avaliadas microscopicamente para avaliação dos parâmetros reprodutivos e a classificação dos indivíduos em imaturos e maduros. A estimativa de idade foi realizada através da contagem de camadas de crescimento (Growth Layer Groups – GLG's) depositadas anualmente no cimento dos dentes. Foi observada simetria entre os dois lados das gônadas e uma forte correlação entre os índices morfométricos das gônadas e o comprimento total (CT) do indivíduo. Ambos ovários se mostraram funcionais, havendo maior atividade no lado esquerdo. As fêmeas imaturas tiveram o comprimento total variando de 55,5 cm a 122,5 cm e as fêmeas maduras variaram de 123,5 cm a 144,8 cm. A idade média de maturação foi estimada em 2,57 anos pelo método de DeMaster e 2,06 anos pelo método de regressão logística. Já o tamanho médio de maturação foi estimado em 126 cm pelo método DeMaster e em 125,29 cm pelo método de regressão logística. Os filhotes de setembro a novembro tiveram o comprimento total variando de 55,5 a 67,3 cm, sendo o tamanho de nascimento médio estimado em 62,63 cm. O período de gestação foi de 9,37 meses e a taxa de crescimento fetal foi de 0,25 cm/dia. A taxa de prenhez foi de 0,38 e o intervalo reprodutivo foi de 2,63 anos. Não foram encontradas evidências de senescência reprodutiva. As informações deste estudo são uma ferramenta para melhorar a avaliação do estado de conservação das toninhas.

Palavras chave: Franciscana, maturidade sexual, reprodução, espécie ameaçada.

ABSTRACT

The present study describes the reproductive parameters of Franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) on the coast of São Paulo (Brazil) from the cities of São Sebastião, Guarujá, Santos, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe. 143 females were analyzed, derived from bycatch (n= 77) or strandings (n = 66), collected between 1998 and 2020. These animals were given by Instituto Biopesca, which collected and necropsied them. The size, length and weight of ovaries were macroscopically analyzed, and the presence or absence of ovulation corpora was observed. The samples were histologically processed and the gonads were evaluated microscopically to determine the sexual maturity. Age was estimated by counting the growth layer groups (GLGs) annually deposited in the cementum of teeth. Tests showed lateral symmetry and relationship between the morphometric parameters of the ovaries and the total length of the specimens. Both ovaries were shown to have activity, but most ovulations occurred in the left ovary. Immature females lengthened between 55,5 cm to 122,5 cm, and mature females 123,5 cm to 144,8 cm. The medium age for sexual maturity was estimated at 2,5 years by DeMaster's method, and the estimated values, when 50% of the females were sexually mature, were 2,06 years. And the length for the sexual maturity was estimated at 126 cm by DeMaster's method, and the estimated values when 50% of the females were sexually mature were 125,9 cm. Calfs from September to November presented a total length of 55,5 cm to 67,3 cm, and the birth length was estimated at 62,63 cm. The estimated pregnancy period was 9,37 months and the fetal growth rate was 0,25 cm/day. The annual pregnancy rate was estimated to be 0,38 and the calving interval was estimated in 2,63 years. There is no evidence of reproductive senescence. This study is a tool to improve the assessment of Franciscana dolphin's conservation status.

Keywords: Franciscana, sexual maturity, reproduction, endangered species.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplar de fêmea adulta de <i>Pontoporia blainvillei</i> capturada acidentalmente..	5
Figura 2: Área de estudo, mostrando os limites dos municípios do litoral de São Paulo, Brasil, em que foram coletadas <i>Pontoporia blainvillei</i> encalhados ou capturados acidentalmente.....	9
Figura 3: Fotos das etapas do processamento de amostras das gônadas de <i>P. blainvillei</i>	11
Figura 4: Fotomicrografia de corte ântero-posterior de dente de um exemplar de <i>Pontoporia blainvillei</i>	12
Figura 5: (A) Topografia dos ovários de fêmea de <i>Pontoporia blainvillei</i> acidentalmente capturada no litoral de São Paulo.....	15
Figura 6: Frequência absoluta de fêmeas de <i>P. blainvillei</i> amostradas no estado de SP, por estágio de maturidade gonadal.	16
Figura 7:(A) Imagem macroscópica de ovários de um exemplar imaturo, com aspecto liso e amendoado..	16
Figura 8: (A) Ovários de fêmea madura: ovário direito (OD) sem corpo de ovulação evidente, e ovário esquerdo (OE) com presença de corpo lúteo (CL) de grandes dimensões. (B) Corpo albicans (CA) com grandes dimensões em ovário de <i>P. blainvillei</i> madura.....	17
Figura 10: Relação entre peso ovariano combinado (POC) e a idade das fêmeas imaturas e maduras de <i>P. blainvillei</i>	21
Figura 11: Relação entre comprimento ovariano médio (COM) e o comprimento das fêmeas imaturas e maduras de <i>P. blainvillei</i>	22
Figura 12: Relação entre o índice de maturidade ovariana (IMO) e o comprimento total das fêmeas imaturas e maduras de <i>P. blainvillei</i>	23

Figura 13: Relação entre o índice de maturidade ovariano (IMO) e a idade de fêmeas imaturas e maduras de *P. blainvillei*..... 24

Figura 14: Relação entre o diâmetro ovariano médio e o comprimento total de fêmeas imaturas e maduras de *P. blainvillei*..... 25

Figura 15: Frequência absoluta de fêmeas imaturas e maduras nas classes de tamanhos observadas. 26

Figura 16: Frequência absoluta de fêmeas imaturas e maduras de *P. blainvillei* em relação a idade. 27

Figura 17: Frequência relativa de fêmeas maduras de *P. blainvillei* em função da idade (anos) 28

Figura 18: Relação linear entre os pontos médios do CT e a frequência relativa (%) de fêmeas maduras. 29

Figura 19: Frequência relativa de fêmeas maduras de *P. blainvillei* em função do comprimento total do corpo (CT) em centímetros. 29

Figura 20: Relação entre o comprimento fetal e os dias de gestação para *P. blainvillei*. 30

Figura 21: Frequência de neonatos coletados ao longo do ano. 31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Parâmetros de idade e comprimento médio de maturação estimados para exemplares de <i>P. blainvillei</i>	13
Tabela 2: Quantidade de corpos de ovulação (corpos albicans e lúteo) encontrados nos ovários das fêmeas de <i>Pontoporia blainvillei</i>	17
Tabela 3: Medidas macroscópicas obtidas do ovário direito e esquerdo de <i>P. blainvillei</i> : comprimento, largura e peso médio:.....	18
Tabela 4: Relação das variáveis dos ovários com comprimento das fêmeas.....	19
Tabela 5: Valores médios, desvio padrão, intervalo de confiança e amplitude das variáveis macroscópicas dos ovários de <i>P. blainvillei</i> : POM, COM, DOM, POC e IMO.....	20
Tabela 6: Valores médios, desvio padrão e amplitude dos comprimentos totais (CT) das fêmeas de <i>P. blainvillei</i> classificadas microscopicamente como imaturas e maduras.	27
Tabela 7: Medida de comprimento e peso dos filhotes de setembro a novembro.....	30
Tabela 8: Valores das variáveis reprodutivas para fêmeas de <i>Pontoporia blainvillei</i> encontradas na bibliografia	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS	8
2.1 Objetivos Específicos	8
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1 Área de Estudo.....	8
3.2 Coleta de Dados	9
3.3 Análise de dados.....	13
4. RESULTADOS.....	15
4.1 Análise dos ovários	15
4.2 Avaliação de tamanho e idade de reprodução.....	25
4.3 Idade e Comprimento médio de maturidade gonadal.....	28
4.4 Período de gestação, tamanho e sazonalidade dos nascimentos.....	30
5. DISCUSSÃO	32
6. CONCLUSÕES.....	37
7. REFERÊNCIAS.....	38
8. ANEXO I.....	45
9. ANEXO II.....	46
10. ANEXO III	51

1. INTRODUÇÃO

A toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais e d'Orbigny, 1844) é um pequeno odontoceto pertencente a família Pontoporiidae (Figura 1). Possui coloração acinzentada, com ventre mais claro e olhos pequenos em relação ao corpo. Outra característica marcante da espécie é o rostro alongado e estreito, com cerca de 50 a 52 pares de dentes (JEFFERSON *et al.*, 2008; ICMBIO, 2010; SILVA, 2011). Vivem em pequenos grupos, com cerca de 5 a 10 indivíduos (BORDINO, 2002; ICMBIO, 2010; SILVA, 2011) e possuem hábitos costeiros, sendo avistadas em águas rasas de até 30 metros de profundidade, ficando vulneráveis aos impactos antrópicos, como atividades pesqueiras, contaminantes e degradação de habitat (SECCHI, 2003; ICMBIO, 2010; SECCHI 2021; ALONSO *et al.* 2012; LAILSON-BRITO, 2011; CRESPO *et al.* 2018). A espécie está classificada como “vulnerável” pela lista vermelha da IUCN (*Internacional Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*) (ZERBINI *et al.*, 2017) e como “ criticamente em perigo” pela Lista Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção do IBAMA (MMA, 2022), sendo a sua captura acidental em redes de espera uma das principais causas de mortalidade não natural da espécie ao longo de toda a sua distribuição (ZERBINI *et al.*, 2017).



Figura 1: Exemplar de fêmea adulta de *Pontoporia blainvillei* capturada acidentalmente. (Imagem: Instituto Biopesca).

É uma espécie endêmica do Atlântico Sul Ocidental, ocorrendo do Espírito Santo, no Brasil (SICILIANO, 1994), até o a Província de Chubut, na Argentina (CRESPO *et al.*, 1998), havendo dois hiatos em sua ocorrência ao longo do território brasileiro, ao norte de sua

distribuição (SICILIANO 2002; AMARAL, 2018). Pinedo (1991) observou diferenças morfológicas na espécie ao longo de sua distribuição, dividindo, assim, inicialmente, em dois estoques: os animais do Espírito Santo até Santa Catarina, de menor porte, e os animais do Rio Grande do Sul até a Argentina, que apresentavam maior porte. Posteriormente, estudos genéticos comprovaram as diferenças nos estoques, e a fim de melhorar os estudos e esforços para conservação da espécie, foram criadas áreas de manejo, as FMA's (*Franciscana Management Areas*), baseadas em dados genéticos, morfológicos e biológicos. Inicialmente foram propostas quatro FMA's (SECCHI *et al.*, 2003), mas estudos mais atuais têm demonstrado a necessidade de uma maior subdivisão dessas áreas (CUNHA *et al.*, 2014; AMARAL *et al.*, 2018; NARA, 2022). A FMA I, que compreende a porção mais ao norte da distribuição da espécie, atualmente subdivide-se em: FMA I-a, de Itaúnas a Santa Cruz, no Espírito Santo; FMA I-b, de Barra de Itabapoana até Armação de Búzios, no Rio de Janeiro; a FMA II abrangendo de Piraquara de Dentro, RJ, a Ilha de Santa Catarina, SC; a FMA III abrange da Ilha de Santa Catarina, SC, ao Uruguai; e a FMA IV na região da Argentina (AMARAL *et al.*, 2018). Esta fragmentação da distribuição pode ter relação com as condições de habitats favoráveis, como o estreitamento da plataforma continental e a presença frequente de predadores (SICILIANO, DI BENEDITTO, RAMOS, 2002; SECCHI, 2000).

Esforços de sobrevoos têm sido realizados desde 2009 a fim de entender a distribuição e abundância deste estoque (ZERBINI *et al.*, 2010; SUCUNZA *et al.*, 2019). Sucunza *et al.* (2019) observaram grupos entre as áreas de Joinville (SC) a Paranaguá (PR) e Peruíbe (SP) à Ubatuba (SP), sendo as avistagens significativas entre as isóbatas de 0-10 e 11-20 metros, totalizando uma estimativa de abundância para a FMA II de 6.827 toninhas (IC = 0,26). Considerando que a mortalidade na FMA II possa corresponder a 4,4 % a 7,3 % do tamanho do estoque estimado, há fortes indicativos que a captura acidental seja insustentável ao longo do tempo (SUCUNZA *et al.*, 2019, SECCHI *et al.*, 2003, 2021).

P. blainvillei possui idade de maturidade precoce e um ciclo de vida curto, estudos sugerem que estes animais atinjam a maturidade sexual entre 2,7 e 5 anos para fêmeas (PINEDO e HOHN, 1995; SILVA, 2020). Nesta espécie ocorre dimorfismo sexual reverso, onde as fêmeas apresentam tamanho maior que os machos (ICMBIO, 2010). Uma maior quantidade de dados sobre os aspectos reprodutivos de *P. blainvillei* está disponível para a área do estado do Rio Grande do Sul (HARRISON; BROWNELL, 1971; KASUYA; BROWNELL, 1979; HARRISON *et al.*, 1981; BROWNELL, 1984; PINEDO *et al.*, 1989;

DANILEWICZ *et al.*, 2000), e para a Argentina (CRESPO, 1998; PANEBIANCO, 2015; DENUNCIO *et al.*, 2017). Nas demais áreas de sua distribuição, os dados são mais pontuais e escassos, havendo poucos trabalhos publicados para FMA II (ROSAS e MONTEIRO-FILHO, 2002; SILVA *et al.*, 2020).

Os parâmetros reprodutivos das toninhas fêmeas da população sul das FMA III e IV demonstram o maior porte desses animais, alcançando a maturidade sexual com a média de 3,7 anos para as fêmeas no Rio Grande do Sul, com média de 133 -145 cm (DANILEWICZ, 2003) e com a média de 3,9 anos e de 133,4 cm \pm 11 cm para a Argentina (PANEBIANCO, 2015). Já as toninhas da população norte, mais especificamente da FMA II, apresentam comprimento total e idade inferiores aos das toninhas do sul da distribuição, alcançando a maturidade sexual entre 113-136 cm e 2 a 5 anos para machos e de 122-128,5 cm e 2,7 a 4 anos de idade para fêmeas (MONTEIRO-FILHO *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2020).

A morfologia ovariana varia conforme a fase reprodutiva e é influenciada pela dinâmica de desenvolvimento e regressão dos folículos e corpos lúteos durante o ciclo estral e gestação (LEMOS, 2009). Em *P. blainvillei*, as cicatrizes de ovulação regridem e são reabsorvidas pelo organismo (HARRISON *et al.*, 1981; ROSAS E MONTEIRO-FILHO, 2002; BERTOZZI, 2009). O conhecimento do tamanho na maturação é útil porque permite estimar o estado de maturidade dos animais para os quais apenas os dados de comprimento estão disponíveis. (PERRINE REILLY, 1984)

Espécies com problemas de conservação e altos índices de captura acidental, como *Pontoporia blainvillei*, necessitam de estudos sobre dinâmica da população e de seus processos reprodutivos. Assim, o conhecimento reprodutivo da espécie, através de estudos com gônadas e idade são de suma importância (ROSAS, 2000; LEMOS, 2009). Eventos de mortalidade de cetáceos, associados ou não à captura acidental, podem ajudar a obter dados importantes sobre as características das espécies, subsidiando estratégias de conservação mais eficientes para estes animais (WANDERLEY, 2013; DI BENEDETTO e SICILIANO, 2004).

