

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE**  
**DE ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MARINHOS**

ESTRUTURA POPULACIONAL DO COIÓ, *DACTYLOPTERUS VOLITANS* (LINNAEUS, 1758)  
(SCORPAENIFORMES: DACTYLOPTERIDAE) NO ATLÂNTICO SUDOESTE, BRASIL

Melissa Mourão Alleman

Dissertação apresentada à  
Universidade Santa Cecília como parte  
dos requisitos para obtenção do título  
de mestre no Programa de Pós-  
graduação em Sustentabilidade de  
Ecosistemas Costeiros e Marinhos sob  
orientação do Prof. Dr. André Martins  
Vaz-dos-Santos e co-orientação do  
Prof. Dr. Teodoro Vaske Júnior.

Santos

2013

MELISSA MOURÃO ALLEMAN

ESTRUTURA POPULACIONAL DO COIÓ, *DACTYLOPTERUS VOLITANS* (LINNAEUS, 1758)  
(SCORPAENIFORMES: DACTYLOPTERIDAE) NO ATLÂNTICO SUDOESTE, BRASIL

Dissertação apresentada à  
Universidade Santa Cecília como parte  
dos requisitos para obtenção do título  
de mestre no Programa de Pós-  
graduação em Sustentabilidade de  
Ecossistemas Costeiros e Marinhos sob  
orientação do Prof. Dr. André Martins  
Vaz-dos-Santos e co-orientação do  
Prof. Dr. Teodoro Vaske Júnior.

Santos

2013

Autorizada a reprodução parcial ou total do conteúdo desta dissertação desde que citada a fonte.

Melissa Mourão Alleman

Alleman, Melissa Mourão.  
ESTRUTURA POPULACIONAL DO COIÓ, *DACTYLOPTERUS VOLITANS*  
(LINNAEUS, 1758) (SCORPAENIFORMES: DACTYLOPTERIDAE) NO ATLÂNTICO  
SUDOESTE, BRASIL./ Melissa Mourão Alleman  
-- 2013, 44p.  
  
Orientador: Prof. Dr. André Martins Vaz-dos-Santos.  
Co-orientador: Prof. Dr. Teodoro Vaske Júnior.  
  
Dissertação (Mestrado) -- Universidade Santa  
Cecília,  
Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Santos,  
SP, 2013.  
  
1. ambiente pelágico. 2. morfometria. 3. condição  
populacional.

Elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas - Unisanta

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me deram apoio e força durante esses anos de estudo e dedicação, aos que acreditaram no meu potencial e investiram nos meus sonhos, em especial aos meus pais, Sonia Fernandes Mourão e Hamilton Carlos Alleman, que sempre estiveram ao meu lado me incentivando e me auxiliando em todos os passos da minha jornada.

Agradeço ao meu Professor, amigo e Orientador, Dr. André Martins Vaz-dos-Santos pela ajuda e dedicação durante anos de muita importância na minha vida acadêmica.

Por fim, agradeço a Deus por sempre ter me guiado pelo caminho certo, me proporcionando alcançar essa meta que eu tanto almejei.

A todos os envolvidos direta ou indiretamente nessa vitória, minha profunda e eterna gratidão.

## RESUMO

O coió, *Dactylopterus volitans*, é uma espécie amplamente distribuída na bacia do Sudeste do Brasil, em ambientes costeiros e sobre a plataforma continental. Fauna acompanhante de pescarias de arrasto de fundo, desde 2006 tem sido reportada em ocorrências abundantes por pescadores da região. Em quatro cruzeiros realizados entre 2008 e 2010, durante o Programa ECOSAR (Prospecção e avaliação de biomassa do estoque de sardinha, na costa sudeste, por métodos hidroacústicos), o coió de destacou nas capturas com rede de arrasto pelágica, tendo seus aspectos de sua biologia aqui analisados. Foram estudados 1875 exemplares com comprimento total entre 68 e 281 mm, sendo 742 jovens com sexo não identificado, 520 machos e 613 fêmeas. A maior parte da captura foi constituída por jovens com até 135 mm, com indivíduos maiores esporádicos. As grandes concentrações de coió foram encontradas nos meses de primavera e verão, entre o norte de Santa Catarina e o sul do Rio de Janeiro, entre 40-50 m, em áreas com alta produtividade. Foram estimadas as relações entre o comprimento total e padrão ( $a = -0,974$ ,  $b = 0,8288$ ) e entre o comprimento e o peso total ( $a = 0,000005$ ;  $b = 3,1578$ ) para o conjunto total de dados. O fator de condição relativo para esta fase de vida obteve um resultado de  $0,974 \pm 0,005$ . Não foram detectadas diferenças entre machos e fêmeas e o início da maturação se dá entre 60 e 135 mm; neste intervalo de comprimentos o coió ainda utiliza o ambiente pelágico, apesar de já ocorrer no bentos. Recomenda-se a continuidade de estudos de ecologia populacional, contemplando adultos também, para compreensão do ciclo de vida da espécie na área.

**Palavras-chave:** ambiente pelágico, morfometria, condição populacional, ECOSAR.

## ABSTRACT

The flying gurnard, *Dactylopterus volitans*, is widely distributed along Southeast Brazilian Bight, in many coastal environments and over the continental shelf. It is a by-catch of bottom trawlers. Since 2006 its abundance has been reported by fishermen of the area. During four surveys performed in the context of ECOSAR Program (Hydroacoustic methods for evaluating the sardine biomass in the Southeast Brazilian Bight), the flying gurnard was caught by pelagic trawl net, being its biological aspects analyzed. A total of 1.875 individuals (total length between 68 e 281 mm) was analyzed, being 742 young with sex not identified, 520 males and 613 females, most of them until 135 mm of total length. The highest concentrations of *D. volitans* were found between the South of Rio de Janeiro to the north of Santa Catarina, in depths of 40-50 m associated with high productive areas. Morphometric relationships were fitted ( $a = -0.974$  and  $b = 0.8288$  for total and standard length relationship and  $a = 0.000005$  and  $b = 3.1578$  for length weight relationship). Average relative condition factor was  $0.974 \pm 0.005$ . There was no difference between males and females. Gonadal maturation occurs between 60 e 135 mm of total length. In these lengths, the flying gurnard still use the pelagic environment, besides it is also found at the sea floor. Population ecology of *D. volitans* must be continuous investigated, also comprising adults, allowing the understanding of its life history in the area.

**Keywords:** pelagic environment, morphometry, population condition, ECOSAR.

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| Resumo.....   | iv |
| Abstract.....   | v  |
| 1. Introdução.....  | 1  |
| 1.1. Objetivos.....   | 5  |
| 2. Materiais e Métodos.....                                 | 6  |
| 2.1. Obtenção de amostras e dados.....                      | 6  |
| 2.2. Distribuição espaço temporal e padrões biológicos..... | 7  |
| 2.3. Relações morfométricas e crescimento relativo.....     | 8  |
| 2.4. Condição populacional.....                             | 10 |
| 3. Resultados.....  | 11 |
| 3.1. Distribuição espaço temporal e padrões biológicos..... | 11 |
| 3.2. Relações morfométricas e crescimento relativo.....     | 23 |
| 3.3. Condição populacional.....                             | 27 |
| 4. Discussão.....   | 29 |
| 5. Conclusões.....  | 33 |
| 6. Referências bibliográficas.....                          | 34 |

## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: coió, <i>Dactylopterus volitans</i> (Foto de Carla Isobel Elliff disponível em Froese e Pauly, 2012).....  | 3  |
| Figura 2: <i>Dactylopterus volitans</i> : Lances de pesca com capturas do Programa ECOSAR no período entre 2008 e 2010.....  | 6  |
| Figura 3: <i>Dactylopterus volitans</i> : Lances de pesca com capturas do Programa ECOSAR em 2008-1 e distribuições de frequência de indivíduos por classe de comprimento por sexo (para leitura, a sequência dos gráficos nas linhas segue o gradiente geográfico norte- sul dos lances)..... | 13 |
| Figura 4: <i>Dactylopterus volitans</i> : Lances de pesca com capturas do Programa ECOSAR em 2008-2 e distribuições de frequência de indivíduos por classe de comprimento por sexo (para leitura, a sequência dos gráficos nas linhas segue o gradiente geográfico norte- sul dos lances)..... | 14 |
| Figura 5: <i>Dactylopterus volitans</i> : Lances de pesca com capturas do Programa ECOSAR em 2009 e distribuições de frequência de indivíduos por classe de comprimento por sexo (para leitura, a sequência dos gráficos nas linhas segue o gradiente geográfico norte- sul dos lances). ..... | 16 |
| Figura 6: <i>Dactylopterus volitans</i> : Lances de pesca com capturas do Programa ECOSAR em 2010 e distribuições de frequência de indivíduos por classe de comprimento por sexo (para leitura, a sequência dos gráficos nas linhas segue o gradiente geográfico norte- sul dos lances).....   | 17 |
| Figura 7: <i>Dactylopterus volitans</i> : porcentagem de indivíduos capturados por latitude e profundidades no Programa ECOSAR no período entre 2008 e 2010 (os números acima das barras indicam os totais em cada latitude).....  | 18 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 8. <i>Dactylopterus volitans</i> : distribuição de frequência relativa (%) por classes de comprimento total, para jovens não identificados (n=742), para machos (n=520) e para fêmeas (n=613).....  | 19 |
| Figura 9 – <i>Dactylopterus volitans</i> : <i>box-plot</i> dos valores de comprimento total (Lt) de fêmeas (n = 613), de machos (n = 520) e de jovens com sexo não identificado (n = 742).<br>.....  | 20 |
| Figura 10. <i>Dactylopterus volitans</i> : distribuição de frequência de indivíduos por classes de comprimento total (Lt) por sexo em cada época. ....   | 21 |
| Figura 11 – <i>Dactylopterus volitans</i> : <i>box-plot</i> do comprimento total dos indivíduos, separados por suas épocas de captura ( $n_{\text{época1}}=65$ ; $n_{\text{época2}}= 1052$ ; $n_{\text{época3}}=106$ ; $n_{\text{época4}}=652$ ). .... | 22 |
| Figura 12 – <i>Dactylopterus volitans</i> : diagrama de dispersão entre os dados de comprimento total (Lt) e comprimento padrão (Ls) para os dados de todos os indivíduos (a), para machos (b) e para fêmeas (c).....                                  | 23 |
| Figura 13 – <i>Dactylopterus volitans</i> : diagrama de dispersão entre os dados de comprimento total (Lt) e o peso total (Wt) para todos os indivíduos (a), para machos (b) e para fêmeas (c).....  | 24 |
| Figura 14 – <i>Dactylopterus volitans</i> : diagrama de dispersão entre os dados de comprimento total (Lt) e comprimento padrão (Ls) em cada época.....  | 26 |
| Figura 15 – <i>Dactylopterus volitans</i> : diagrama de dispersão entre os dados de comprimento total (Lt) e o peso total (Wt) em cada época.....  | 27 |

Figura 16 – *Dactylopterus volitans*: *box-plot* do fator de condição relativo (Kn) para machos, fêmeas e jovens com sexo não identificado..... 28

Figura 17 – *Dactylopterus volitans*: *box-plot* do fator de condição relativo (Kn) dos indivíduos por época ( $n_{\text{época1}}=65$ ;  $n_{\text{época2}}=1052$ ;  $n_{\text{época3}}=106$ ;  $n_{\text{época4}}=652$ )..... 28

## Índice de Tabelas

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 – <i>Dactylopterus volitans</i> : estatística descritiva dos valores de comprimento total (Lt, mm) por sexo e para o conjunto total de dados.....     | 20 |
| Tabela 2 – <i>Dactylopterus volitans</i> : comparação das quatro épocas do captura, através do teste de Kolmogorov-Smirnov.....                                | 21 |
| Tabela 3 – <i>Dactylopterus volitans</i> : estatística descritiva dos valores de comprimento total (Lt), para o por sexo e para o conjunto total de dados..... | 22 |

## 1. Introdução

A bacia do Sudeste do Brasil - área oceânica compreendida entre o Cabo de São Tomé (22°00'S, 40°59'W), no Rio de Janeiro, e o Cabo de Santa Marta Grande (28°43'S, 48°50'W), em Santa Catarina - é uma região com uma grande riqueza de espécies de peixes marinhos. Nesta área ocorrem em torno de 650-700 espécies (Menezes *et al.*, 2003; Rossi-Wongtschowski *et al.*, 2009; Menezes, 2011), que apresentam variados hábitos, habitats e modos de vida. Após Alípio de Miranda-Ribeiro na primeira metade do século XX (Paiva, 2008), o estudo desta diversidade tem sido focado por vários autores e instituições, principalmente desde os anos 1940 (Carvalho, 1941; Barcellos, 1957; Sadowsky, 1965). Diversos aspectos ecológicos, como estrutura de comunidades, distribuição, ocorrência, abundância, dinâmica de populações, entre outros, foram abordados nestes estudos, em parte motivados pela importância pesqueira destas espécies: em 2009, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina responderam por 239.650 t da produção de pescado (extração marinha) em relação aos 585.671 t do Brasil todo (MPA, 2010).

Em termos de estudos científicos, durante o Programa de “Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva” – REVIZEE (MMA, 2006) houve uma revisão do *status quo* do conhecimento sobre peixes marinhos (Haimovici, 1997; 2007; Magro *et al.*, 2000), sendo executados novos levantamentos (Cergole *et al.*, 2005 e Rossi-Wongtschowski *et al.*, 2006, entre outros). Apesar de sua ampla distribuição e ocorrência pelágica e demersal, *Dactylopterus volitans* não é enfocada nestas referências, por não ter sido estudada até então e por estes levantamentos compreenderem regiões de borda de plataforma e talude superior. Quando da retomada do Programa ECOSAR (“Prospecção e avaliação de biomassa do estoque de sardinha, na costa sudeste, por métodos hidroacústicos”), esta situação mudou.

Historicamente, o ECOSAR I, realizado entre outubro e novembro de 1988, teve como foco o estudo de aspectos biológicos da sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (Rossi-Wongtschowski e Saccardo, 1991), um dos mais importantes recursos pesqueiros do Brasil, condição que ocupa até hoje (MPA, 2010). Em 1995 vieram os ECOSAR II e III, em junho-julho e novembro-dezembro, respectivamente (Madureira e Rossi-Wongtschowski, 2005). Após isto, em 2007, devido à necessidade de reavaliar o estado do estoque de sardinha-verdadeira, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) retomou o ECOSAR, levando à consecução de novos cruzeiros de pesca exploratória (hidroacústica), realizados em janeiro-fevereiro e novembro de 2008 (ECOSAR IV e V), em setembro-outubro de 2009 (ECOSAR VI) e em fevereiro-março de 2010 (ECOSAR VII) (IBAMA, 2009; Rossi-Wongtschowski e Vaz-dos-Santos, 2010). Nestes cruzeiros, constavam entre os objetivos não apenas o estudo de *S. brasiliensis*, mas também das espécies que ocorrem em sua pescaria e, entre aquelas que foram mais abundantes e constantes nas capturas, destacou-se o coió ou falso-voador, *Dactylopterus volitans* (Vaz-dos-Santos *et al.*, 2010).

O coió, *Dactylopterus volitans* (Linnaeus, 1758) pertence à família Dactylopteridae (Scorpaeniformes), peixes reconhecidos por apresentarem escudo cefálico ósseo bem rígido e nadadeiras peitorais muito longas que, apesar de serem bem desenvolvidas, não são utilizadas fora da água (Fig. 1), assim como fazem os representantes da família Exocoetidae, os verdadeiros voadores (daí o outro nome vernacular da espécie, falso-voador) (Figueiredo e Menezes, 1980). Apesar da captura nas pescarias pelágicas do ECOSAR, o coió é bentônico e se locomove com o auxílio da nadadeira pélvica, sendo encontrado em todo o oceano Atlântico, habitando a plataforma continental (Figueiredo e Menezes, *op. Cit.*).



Figura 1: coió, *Dactylopterus volitans* (Foto de Carla Isobel Elliff disponível em Froese e Pauly, 2012).

No Brasil, ainda são poucos os estudos direcionados a *D. volitans*, provavelmente porque antes desta nova etapa do ECOSAR (2008-2010), nunca se havia documentado uma abundância tão grande da espécie sobre a plataforma continental. Pescadores da frota industrial da região, em conversas informais, contaram que, desde 2006 em muitos lances de pesca com rede de arrasto e cerco, ocorre quase que exclusivamente o coió, considerado uma “praga”, sendo então devolvido ao mar. Logo, os dados de estatística de desembarque podem não refletir adequadamente a importância da espécie na bacia do Sudeste do Brasil.

Apesar disso, *D. volitans* é comumente citado em vários estudos que abordam a ictiofauna, pesca, relações presa-predador (dieta e conteúdos estomacais) e parasitismo, como Amaral e Migotto (1980), Rossi-Wongtschowski e Paes (1993), Chaves e Corrêa (1998), Andreatta *et al.* (2002), Graça-Lopes *et al.* (2002), Naves *et al.* (2002), Pimenta *et al.* (2003), Vaske Jr. e Lessa (2003), Vaske Jr. *et al.* (2003), Vianna *et al.* (2004), Cordeiro e Luque (2005), Sazima e Grossman (2005), Rodrigues *et al.* (2007), Souza e Chaves

(2007), Spach *et al.* (2007), Ferraz (2008), Luiz Jr. *et al.* (2008), Monteiro-Neto *et al.* (2008), Paiva *et al.* (2008), Santos *et al.* (2008), Fernandes *et al.* (2009), Pinheiros *et al.* (2009), Quirino-Duarte *et al.* (2009), Vaz-dos-Santos *et al.* (2010), Andrade *et al.* (2011), Azevedo *et al.* (2011), Cattani *et al.* (2011), Souza *et al.* (2011) e Vaske Jr. *et al.* (2012).

Torna-se evidente a importância de estudar os padrões biológicos de *D. volitans*, buscando-se fornecer elementos para entender o porquê desta abundância e ocorrência recém-documentada no ECOSAR. Além do subsídio à atividade pesqueira, o uso e conservação do ambiente marinho dependem da compreensão dos diversos componentes deste ecossistema (Longhurst e Pauly, 2007), entre os quais a estrutura populacional de peixes, que aparece como elemento chave fundamental (Wootton, 1998). Peixes, destacando *D. volitans*, interagem entre si, com outras espécies e com o seu ambiente, o que afeta diretamente suas estratégias de vida (Helfman *et al.*, 2009).

Existem diversos estudos que tratam da estrutura populacional de recursos marinhos, principalmente no que se refere a peixes e crustáceos (Saccardo, 1976, 1987; Zaneti-Prado, 1979; Seckendorff e Zavala-Camin, 1985; Paiva Filho *et al.*, 1986; Rossi-Wongtschowski *et al.*, 1991; Lowe-McConnell, 1999; Magro *et al.*, 2000; Branco *et al.*, 2002; Almeida, 2001a; Almeida, 2001b; Cergole *et al.*, 2005; Rossi-Wongtschowski *et al.*, 2006; Fávaro *et al.*, 2007), no qual são identificados os padrões espaço-temporais e de dinâmica de populações.

Compêndios fundamentais de ecologia enfatizam a essencialidade do estudo dos indivíduos e de suas populações (Odum, 1988; Begon *et al.*, 2007; Ricklefs, 2010), mostrando a importância de entender a distribuição de jovens e de adultos, de machos e de fêmeas e de suas fases de crescimento e reprodução. Nos últimos anos *D. volitans* tem-se destacado como uma espécie de grande importância na ictiofauna da plataforma continental da bacia do Sudeste do Brasil, por sua grande abundância e alta frequência de ocorrência.

Considerando o uso que é feito deste ambiente, em especial a atividade pesqueira, a compreensão da ecologia e do ciclo de vida da espécie se impõe como fundamentais para o manejo e conservação da área. Logo, o presente estudo tem como objetivo a compreensão da estrutura populacional de *D. volitans* na bacia do Sudeste do Brasil.

### **1.1. Objetivos**

O presente trabalho tem por objetivo o estudo da distribuição e dos padrões biológicos de *D. volitans* na bacia do Sudeste do Brasil, descrevendo:

- a distribuição espaço-temporal dos cardumes da espécie;
- a estrutura em comprimentos dos cardumes;
- o crescimento relativo da espécie;
- a condição (higidez) populacional;
- diferenças de padrões biológicos entre machos e fêmeas.

## 2. Materiais e métodos

### 2.1. Obtenção de amostras e dados

O material utilizado no presente trabalho foi obtido no contexto do Programa ECOSAR, em quatro cruzeiros de pesca exploratória em redes de arrasto de meia-água realizados com N/Oc. *Atlântico Sul*, da FURG, em: janeiro-fevereiro de 2008 – ECOSAR IV (2008-1), novembro de 2008 - ECOSAR V (2008-2), setembro-outubro de 2009 - ECOSAR VI (2009) e fevereiro-março de 2010 - ECOSAR VII (2010), na área entre 23°S – 28°S, na área da bacia do Sudeste do Brasil (Fig. 2).

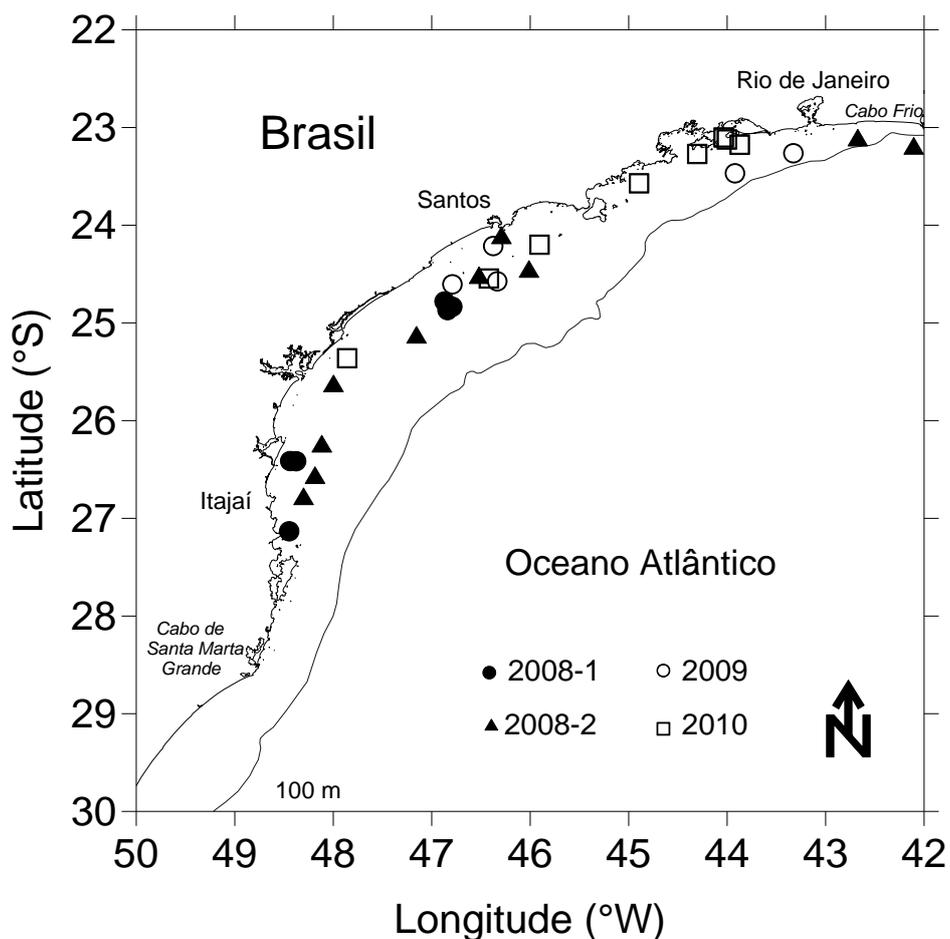


Figura 2: *Dactylopterus volitans*: lances de pesca com capturas do Programa ECOSAR no período entre 2008 e 2010.

A rede de arrasto utilizada para a captura dos exemplares estudados possuía circunferência de boca de 268 metros, com malha de 400 mm entre nós opostos, que diminui para 50 mm no túnel e 20 mm no saco, tipicamente empregada em capturas de pequenos pelágicos. A profundidade abordada em cada lance de pesca se deu entre 15 e 100 metros (FURG, 2008).

A captura foi quantificada em quilogramas, sendo a proporção das espécies verificada a bordo. Para estudos biológicos, os exemplares foram guardados congelados, sendo subamostrados quando capturados em grandes quantidades. Em laboratório foram obtidos os dados de comprimento total (Lt) e comprimento padrão (Ls) em milímetros, com o auxílio de um ictiômetro com precisão de 01 (um) milímetro. O peso total (Wt), em gramas, foi obtido com o auxílio de uma balança com precisão de 0,1 gramas (FAO, 1981). O sexo foi identificado com base em observação macroscópica das gônadas em escala adaptada de Vazzoler (1996) como machos (M), fêmeas (F) e jovens com sexo não identificado (NI).

Todas as informações sobre os lances de pesca, capturas e informações biológicas dos exemplares foram armazenadas em um banco de dados, existindo, para a realização do presente estudo, dados de 1875 exemplares de *D. volitans*.

## **2.2. Distribuição espaço temporal e padrões biológicos**

Inicialmente, foram construídos mapas para cada época de coleta, sendo as distribuições de frequência de indivíduos de *D. volitans* analisadas por classe de comprimento por sexo e por lance. Este procedimento permite identificar os padrões de captura da espécie (Vaz-dos-Santos, 2002). A proporção de machos e de fêmeas foi analisada em cada período e no todo conjuntamente, através de um teste qui-quadrado

de heterogeneidade (Zar, 2010). Também foram verificadas as ocorrências de coió por profundidade e latitude.

Os valores de comprimento total (Lt) de *D. volitans* foram submetidos a uma análise exploratória de dados, sendo construídos *box-plots* e distribuições de frequência por classes de comprimento total. As séries de comprimentos totais por sexo foram comparadas através de um teste de Kruskal Wallis seguido pelo teste SNK (Zar, 2010).

Posteriormente, os dados de comprimento total foram analisados por época de captura, considerando a frequência de indivíduos por classe de comprimento total por sexo. Estes também foram lançados em *box-plots* e as séries comparadas através de um teste de Kruskal Wallis, sem distinção do sexo. O teste de Kolmogorov Smirnov foi utilizado para comparar as frequências totais de indivíduos por classe de comprimento total na sequência temporal. Os procedimentos estatísticos seguiram Zar (2010).

### **2.3. Relações morfométricas e crescimento relativo**

Para analisar o desenvolvimento de *D. volitans* foram ajustadas as relações entre o comprimento total e o comprimento padrão (Lt x Ls) e entre o comprimento total e o peso total (Lt x Wt) dos indivíduos, através dos métodos dos mínimos quadrados, para todos os indivíduos juntos e por sexo.

Para as relações lineares utilizou-se o modelo:

$$y = a + bx$$

Onde:

y= comprimento padrão do indivíduo;

x = comprimento total do indivíduo;

a e b= coeficientes linear e angular da relação.

Para as relações envolvendo o peso utilizou-se:

$$y = a x^b$$

Onde:

y=peso do indivíduo;

x = comprimento total do indivíduo;

a e b= coeficientes de relação.

Os ajustes foram verificados através do valor do coeficiente de determinação ( $r^2$ ) e da análise de resíduos padronizados (Vieira, 2006). Os modelos obtidos para machos e para fêmeas foram comparados entre si através de um teste t (Zar, 2010).

Estes modelos (Lt x Ls e Lt x Wt) também foram ajustados para cada período amostral e, para torná-los comparáveis entre si, restringiu-se o intervalo de comprimento total ao comum a todas as épocas, entre 90 mm e 194 mm. Testes t foram aplicados na sequência temporal para verificar alterações no padrão de desenvolvimento ao longo das épocas analisadas (Zar, 2010). Da mesma forma, os valores do coeficiente de determinação e a análise de resíduos foram aplicados para verificar a adequação dos ajustes. Em todos os modelos ajustados o crescimento relativo foi utilizado para comparar os valores dos coeficientes b com os referências de isometria,  $\beta=1$  para relações lineares  $\beta=3$  para os potenciais (Huxley, 1993). A diferença entre os valores foi testada com a aplicação de um teste t (Zar, 2010).

## 2.4. Condição populacional

A higidez dos exemplares de *D. volitans* foi avaliada através do fator de condição relativo (Kn) (Le Cren, 1951), calculado individualmente através da fórmula:

$$Kn = Wt / Wt_{\text{esp}}$$

Onde:

Kn = fator de condição relativo;

Wt = peso total;

$Wt_{\text{esp}}$  = peso total esperado, calculado com a relação Lt x Wt ajustada para todos os indivíduos.

Com os valores de Kn foram calculadas médias para todos os indivíduos e por sexo, sendo as séries de machos e de fêmeas comparadas entre si através de um teste de Kruskal Wallis seguido por um teste de Tukey (Zar, 2010). Este mesmo teste também foi aplicado por época, para comparar os valores de Kn (sem distinção do sexo).

### 3. Resultados

#### 3.1. Distribuição espaço temporal e padrões biológicos

Os exemplares de *D. volitans* foram capturados em 33 lances, sendo 6 lances (n = 65) em 2008-1, 10 lances (n = 1052) em 2008-2, 6 lances (n= 106) em 2009 e 11 lances (n= 652) em 2010. Em alguns lances, a captura foi restrita a alguns poucos indivíduos (unidades), que foram depositados na coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) como espécimes *voucher*.