2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo descrever aspectos reprodutivos e a estrutura etária de fêmeas de toninhas, *Pontoporia blainvillei*, acidentalmente capturadas ou encalhadas no litoral de São Paulo.

2.1. Objetivos Específicos

- Classificar os indivíduos quanto ao seu estágio de maturidade gonadal;
- Descrever e relacionar os aspectos macroscópicos e microscópicos das gônadas quanto ao estágio de maturidade.
- Estimar idade de exemplares por meio da análise de linhas de crescimento depositadas em seus dentes.
- Estimar valores dos parâmetros reprodutivos para a espécie como: comprimento médio e idade de maturidade sexual, tempo gestacional, taxa de prenhez anual, intervalo reprodutivo e tamanho de nascimento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

O litoral do estado de São Paulo pode ser dividido em três áreas, apresentando características distintas: litoral sul, litoral central, e litoral norte. A porção central do litoral paulista, também conhecida como Baixada Santista, é a região de transição entre o litoral norte, característico por costas altas, bem recortadas com planície muito estreita, apresentando enseadas, ilhas e cabos, e o litoral sul é predominantemente retilíneo, com costas baixas e extensas com planície mais desenvolvida (CETESB, 2004). O litoral da Baixada Santista possui relevância ambiental, possuindo trechos expressivos da Serra do Mar, importante área de conservação e manutenção da Mata Atlântica, mas, também, um espaço historicamente utilizado em assentamentos urbanos, turismo, especulação imobiliária e estruturas portuárias (SMA, 2013). A área de amostragem do presente estudo compreende a área da FMA IIB, tendo sido amostrados os municípios de São Sebastião, Guarujá, Santos, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe (Figura 2).

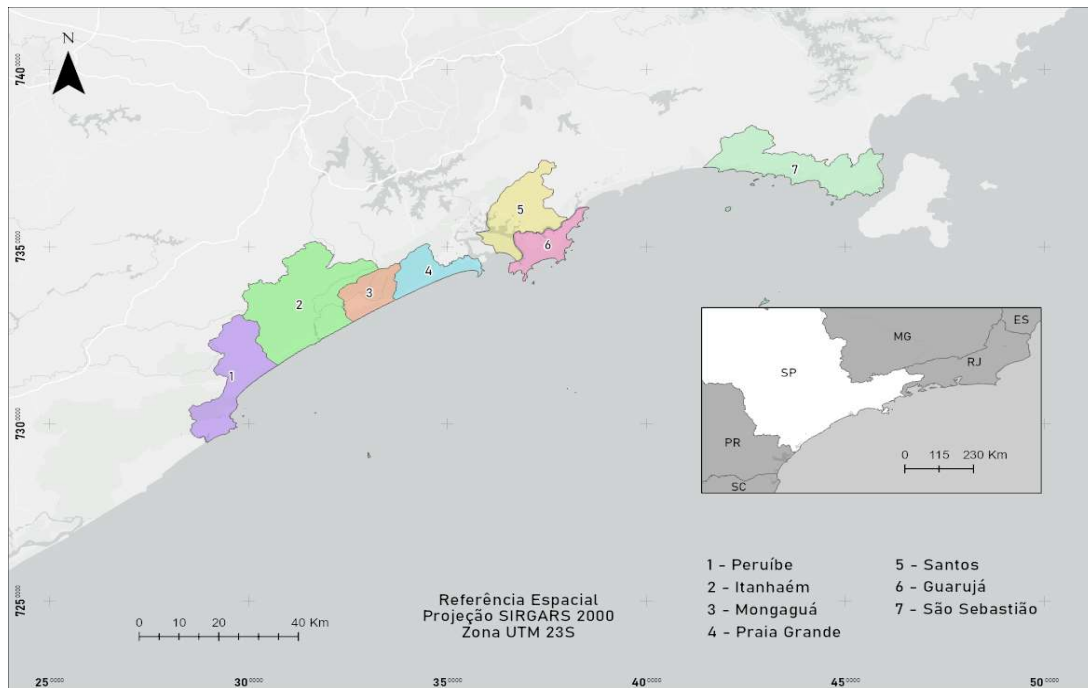


Figura 2: Área de estudo, mostrando os limites dos municípios do litoral de São Paulo, Brasil, em que foram coletadas *Pontoporia blainvillei* encalhados ou capturados acidentalmente.

3.2. Coleta de Dados

Os animais utilizados neste estudo foram coletados e cedidos pelo Instituto Biopesca, o qual realiza o monitoramento dos encalhes de tetrápode marinhos através do Programa de Monitoramento de praias (PMP) e também o monitoramento de capturas acidentais (*bycatch*) de golfinhos e tartarugas no litoral de São Paulo. O PMP-BS é uma atividade desenvolvida para o atendimento de condicionante do licenciamento ambiental federal das atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos, conduzido pelo Ibama. Tem como objetivo avaliar os possíveis impactos das atividades de produção e escoamento de petróleo sobre as aves, tartarugas e mamíferos marinhos, por meio do monitoramento das praias e do atendimento veterinário aos animais vivos e necropsia dos animais encontrados mortos. O projeto é realizado desde Laguna/SC até Saquarema/RJ, sendo dividido em 15 trechos. O Instituto Biopesca monitora o trecho 8, compreendido entre Peruíbe e Praia Grande.

Os exemplares de *P. blainvillei* analisados no presente estudo são provenientes de capturas acidentais e encalhes ocorridos no período de 1998 a 2020 entre os municípios de

São Sebastião (23° 26' S; 45° 04' W) e Peruíbe (24° 19' S; 46° 59' W), São Paulo, Brasil, totalizando 143 toninhas fêmeas.

Os animais foram necropsiados pela instituição parceira, seguindo protocolo padrão (Geraci e Lounsbury, 2005) e, sempre que possível, tiveram seu comprimento total mensurado. Durante a necropsia, o trato reprodutor foi removido, observando a presença ou ausência de feto no útero, e os ovários foram separados em direito e esquerdo e fixados em solução formalina 10%. Foram coletados pelo menos 5 dentes da parte mediana da mandíbula de cada animal amostrado, estes foram então armazenados em solução de água e detergente para finalizar o descarte e total limpeza e, posteriormente, guardados à seco.

Os ovários armazenados em formaldeído 10%, foram analisados macroscopicamente, sendo tomados dados quanto ao peso, em balança de precisão (g), e comprimento e largura (mm), com auxílio de um paquímetro manual, bem como a presença ou ausência, e a contagem de corpos de ovulação. Os ovários que possuíam corpo lúteo tiveram suas medidas tomadas desconsiderando o tamanho do corpo, que foi medido separadamente no sentido ápice-base. Na ausência de uma das gônadas, as medidas da outra foram espelhadas, exceto naquelas em que haviam corpo lúteo, seguindo proposto em trabalhos anteriores (DANILEWICZ, 2003; BERTOZZI, 2009).

Para as análises microscópicas, foram preparadas lâminas permanentes (Figura 3), com corte de 5 µm de espessura dos ovários, segundo as técnicas de rotina para preparação de tecidos (BREHMER *et al.*, 1976). Os cortes foram corados em hematoxilina e eosina (protocolo de coloração HE). As preparações foram então examinadas em microscópio de luz transmitida, nos aumentos de 100 e 400 vezes, para observação dos corpos de ovulação e presença ou ausência de cicatrizes de ovulação.



Figura 3: Fotos das etapas do processamento de amostras das gônadas de *P. blainvillei*. (A) Amostras fixadas em formol 10% no processo de clivagem e acondicionamento no cassete. (B) Ovários direito e esquerdo fixados em formol 10% com a superfície fotodocumentada previamente a clivagem e processamento histológico. (C) Micrótomo para realização do corte histológico dos ovários. (D) Lâminas confeccionadas após processo de coloração com hematoxilina e eosina pelo processamento tradicional.

Para avaliação da maturidade gonadal das fêmeas, foi utilizada a terminologia recomendada pela IWC – *International Whaling Commission* (PERRIN e DONOVAN, 1984), na qual fêmeas sem a presença de corpos de ovulação são classificadas como sexualmente imaturas e maduras aquelas que apresentem pelo menos a presença de um corpo lúteo (CL) e/ou corpo albicans (CA).

A estimativa de idade foi realizada por meio da contagem do número de GLGs (*Growth Layer Groups*), que são as linhas depositadas nos dentes dos odontocetos, marcando a passagem de um ano por camada. Uma vez que o pequeno tamanho dos dentes associado a oclusão da cavidade pulpar precocemente em *P. blainvillei*, dificultam a leitura de linhas de

crescimento na dentina, a leitura das linhas é realizada na parte do cimento (PINEDO e HOHN, 2000).

O processamento dos dentes seguiu técnica descrita por Pinedo e Hohn (2000) em parceria com o Instituto Biopesca. Os dentes foram imersos em formol 10% por cerca de 12 horas, lavados em água corrente, secos e então colocados em solução descalcificadora RDO[®], até que se tornem flexíveis em toda sua extensão. Então, foram lavados com água corrente para retirada do excesso de RDO[®]. Após este processo, os dentes foram cortados com espessura de 25 µm, utilizando-se um microtomo de congelamento, corados com Hematoxilina de Mayer, e depois imersos em solução de glicerina 50% e 100% respectivamente. Após esta etapa, os cortes foram posicionados entre a lâmina e a lamínula colada com Entellan[®]. As leituras foram realizadas por dois leitores independentes, sem acesso aos dados biológicos do animal para uma leitura sem indução, e as idades foram atribuídas considerando apenas as GLG's concluídas (Figura 4), cada uma correspondendo a um ano, que é a taxa de deposição sugerida para as toninhas (PINEDO e HOHN, 2000).

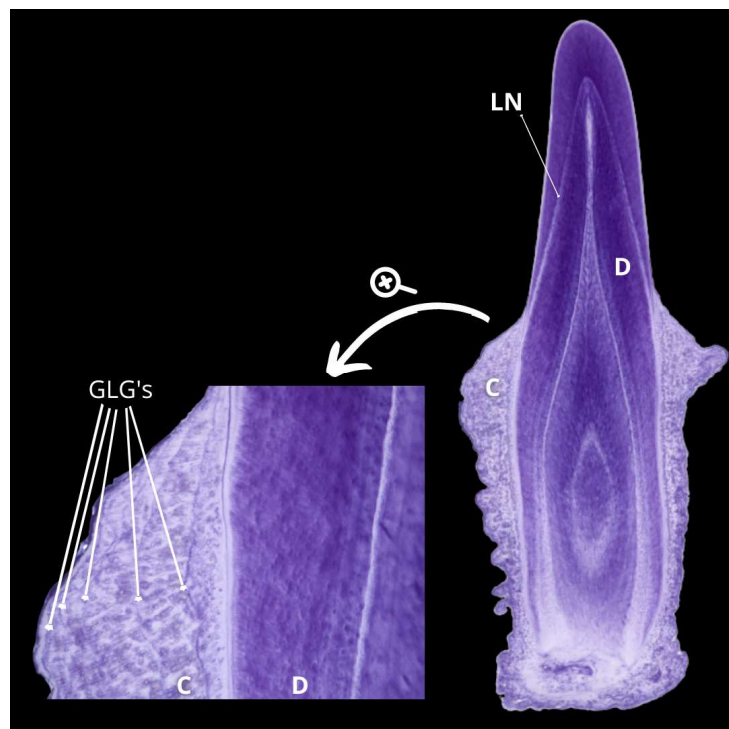


Figura 4: Fotomicrografia de corte ântero-posterior de dente de um exemplar de *Pontoporia blainvillei*, com suas GLG's. D = dentina; C = Cimento; LN = Linha neonatal. (Imagem: IO/Instituto Biopesca).

3.3 Análise de dados

A partir das medidas dos ovários foram calculados o peso ovariano médio (POM), o comprimento ovariano médio (COM) e o diâmetro ovariano médio (DOM), de ambos os lados. O peso ovariano combinado (POC) foi calculado pela somatória dos pesos das gônadas de ambos os lados do mesmo exemplar. A relação entre o POC e o comprimento ovariano combinado (somatória do comprimento dos ovários esquerdo e direito) foi utilizada como o Índice de Maturidade Ovariano (IMO), conforme Danilewicz (2003). As variáveis macro e microscópicas das gônadas foram analisadas usando regressões lineares, não lineares e correlações. O teste *Wilcoxon Signed Rank test* foi utilizado para ver se haveria simetria para amostras pareadas, e o teste *Mann-Whitney Rank Sun test* para testar possíveis diferenças entre essas variáveis e os estágios de maturidade gonadal, sendo excluídos os ovários com corpos lúteos, devido a grande dimensão. As correlações lineares e não lineares foram feitas através dos softwares Excel e *Sigma Plot*.

A idade média de maturação foi calculada pelo método de DeMaster (1978) modificado por Dabinet *al.* (2008) e pelo método de regressão logística. O comprimento médio de maturidade foi estimado pelo método de DeMaster (1978) modificado por Ferrero e Walker (1995) e pelo método de regressão logística, sendo os animais agrupados em intervalos de comprimento de 5cm (tabela 1).

Tabela 1: Parâmetros de idade e comprimento médio de maturação estimados para exemplares de *P. blainvillei*.

Análise	Equação	Parâmetros
Idade média de maturidade DeMaster (1978)	$IMS = \sum_{a=j}^k a(f_a - f_{a-1})$	f_a = Fração de animais maduros na amostra de idade a ; j = idade do animal maduro mais jovem; k = idade do animal imaturo mais velho. C_{max} = Classe de CT com o maior animal imaturo; C_{min} = Classe de CT com o menor animal maduro; f_t = fração de animais maduros na classe de comprimento t .
Comprimento médio de maturidade (DeMaster, 1978)	$CM = \sum_{C_{min}}^{C_{max}} C(f_t - f_{t-1})$	

O período de gestação foi estimado pelo método de Huggett e Widdas (1951) e o tamanho de nascimento calculado pelo método quantitativo, o qual é utilizado quando a amostra disponível é pequena (PERRINE REILLY, 1984), que utiliza o conceito de que o crescimento fetal em comprimento é relacionado diretamente com o tempo de gestação, sendo composto por uma fase breve de crescimento não linear (t_0), que representa o início da gestação, e posteriormente por uma fase linear ($t_g - t_0$). Neste estudo, como em trabalhos anteriores, foi utilizado o t_0 estimado na relação que Kasuya e Brownell (1979) desenvolveram para *P. blainvillei*:

$$t_0 = 0,139 * (t_g - t_0)$$

Já a fase de crescimento linear seguiu a equação geral para odontocetos de Kasuya (1977), onde x corresponde ao comprimento fetal:

$$t_g - t_0 = x / (0,001802x + 0,1234)$$

O período de gestação (G) foi calculado como:

$$G = t_0 + (t_g - t_0)$$

Para a análise de tamanho de nascimento foi utilizado o método quantitativo, onde o comprimento médio de nascimentos é a média dos comprimentos totais dos neonatos presentes na amostra (BERTOZZI, 2009).