Em janeiro-fevereiro de 2008 (2008-1), as capturas concentraram-se em duas áreas principais (Fig. 3), uma ao largo do litoral Sul do Estado de São Paulo e a outra ao norte de Santa Catarina. Predominaram exemplares com comprimento entre 120 mm e 150 mm, havendo poucos exemplares com comprimentos maiores que 165 mm. Não houve captura de jovens não identificados, e a proporção entre os poucos machos (n= 26) e fêmeas (n = 39) capturados pode ser considerada igual ( $X^2 = 0,17$ ,  $p = 0,6803$ ).

Em novembro de 2008 (2008-2), as capturas distribuíram-se em dez lances (em dois deles os exemplares foram depositados no MZUSP), sendo dois ao norte do estado do Rio de Janeiro e os outros distribuídos no litoral centro e sul do estado de São Paulo e norte de Santa Catarina (Fig. 4). A maior quantidade de exemplares encontrados (mais de 95%) possuía comprimentos entre 75 mm e 105 mm. A captura de jovens com sexo não identificado foi volumosa (n = 453), concentrando-se no Rio de Janeiro e no litoral sul de São Paulo (25°S-26°S). As fêmeas (n = 333) foram significativamente mais abundantes que os machos (n = 266) ( $X^2 = 5,94$ ,  $p = 0,0148$ ).

Em setembro-outubro de 2009, houve seis lances com exemplares de *D. volitans* (Fig. 5), dois no litoral sul do estado do Rio de Janeiro e quatro no litoral centro e sul do estado de São Paulo. Poucos exemplares foram capturados e quase 90% deles apresentaram comprimento variando entre 90 mm a 120 mm. A captura de jovens com sexo não identificado foi esporádica ( $n = 9$ ) e não houve diferença entre a proporção de machos ( $n = 40$ ) e de fêmeas ( $n = 57$ ) ( $X^2 = 0,47$ ,  $p = 0,4913$ ).

Em fevereiro-março de 2010 (Fig. 6), os 11 lances de capturas se dividiram em quatro no litoral sul do Rio de Janeiro e os demais distribuídos ao longo da costa do estado de São Paulo. Dos 652 indivíduos capturados, a maioria eram jovens com sexo não identificado ( $n = 280$ ) e os demais machos ( $n = 188$ ) e fêmeas ( $n = 184$ ) ( $X^2 = 0,07$ ,  $p = 0,7630$ ). A maioria dos exemplares de coió apresentou comprimentos entre 60 mm a 135 mm.

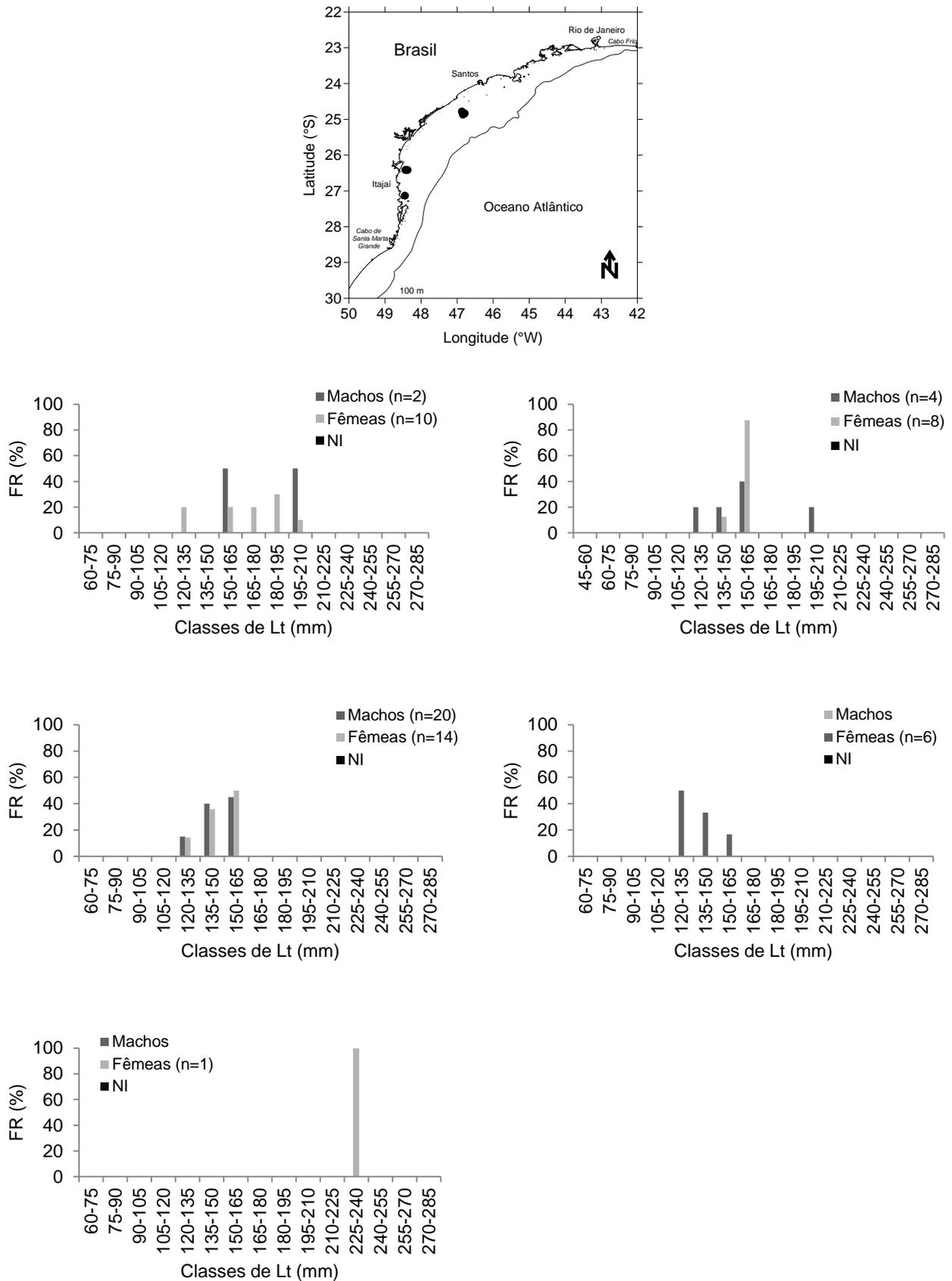


Figura 3: *Dactylopterus volitans*: Lances de pesca com capturas do Programa ECOSAR em 2008-1 e distribuições de frequência de indivíduos por classe de comprimento por sexo (para leitura, a sequência dos gráficos nas linhas segue o gradiente geográfico norte- sul dos lances).

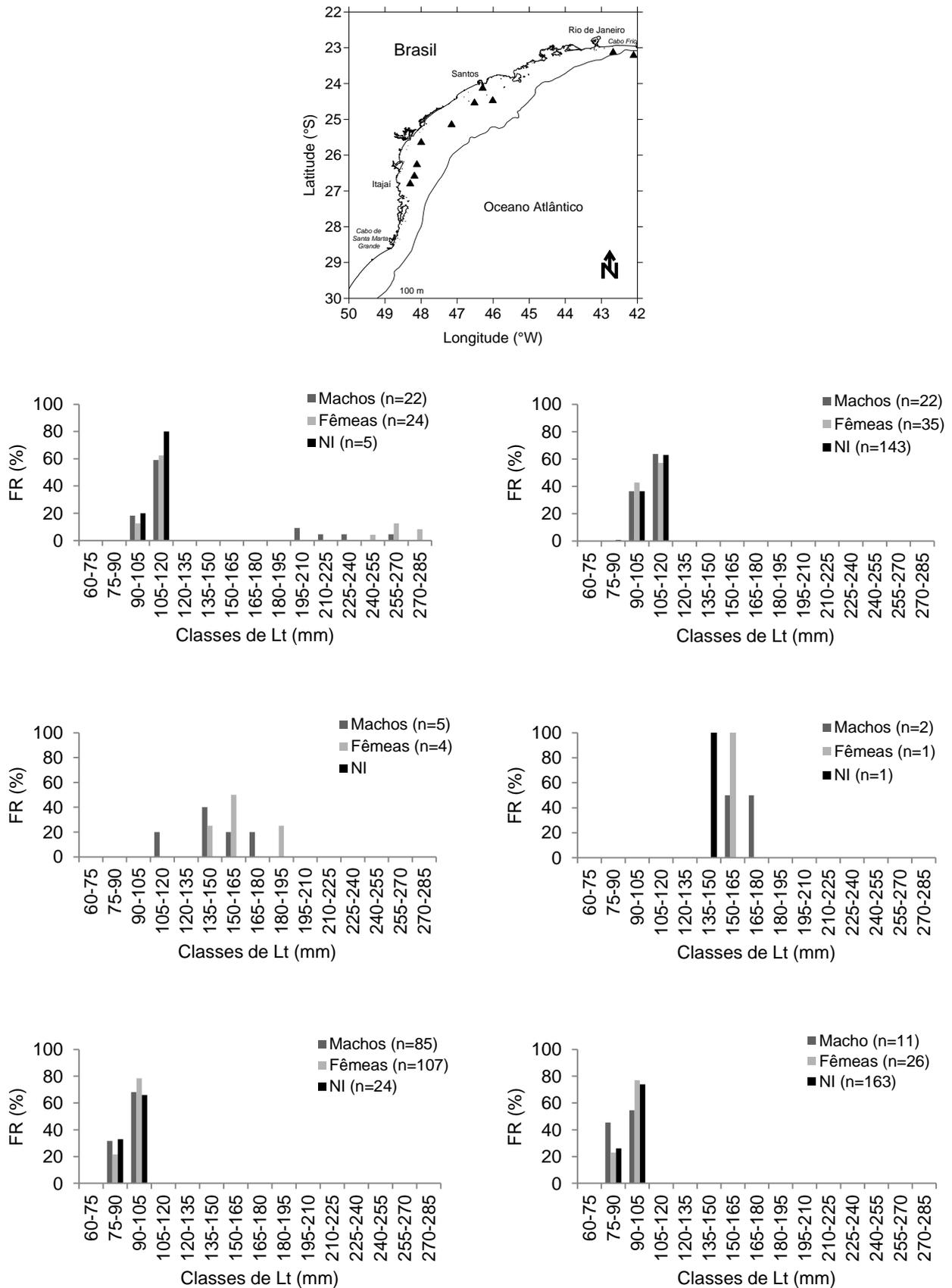


Figura 4: *Dactylopterus volitans*: Lances de pesca com capturas do Programa ECOSAR em 2008-2 e distribuições de frequência de indivíduos por classe de comprimento por sexo (para leitura, a sequência dos gráficos nas linhas segue o gradiente geográfico norte-sul dos lances) (*continua*).

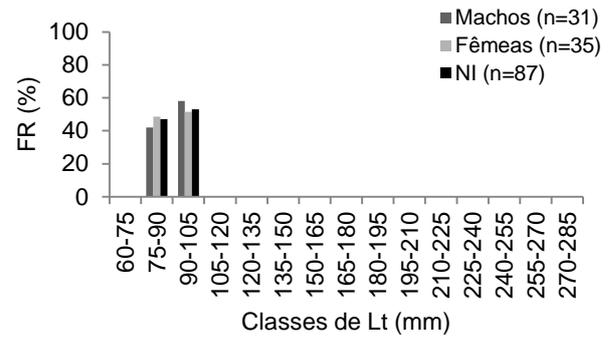
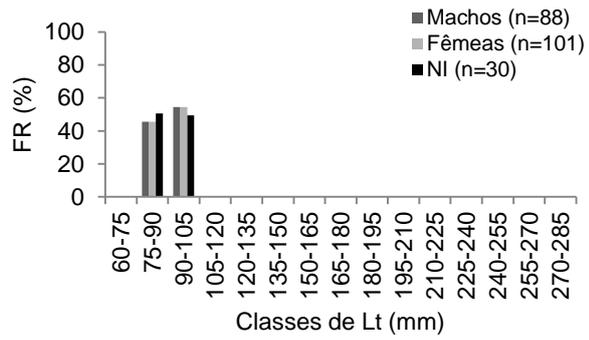


Figura 4 (continuação): *Dactylopterus volitans*: Lances de pesca com capturas do Programa ECOSAR em 2008-2 e distribuições de frequência de indivíduos por classe de comprimento por sexo (para leitura, a sequência dos gráficos nas linhas segue o gradiente geográfico norte- sul dos lances).

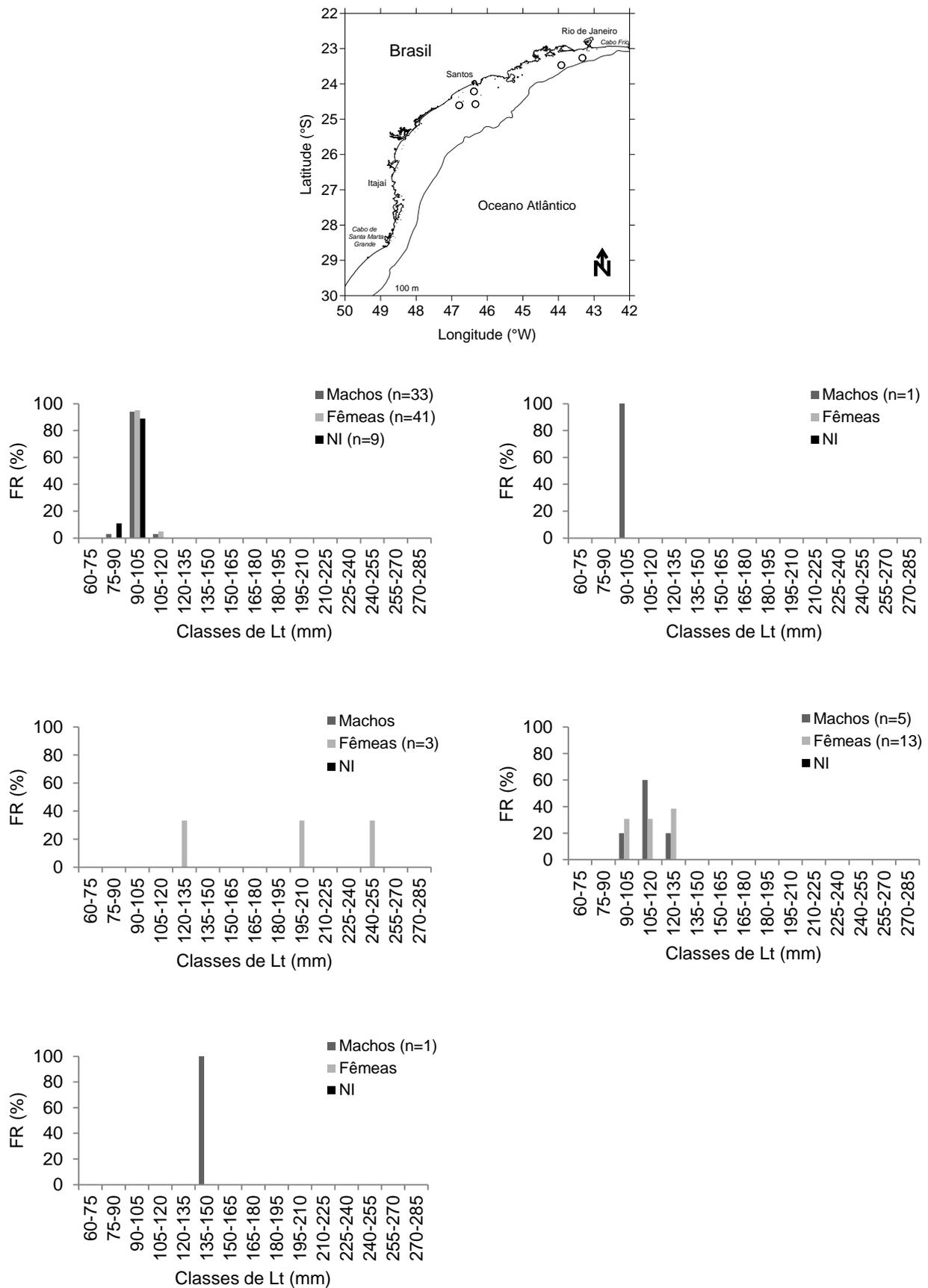


Figura 5: *Dactylopterus volitans*: Lances de pesca com capturas do Programa ECOSAR em 2009 e distribuições de frequência de indivíduos por classe de comprimento por sexo (para leitura, a sequência dos gráficos nas linhas segue o gradiente geográfico norte- sul dos lances).