A taxa de prenhez anual (TPA) foi estimada como a proporção de fêmeas prenhes entre as maduras, dividida pelo período de gestação em anos (PERRINE REILLY, 1984). O critério de prenhez utilizado foi a presença de um feto no útero, embora esse critério possa subestimar o valor de TPA, já que existe dificuldade em detectar embriões e fetos muito pequenos. O intervalo reprodutivo foi considerado como o intervalo médio entre partos de fêmeas de uma população e foi calculado como o inverso da TPA.

$$IR = 1/TPA$$

4. RESULTADOS

4.1. Análise dos ovários

Ao todo, 143 fêmeas foram amostradas, das quais 77 carcaças eram provenientes de captura acidental e 66 provenientes de encalhe.

Os ovários das toninhas possuem formato amendoado, e o seu trato reprodutivo é semelhante aos demais mamíferos marinhos, localizando na cavidade abdominal do animal, caudal aos rins (Figura 5).

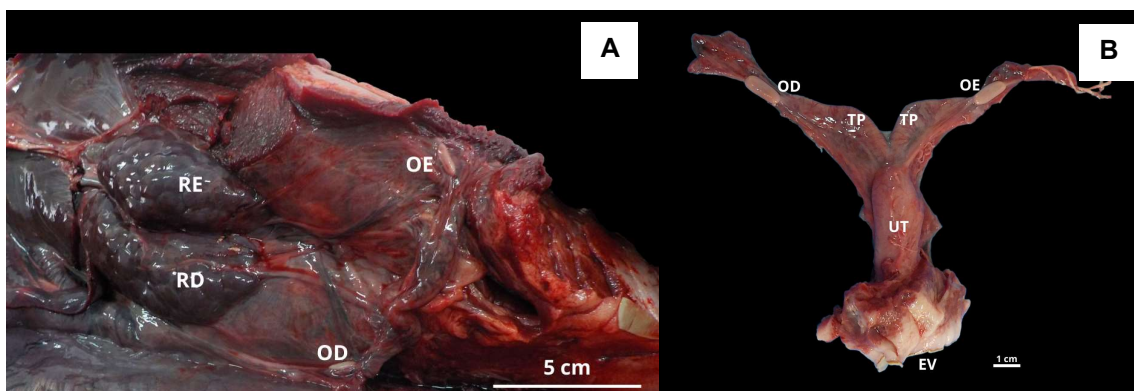


Figura 5: (A) Topografia dos ovários de fêmea de *Pontoporia blainvillei* acidentalmente capturada no litoral de São Paulo, observa-se o rim direito (RD), rim esquerdo (RE) e logo abaixo o ovário direito (OD) e ovário esquerdo (OE). (B) Trato reprodutivo de *Pontoporia blainvillei*. Em detalhe ovário direito (OD), ovário esquerdo (OE), as tubas uterinas (TP), o útero (UT) e a entrada do canal vaginal (EV). (Imagens: Instituto Biopesca).

Das 143 fêmeas amostradas, uma não pode ser feita a análise histológica das gônadas, desta forma, 142 fêmeas foram analisadas microscopicamente, resultando numa proporção de 68% fêmeas imaturas (n=96) e 32% fêmeas maduras (n=46) (Figura 6).

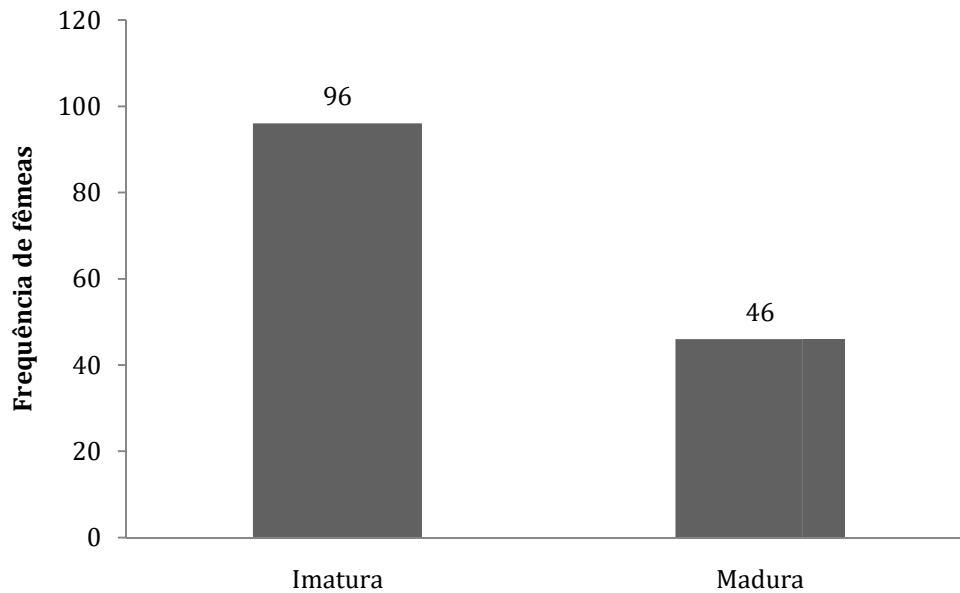


Figura 6: Frequência absoluta de fêmeas de *P. blainvillei* amostradas no estado de SP, por estágio de maturidade gonadal.

Os ovários de fêmeas imaturas (n=96) apresentaram uma grande quantidade de folículos primários, secundários e terciários em sua porção cortical (Figura 7).

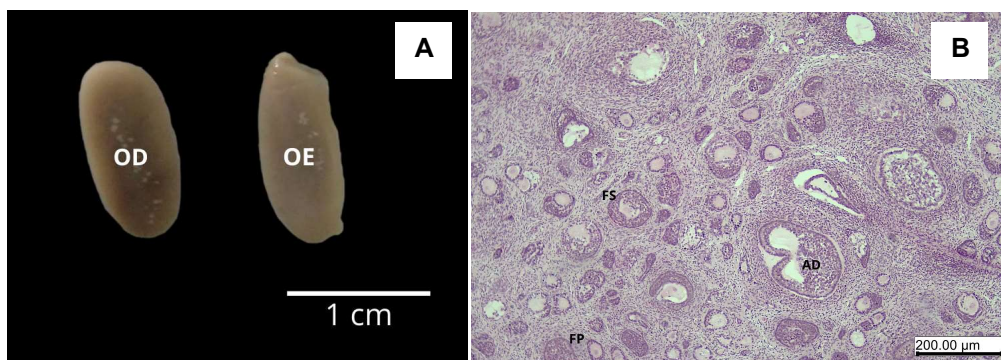


Figura 7: (A) Imagem macroscópica de ovários de um exemplar imaturo, com aspecto liso e amendoado. (B) Fotomicrografiade lâmina histológica de gônada de indivíduo imaturo, com abundância de folículos primários (FP), folículos secundários (FS) e folículos terciários em desenvolvimento (AD).

As fêmeas maduras (n=46) apresentaram pelo menos um corpo de ovulação (corpo lúteo ou albicans) e também houve uma redução na quantidade de folículos primordiais e um aumento na vascularização das gônadas (Figura 8).

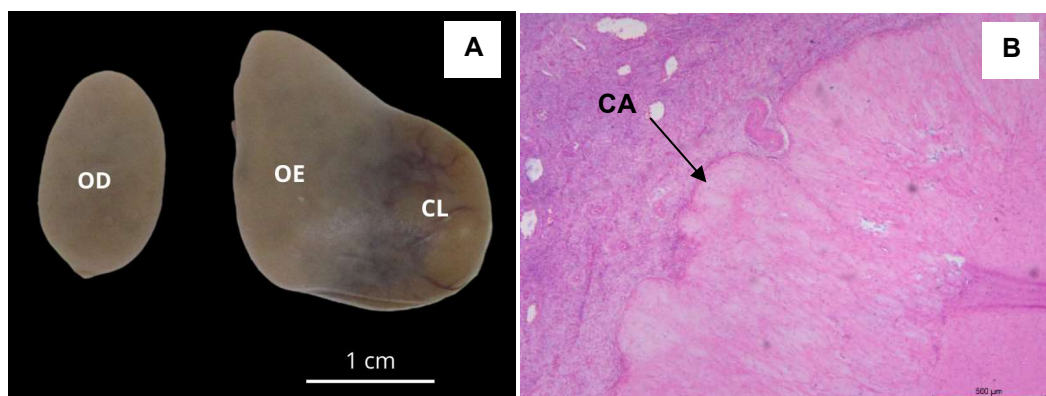


Figura 8: (A) Ovários de fêmea madura: ovário direito (OD) sem corpo de ovulação evidente, e ovário esquerdo (OE) com presença de corpo lúteo (CL) de grandes dimensões. (B) Corpo albicans (CA) com grandes dimensões em ovário de *P. blainvillei* madura.

Do total de fêmeas maduras, 74% (n=34) tinham corpo lúteo em pelo menos um dos ovários (Tabela 2), sendo o tamanho médio de 12,5 mm x 11 mm. Somando-se os corpos de ovulação (CAs e CLs) das fêmeas maduras, obtivemos um total de 87 corpos de ovulação, dos quais 33% ocorreram no ovário direito (CA direito = 21 e CL direito = 8) e 67% no ovário esquerdo (CA esquerdo = 32 e CL esquerdo = 26). Ambos ovários se mostraram ativos, pois as fêmeas apresentaram corpos albicans e lúteos nos dois lados, mas a maior quantidade de corpos de ovulação foi encontrada no ovário esquerdo evidenciando uma maior atividade neste lado. O número máximo de CAs e CLs em uma única fêmea foi 9 (8 CAs e 1 CL). Onze fêmeas apresentaram corpos de ovulação em ambos lados.

Tabela 2: Quantidade de corpos de ovulação (corpos *albicans* e lúteo) encontrados nos ovários das fêmeas de *Pontoporia blainvillei*.

	Ovário direito	Ovário esquerdo
Corpo lúteo	8	26
Corpo albicans	21	32

As fêmeas maduras tiveram idade variando de 2 a 18 anos, sendo a mais velha delas um animal de 135 cm, que apresentava 2 corpos albicans e um corpo lúteo. As duas fêmeas de 14 anos também apresentavam corpos de ovulação e uma delas tinha 4 CAs no ovário esquerdo, 1 CL, também no lado esquerdo, e havia presença de feto.

Das 46 fêmeas maduras, 9 estavam prenhes, 7 lactantes, 7 lactantes e prenhes concomitantemente e 23 fêmeas em descanso reprodutivo, que são as fêmeas que possuem corpos de ovulação, mas não possuem sinais de prenhez (feto) ou lactação (Anexo III).

Na análise das medidas macroscópicas foram utilizadas as gônadas de 81 animais, somando 81 ovários direitos e 81 ovários esquerdos. O comprimento dos ovários direitos variou de 6 mm a 23 mm, enquanto o comprimento dos ovários esquerdos variou de 6,4 mm a 29 mm (Tabela 2).

Tabela 3: Medidas macroscópicas obtidas do ovário direito e esquerdo de *P. blainvillei*: comprimento, largura e peso médio:

	Ovário direito (n=81)			Ovário esquerdo (n=81)		
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Peso (g)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Peso (g)
Valor médio	12,50	5,97	0,14	13	5,70	0,16
Desvio padrão	±3,78	±3,27	±0,62	±5,11	±4,37	±1,24
Mínimo	6	3	0,03	6,04	3	0,03
Máximo	23	21	5,79	29	21	5,79

A simetria entre os ovários pareados de um mesmo animal foi testada pelo *Wilcoxon signed rank test*. Excluindo as fêmeas com alteração nas dimensões dos ovários causadas pela presença de corpo lúteo, (n=64), não foi verificada diferença estatística para o comprimento médio ($p = 0,31$), largura média ($p = 0,22$) e peso ($p = 0,028$).

A relação alométrica negativa encontrada ($b=-3,760$; $r^2 = 0,065$) mostrou que o peso do ovário aumentou com o comprimento do mesmo.

$$\text{COM (mm)} = -3,760 * \text{POM(g)}^{0,065}$$

Enquanto a relação do diâmetro do ovário apresentou correlação com o peso do ovário ($b= -2,927$ $r^2= 0,056$), demonstrando que, da mesma forma, o comprimento se relaciona com o peso, ou seja, com o aumento do diâmetro há um aumento da massa.

$$\text{DOM (MM)} = -2,927 * \text{POM(g)}^{0,056}$$

As variáveis macroscópicas dos ovários (COM; DOM; IMO) também foram correlacionadas ao comprimento total (CT) dos indivíduos (Tabela 3).

Tabela 4: Relação das variáveis dos ovários com comprimento das fêmeas.

Variáveis	Equação	Correlação (R ²)
COM	COM = 0,135*CT-1,390	0,596
DOM	DOM = 1,487*e ^{0,013*CT}	0,519
POM	POM = 0,002*e ^{0,040*CT}	0,556
POC	POC = 0,005*e ^{0,040*CT}	0,556
COC	COC = 0,271*CT-2,947	0,584
IMO	IMO = 0,000* e ^{0,030*CT}	0,400

Os valores médios de todas as medidas macroscópicas apresentaram aumento para fêmeas maduras, indicando um aumento das proporções dos ovários conforme o animal atinge a maturidade gonadal, assim como o peso ovariano combinado (POC) é nitidamente maior em fêmeas maduras (3,52) do que em fêmeas imaturas (0,23 g) (Tabela 5).

O peso ovariano médio (POM) variou significativamente entre os indivíduos imaturos e maduros (p < 0,001; U = 26,500) e o mesmo se repete para o comprimento ovariano médio (COM), onde o teste *Mann-Whitney Tank Sum Test* indicou uma diferença significativa entre os diferentes estágios de maturidade (p < 0,001; U = 15,000). Para Índice de Maturidade Ovariana (IMO), a diferença entre imatura e maduras também foi comprovada (p < 0,001; U = 26,000). O aumento dos valores das medidas macroscópicas se deve pelo aumento de peso e tamanho dos ovários conforme os indivíduos atingem a maturidade.

Tabela 5: Valores médios, desvio padrão, intervalo de confiança e amplitude das variáveis macroscópicas dos ovários de *P. blainvillei*: POM, COM, DOM, POC e IMO.