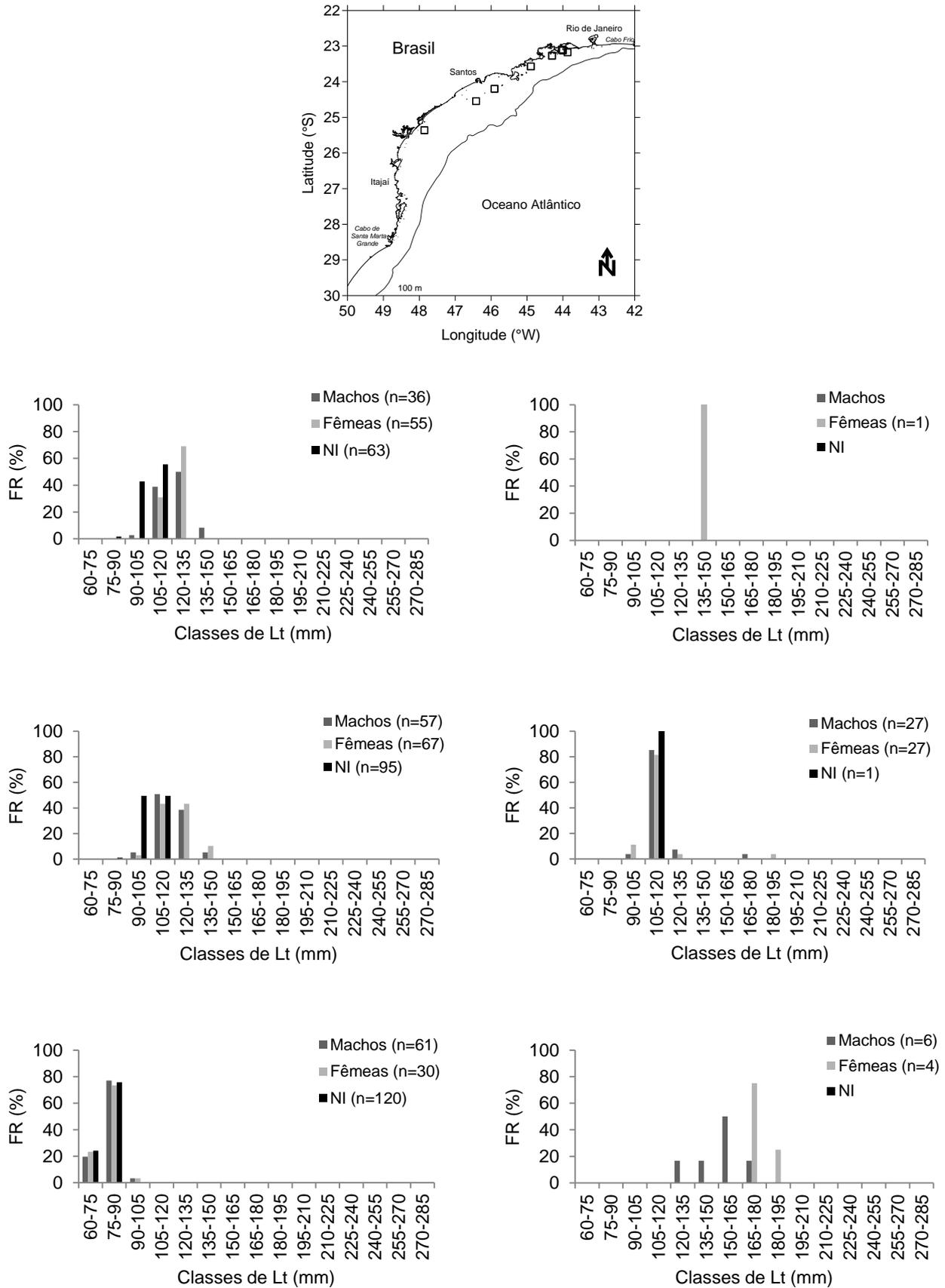


Figura 6: *Dactylopterus volitans*: Lances de pesca com capturas do Programa ECOSAR em 2010 e distribuições de frequência de indivíduos por classe de comprimento por sexo (para leitura, a sequência dos gráficos nas linhas segue o gradiente geográfico norte-sul dos lances) (continua).

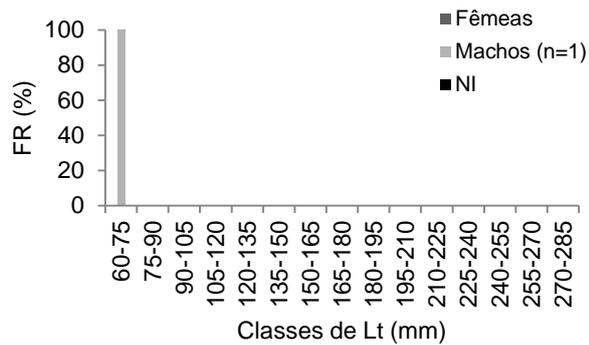


Figura 6 (continuação): *Dactylopterus volitans*: Lances de pesca com capturas do Programa ECOSAR em 2010 e distribuições de frequência de indivíduos por classe de comprimento por sexo (para leitura, a sequência dos gráficos nas linhas segue o gradiente geográfico norte- sul dos lances).

Em relação à profundidade e a área em que o coió foi capturado (Fig. 7), as maiores concentrações foram observadas nas áreas mais largas da plataforma continental da bacia do Sudeste do Brasil, em profundidades entre 40 e 50 m.

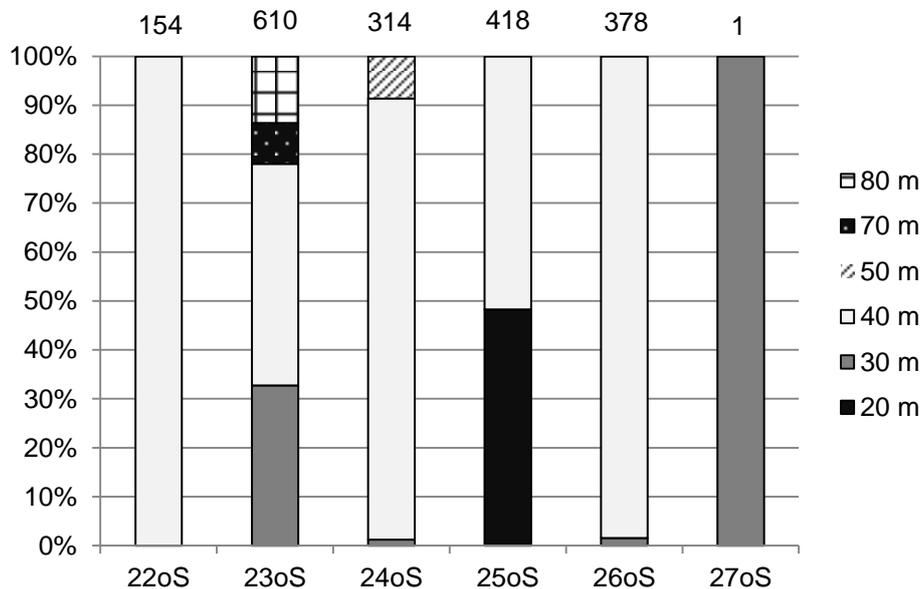


Figura 7: *Dactylopterus volitans*: porcentagem de indivíduos capturados por latitude e profundidades no Programa ECOSAR no período entre 2008 e 2010 (os números acima das barras indicam os totais em cada latitude).

A partir das capturas, foi analisada a amostra constituída de 1875 indivíduos com comprimentos variando entre 68 mm e 281 mm. A distribuição de frequência relativa por classe de comprimento total consta da figura 8, na qual é possível observar que até 90 mm, jovens com sexo não identificado tendem a predominar. Após este comprimento e até 135 mm as frequências de indivíduos com sexo não discernível e com maturação incipiente (que permitisse a identificação do gênero, se macho ou fêmea) foi equivalente. A partir de 135 mm de Lt as capturas foram esporádicas.

Este diagnóstico é reforçado com a análise da variação dos comprimentos totais (Fig. 9, Tabela 1). Foi detectada diferença entre os valores médios de comprimentos ( $H = 36,58$ ,  $p < 0,001$ ) em função dos valores menores para jovens com sexo não identificado (SNK  $p = 0,0128$ ). Quando da consolidação da análise da proporção sexual, não houve diferença na proporção se machos e de fêmeas ( $X^2 = 0,89$ ;  $p = 0,9713$ ).

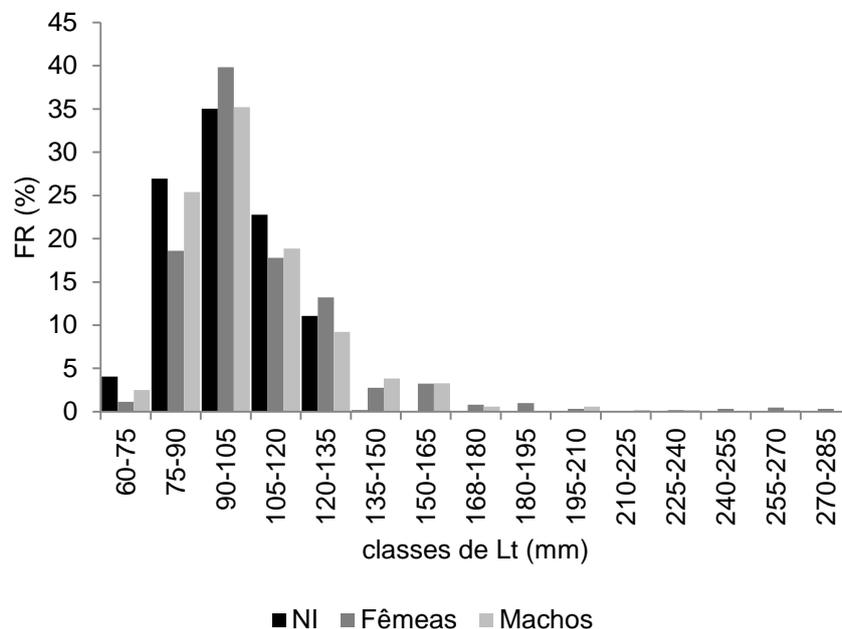


Figura 8. *Dactylopterus volitans*: distribuição de frequência relativa (%) por classes de comprimento total, para jovens não identificados ( $n=742$ ), para machos ( $n=520$ ) e para fêmeas ( $n=613$ ).

Tabela 1 – *Dactylopterus volitans*: estatística descritiva dos valores de comprimento total (Lt, mm) por sexo e para o conjunto total de dados.

|               | NI    | Machos | Fêmeas | Total  |
|---------------|-------|--------|--------|--------|
| n             | 742   | 520    | 613    | 1875   |
| Média         | 97,61 | 102,88 | 107,30 | 102,24 |
| Desvio Padrão | 14,75 | 23,23  | 27,76  | 22,45  |
| Mediana       | 94    | 96     | 98     | 96     |
| Mínimo        | 69    | 68     | 68     | 68     |
| Máximo        | 138   | 257    | 281    | 281    |

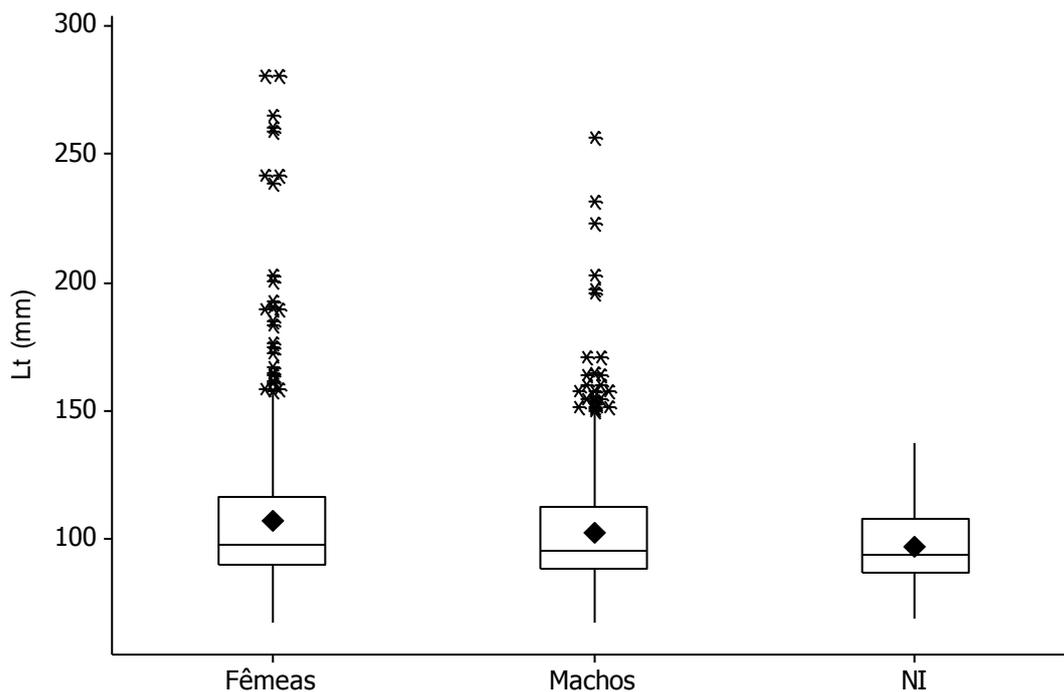


Figura 9 – *Dactylopterus volitans*: box-plot dos valores de comprimento total (Lt) de fêmeas (n = 613), de machos (n = 520) e de jovens com sexo não identificado (n = 742).

Nas comparações das distribuições de frequências entre épocas (Fig. 10), constatou-se que nos quatro períodos amostrais houve diferenças significativas (Tabela 2). Os maiores exemplares foram capturados em janeiro-fevereiro de 2008 (2008-1). Em novembro de 2008 (2008-2) e setembro-outubro de 2009 (2009), a estrutura das capturas foi semelhante, apesar da diferença de quantidade de exemplares. Os menores indivíduos foram encontrados em 2010, em uma estrutura que tende a bimodal.

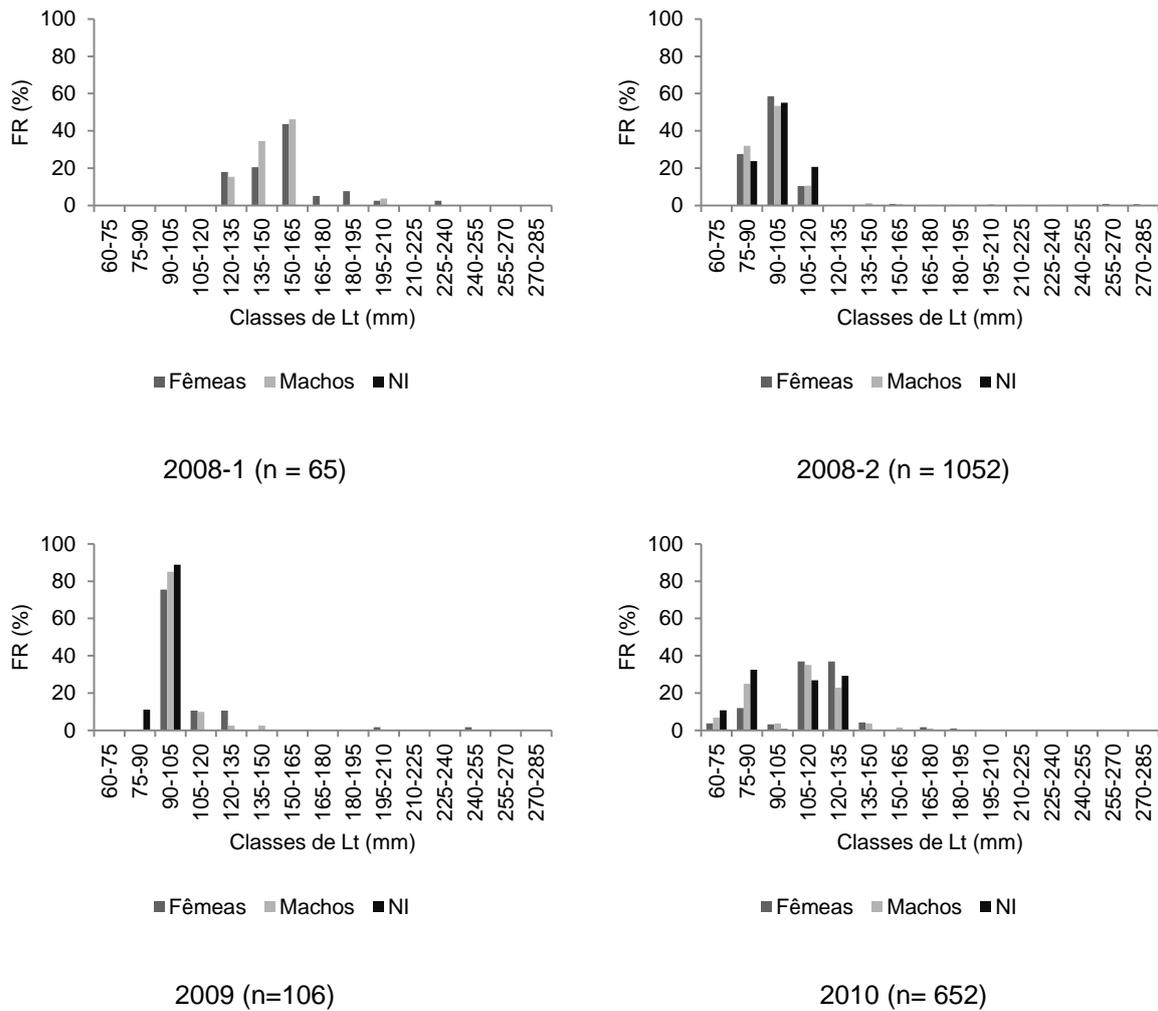


Figura 10. *Dactylopterus volitans*: distribuição de frequência de indivíduos por classes de comprimento total (Lt) por sexo em cada época.

Tabela 2 – *Dactylopterus volitans*: comparação das frequências de indivíduos nas quatro épocas do captura, através do teste de Kolmogorov-Smirnov.

| Resultados | 2008-1 vs 2008-2 | 2008-2 vs 2009 | 2009 vs 2010 |
|------------|------------------|----------------|--------------|
| $X^2_{ks}$ | 234,280          | 26,336         | 79,276       |
| p          | < 0,001          | < 0,001        | < 0,001      |

A variação nos valores dos comprimentos totais em cada época está representada na figura 11 e tabela 3, havendo diferença entre os períodos ( $H = 301,91$ ,  $p < 0,001$ ). A maioria dos *outliers* observados se deve aos comprimentos dos poucos adultos capturados, que ultrapassam os limites máximos do gráfico (o valor 1,5

multiplicado pela amplitude interquartil). A maior variabilidade foi detectada em 2008-2, quando a maior quantidade de peixes, a maioria com pequenos comprimentos, foi capturada.

Tabela 3 – *Dactylopterus volitans*: estatística descritiva dos valores de comprimento total (Lt), por sexo e para o conjunto total de dados.

|               | 2008-1 | 2008-2 | 2009  | 2010  |
|---------------|--------|--------|-------|-------|
| n             | 65     | 1052   | 106   | 652   |
| Média         | 152,4  | 96,6   | 103,2 | 106,2 |
| Desvio Padrão | 20,3   | 18,4   | 19,5  | 22,0  |
| Mediana       | 152    | 92     | 98    | 115   |
| Mínimo        | 124    | 75     | 86    | 68    |
| Máximo        | 239    | 281    | 242   | 191   |

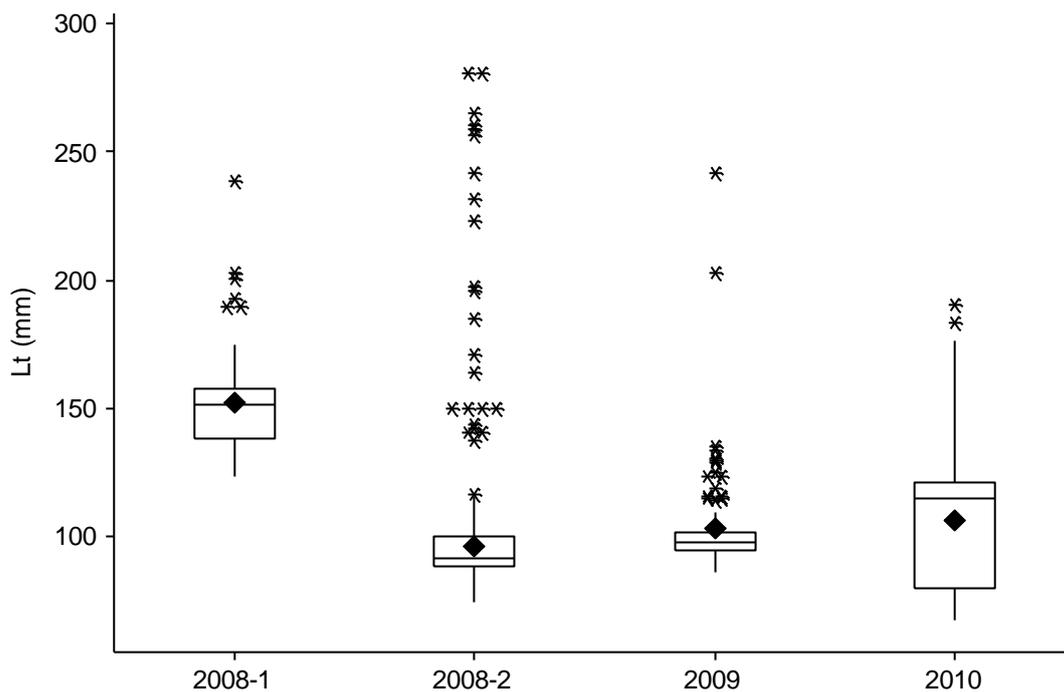


Figura 11 – *Dactylopterus volitans*: box-plot do comprimento total dos indivíduos, separados por suas épocas de captura ( $n_{\text{época1}}=65$ ;  $n_{\text{época2}}=1052$ ;  $n_{\text{época3}}=106$ ;  $n_{\text{época4}}=652$ ).

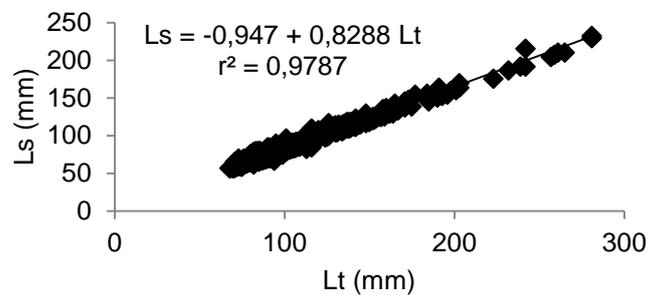
### 3.2. Relações morfométricas e crescimento relativo

As relações entre o comprimento total (Lt) e o comprimento padrão (Ls), para todos os indivíduos e por sexo foram:

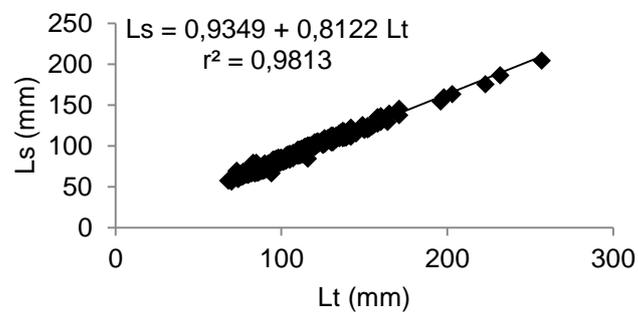
Todos -  $Ls = -0,947 + 0,8288 Lt$  ( $r^2 = 0,9787$ )      figura 12a;

Machos -  $Ls = 0,9349 + 0,8122 Lt$  ( $r^2 = 0,9813$ )      figura 12b;

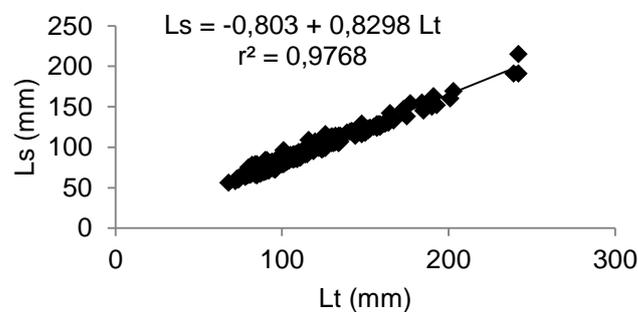
Fêmeas -  $Ls = -0,803 + 0,8298 Lt$  ( $r^2 = 0,9768$ )      figura 12c.



(a)



(b)



(c)

Figura 12 – *Dactylopterus volitans*: diagrama de dispersão entre os dados de comprimento total (Lt) e comprimento padrão (Ls) para os dados de todos os indivíduos (a), para machos (b) e para fêmeas (c).

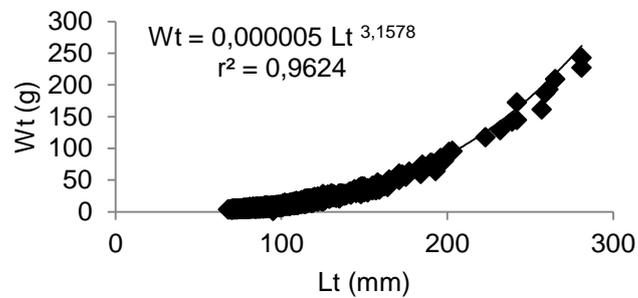
Os modelos obtidos para machos e para fêmeas diferiram significativamente ( $t_b = -2,4289$ ,  $p = 0,0166$ , havendo alometria negativa em todos os casos ( $t_{b \text{ todos}} = -60,53$ ,  $p < 0,001$ ;  $t_{b \text{ machos}} = -38,08$ ,  $p < 0,001$ ;  $t_{b \text{ fêmeas}} = -32,68$ ,  $p < 0,001$ ).

As relações entre o comprimento total (Lt) e o peso total (Wt), para todos os indivíduos e para machos e fêmeas foram:

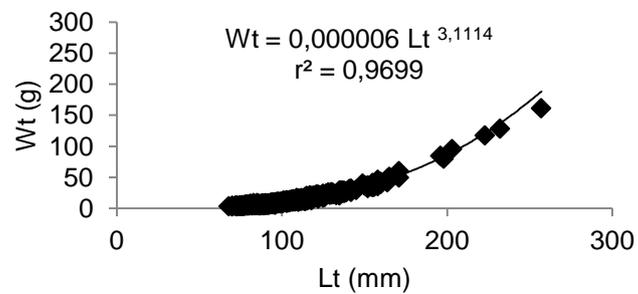
Todos -  $Wt = 0,000005 \text{ Lt}^{3,1578}$  ( $r^2 = 0,9624$ )      figura 13a;

Machos -  $Wt = 0,000006 \text{ Lt}^{3,1114}$  ( $r^2 = 0,9699$ )      figura 13b;

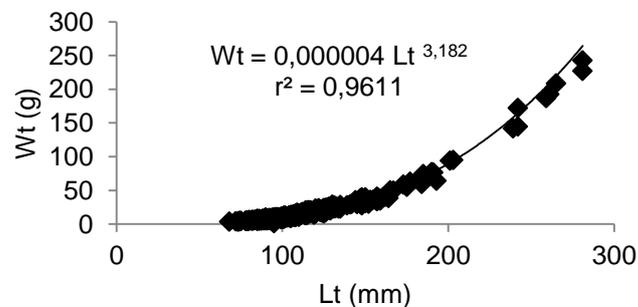
Fêmeas -  $Wt = 0,000004 \text{ Lt}^{3,182}$  ( $r^2 = 0,9611$ )      figura 13c.



(a)



(b)



(c)

Figura 13 – *Dactylopterus volitans*: diagrama de dispersão entre os dados de comprimento total (Lt) e o peso total (Wt) para todos os indivíduos (a), para machos (b) e para fêmeas (c).

Os modelos de machos e de fêmeas não diferiram ( $t_b = -1,9459$ ,  $p = 0,0539$ ;  $t_a = 1,5929$ ,  $p = 0,1137$ ). Quanto ao crescimento relativo, em todos os casos houve alometria positiva ( $t_b \text{ todos} = 10,9379$ ,  $p < 0,001$ ;  $t_b \text{ machos} = 4,6291$ ,  $p < 0,001$ ;  $t_b \text{ fêmeas} = 7,0199$ ,  $p < 0,001$ ).