	Maturidade	Média	Desvio Padrão	Mín. – Máx.
POM (g)	Imatura	0,11	± 0,14	0,03 – 0,62
	Madura	1,76	± 0,70	0,29 – 3,11
COM (mm)	Imatura	11,52	± 2,49	6,40 -16,40
	Madura	18,05	± 3,15	11,50 – 24,95
DOM (mm)	Imatura	5,00	± 1,21	3,00 – 9,50
	Madura	11,75	± 2,29	7,55 – 16,00
POC (g)	Imatura	0,23	± 0,27	0,05 – 1,24
	Madura	3,52	± 1,41	0,58 – 6,26
COC (g)	Imatura	23,04	± 4,98	12,80 – 32,80
	Madura	36,10	± 6,30	23,00 – 49,90
IMO	Imatura	0,01	± 0,01	0,01 - 0,07
	Madura	0,09	± 0,05	0,02 – 0,27

Ao relacionar o POC com a idade dos indivíduos pode-se notar que animais mais velhos e com várias ovulações durante a vida terão ovários mais pesados (Figura 9 **Error! Reference source not found.**). A partir de 4 anos todas as fêmeas estavam maduras, sendo que na idade entre 2 e 3 anos temos os dois estágios de desenvolvimento presentes e abaixo de 2 anos todas fêmeas eram imaturas.

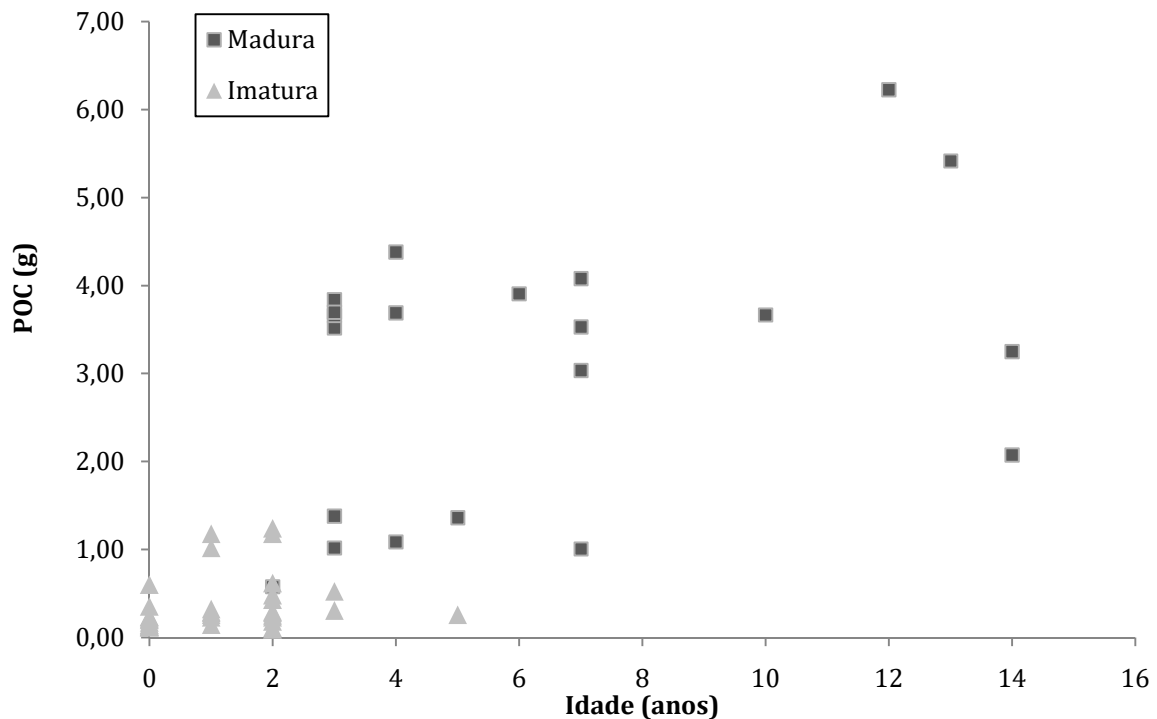


Figura 9: Relação entre peso ovariano combinado (POC) e a idade das fêmeas imaturas e maduras de *P. blainvillei*.

O comprimento ovariano médio (COM) possui diferenças significativas ($p < 0,001$; $U = 15,000$) entre os estados de maturidade, variando de 6,40 mm a 16,40 mm para fêmeas imaturas, e de 11,50 mm a 24,95 mm para fêmeas maduras (Figura 10). O Índice de maturidade ovariana (IMO) variou de 0,01 a 0,07 para fêmeas imaturas e de 0,02 a 0,27 para fêmeas maduras (Figura 11). No entanto, existem muitas sobreposições entre as fêmeas imaturas e maduras para ambos os índices, os tornando estatisticamente pouco robustos como indicativos de maturidade para as fêmeas de *P. blainvillei*.

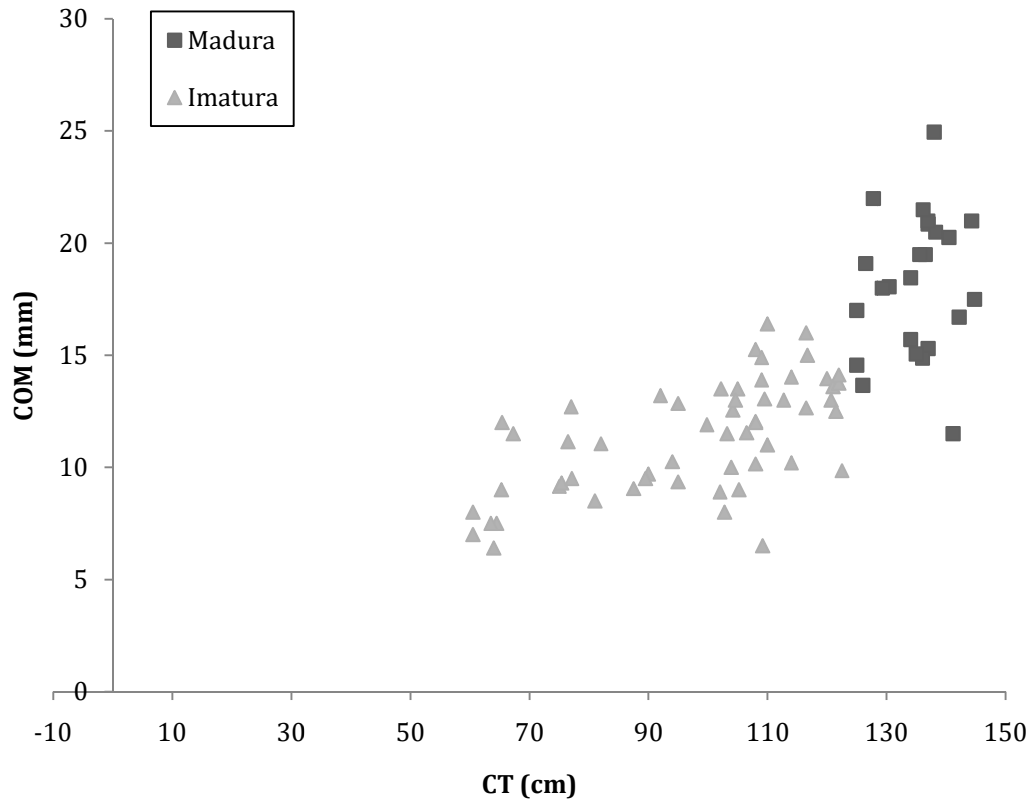


Figura 10: Relação entre comprimento ovariano médio (COM) e o comprimento das fêmeas imaturas e maduras de *P. blainvillei*.

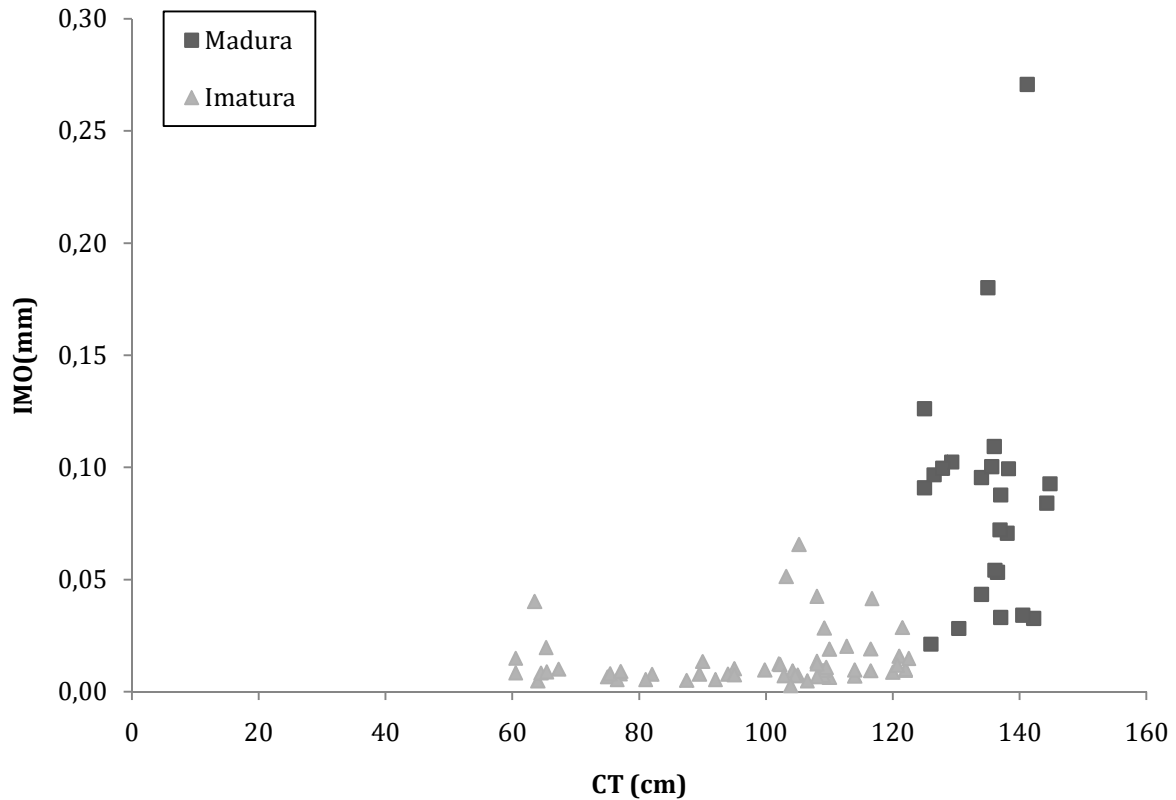


Figura 11: Relação entre o índice de maturidade ovariana (IMO) e o comprimento total das fêmeas imaturas e maduras de *P. blainvillei*.

O índice de maturidade ovariana (IMO) para fêmeas de 3 anos variou de 0,01 a 0,21, apresentando fêmeas imaturas e maduras nesta idade (Figura 12). Acima de 3 anos todas as fêmeas eram maduras, com IMO variando entre 0,02 e 0,27. Oito fêmeas maduras apresentaram IMO próximo aos valores encontrados para fêmeas imaturas, evidenciando que valores altos de IMO para as fêmeas maduras podem indicar a presença de corpo lúteo.

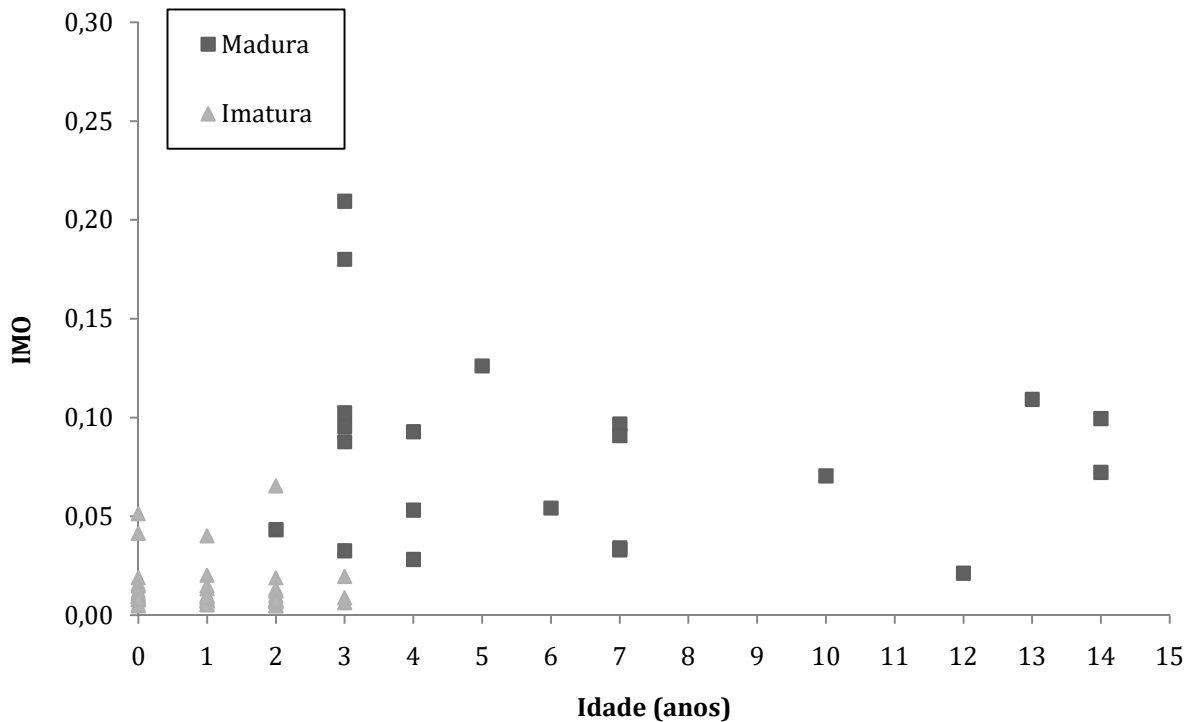


Figura 12: Relação entre o índice de maturidade ovariano (IMO) e a idade de fêmeas imaturas e maduras de *P. blainvillei*.

O diâmetro ovariano médio (DOM) variou de 3,00 mm a 9,50 mm para fêmeas imaturas e de 7,55 mm a 16 mm para fêmeas maduras. Existe uma sobreposição de algumas fêmeas imaturas e maduras entre os 7,55 mm e 9,50 mm, sendo todas as fêmeas maduras a partir de 10 mm de diâmetro (Figura 13). Fêmeas com corpo lúteo apresentaram maiores diâmetros, sendo a maior delas com DOM = 16 mm.