Quando da análise por época, as relações entre o comprimento total (Lt) e o comprimento padrão (Ls) (Fig. 14) foram:

$$2008-1 - Ls = 1,3067 + 0,7922 Lt \text{ (} r^2 = 0,9807, n = 62 \text{);}$$

$$2008-2 - Ls = 2,0546 + 0,7828 Lt \text{ (} r^2 = 0,9500, n = 755 \text{);}$$

$$2009 - Ls = 4,4639 + 0,793 Lt \text{ (} r^2 = 0,8662, n = 103 \text{);}$$

$$2010 - Ls = -5,0079 + 0,8834 Lt \text{ (} r^2 = 0,9649, n = 442 \text{).}$$

Na comparação das regressões, constatou-se que apenas em 2008-1 e 2008-2 os modelos foram estatisticamente iguais ( $t_b = 0,5794$ ,  $p = 0,5634$ ;  $t_a = 1,5421$ ,  $p = 0,1256$ ). Na comparação de 2008-2 e 2009 ( $t_b = -16,6352$ ,  $p < 0,001$ ) e de 2009 com 2010 ( $t_b = -3,8047$ ,  $p < 0,001$ ), os resultados obtidos foram significativamente diferentes. Quanto ao crescimento relativo, para todos os casos houve alometria negativa ( $t_b \text{ 2008-1} = -14,47$ ;  $p < 0,001$ ;  $t_b \text{ 2008-2} = -33,21$ ,  $p < 0,001$ ;  $t_b \text{ 2009} = -6,67$ ,  $p < 0,001$ ;  $t_b \text{ 2010} = -14,52$ ,  $p < 0,001$ ), mantendo o padrão da análise com todos os dados em conjunto.

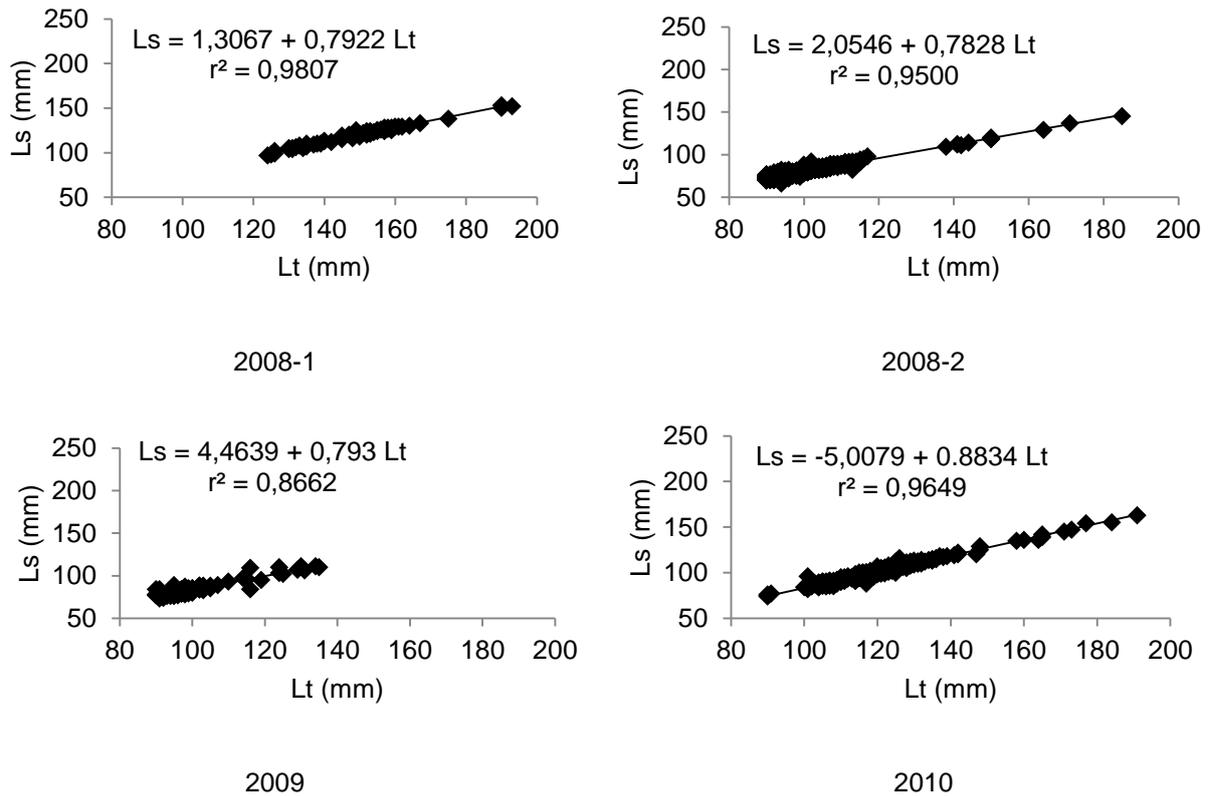


Figura 14 – *Dactylopterus volitans*: diagrama de dispersão entre os dados de comprimento total (Lt) e comprimento padrão (Ls) em cada época.

As relações entre o comprimento total (Lt) e o peso total (Wt) para os indivíduos em cada uma das épocas analisadas foi (Fig. 15):

$$2008-1 - Wt = 0,00001 Lt^{2,9919} (r^2 = 0,93; n = 62);$$

$$2008-2 - Wt = 0,000001 Lt^{3,4511} (r^2 = 0,9217; n = 755);$$

$$2009 - Wt = 0,00002 Lt^{2,8424} (r^2 = 0,9099, n = 103);$$

$$2010 - Wt = 0,000005 Lt^{3,153} (r^2 = 0,8932; n = 442).$$

Na comparação entre os modelos, foram encontradas diferenças entre os ajustes ( $t_b$  2008-1 vs. 2008-2 = -2,866,  $p = 0,0049$ ;  $t_b$  2008-2 vs. 2009 = 4,6912,  $p < 0,0001$ ;  $t_b$  2009 vs. 2010 = -2,6623,  $p = 0,0088$ ). Quanto ao crescimento relativo, em 2008-1 o valor de b foi isométrico

( $t_b$  2008-1 = -0,07623,  $p = 0,4697$ ) enquanto que nos demais períodos houve alometria, negativa em 2009 ( $t_b$  2009 = -1,7707,  $p = 0,0397$ ), e positiva em 2008-2 e em 2010 ( $t_b$  2008-2 = 12,3106,  $p < 0,001$ ;  $t_b$  2010 = 2,9438,  $p = 0,0017$ ).

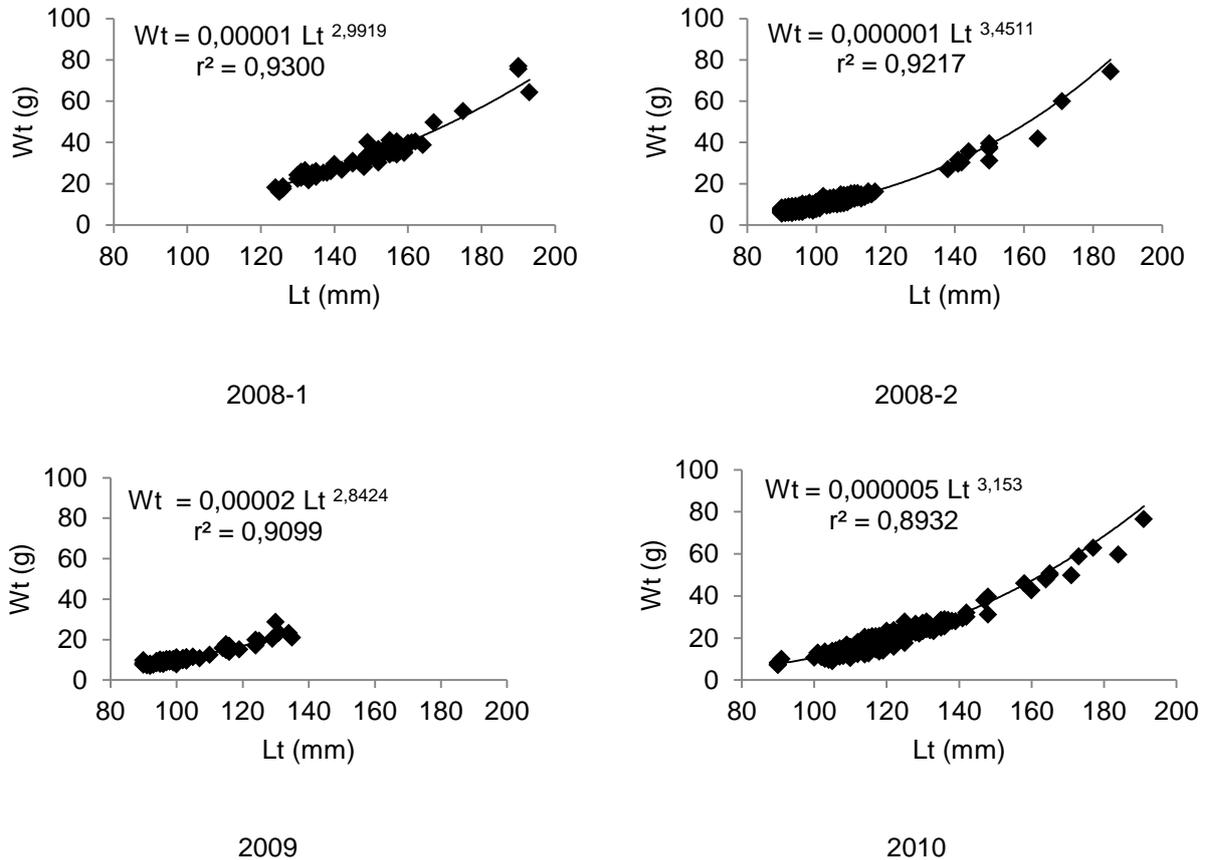


Figura 15 – *Dactylopterus volitans*: diagrama de dispersão entre os dados de comprimento total (Lt) e o peso total (Wt) em cada época.

### 3.3. Condição populacional

Para *D. volitans*, o fator de condição relativo apresentou um valor médio ( $\pm$  intervalo de confiança) de  $0,974 \pm 0,005$ ; quando da análise por sexo, os valores médios podem ser observados na figura 16, havendo diferença significativa entre eles ( $H = 8,37$ ;  $p < 0,001$ ), devido aos valores de jovens com sexo não identificado ( $p < 0,05$  no teste de Tukey).

Na análise por época (Fig. 17), os valores médios foram 0,886 para 2008-1, 0,930 para 2008-2, 0,979 para 2009 e 1,051 para 2010, havendo diferença entre as médias ( $H = 588,47$ ;  $p < 0,001$ ).

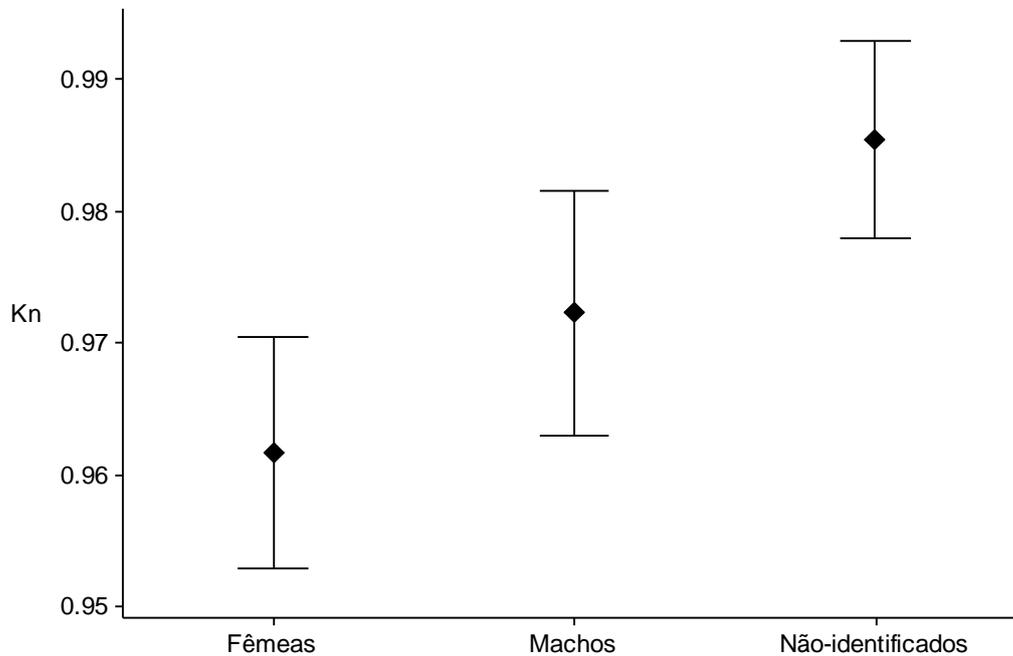


Figura 16 – *Dactylopterus volitans*: box-plot do fator de condição relativo (Kn) para machos, fêmeas e jovens com sexo não identificado.

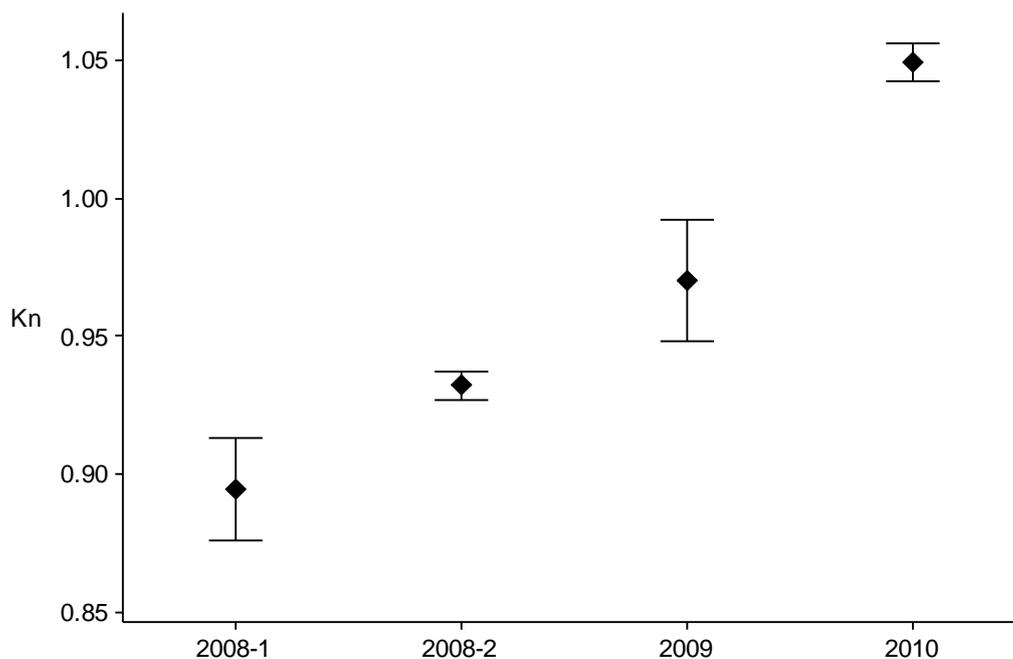


Figura 17 – *Dactylopterus volitans*: box-plot do fator de condição relativo (Kn) dos indivíduos por época ( $n_{\text{época1}}=65$ ;  $n_{\text{época2}}=1052$ ;  $n_{\text{época3}}=106$ ;  $n_{\text{época4}}=652$ ).

## 4. Discussão

O coió é uma espécie bentônica que atinge o comprimento máximo de 450 mm (Figueiredo e Menezes, 1980). A grande maioria dos exemplares analisados neste estudo foram espécimes jovens (com sexo não identificado, machos e fêmeas) em sua fase pelágica. Carvalho Filho (1999) informa que jovens são pelágicos até 50 mm, entretanto no presente estudo verificou-se que indivíduos com até 120-135 mm eram abundantes na coluna d'água, diagnóstico que permite estender a fase pelágica da espécie, que apresenta longa duração pois, como foi evidenciado, indivíduos até 135 mm ainda estão presentes em grande abundância na meia água. Entretanto, parecem alternar o pelágico e o bentos, pois a partir de 50 mm também ocorrem junto ao fundo, uma vez que são capturados em arrastos de fundo (Muto *et al.*, 2000; Vianna *et al.*, 2004).

A partir de 60 mm, em alguns poucos exemplares já foi possível discernir o sexo. É notável que o início da maturação gonadal ocorra entre 60 e 135 mm, comprimento a partir do qual não ocorrem mais jovens com sexo não identificado. Também é possível asseverar que nesta fase jovem não existem diferenças entre os padrões de machos e de fêmeas e que, nos casos em que diferenças estatísticas foram observadas, isto se deveu ao efeito dos poucos indivíduos adultos capturados a partir de 135 mm de comprimento, momento em que procurariam o fundo oceânico e a partir daí viveriam em definitivo no ambiente bentônico.

Este efeito da captura de exemplares jovens se deve à seletividade da rede de arrasto pelágica que, segundo Madureira (com. pess. <sup>1</sup>), amostra adequadamente espécies lentas como o coió, mas tem sua eficiência reduzida para espécies pelágicas mais rápidas, como a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) (FURG, 2010a). Com isso, as estimativas de biomassa de coió realizadas no contexto do Programa ECOSAR,

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. Lauro Saint Pastous Madureira. FURG. E-mail: doclsm@furg.br

base de dados deste estudo, são adequadas para esta fase de vida: em torno de 32.000 t em novembro de 2008 (FURG, 2009), quase 15.000 t em setembro-outubro de 2009 (FURG, 2010b) e 17.000 t em março de 2010 (FURG, 2010a).

Apesar da evidente importância e da ampla distribuição de *D. volitans*, há poucas referências sobre aspectos biológicos da espécie na área de estudo. Em termos de estatística pesqueira, dados do Instituto de Pesca (2013) mostram que, no estado de São Paulo, somente a partir de 2006 há registros de desembarque de coió, que são esporádicos.

Sobre a sua ocorrência, além da plataforma continental (Ferraz, 2008; FURG, 2009, FURG 2010a,b), estudos revelam que *D. volitans* é encontrado em diversos ambientes marinhos, mesmo em zonas mais costeiras. Chaves e Corrêa (1998) registraram adultos (comprimento entre 170 e 224 mm) de coió no manguezal da baía de Guaratuba, segundo maior sistema estuarino do Paraná, em profundidades de até 6 metros. Souza e Chaves (2007) informam sobre a captura de coió em arrastos camaroeiros, de exemplares jovens e adultos (Lt entre 89 e 230 mm), em profundidades de 4 a 20 metros. Luiz Jr. *et al.* (2008) e Pinheiros *et al.* (2009) citam *D. volitans* associada a recifes rochosos com profundidades de 13 a 20 metros ou fundos arenosos. Também é encontrado em enseadas (Gratwicke *et al.*, 2006).

Em estudos que tratam de pesca, diversos artigos citam *D. volitans* como produto direto ou indireto (fauna acompanhante de outras espécies alvo) das capturas. De acordo com Vianna *et al.* (2004), o coió aparece como fauna acompanhante na pesca de camarão no litoral sudeste do Brasil. Rodrigues *et al.* (2007) constataram que *D. volitans* foi uma das espécies mais abundantes na pesca com arrasto de fundo na baía de Guanabara, Rio de Janeiro. Em Angra dos Reis na baía de Ribeira, *D. volitans* é capturado através de arrastos de fundo (Andreatta *et al.*, 2002), em Itaipu no Rio de Janeiro, a espécie também

foi encontrada em ilhas costeiras e capturada através de arrasto de praia (Monteiro-Neto *et al.*, 2008).

Quanto aos padrões biológicos, as maiores abundâncias de jovens pelágicos de coió estiveram relacionadas aos meses de primavera e verão (novembro a março), período notavelmente mais produtivo na bacia do Sudeste do Brasil. Nesta época predominam as intrusões da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), massa d'água fria (6° C- 20° C) (Castro *et al.*, 2006) que traz nutrientes do fundo que, juntamente com a luminosidade da área e outros fatores ambientais propicia grande produção biológica (primária e secundária) (Pires-Vanin *et al.*, 1993), o que provavelmente favorece o coió. Merece atenção ainda que as áreas e profundidades de ocorrência do coió coincidem com as zonas mais produtivas, inclusive com ressurgências, reportadas por Braga e Niencheski (2006).

Considerando o desenvolvimento do coió, as relações morfométricas expressaram o crescimento proporcionalmente mais rápido em comprimento total e peso (alometria negativa para os comprimentos e positiva para o peso), típico de peixes jovens. Especialmente as relações comprimento-peso ajustadas expressam este incremento e as variações observadas nos modelos de época (2008-2 e 2010) reforçam este diagnóstico. No caso dos modelos de 2008-1 e de 2009, a pequena quantidade de indivíduos interferiu nas estimativas dos parâmetros e na análise do crescimento relativo, havendo o efeito gangorra descrito por Braga (1997): os valores de "a" e "b" variaram de forma inversa. Isto também ocorreu com Muto *et al.* (2000), que estimaram  $b = 2,879$  para o coió da plataforma de São Sebastião (Lt entre 55 e 316 mm), mas como apenas 77 indivíduos. Entretanto, Vianna *et al.* (2004) analisando jovens e adultos ( $n = 510$ ) de coió obtiveram  $b = 3,10$ , um padrão semelhante para a espécie, decorrência de capturas com arrasto de fundo em profundidades de 40 m nas costas dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

Sobre a condição populacional, os valores inferiores ao referencial um são condizentes com peixes jovens, nos quais a maturação gonadal ainda não interfere de forma drástica no peso individual. Desta forma, o fator de condição relativo expressa fundamentalmente o ganho em peso e condições de dieta. O maior valor relacionado aos jovens com sexo não identificado provavelmente se deve ao intenso ganho em peso de peixes menores, também observado em 2009 e em 2010.

Em termos ecológicos, *D. volitans* é uma espécie importante em conteúdos estomacais de espécies de grande valor econômico ou de grande importância biológica. Pimenta *et al.* (2003) cita o coió como uma espécie abundantemente consumida pelo agulhão-vela (*Istiophorus platypterus*), pelo dourado (*Coryphaena hippurus*) e pela cavala-empinge (*Acanthocybium solandri*), sendo esta última espécie também analisada por Vaske Jr. e Lessa (2003). De acordo com Andrade *et al.* (2011), *D. volitans* foi encontrado no conteúdo estomacal de *Kajikia albida* e *Carcharhinus falciformis*. Vaske Jr. *et al.* (2003) também encontraram o coió no conteúdo estomacal de *Acanthocybium solandri* e *Thunnus albacares*, com indivíduos na faixa entre 3 e 7 cm de comprimento. Vaske Jr. *et al.* (2012) informam que a espécie faz parte da dieta alimentar de albacora-bandolim (*Thunnus obesus*). Naves *et al.* (2002) relatam que *D. volitans* faz parte da dieta do trinta-réis-escuro (*Anous stolidus*) no arquipélago de São Pedro e São Paulo. Destaca-se que todas as espécies supracitadas são essencialmente pelágicas de superfície que predam exemplares jovens e pelágicos de coió. Quanto aos adultos, sua contribuição trófica no sistema de fundo (demersal) é registrada por Nascimento *et al.* (2012).

## 5. Conclusões

No presente estudo foi analisada uma importante parcela da população de *D. volitans*, os jovens (com sexo não identificado, machos e fêmeas), que apresentam uma prolongada fase pelágica, apesar de já terem associação com o fundo, evidenciando o uso de ambos os ambientes entre 60 e 135 mm de comprimento total. Esta fase representa o início da maturação gonadal, não existindo diferença entre os padrões de machos e de fêmeas.

Na bacia do Sudeste do Brasil, os jovens de coió se concentram principalmente nas porções mais largas da plataforma continental, do norte do estado de Santa Catarina ao sul do Rio de Janeiro, associados a áreas de alta produtividade oceânica, em profundidades de 40 a 50 m.

Os valores referenciais estimados para todos os indivíduos em conjunto das relações  $L_t \times L_s$ ,  $L_t \times W_t$  e do fator de condição relativo são adequados para descrever o desenvolvimento e a condição biológica dos jovens, dentro do intervalo de comprimentos analisado.

É recomendável a continuidade dos estudos biológicos da espécie, contemplando adultos também, como os de idade e crescimento, reprodução e alimentação. Recomenda-se a análise de conteúdos estomacais dos jovens para averiguar se estes grandes cardumes de peixes com comprimentos uniformes estão se alimentando de prováveis ocorrências de zooplâncton ou micronécton, que poderiam fazer parte da estratégia alimentar da espécie nesta fase pelágica.

## 6. Referencias Bibliográficas

- ALMEIDA, C. R. T. **Variações temporais na estrutura da comunidade de peixes demersais da plataforma continental de Ubatuba, SP.** Dissertação (Mestrado em Ciências, na área de Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 85p, 2001a.
- ALMEIDA, E. M. de. **Estrutura da população, crescimento e reprodução de *Maurolicus stehmanni* Parin & Kobylansky, 1993 (Teleostei: Sternoptychidae) na Zona Econômica Exclusiva do Sul e Sudeste do Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ciências, na área de Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo, São Paulo, 118 p, 2001b.
- AMARAL, A. C. Z. e MIGOTTO, A. E. Importância dos Anelídeos Poliquetas na Alimentação da Macrofauna Demersal e Epibentônica da Região de Ubatuba. São Paulo: **Boletim do Instituto de Oceanografia**, v. 29, p. 31-35, 1980.
- ANDRADE, T.C.; JESUS, K.F.; SOUZA, C.C.A.; AMORIM, A.F. Identificação de conteúdo estomacal de Perciformes e Carcharhiniformes: contribuição ao cruzeiro no científico no sudeste Sul do Brasil (Dez/2009). **Revista Ceciliana**, v.3, n. 1, p. 45-49, 2011
- ANDREATA, J.V.; MEURER, B.C.; BAPTISTA, MAURÍCIO G.S.; MANZANO, FELIPE V.; TEIXEIRA, DIRCEU E.; LONGO, MICHELE M. & FRERET, N.V. Composição da assembleia de peixes da Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 4, p. 1139-1146, 2002.
- AZEVEDO, C.; CASAL, G.; CLEMENTE, S. C. S.; LOPES, L. M. S.; MATOS, P.; ABDEL-BAKI, A. A.; OLIVEIRA, E.; MATOS, E. *Myxidium volitans* sp. nov., a parasite of the gallbladder of the fish, *Dactylopterus volitans* (Teleostei: Triglidae) from the Brazilian Atlantic coast: morphology and pathology. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. vol.106, n.5, pp. 557-561, 2011.

- BARCELLOS, B. N. Ictiofauna do Rio Grande do Sul I. Sobre *Heptanchias perlo* (Bonaterre), 1788. **Revista Brasileira de Biologia**, v.17, n.2, p.173-178, 1957.
- BEGON, M., TOWNSEND, C.R., HARPER, J.L. **Ecologia de indivíduos a ecossistemas**. 4.ed, Porto Alegre: Artmed, 2007.
- BRAGA, E. S. & NIENCHESKI, L. F. H. 2006. **Composição das massas de água e seus potenciais produtivos na área entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS)**. Pp. 161-218. In: Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. & Madureira, L. S. P. (Eds.). O ambiente oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo, Edusp.
- BRAGA, F. M. S. Análise da equação alométrica na relação peso e comprimento e o fator de condição em *Plagioscion squamosissimus* (Teleostei, Sciaenidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, n.3, p. 417-425, 1997.
- BRANCO, J. O.; LUNARDOM-BRANCO, M. J.; SOUTO, F. X. Estrutura populacional de *Portunus spinimanus* Latreille (Crustacea, Portunidae) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.19, n.3, p.731-738, 2002.
- CARVALHO, J. DE P. Nota preliminar sobre a fauna ictiológica do litoral Sul do Estado de São Paulo. **Boletim da Indústria Animal**, v. 4, n. 3-4, p. 27-81, 1941.
- CARVALHO-FILHO, A. **Peixes: costa brasileira**. São Paulo. Ed. Melro. p. 283, 1999.
- CASTRO, B. M., LORENZETTI, J. A., SILVEIRA, I. C. A. & MIRANDA, L. B. 2006. **Estrutura termohalina e circulação na região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS)**. Pp. 11-120. In: Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. & Madureira, L. S. P. (Eds.). O ambiente oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo, Edusp.
- CATTANI, A. P.; SANTOS, L. O.; SPACH, H.L.; BUDEL, B.; GUANAIS, J. H. D G. Avaliação da ictiofauna da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas

do município de Pontal do Paraná, litoral do Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**. n. 37, p. 247-260, 2011.

CERGOLE, M.C.; A.O. ÁVILA-DA-SILVA & C.L.D.B. ROSSI-WONGTSCHOWSKI. **Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração (Série documentos Revizee: Score Sul)**. São Paulo, Instituto Oceanográfico USP, p.176, 2005.

CHAVES, P. T. C.; CÔRREA, M. F. M. Composição ictiofaunística da área de manguezal da baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.15, n.1. p.195-202, 1998.

CORDEIRO A.S. & LUQUE J.L. Metazoários parasitos do coió *Dactylopterus volitans* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes: Dactylopteridae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Sci. Biol.** v. 27, p.119-123, 2005.

FAO. **Methods of collecting and analyzing size and age data for fish stock assessment**. FAO Fisheries Circular. (736),100 p.1981.

FÁVARO, L. F.; OLIVEIRA, E. C.; VERANI, N. F. Estrutura da população e aspectos reprodutivos do peixe-rei *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinopsidae) em áreas rasas do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.24, n.4. p.1150-1156, 2007.