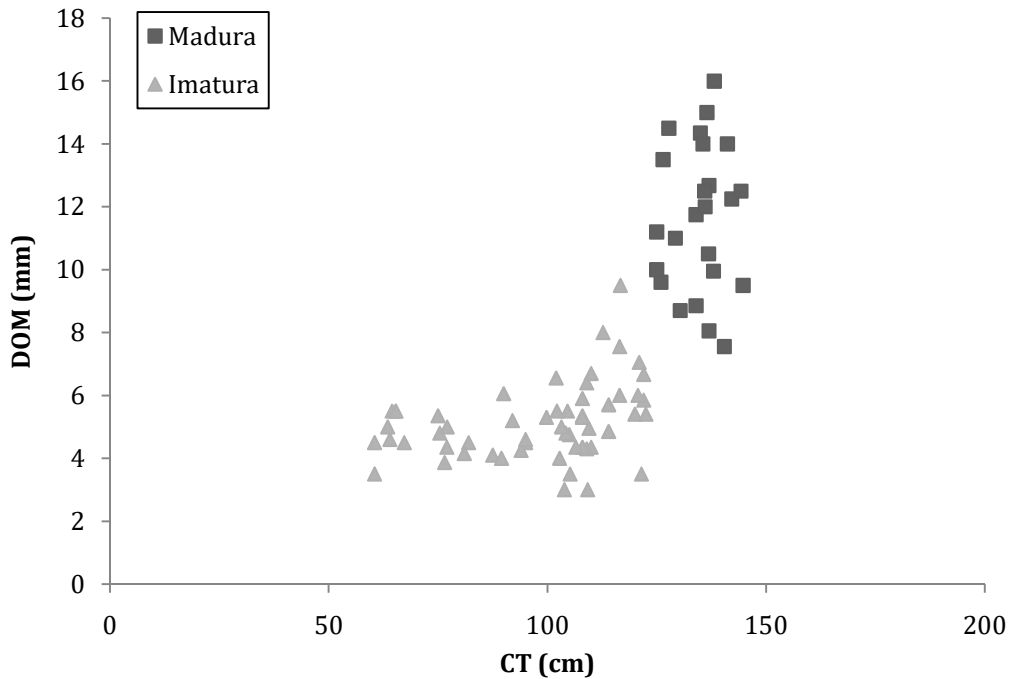


Figura 13: Relação entre o diâmetro ovariano médio e o comprimento total de fêmeas imaturas e maduras de *P. blainvillei*.

4.2 Avaliação de tamanho e idade de reprodução

Considerando o estado de maturidade em relação ao comprimento total (CT) dos indivíduos verifica-se que as fêmeas maduras apresentam os maiores comprimentos. A menor fêmea madura apresentou CT de 123,5 cm e 2 anos, e a maior com CT = 144,8 cm e 14 anos. As fêmeas imaturas apresentaram comprimento entre 55,5a 122,5 cm, sendo a menor um filhote de 55,5 cm de comprimento total e zero anos, e a maior imatura CT = 122,5 e 3 anos (Figura 14 e Figura 15).

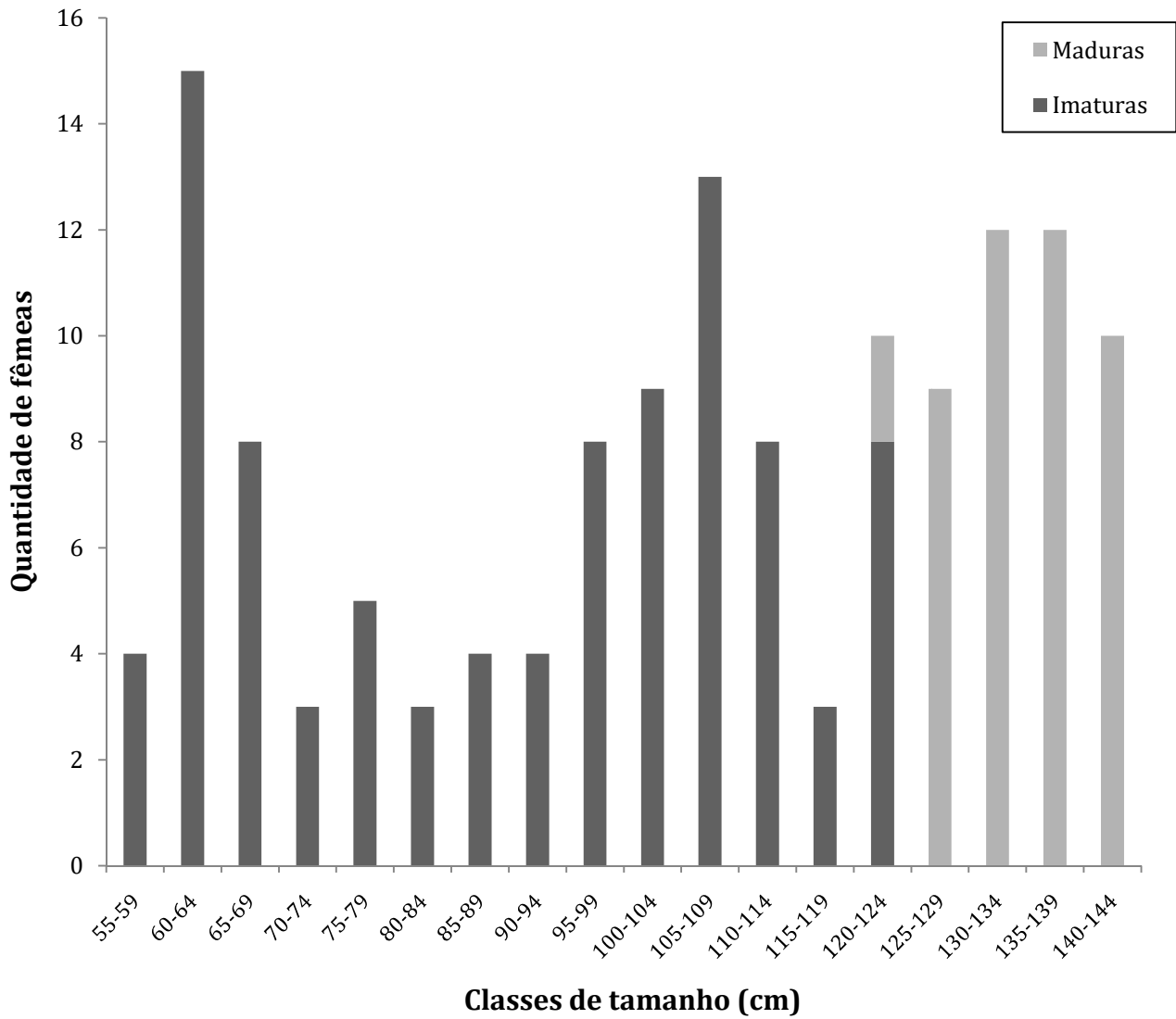


Figura 14: Frequência absoluta de fêmeas imaturas e maduras nas classes de tamanhos observadas.

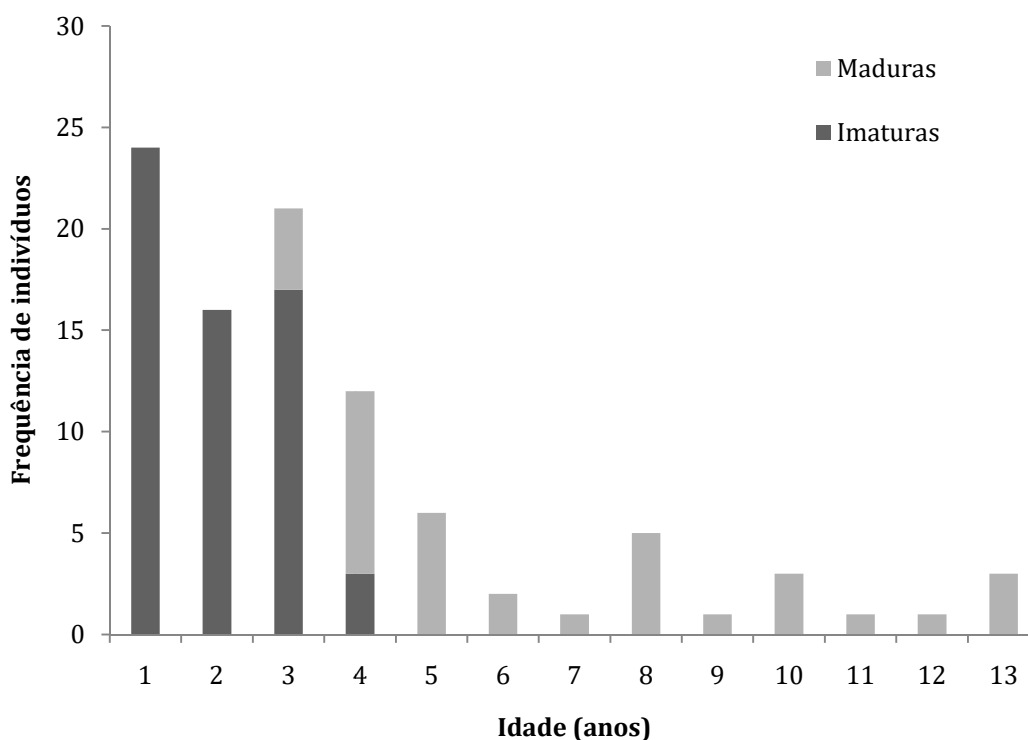


Figura 15: Frequência absoluta de fêmeas imaturas e maduras de *P. blainvillei* em relação a idade.

Os tamanhos médios dos indivíduos em relação a classificação microscópica foi de 55,5 cm a 122,5cm para fêmeas imaturas, e de 123,5 cm a 144,8 cm para fêmeas maduras (Tabela 6).

Tabela 6: Valores médios, desvio padrão e amplitude dos comprimentos totais (CT) das fêmeas de *P. blainvillei* classificadas microscopicamente como imaturas e maduras.

CT (cm)	Imaturas	Maduras
Média	103	134,15
Desvio Padrão	20,84	20,62
Mínimo - Máximo	55,5 - 122,5	123,5 – 144,8

4.3 Idade e Comprimento médio de maturidade gonadal

A idade média de maturação através do método de regressão logística foi de 2,57 anos, e pelo método DeMaster foi de 2,06 anos ($p = 0,02$; desvpad = 0,16 e IC= 0,07). A frequência relativa das fêmeas maduras pode ser observada na Figura 16.

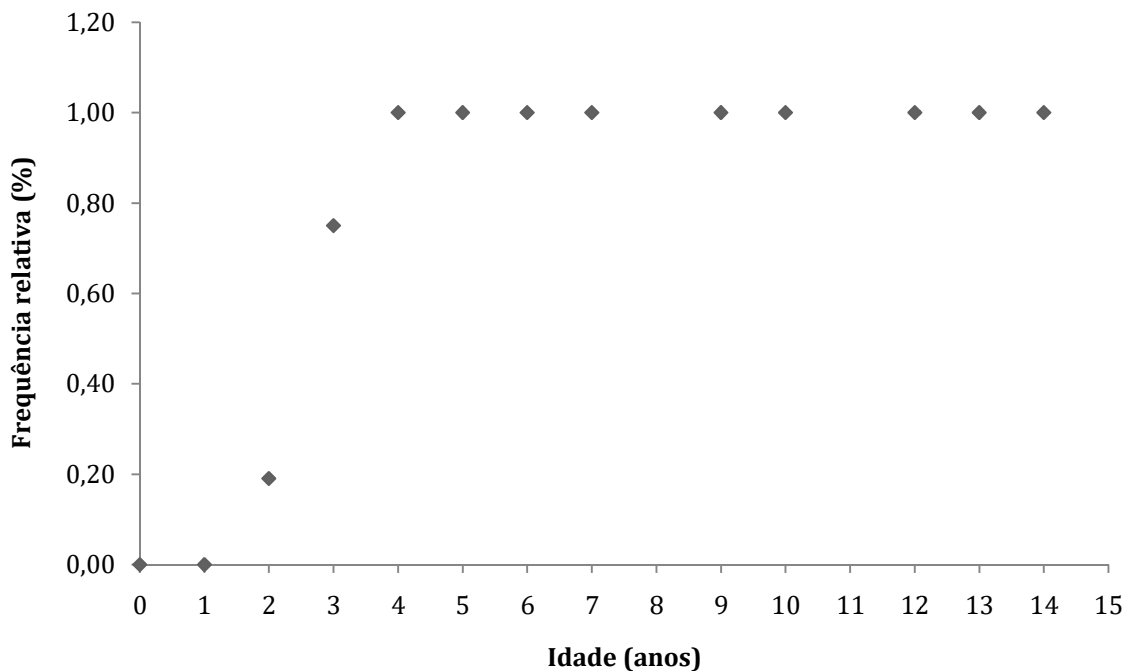


Figura 16: Frequência relativa de fêmeas maduras de *P. blainvillei* em função da idade (anos)

O comprimento de maturação foi estimado através do método DeMaster como 126 cm ($p = 0,02$; desvpad = 0,13 e IC= 0,06). Pelo método de regressão logística foi de 125,29 cm (Figura 17 Figura 16 e 19).

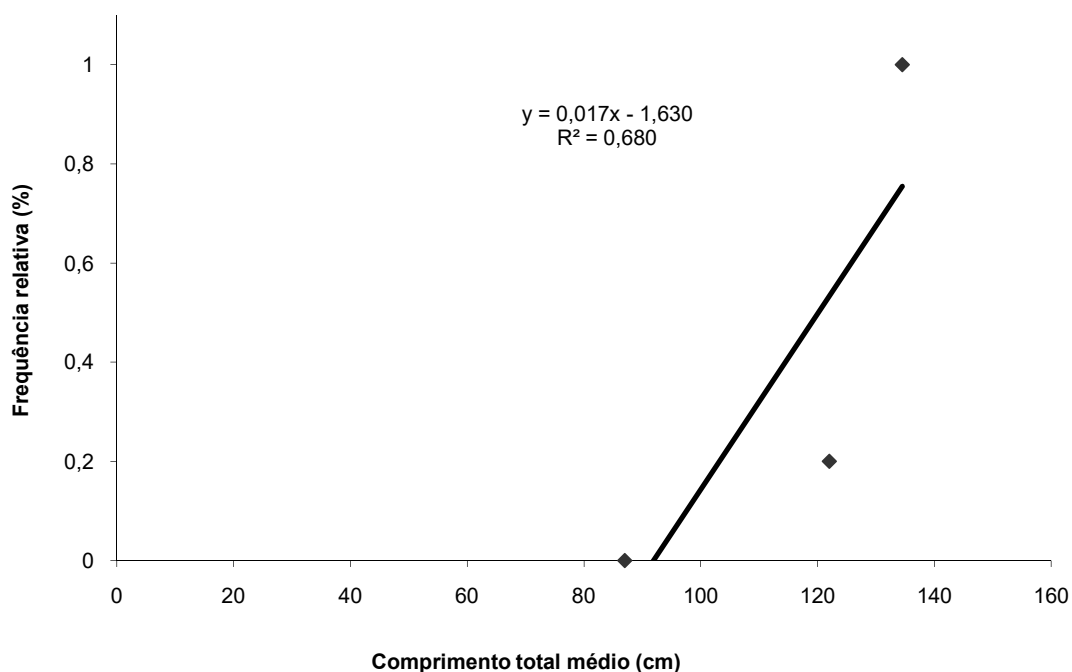


Figura 17: Relação linear entre os pontos médios do CT e a frequência relativa (%) de fêmeas maduras.

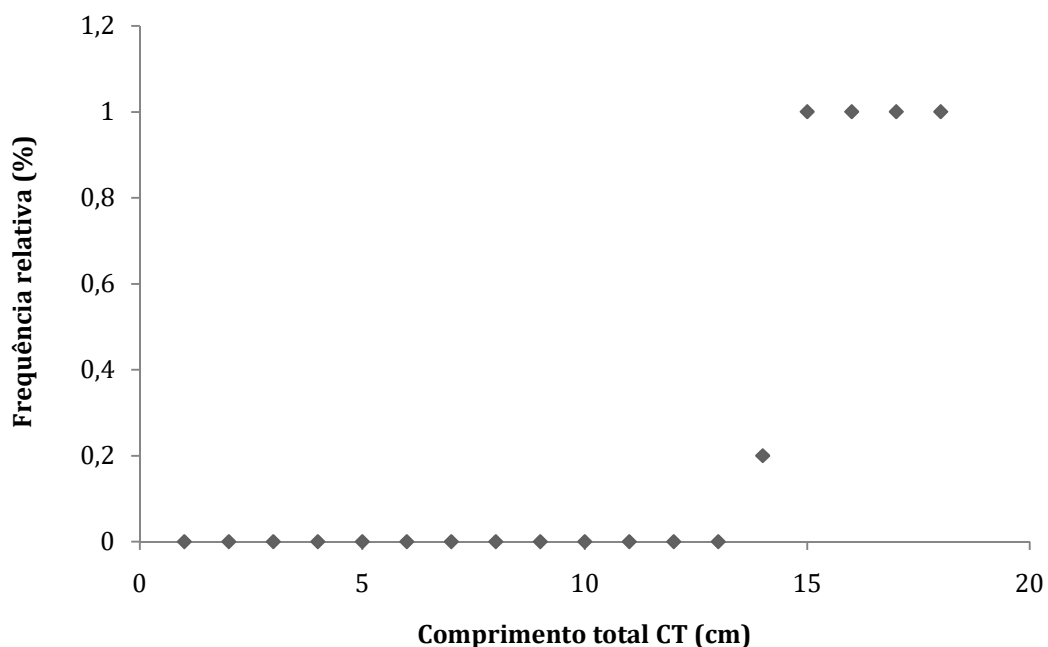


Figura 18: Frequência relativa de fêmeas maduras de *P. blainvillei* em função do comprimento total do corpo (CT) em centímetros.

4.4 Período de gestação, tamanho e sazonalidade dos nascimentos

O crescimento fetal ao longo dos meses de nascimento foi apresentado por uma função linear ($y = 0,254x - 8798$, $r^2 = 1$, $n = 20$) (Figura 19). A taxa de crescimento fetal foi estimada em 0,25 cm/dia, o que resulta em 7,5cm por mês.

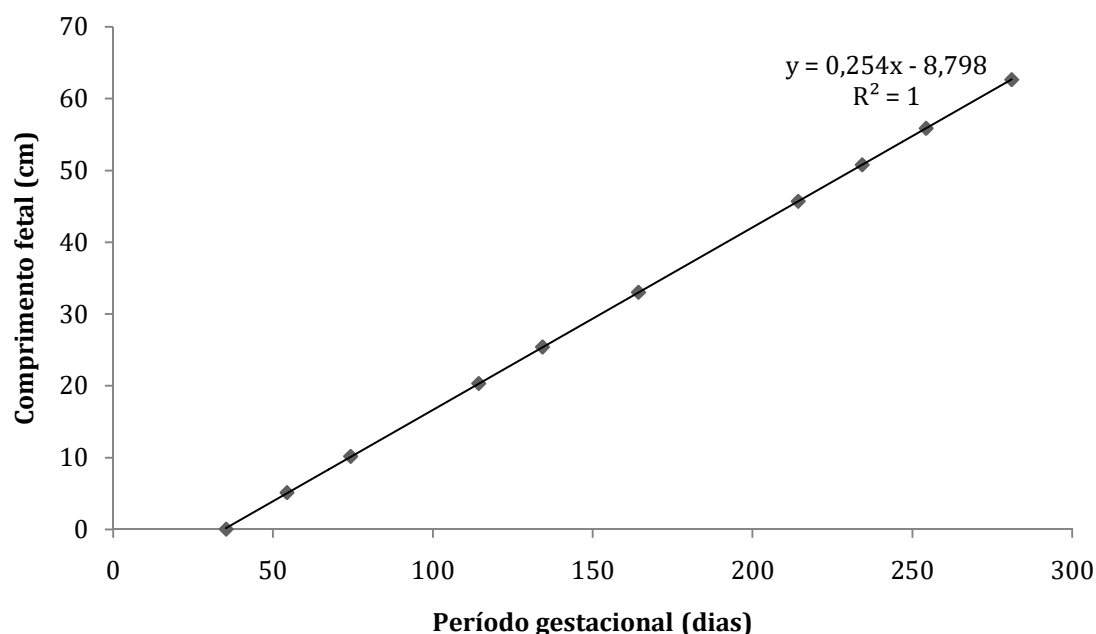


Figura 19: Relação entre o comprimento fetal e os dias de gestação para *P. blainvillei*.

O comprimento de nascimento para toninhas no litoral do estado de São Paulo foi de 62,63 cm e o tempo de gestação estimado foi de 9,37 meses. O tamanho dos filhotes nascidos de outubro a novembro ($n=20$) variou de 55,5cm a 67,3 cm (tabela 7).

Tabela 7: Medida de comprimento e peso dos filhotes de setembro a novembro.

	Comprimento (cm) (n=20)	Peso (g) (n=13)
Médias	62,63	3,3
Desvio padrão	3,13	0,67
Mínimo	55,50	2,1
Máximo	67,3	4,8

A taxa de prenhez anual (TPA) foi estimada em 0,38, enquanto o intervalo reprodutivo (IR) foi estimado em 2,6 anos. Os neonatos foram encontrados no período de setembro a fevereiro (Figura 20), o que corresponde ao período de primavera-verão, quando ocorrem a maior parte dos nascimentos para essa espécie. Dois filhotes foram coletados fora desse período, em maio e em junho respectivamente, ainda abaixo de 1 ano, mas apresentando tamanho de nascimento entre 20 e 30 cm maior que o estimado e que os outros filhotes da amostra coletados no início da estação reprodutiva.

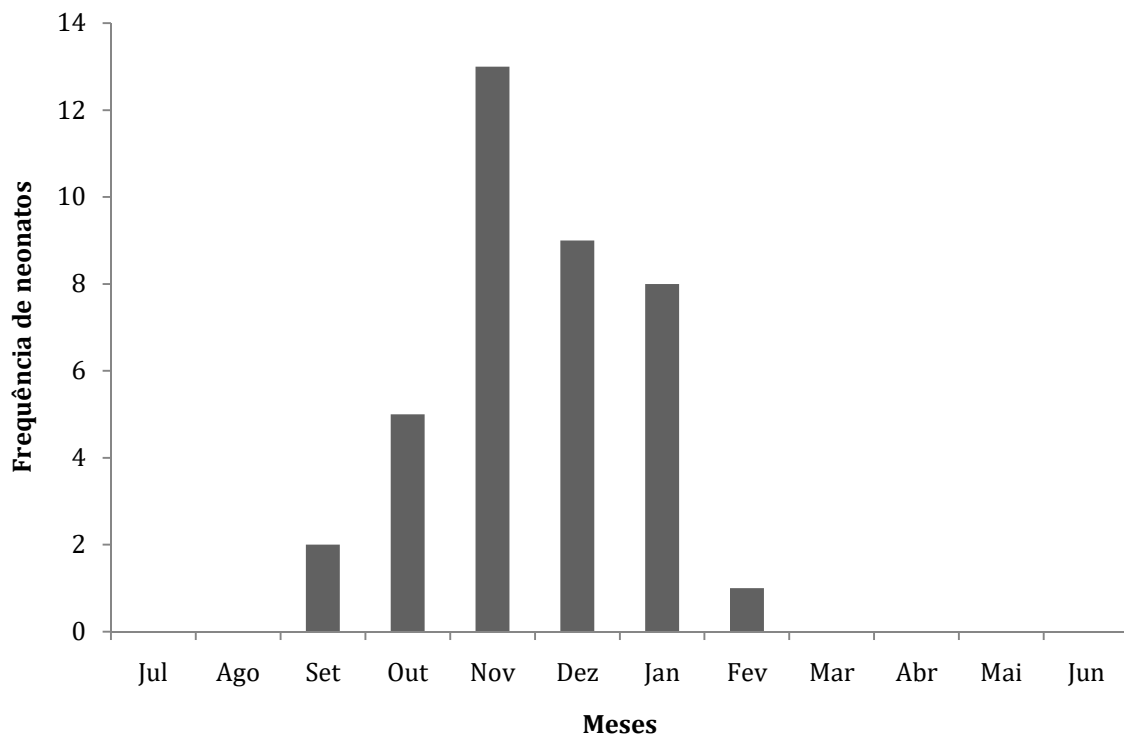


Figura 20: Frequência de neonatos coletados ao longo do ano.

5. DISCUSSÃO

Os fatores reprodutivos como idade e tamanho de maturação, taxa de reprodução podem ser alterados ou influenciados por diversos fatores, como produção hormonal, mudanças climáticas, mudanças de fatores abióticos no ambiente e estresse (PANEBIANCO, 2015). Comparações entre as estimativas de idade de maturação sexual de uma mesma população ao longo do tempo são interessantes para identificar se existem possíveis alterações no padrão reprodutivo, mesmo que algumas mudanças populacionais também são previstas ao longo do tempo, principalmente em espécies que sofrem com impactos antrópicos, como *P. blainvillei*, o golfinho mais ameaçado do Atlântico Sul Ocidental (REEVES *et al.*, 2012; Silva, 2011).

Os valores médios das medidas macroscópicas dos ovários direito e esquerdo não apresentaram diferenças significativas quanto a sua simetria, mostrando valores próximos aos previamente reportados para fêmeas da mesma área, reforçando a hipótese de que tanto o ovário direito quanto o ovário esquerdo são funcionais, semelhante ao previsto para animais da FMA II por Rosas e Monteiro-Filho (2001), Bertozzi (2009) e Silva (2011), e para FMA IV por Panebianco *et al.* (2015). Em estudo realizado no Rio Grande do Sul, Danilewicz (2003) os ovários das fêmeas imaturas não apresentaram diferença significativa, porém houve diferença significativa no peso dos ovários das maduras, devido a presença dos corpos de ovulação.

Existem diferenças de paridade funcional entre os ovários direito e esquerdo, onde na maioria dos animais a ovulação ocorreu apenas no ovário esquerdo. (ROSAS E MONTEIRO-FILHO, 2002; DANILEWICZ, 2003; BERTOZZI, 2009; PANEBIANCO *et al.*, 2015). Entretanto algumas espécies podem apresentar atividades nos dois ovários, com maior atividade no ovário esquerdo, mas ocorrendo, também, no direito, semelhante ao observado no presente trabalho, uma vez que das trinta e quatro fêmeas com corpo lúteo, oito fêmeas o apresentavam no ovário direito, enquanto as outras (n= 26) apresentavam no ovário esquerdo. A probabilidade de estruturas de ovulação aparecerem no ovário direito aumenta gradativamente a cada novo ciclo. (PERRIN *et al.*, 1976; LEMOS, 2009).

As medidas macroscópicas dos ovários estão relacionadas com o comprimento total do animal, bem como estão relacionadas entre elas, pois conforme o ovário do animal aumenta de tamanho, o peso e o diâmetro aumentam conseqüentemente, assim como já observado para toninhas da mesma área (BERTOZZI, 2009) e para de outras áreas de distribuição (RAMOS,

1997; DANILEWICZ, 2003; PANEBIANCO *et al.*, 2015). Em Bertozzi (2009), também foi vista a correlação do comprimento ovariano médio, do diâmetro ovariano médio e do peso ovariano combinado que também apresentaram fortes correlações com o comprimento dos animais. As regressões das variáveis ovarianas com o CT e entre elas ajudam na compreensão da relação de crescimento das gonadas ao longo da vida (Silva, 2011).

As fêmeas maduras apresentaram comprimento superior a 123,5 cm, seguindo o descrito para fêmeas da mesma área (BERTOZZI, 2009). A maior fêmea imatura apresentou tamanho de 122,5 cm. Os resultados deste estudo estão próximos aos esperados para *P. blainvillei* das áreas FMAs I e II, onde elas atingem a maturidade física entre 122 e 126 cm (BERTOZZI, 2009; ICMBIO, 2010). Para outras áreas da distribuição da espécie, por exemplo norte do Rio de Janeiro os valores de comprimento de maturação das fêmeas são maiores aos encontrados neste estudo (RAMOS, 2007). Já as toninhas que ocorrem ao sul da distribuição (Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina), possuem tamanhos de maturidade maior devido a diferenciação populacional da FMA III e FMA IV (DANILEWICZ, 2003; PANEBIANCO *et al.*, 2015).

A idade média de maturação encontrada neste estudo foi de 2,57 anos e 2,06 anos, valor próximo ao encontrado por Silva *et al* (2020), que foi de 2,4 a 2,7 anos. Já estudo anteriores para a FMA II, mostraram maior amplitude na idade média de maturação, sendo em Rosas e Monteiro-Filho (2001) estimaram que as fêmeas de toninhas maturavam entre 4 e 5 anos, enquanto Bertozzi (2009) obteve a estimativa entre 1,2 e 1,8 anos. Entretanto, Silva *et al* (2020) ressalta que as comparações entre estes trabalhos devem ser feita com cautela, por conta dos diferentes números amostrais.

Estudos prévios mostraram uma estrutura etária com altos índices de indivíduos com idades entre zero e três anos. O presente estudo obteve 82,2% de fêmeas neste intervalo, Bertozzi (2009) teve 80% dos indivíduos dentro dessa faixa etária, Botta (2005) teve 80,6% e Conversani (2008) teve 85,5%, corroborando com as altas taxas de mortalidade de indivíduos menores de 4 anos. (DI BENEDITO E RAMOS, 2001; DENUNCIO, 2017). Esse padrão também pode ser observado em algumas espécies de pequenos odontocetos, como a vaquita (*Phocoena sinus*) e o golfinho-do-porto (*Phocoena phocoena*), que possuem histórias de vida parecidas com as das toninhas e também são altamente impactadas com a captura acidental (HOHN *et al.*, 1996; READ & HOHN, 1995; RAMOS *et al.*, 2000; CONVERSANI, 2018).