FERNANDES, B.M.M ; ARCI, A.D.; COHEN, S.C. New data on some species of Monogenea and Digenea parasites of marine fish from the coast of the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.18, n.2, p.13-8, 2009.

FERRAZ, P.S. **Assembleias de peixes demersais na plataforma continental interna entre Itacaré e Canavieiras, Bahia. Ilhéus - BA**. Dissertação (Mestrado em Sistemas Aquáticos Tropicais - Ecologia). Universidade Estadual de Santa Cruz, 57p, 2008.

- FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil III. Teleostei (2)**. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 90p, 1980.
- FURG. **Mapeamento e estimativa de biomassa na área de ocorrência da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) através de metodologia de hidroacústica (Cruzeiro ECOSAR IV, 17/jan a 05/fev/2008)**. Rio Grande, FURG, p. 24, 2008.
- FURG. **Mapeamento e estimativa de biomassa na área de ocorrência da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) através de metodologia hidroacústica (Cruzeiro ECOSAR VI)** Rio Grande, FURG, p. 35, 2009.
- FURG. **Mapeamento e estimativa de biomassa na área de ocorrência da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) através de metodologia hidroacústica (Cruzeiro ECOSAR VII)** Rio Grande, FURG, p. 32, 2010a.
- FURG. **Mapeamento e estimativa de biomassa na área de ocorrência da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) através de metodologia hidroacústica (Cruzeiro ECOSAR VI)**. Rio Grande, FURG, p. 30, 2010b.
- GRAÇA LOPES, R. da; TOMÉ, A.R.G.; TUTUI, S.L. dos S.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; PUZZI, A. Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.28, n.2, p. 173-188, 2002
- GRATWICKE, B; PETROVIC, C. & SPEIGHT, M. R. Fish distribution and ontogenetic habitat preferences in non-estuarine lagoons and adjacent reefs. **Environmental Biology of fishes**. v. 76, p. 191–210, 2006.
- HAIMOVICI, M. (org.). **A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: levantamentos de dados e avaliação crítica**. Brasília: MMA/SMCQ, 330p, 2007.
- HAIMOVICI, M. **Recursos pesqueiros demersais da Região Sul**. Rio de Janeiro, FEMAR, 80 p, 1997.

- HELFMAN G.S., COLLETTE B.B., FACEY D.E.; BOWEN B.W. **The Diversity of Fishes: Biology, Evolution and Ecology**. 2 ed. Hong Kong: Wiley-Blackwell, 2009.
- HUXLEY, J. S. Problems of relative growth; with a new introduction by Frederick B. Churchill and an essay by Richard E. Strauss. Baltimore: **The John Hopkins University Press**, 276 p, 1993.
- IBAMA-Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. **Relatório da Reunião do Subcomitê Científico - Comitê de Gestão do Uso Sustentável da Sardinha-Verdadeira**. Itajaí: CEPSUL/IBAMA, 58p, 2009.
- INSTITUTO DE PESCA. **Estatística Pesqueira**. Disponível em [www.pesca.sp.gov.br/estatistica.php](http://www.pesca.sp.gov.br/estatistica.php) , Acesso em abril 2013.
- LE CREN, E. D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **Journal of Animal Ecology** v.20, n.2. p.201-219, 1951.
- LONGHURST, A. R.; PAULY, D. **Ecologia dos oceanos tropicais**. São Paulo: Edusp, p. 419, 2007.
- LOWE-MCCONNELL, R.H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: Edusp, p. 534, 1999.
- LUIZ JR., O., A. CARVALHO-FILHO, C. E. L. FERREIRA, S. R. FLOETER, J. L. GASPARINI & I. SAZIM. **The reef fish assemblage of the Laje de Santos Marine State Park, Southwestern Atlantic**: annotated checklist with comments on abundance, distribution, trophic structure, symbiotic associations, and conservation. *Zootaxa*, 1-25p, 2008.
- MADUREIRA, L. S. P & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. **Prospecção de recursos pesqueiros pelágicos na Zona Econômica Exclusiva da região Sudeste-Sul do Brasil: hidroacústica e biomassas**. São Paulo, Instituto Oceanográfico - USP / Série Documentos REVIZEE, 2005. 144p.

- MAGRO, M.; CERGOLE, M. C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Síntese de conhecimentos dos principais recursos pesqueiros costeiros potencialmente exploráveis na costa Sudeste-Sul do Brasil: peixes. **MMA/CIRM**, Rio de Janeiro. 2000. 143p.
- MENEZES, N. A. **Checklist dos peixes marinhos do Estado de São Paulo, Brasil**. Biota Neotrop. On line version of this paper is available from: <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0031101a2011>. v.11, n.1a, p. 1-14, 2011.
- MENEZES, N.A., BUCKUP, P.A, FIGUEIREDO, J.L. & MOURA, R.L. (eds.) **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia, p. 159, 2003.
- MMA. **Programa Revizee: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva: relatório executivo**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2006. 280 p.
- MONTEIRO-NETO, C.; TUBINO, R.A.; SOARES, L.E.S.; MENDONÇA-NETO, J.P.; ESTEVES, G.V.; FORTES, W.L. Associações de peixes na região costeira de Itaipu, Niterói, RJ. **Iheringia série Zoologia**. v.98, n.1, p.50-59, 2008.
- MPA. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura - Brasil 2008-2009**. Brasília: MPA. P. 99, 2010.
- MUTO, E.Y.; L.S.H. SOARES & C.L.D.B. ROSSI-WONGTSCHOWSKI. **Length-weight relationship of marine fish species off São Sebastião system, São Paulo, Southeastern Brazil**. Naga, Penang, 23 (4):27-29, 2000.
- NASCIMENTO, M. C.; VELASCO, G.; OKEY, T. A.; CHRISTENSEN, V.; AMARAL, A. C. Z. Trophic model of the outer continental shelf and upper slope demersal community of the southeastern Brazilian Bight. **Scientia Marina**, v.76, p. 763–779, 2012.

- NAVES, L.N.; BRUSQUE, L.F.; VOOREN, C.M. **Feeding ecology of *Sula leucogaster*, *Anousstolidus* and *A. minutus* at Saint Peter and Saint Paul's Rocks, Brazil.** Ararajuba, v. 10, n. 1, p. 21-30, 2002.
- ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.
- PAIVA, A. C. G.; CHAVES, P. T. C.; ARAÚJO, M. E. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, n.4, p.647-661, 2008.
- PAIVA, M. P. Memória: Alípio de Miranda Ribeiro. **Boletim da Associação Brasileira de Biologia Marinha**, v.1, n.1, p.7-8, 2008.
- PAIVA-FILHO, A. M.; ZANI TEIXEIRA, M. L.; KIHARA, P. K. Contribuição ao conhecimento da Biologia da manjuba, *Anchoviella lepidentostole* (FOWLER, 1911), no estuário de São Vicente, SP (Osteichthyes, Engraulidae). **Boletim Instituto Oceanográfico**. São Paulo, **34**: p.71- 77, 1986.
- PIMENTA, E. LIMA, G., CORDEIRO, J.C., TARDELLI, M.; FERNANDES, M. **Cenário para formulação de sistemas de sustentabilidade para Istiophoridae e sua ictiofauna acompanhante no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro/BR**, . v. 1, n. 4, 2003.
- PINHEIROS, H.T.; CAMILATO, V.; GASPARINI, J.L, JOYEUX J-C. **New records os fishes for Trindade-Martin Vaz oceanic insular complex, Brazil.** Zootaxa, 2298: p.45-54, 2009
- PIRES VANIN, A. M. S.; ROSSI- WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; AIDAR, E.; MESQUITA, H. S. L.; SOARES, L. S. H.; KATSURAGAWA, M & MATSUURA, Y. Estrutura e função do ecossistema de plataforma continental do Atlântico Sul brasileiro: síntese de resultados. **Publicação especial do Instituto Oceanográfico**, São Paulo (10): 217-231, 1993.

- QUIRINO-DUARTE, G.; SOUZA, M. R. de.; CARNEIRO, M. H.; SERVO, G. J de M. Composição quali-quantitativa da categoria “mistura” na pesca de arrasto duplo de portas médio desembarcada nos municípios de Santos e Guarujá, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 35, n.3, p. 461 - 474, 2009.
- RICKLEFS, R. E. A. 2010. **A Economia da Natureza**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
- RODRIGUES, C.; LAVRADO, H. P.; FALCÃO, A. P. C.; SILVA, S. H. Distribuição da ictiofauna capturada em arrastos de fundo na baía de Guanabara - Rio de Janeiro, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v.65, n.2, p.199-210, abr./jun.2007.
- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; SACCARDO, S. A. E VAZZOLER, A. E. A. DE M. **Características biológicas dos cardumes de sardinha e relação com as condições oceanográficas na região sudeste do Brasil (outubro-novembro/1988)**. Publicação especial do Instituto Oceanográfico, São Paulo, 1991. 8: p. 31-39.
- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; PAES, E. T. **Padrões espaciais e temporais da comunidade de peixes demersais do litoral norte do estado de São Paulo - Ubatuba, Brasil**. Publicação especial do Instituto Oceanográfico, São Paulo, 1993. 10: p.169-188.
- ROSSI-WONTCHOWSKI, C. L., VALENTIN, J. L., JABLONSKI, S., AMARAL, A. C. Z., HAZIN, F. H. V. & EL-ROBRINI, M. O ambiente marinho *In: Programa Revizee - Relatório Executivo - Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica do Brasil*. Brasília: MMA, 2006. p. 21-75.
- ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B., VAZ-DOS-SANTOS, A.M., RODRIGUES DA COSTA, M., FIGUEIREDO, J.L., ÁVILA-DASILVA, A.D., LEÃO DE MOURA, R. & MENEZES, N.A. Peixes Marinhos. *In: Fauna ameaçada de extinção no Estado de*

**São Paulo (P.M. Bressan, M.C.M. Kierulf & A.M. Sugieda, coords.).** Fundação Parque Zoológico de São Paulo; Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, p.427-567. 2009.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M. **Características dos cardumes capturados em cruzeiro de pesca exploratória de sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (Teleostei: Clupeiformes) na região Sudeste-Sul do Brasil (22°S-29°S), 2009-2010.** Informe de resultados. São Paulo: IBAMA. 9p. 2010.

SACCARDO, S. A. **Diferenciação geográfica de *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758) entre as latitudes 23°30'S (Ubatuba) e 32°10'S (Barra do Rio Grande).** Dissertação (mestrado na área de Ciências) - Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo, São Paulo, p 127, 1976.

SACCARDO, S. A. Morfologia, distribuição e abundância de *Trachurus lathami* Nichols, 1920 (Teleostei: Carangidae) na região sudeste-sul do Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 35. N. 1, p. 65-95, 1987.

SACCARDO, S. A.; ROSSI-WONGTSCHOWKY, C. L. D. B. **Biologia e avaliação do estoque da sardinha *Sardinella brasiliensis*: uma compilação.** Atlântica Rio Grande ,v. 13, n.1, p. 29-43, 1991.

SADOWSKY, V. The hammerhead sharks of the litoral zone of São Paulo, Brazil, with the description of a new species. **Bulletin of Marine Science**, v.15, n.1, p.1-12, 1965.

SANTOS, C. P., GIBSON, D.I., TAVARES, L.E.R.; LUQUE, J.L. **Checklist of Acanthocephala associated with the fishes of Brazil.** Zootaxa, 1938: p. 1-22, 2008.

SAZIMA, C.; GROSSMAN, A.; A non-digging zoobenthivorous fish attracts two opportunistic predatory fish associates. **Neotrop. ichthyol**, vol.3, n. 3, p.445-448, 2005.

- SECKENDORFF, R. N.; ZAVALA-CAMIN, L. A. Reprodução, crescimento e distribuição de *Scomber japonicus*. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.12, n.2,p1-13, 1985.
- SOUZA, L. M.; CHAVES, P. T. Atividade reprodutiva de peixes (Teleostei) e o defeso da pesca de arrasto no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, São Paulo, v.24, n.4, p.1113-1121, 2007.
- SOUZA, M. R.; TOMÁS, A. R. G.; FAGUNDES, L.; TUTUI, S. L. S. **Avaliação da fauna demersal-bentônica na área de disposição oceânica de sedimentos da dragagem de aprofundamento do canal do porto de Santos e áreas adjacentes (São Paulo, Brasil)**.In: V Simpósio Brasileiro de Oceanografia, Santos, 2011, p. 1-5.
- SPACH H.L.; SANTOS, C.; PICHLER, H.A.; IGNÁCIO, J.M.; STOIEV, S.B.; BERNARDO, C. Padrões estruturais da assembleia de peixes em duas áreas do Canal da Cotinga, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Bioikos**, Campinas, 21(2):57-67, 2007.
- VASKE JUNIOR, T. ; LESSA R.P . **Feeding habits of the common dolphinfish (*Coryphaena hippurus*), in the Northeastern Brazilian Exclusive Economic Zone**. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza - CE, v. 50, 2003.
- VASKE JUNIOR, T. ; VOOREN, C. M. ; LESSA R.P . Feeding strategy of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*), and wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 29, n.1, p. 173-181, 2003.
- VASKE JUNIOR, T. ; TRAVASSOS, P. E. V.; HAZIN, F. H. V. ; TRAVASSOS, M.; BARBOSA, T. M. . **Forage fauna in the diet of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the western tropical Atlantic Ocean**. Brazilian Journal of Oceanography v. 60, p. 89-97, 2012.
- VAZ-DOS-SANTOS, A. M. Idade e crescimento da merluza, *Merluccius hubbsi* Marini, 1933 (Teleostei: Merlucciidae) na Zona Econômica Exclusiva entre o Cabo de São

Tomé (RJ) e o Chuí (RS), Brasil. 2002. 191 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - **Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2002.

VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; SILIPRANDI, C. C.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. **Aspectos biológicos de cinco espécies da ictiofauna associada a pesca exploratória de sardinha-verdadeira no Sudeste-sul do Brasil (22°S e 29°S), ECOSAR 2008-2009.**In: IV Congresso Brasileiro de Oceanografia, Rio Grande, RS, 17 a 21 de maio de 2010, p. 2969-2971.

VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.**Maringá: EDUEM, 1996.196p.

VIANNA, M.; F.E.S. COSTA & C.N. FERREIRA. Length-weight relationships of fish caught as by-catch by shrimp fishery in the southeastern Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, Santos, v.30, p,81-85, 2004

VIEIRA, S. **Análise de variância: ANOVA.** 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2006.

WOOTTON, R. J. **Ecology of teleost fishes.** 2.ed. London: Chapman and Hall, 1998.

ZANETI-PRADO, E. M. **Estudo da distribuição, estrutura, biologia e bionomia de *Mullus argentinae* (Teleostei: Mullidae) na plataforma continental brasileira entre Cabo Frio (23°S) e Torres 29°S 21'S).** Dissertação (Mestrado em Ciências, na área de Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo,108p, 1979.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis.**5.ed. New Jersey: Prentice Hall, 2010. 928p.