Essas capturas de animais mais novos podem estar associadas ao comportamento curioso e inexperiente desses indivíduos mais jovens (PERRIN *et al.*, 1994).

Não foram encontradas evidências de senescência nas fêmeas, uma vez que as fêmeas de idades mais avançadas também apresentaram corpos lúteos, várias cicatrizes de ovulações anteriores e uma delas continha feto aos 14 anos. A fêmea mais velha amostrada tinha 18 anos, idade próxima aos animais mais velhos encontrados no Rio Grande do Sul (21 anos) e Uruguai (15 anos) (DANILEWICZ, 2003; PINEDO, 1994). Estudos anteriores e de outras áreas também não encontraram senescência para o Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina (PANEBIANCO, 2015; DANILEWICZ, 2003, PINEDO, 1994).

O tamanho estimado de nascimento encontrado foi de 62,63 cm, sendo o menor filhote encontrado com 55,5 cm. Os registros anteriores são de 66,0 cm de comprimento para o Rio de Janeiro, e de 67,0 cm no Rio Grande do Sul (DANILEWICZ, 2000). Já Bertozzi (2009) obteve um comprimento de nascimento de 72,05 para a região da FMA II, entretanto foram utilizados todos os filhotes da amostragem, e não somente aqueles do início do período de nascimentos, como no presente estudo e em Danilewicz (2003).

O crescimento fetal foi de 7,5 cm por mês, valor próximo ao encontrado para o Rio de Janeiro de 7,6 cm/mês (RAMOS, 1997) e maior que o encontrado para o Rio Grande do Sul, de 6,94 cm/mês (DANILEWICZ, 2003).

O tempo de gestação estimado foi de 9,37 meses neste estudo, abaixo da informação mais conhecida e disseminada de que a gestação de cetáceos duraria de 10 a 12 meses (PERRIN E REILLY, 1984). A estimativa de nascimento encontrada em Ramos (1997) foi de 10,4 meses para a FMA I e por Silva (2011) foi de 10,2 e 10,6 meses para FMA II. Os valores de tempo de gestação variam de acordo com o tamanho médio de nascimento encontrado, uma vez que esse valor influencia na equação. Quanto menor o tamanho de nascimento, menor o período de gestação encontrado, por tanto animais da população norte da distribuição de *P. blainvillei* possuem valores menores que os da população sul (DANILEWICZ, 2000). Os nascimentos parecem ocorrer principalmente entre setembro e janeiro, seguindo o previsto para a FMA II (ROSAS & MONTEIRO-FILHO, 2001; BERTOZZI, 2009).

A Taxa de prenhez anual (TPA) foi estimada em 0,38, enquanto o intervalo reprodutivo (IR) foi estimado em 2,6 anos. Apesar de Bertozzi (2009) ter obtido resultados diferentes para a mesma região que o presente estudo, este resultado está próximo ao encontrado para

toninhas do litoral sul de São Paulo, por Silva *et al.* 2020, na região de Cananéia, onde a TPA foi de 0,36 e o IR foi de 1,5 anos. Panebianco (2015), também, relatou uma TPA de 0,36 para fêmeas da FMA IV.

Ramos *et al.* (2000) sugere que *P. blainvillei* apresente táticas de crescimento distintas entre as suas áreas de distribuição, podendo refletir adaptações ambientais locais ou variações nas estratégias reprodutivas. Os resultados do presente estudo mostram que para a FMA II *P. blainvillei* mostrou tamanhos menores de nascimento e período de gestação mais curtos, bem como pequenas diferenças no tamanho e idade de maturação quando comparados com as demais FMAs (Tabela 8).

Tabela 3: Valores das variáveis reprodutivas para fêmeas de *Pontoporia blainvillei* encontradas na bibliografia. NE= Não estimada.

Local	Comprimento de maturidade (cm)	Idade de maturidade (anos)	Tempo de gestação (meses)	Intervalo reprodutivo (anos)	Tamanho de nascimento (cm)	Sazonalidade de nascimentos	FMA	Fonte
Rio de Janeiro (norte)	130	3	10,4	NE	64,4	Não detectada	FMA I	Ramos, 1997
São Paulo	115-119	1,22-1,8	10,22	1,8	72	outubro-dezembro	FMA II	Bertozi, 2009
São Paulo	125,9 - 126	2,57-2,06	9,37	2,6	62,63	setembro-janeiro	FMA II	Este trabalho
São Paulo (Canaanéia)	128,5	2,7	10,2	2,8	NE	Não detectada	FMA II	Silva et al, 2020
São Paulo e Paraná	122-126	5	10,6	1,5	71,2	outubro-fevereiro	FMA II	Rosas e Monteiro-Filho, 2002
Rio Grande do Sul	127,4-138,9	3,3-3,7	11,2	1,5	73,4	outubro-fevereiro	FMA III	Danilewicz, 2003
Uruguai	140	3	10,5	2	75	outubro-fevereiro	FMA III	Kasuya e Brownell 1979
Argentina	133,47	3,92 - 3,42	NE	0,39	NE	dezembro-fevereiro	FMA IV	Panebianco et al, 2015

6. CONCLUSÕES

Este trabalho tem descreveu os aspectos reprodutivos e a estrutura etária de fêmeas de toninhas, *Pontoporia blainvillei*, acidentalmente capturadas ou encalhadas no litoral de São Paulo ao longo de 22 anos de monitoramento.

Os estágios de maturidade foram analisados através da presença ou ausência de corpos de ovulação, bem como por meio de análise histológica, que se mostrou imprescindível para observar e classificar as fêmeas cujo corpos de ovulacaonão eram visíveis na macroscopia.

Apesar de ovularem em ambos os ovários, foi observada maior quantidade de ovulações nos ovário esquerdo para *Pontoporia blainvillei* analisadas neste estudo.

O comprimento e a idade média de maturidade estimados estão próximos aos descritos recentemente para a espécie no Estado de São Paulo (FMA II), na região de Cananéia.

O período de nascimentos para *P. blainvillei* ocorreu de setembro a fevereiro, havendo pico de nascimentos para espécie foi de outubro a dezembro.

Assim, os parâmetros reprodutivos das fêmeas de *P. blainvillei* encontrados neste estudo dão continuidade temporal nas informações da espécie para a região, fornecendo dados importantes que podem auxiliar na fomentação de esforços de conservação e do conhecimento da história natural da *P. blainvillei*.

7. REFERÊNCIAS

AMARAL, K. B.; DANILEWICZ, D.; ZERBINI, A.; DI BENEDITTO, A. P.; ANDRIOLO, A.; ALVARES, D. J.; SECCHI, E.; FERREIRA, E.; SUCUNZA, F.; BORGES-MARTINS, M.; SANTOS, M. C. O.; CREMER, M.; DENUNCIO, P.; OTT, P. H.; MORENO, I. B. **Reassessment of the franciscana *Pontoporia blainvillei* (Gervais e d’Orbigny, 1844) distribution and niche characteristics in Brazil.** *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.* 2018.

BERTOZZI, C. **Interação com a pesca: implicações na conservação da toninha, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) no litoral do estado de São Paulo, SP.** 2009. (Tese de Doutorado) – Universidade Estadual de São Paulo. 2009.

BORDINO, P. **Movement patterns of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) in Bahia Anegada, Buenos Aires, Argentina.** *LAJAM* 1 (1): 71-76 Special Issue 1. 2002.

BOTTA, S. **Reprodução e crescimento de machos de franciscana (*Pontoporia blainvillei*) do sul do Rio Grande do Sul, Brasil.** Dissertação apresentada para obtenção de mestrado em Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande. 108p. 2005

BOTTA, S.; SECCHI, E. R.; MUELBERT, M. M. C.; DANILEWICZ, D.; NEGRI, M. F.; CAPOZZO, H. L. e HOHN, A. A. **Age and growth of franciscana dolphins, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae) incidentally caught off Southern Brazil and Northern Argentina.** *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* (special issue). 90 (8): 1493-1500. 2010.

BROWNELL, R.L. **Review of reproduction in Platanistid dolphins.** In: PERRIN, W. F.; BROWNELL, R. L.; DE MASTER, D. P. (Ed.) *Reproduction in whales, dolphins and porpoises.* Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue, n. 6, p. 149-158, 1984.

CETESB (Companhia Ambiental do estado de São Paulo) **Qualidade das Águas Litorâneas no Estado de São Paulo- Balneabilidade das Praias.** São Paulo: Relatório técnico, 2004. 38p.

CONVERSANI, V. R. M. **Idade e crescimento da toninha (*Pontoporia blainvillei*) e do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) de águas costeiras do sul de São Paulo e norte do Paraná.**

Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica. Universidade de São Paulo. 2018.

CRESPO, E. A. **Franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*).** In: PERRIN, W. F.; WURSIG, B. e THEWISSEN, J. G. M. (Eds). Encyclopedia of marine mammals. San Diego, Academic Press, 2nd Edition. Pp. 446-469. 2009.

CRESPO, E. A.; HARRIS. G. e GONZÁLEZ, R. **Group size and distributional range of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*.** Marine Mammal Science, Dartmouth, 14 (4): 845-849. 1998.

CUNHA, H. A., MEDEIROS, B. V., BARBOSA, L. A., CREMER, M. J., MARIGO, J., LAILSON-BRITO, J.; SOLÉ-CAVA, A. M. **Population structure of the endangered franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*): Reassessing management units.** PLoS ONE, 9(1), e85633. 2014.

DANILEWICZ D. **Reproduction of female franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in Rio Grande do Sul, southern Brazil.** Latin American Journal of Aquatic Mammals, 2 (2): 67-78. 2003

DANILEWICZ, D. S.; SECCHI, E. R.; OTT, P.H.; MORENO, I. B. **Analysis of the age at sexual maturity and reproductive rates of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from Rio Grande do Sul, southern Brazil.** Comun. Mus. Cienc. Tecnol. PUCRS, zool., v. 13, p. 89-98, 2000.

DENUNCIO, P.; NEGRI, M. F.; BASTIDA, R e RODRIGUEZ, D. **Age and growth of Franciscana dolphins from northern Argentina.** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 1-7. doi: 10.1017/S00253154117000765. 2017.

DI BENEDITTO, A.P.M., E SICILIANO, S. **Guia para estudos de cetáceos: métodos para coleta de amostras em carcaças.** Ed. da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes. 2004.

HARRISON, R. J.; BROWNELL, R. L. **The gonads of the South American dolphins, *Inia geoffrensis*, *Pontoporia blainvillei*, and *Sotalia fluviatilis*.** J. Mammal., v. 52, n. 2, p. 413-419, 1971.

HARRISON, R. J.; BRYDEN, M. M.; MCBREARTY, D. A.; BROWNELL, R. L. **The ovaries and reproduction in *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Platanistidae).** J. Linn. Soc. Lond. Zool., v. 193, p. 563-580, 1981.

HOHN, A. A.; READ, A. J., FERNANDEZ, S.; VIDAL, O. FINDLEY, L. T. **Life history of the vaquiõta, *Phocoena sinus* (Phocoenidae, Cetacea).** Journal of Zoology. 239: 235-251. 1996

HOHN, A. A.; SCOTT, M. D.; WELLS, R.S. e SWEENEY, J. C. **Growth layers in theet from known-age, free-rangig bottlenose dolphins.** Marine Mammal Science. 5(4): 315-342. 1989.

HOHN, A.A.; CHIVERS, S.J.; BARLOW, J. **Reproductive maturity and seasonality of male spotted dolphins, *Stenella attenuata*, in the eastern tropical Pacific.** Marine Mammal Science, v. 1 n. 4, p. 273-293, 1985.

IBAMA. **Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação, Versão II: Diretoria de Fauna e Recursos Pesqueiros/IBAMA.** Brasília, p. 96, 2001.

ICMBio. **Plano de ação nacional para a conservação do pequeno cetáceo Toninha: *Pontoporia blainvillei*.** Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2010.

IUCN. (Internacional Union for ConservationofNatureand Natural Resources). **The IUCN Red List of Threatened Species. 2010.** <www.iucnredlist.org>. Acessoem: 19.março.2020.

JEFFERSON, T. A.; WEBBER, M. A.; PITMAN, R. L. **Marine mammals of the world: A comprehensive guide to their identification.** 1ª edição. San Diego: Elsevier. P. 303-305. 2008.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. (Ed.) **Histologia básica.** 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

KASUYA, T. e BROWNELL, R. L. **Age determination, reproduction, and growth of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei***. Scientific Reports of the Whales Reserch Institute. Ed 31. Pg: 45-67. 1979.

LEMOS, L. S. **Morfologia de gônadas de golfinhos (*Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei*) do litoral Norte Fluminense**. Tese de doutorado. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 2009.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção do IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna>>. Acesso em: 19 de março de 2020). 2014.

NARA, L; CREMER, M. J.; FARRO, A.P.C; COLOSIO, A. C.; BARBOSA, L. A.; BERTOZZI, C. P.; SECCHI, E. R.; PAGLIANI, B.; COSTA-URRUTIA, P.; GARIBOLDI, M. C.; LAZOSKI, C.; CUNHA, H. A. **Phylogeography of the Endangered Franciscana Dolphin: Timing and Geological Setting of the Evolution of Populations**. Journal of Mammalian Evolution. 2022.

PANEBIANCO, M. V.; CASTILLO, D. L. D.; DENUNCIO, P. E.; NEGRI, M. F.; BASTIDA, R; FAILLA, .; VITULLO, A. D. e CAPOZZO, H. L. **Reproductive biology of female franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) from Argentina**. Journal of the Biological Association of the United Kingdom. 2015.

PERRIN, W. F. e DONOVAN, G. P. **Reproduction in whales, dolphins and porpoises**. Report of the workshop. In: Perrin, W.F; Brownell, R. I.; De Master, D. P. eds. Rep. Int. Whal. Comm. Spec. Issue, n.6, p. 97-134. 1984.

PERRIN, W. F; REILLY, S. B. **Reproductive Parameters of Dolphins and small whales of the family Delphinidae**. Reports of the meeting of the Internacional Whaling Commision (special issue 6). 1984.

PERRIN, W. F.; DONOVAN, G. P. e BARLOW, J. **Report of the workshop on mortality of cetaceans in passive fishing nets and traps**. Reports of the meeting of the Internacional Whaling Commision (special issue). Pp 629. 1994.

PINEDO, M. C. e HOHN, A. A. **Growth layer patterns in teeth from the franciscana, *Pontoporia blainvillei*.** PhD Dissertation in Biology. University of California, pp. 406. 2000.

PINEDO, M. C. **Impact of incidental fishery mortality on the age structure of *Pontoporia blainvillei* in southern Brazil and Uruguay.** Report of the International Whaling Commission (15: 261-264). 1994.

PINEDO, M. C., BARRETO, A. S., LAMMARDO, M. P., ANDRADE, A.L. V., GERACITANO, L. **Northern most records of the spectacled porpoise, Layard’s beaked whale, Commerson’s dolphin, and Peale’s dolphin in the southwestern Atlantic Ocean.** Aquatic Mammals. 28(1):32-37. 2002.

PINEDO, M. C.; PRADERI, R. e BROWNELL, R. L. **Review of the biology and status of the franciscana *Pontoporia blainvillei*.** In: PERRIN, W. F.; BROWNELL, R. L.; KAIYA, Z. e JIANKANG, L. (Eds.). Biology and Conservation of the River Dolphins. Ocass. Pap. IUCN SSC 3. Gland. Pp 46-51. 1989.

RAMOS, R.,M.A.; DI BENEDITO, A. P. M. AND LIMA, N.R.W. **Relationship between dental morphology, sex, body length and age in *Pontoporia blainvillei* and *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) in northern Rio de Janeiro, Brazil.** 2000.

RAMOS, R. M. A. **Determinação de idade e biologia reprodutiva de *Pontoporia blainvillei* e da forma marinha de *Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Potoporiidae e Delphinidae) no norte do Rio de Janeiro.** Tese de mestrado. Universidade estadual do Norte Fluminense (UENF). Rio de Janeiro. 1997.

RAMOS, R.M.A. e DI BENEDITO, A. P. M. **Guia para estudos de Cetáceos. Volume 3 – Métodos de Determinação de Idade em Cetáceos Odontocetos.** Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. pp37. 2005

RAMOS, R.M.A.; DI BENEDITO, A.P.M., SICILIANO, S.; SANTOS, M.C.; ZERBINI, A.N.; BERTOZZI, C.; VICENTE, A.; ZAMPIROLI, E.; SIQUEIRA, F.; DE VIVO, M.; LIMA, N.R.W. **Informações sobre idade e crescimento de *Pontoporia blainvillei* no litoral Sudeste do Brasil.** Quarto workshop para a coordenação da pesquisa e conservação da Franciscana, *Pontoporia blainvillei*, no Atlântico Sul Ocidental. 2000.

READ, A. J. & HOHN, A. A. **Life in the fast lane. The life history of harbor porpoises from the Gulf of Maine.** *Marine Mammal Science*. 11(4): 423-440. 1995

REEVES, R. R.; DALEBOUT, M.L.O.; JEFFERSON T. A.; KARCZMARSKI, L.; LAIDRE, K.; O’CORRYCROWE, G.; ROJAS-BACHO, L.; SECCHI, E. R.; SLOOTEN, E.; SMITH, B.D.; WANG, J.Y., ZERBINI, A.N. e ZHOU, K. ***Pontoporia blainvillei***. The IUCN Red List of Threatened species. 2012

ROSAS, F. C. W. e MONTEIRO-FILHO, E. L. A. **Reproductive parameters of *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae), on the coast of São Paulo and Paraná states, Brazil.** *Mammalia* 66 (2): 231-245. 2002.

ROSAS, F. C. W. **Interações com a pesca, mortalidade, idade, reprodução e crescimento de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no litoral sul do estado de São Paulo e litoral do estado do Paraná, Brasil.** Tese de doutorado. 2000.

SECCHI, E. R.; Cremer M. J.; Danilewicz D, Lailson-Brito. **A synthesis on the ecology, human-related threats and conservation perspectives for the endangered franciscana dolphin.** *Front Mar Sci* 8:617956. 2021

SECCHI, E. R.; DANILEWICZ, D; OTT, P. H. **Applying the phylogeographic concept to identify franciscana dolphin stocks: implication to meet management objectives.** *J. cetacean res. manag.*, c. 5, n.1, p. 61-68. 2003.

SECCHI, E. R.; WANG, J. Y.; MURRAY, B. W.; ROCHA-CAMPOS, C. C. e WHITE, B. N. **Population differentiation in the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from two geographic locations in Brazil as determined from mitochondrial DNA control region sequences.** *Canadian Journal of Zoology*. 76(1): 622-627. 1998.

SICILIANO, S; DI BENEDITO, A. P. e RAMOS, R. **A toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervaise d’Orbigny, 1884) (Mammalia, Cetacea, Pontoporiidae), nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, costa sudeste do Brasil: Caracterização dos habitats e fatores de isolamento das populações.** *Boletim do Museu Nacional*. 476: 1-15. 2002

SILVA, D. F.; BARBOSA, R. A.; CONVERSANI, V. R. M.; BOTTA, S.; HOHN, A. A.; SNATOS, M. C. O. **Reproductive parameters of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) of Southeastern Brazil.** Marine Mammal Science. 2020.

SILVA, D. F.; **Biologia reprodutiva da toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervaise D’Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetácea), no litoral sul de São Paulo e norte do Paraná.** Dissertação de mestrado em zoologia, Unesp Rio Claro. 2011.

SMA (Secretaria do Meio Ambiente). **ZEE Baixada Santista: zoneamento ecológico econômico.** São Paulo. 104p. 2013.

SUCUNZA, F.; DANILEWICZ, D.; ANDRIOLO, A.; AZEVEDO, A. F.; SECCHI, E. R.; ZERBINI, A. N. **Distribution, habitat use and abundance of the endangered franciscana in southeastern and southern Brazil.** Marine Mammal Science. 2019.

WANDERLEY, P. R.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; SIMÕES-LOPES, P. C. **Estrutura etária do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, no sul de sua distribuição: Uma avaliação dos encalhes e interação com redes de pesca.** Dissertação de mestrado em zoologia, Universidade Federal do Paraná. 2013.

ZERBINI, A. N., SECCHI, E. R., DANILEWICZ, D., ANDRIOLO, A., LAAKE, J. L., e AZEVEDO, A. **Abundance and distribution of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the Franciscana Management Area II (southeastern and southern Brazil).** International Whaling Commission, Scientific Committee paper SC/62/SM7. 2010.

ZERBINI, A. N., SECCHI, E., CRESPO, E., DANILEWICZ, D., e REEVES, R. ***Pontoporia blainvillei*.** The IUCN Red List of Threatened Species. 2017.

8. ANEXO I

LISTA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Nomenclatura completa
CT	Comprimento total (cm)
CA(s)	Corpo(s) albicans
CL (s)	Corpo(s) luteo(s)
COM	Comprimento ovariano médio (mm)
COC	Comprimento ovariano combinado (mm)
POM	Peso ovariano médio (g)
POC	Peso ovariano combinado (g)
DOM	Diametro ovariano médio (mm)
IMO	Índice de Maturidade Ovariana
FMA's	Franciscana Management Areas
GLGs	GrowthLayerGroups
TPA	Taxa de prenhez anual
IR	Intervalo reprodutivo

9. ANEXO II

LISTA DE DADOS BIOLÓGICOS DAS FÊMEAS

Informações sobre as fêmeas maduras analisadas. NI = Não informado; NA = Não analisado

Nº da fêmea	CT (cm)	Peso (kg)	Idade	Maturidade
1	71	NI	0	Imatura
2	90	NI	0	Imatura
6	110	15,1	3	Imatura
7	64	2,85	0	Imatura
8	64	NI	0	Imatura
9	109	14	2	Imatura
10	95	10	1	Imatura
11	64	NI	0	Imatura
14	82	6,515	0	Imatura
15	120	NI	1	Imatura
17	81	4	0	Imatura
18	102	NI	NA	Imatura
19	114	NI	2	Imatura
21	94	8,65	1	Imatura
22	108	NI	1	Imatura
23	95	NI	1	Imatura
24	110	NI	2	Imatura
25	109	NI	2	Imatura
26	75	NI	0	Imatura
28	121	20	2	Imatura
29	77	NI	0	Imatura
30	92	NI	0	Imatura
32	108	NI	NA	Imatura
33	58	NI	0	Imatura
34	90	NI	1	Imatura
39	97	8,3	NA	Imatura
40	87	NI	NA	Imatura

42	63	NI	0	Imatura
46	96	NI	NA	Imatura
48	71	NI	0	imatura
50	122	17	5	Imatura
51	87,5	8,3	2	Imatura
53	65,5	3,6	0	Imatura
54	122	19,5	NA	Imatura
55	105	13,7	NA	Imatura
56	76,5	5,4	0	Imatura
57	114	11,6	NA	Imatura
58	86,5	7,5	NA	Imatura
59	98,5	NI	NA	Imatura
61	62	3,3	0	Imatura
62	60	2,7	0	Imatura
63	65,5	2,6	0	Imatura
64	60,3	2,7	0	Imatura
65	66	3,6	0	Imatura
68	66	1,7	0	Imatura
69	112	14,4	1	Imatura
71	120,4	17,5	3	Imatura
72	60,7	2,37	0	imatura
73	68,2	4,1	0	Imatura
74	110,8	14,5	2	imatura
76	106,5	14	2	Imatura
77	98,3	11,5	0	Imatura
78	97,9	11,3	1	Imatura
80	116,5	17,8	2	Imatura
81	NI	16,7	NA	Imatura
83	122,5	16,3	1	Imatura
84	104,2	11,3	1	Imatura
86	107	9	2	Imatura
87	55,5	2,1	NA	Imatura
89	109,5	15	1	Imatura

90	103,5	12,3	2	Imatura
91	63,5	NI	0	Imatura
92	61,9	NI	0	Imatura
93	57,8	NI	0	Imatura
95	62,5	NI	0	Imatura
97	57	1,9	0	Imatura
98	70	5,8	0	Imatura
99	108	NI	2	Imatura
101	110	13,8	1	Imatura
102	101,4	11,9	1	Imatura
103	67,3	4,8	0	Imatura
104	65,3	3,6	0	Imatura
105	64,5	2,9	0	Imatura
106	60,5	3,5	0	Imatura
107	83,7	4,8	0	Imatura
109	104,6	11,7	2	Imatura
110	63,5	3,4	0	Imatura
111	112,7	12,1	3	Imatura
112	116,7	14,5	2	Imatura
113	103,2	13,8	1	Imatura
115	105,2	10,9	2	Imatura
116	102,2	12,3	1	Imatura
117	89,5	9	1	Imatura
119	60,5	3,4	0	Imatura
120	65,4	3,4	0	Imatura
121	116,5	14,5	2	Imatura
124	75,4	7,8	0	Imatura
126	99,8	10,8	2	Imatura
128	77,1	7,1	0	Imatura
132	120,7	15,7	3	Imatura
133	109,6	9,6	2	Imatura
134	102,8	10,5	NA	Imatura
135	103,9	11,5	NA	Imatura

136	109,2	13,3	NA	Imatura
138	121,5	15,4	NA	Imatura
144	108	NI	1	Imatura
3	134	NI	3	Madura
4	130	21	7	Madura
5	130	22	4	Madura
12	132	20	3	Madura
13	124	NI	4	Madura
16	137	30	3	Madura
20	140	NI	3	Madura
31	137	NI	7	Madura
35	143	NI	NA	Madura
36	NI	NI	3	Madura
37	132	21,6	NA	Madura
38	129	18,6	NA	Madura
41	138	25,1	NA	Madura
43	126	NI	NA	Madura
44	141	NI	NA	Madura
45	131	NI	NA	Madura
47	141	25,1	NA	Madura
49	136	27,1	NA	Madura
52	135	28,1	13	Madura
60	138	NI	NA	Madura
66	130,4	19,3	3	Madura
70	132	23,1	10	Madura
75	135,8	24,7	14	Madura
79	125	21,3	10	Madura
82	133,8	25,2	9	Madura
85	142,2	13,5	4	Madura
88	134	20	5	Madura
94	134,3	53	10	Madura
96	140,5	23,7	3	Madura
100	126	13,2	2	Madura

108	138,2	26,4	7	Madura
114	141,2	30,9	12	Madura
118	136,5	25,1	14	Madura
122	129,3	19	4	Madura
123	126,5	22,5	3	Madura
125	133,6	24,2	NA	Madura
127	123,5	17,1	2	Madura
129	136,9	23,7	7	Madura
130	136,1	20,2	NA	Madura
131	144,8	25,6	14	Madura
137	142,4	27,4	NA	Madura
139	125	20,5	NA	Madura
140	135,6	24,3	6	Madura
141	127,8	18,2	4	Madura
142	144,3	26,2	7	Madura
143	126,5	22,2	NA	Madura

10. ANEXO III

LISTA DE INFORMAÇÕES DAS FÊMEAS MADURAS

Informações sobre as fêmeas maduras analisadas. As informações que não foram obtidas estão com x. O Sinal positivo (+) significa presença daquela informação, e o negativo (-) a ausência.

Nº da fêmea	CT	Peso	Idade	Presença de CA	Presença de CL	Presença de feto	Lactante
3	134	X	7	+	+	+	-
4	130	21	7	-	+	-	-
5	130	22	4	-	-	-	-
12	132	20	8	-	+	-	-
13	124	x	8	-	+	+	-
16	137	30	8	-	+	+	-
20	140	x	9	-	+	+	+
31	137	x	11	+	+	-	+
35	143	x	X	-	-	-	+
36	X	x	6	+	+	+	+
37	132	21,6	X	-	+	+	+
38	129	18,6	x	-	+	+	+
41	138	25,1	x	-	+	+	-
43	126	x	x	+	-	-	+
44	141	x	x	-	+	+	-
45	131	x	x	-	+	-	-
47	141	25,1	x	-	-	+	-
49	136	27,1	x	+	+	+	+
52	135	28,1	x	+	+	+	-
61	138	x	x	+	-	-	-
66	130,4	19,3	7	+	-	-	-
70	132	23,1	10	+	+	-	-
75	135,8	24,7	18	+	+	-	-
79	125	21,3	12	+	+	-	-

82	133,8	25,2	8	-	-	+	-
85	142,2	13,5	3	-	+	-	-
88	134	20	4	+	-	-	+
94	134,3	53	9	+	-	-	-
96	140,5	23,7	3	+	+	-	-
100	126	13,2	2	+	-	-	-
108	138,2	26,4	6	+	+	+	+
114	141,2	30,9	14	+	+	+	-
118	136,5	25,1	14	+	+	-	-
122	129,3	19	3	-	+	-	+
123	126,5	22,5	4	+	+	-	+
125	133,6	24,2	x	-	+	-	-
127	123,5	17,1	2	-	+	-	-
129	136,9	23,7	8	-	+	-	-
130	136,1	20,2	x	+	+	-	-
131	144,8	25,6	13	-	+	-	-
137	142,4	27,4	x	+	+	+	+
139	125	20,5	x	-	+	-	-
140	135,6	24,3	6	+	+	-	+
141	127,8	18,2	4	-	+	-	-
142	144,3	26,2	7	-	+	-	-
143	126,5	22,2	x	+	+	-	-