

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MAIARA LARISSA MIOTTO

ASPECTOS ALIMENTARES DA GAIVOTA *Larus dominicanus*: VARIAÇÃO
SAZONAL E INFLUÊNCIA DO DEFESO

PONTAL DO PARANA

2015

MAIARA LARISSA MIOTTO

ASPECTOS ALIMENTARES DA GAIVOTA *Larus dominicanus*: VARIAÇÃO
SAZONAL E INFLUÊNCIA DO DEFESO

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em Sistemas Costeiros e Oceânicos.

Orientador: Dr. Henry Louis Spach

Co-orientador: Dr. Ricardo Krul

PONTAL DO PARANÁ
2015

CATALOGAÇÃO NA FONTE:
UFPR / SIBI - Biblioteca do Centro de Estudos do Mar

M669a Miotto, Maiara Larissa
Aspectos alimentares da gaivota *Larus dominicanus*: variação sazonal e influência do defeso. / Maiara Larissa Miotto. – Pontal do Paraná, 2015.
91 f.; 29 cm.

Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach.
Co-orientador: Dr. Ricardo Krul.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

1. *Larus dominicanus* - alimentação. 2. Atlântico Sul Ocidental. 3. Pellets. I. Título. II. Spach, Henry Louis. III. Krul, Ricardo. IV. Universidade Federal do Paraná.

CDD 598.3



**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS
COSTEIROS E OCEÂNICOS**

Centro de Estudos do Mar - Setor Ciências da Terra - UFPR
Avn. Beira-mar, s/nº - Pontal do Sul - Pontal do Paraná - Paraná - Brasil
Tel. (41) 3511-8644 - Fax (41) 3511-8648 - www.cem.ufpr.br - E-mail: pgsisco@ufpr.br

TERMO DE APROVAÇÃO

Maiara Larissa Miotto

**Aspectos alimentares da gaivota *Larus dominicanus* : variação sazonal e
influência do defeso**

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre(a) em Sistemas Costeiros e Oceânicos, da Universidade Federal do
Paraná, pela Comissão formada pelos professores:

Dr. Henry Louis Spach (UFPR/CEM)
Orientador e Presidente

Dr. Edison Barbieri (Instituto de Pesca)
Membro Examinador

Dr. Leandro Bugoni (FURG)
Membro Examinador

Pontal do Paraná, 30/03/2015.

Prezo insetos mais que
aviões.
Prezo a velocidade
Das tartarugas
mais que a dos mísseis.
Tenho em mim
esse atraso de nascença.
Eu fui aparelhado
para gostar de passarinhos.
Tenho abundância
de ser feliz por isso.
Meu quintal
É maior do que o mundo.

Manoel de Barros

AGRADECIMENTOS

Agradecer sempre é uma tarefa prazerosa, porem nunca simples!

São muitas as pessoas e as situações que nos levam a chegar aonde chegamos, concluir etapas e conquistar nossas pequenas vitórias...

Desta forma quero agradecer ao universo por todas as pessoas que cruzaram meu caminho até aqui, principalmente as que estiveram caminhando comigo nesses últimos dois anos e me ajudaram a chegar aonde cheguei!

Quero agradecer imensamente a minha família pela confiança e o apoio, obrigada por estarem sempre do meu lado, serem meu norte! Um muito obrigada especial e cheio de afeto a Dona Leide (minha mãe), por ter sido muito mais do que uma mãe, por ser minha melhor amiga, confidente, meu ponto de equilíbrio, por sempre ter tempo pra mim e pra todas as minhas confusões, obrigada por sempre ter a palavra certa e aguentar a barra comigo!

Um amigo um dia disse que acreditava que as mensagens de alguma forma achavam um jeito de chegarem ao seu destino, sendo assim, obrigada pai, você foi e ainda é o meu herói e exemplo de vida, obrigada por ter me ensinado a ver a vida de uma forma mais simples e leve, dando a real importância para cada detalhe. Sei que apesar de estar fisicamente ausente nestes últimos nove anos, você sempre esteve presente nas minhas escolhas, decisões e é claro, nos meus pensamentos.

Quero também agradecer a família que pude de certa forma escolher, meus amigos! Em especial a minha família Pontal, João Bosco, Juliana, Nath (Hespanhol), Nati (Dolci), Lucas, Eliandro, Fernandinha, Ana Lúcia, Mihael, Bia Possamais, Bia Salvador, Guilherme, Lú Mocelin, Valéria, André, Marcia, Carol, Léo, Manu, Daphne, Betão, Marco, Kalina, Luíz, Taynara, Lúcia Festti, Thayanne, Micaela, Drika... Caramba, me perdoem se esqueci de alguém nessa lista! Amigos vocês são incríveis! Obrigada por sempre estarem dispostos a receber meu afeto, a dividir suas vidas comigo e permitir que eu também dividisse a minha com vocês! Obrigada por todas as conversas, pelos sorrisos e lágrimas! Obrigada pelos deliciosos fins de tarde regados à cerveja no banquinho do Pontalão! Obrigada por cada história, cada lembrança, cada momento!

Aos colegas do laboratório de Ecologia de Peixes, obrigada por todo “bom dia” e “boa sorte” acompanhados de um sorriso que recebi durante todo esse tempo, pelas conversas sempre tão bem intencionadas que tanto me ajudaram a chegar até aqui! Em especial à Barbara, minha amiga e mestre na difícil arte da identificação e morfometria de otólitos! Obrigada por toda a paciência, respeito, dedicação, pelas

infinitas conversas que deixavam o ambiente mais leve e divertido! Obrigada por ser essa profissional incrível que você é e por ter disposto tanto do seu tempo para me ajudar!

Obrigada ao meu orientador Henry L. Spach, você é um sujeito incrível, super competente, muito profissional, porém, sem deixar de ser deveras humano e engraçado ao mesmo tempo! Obrigada pelo seu humor peculiar em dias difíceis e por ter ficado ao meu lado, obrigada pela paciência e por todos os ensinamentos! Devo muito desta conquista a você!

Obrigada ao meu co-orientador Ricardo Krul por tantas ótimas conversas e por ter me ensinado a arte de amar e respeitar as aves! Por você fui aparelhada a gostar de passarinhos, obrigada!

Um obrigada todo especial ao professor e amigo e por vezes meu paizão Paulo da Cunha Lana! Obrigada por sempre me receber tão bem me dando espaço pra inúmeras conversas e divagações! Seus conselhos, ensinamentos e seu exemplo serão levados comigo por toda a vida!

Obrigada aos Barqueiros do Centro de Estudos do Mar (CEM), Abrão, Josias, Mota e Ronei por todas as aventuras para chegar todo mês até Superagui, muitas vezes embaixo de muito vento sul, chuvas torrenciais, frio intenso e sol de rachar! Certamente o trabalho ficou muito mais fácil, divertido e prazeroso com vocês a bordo!

Obrigada a toda a equipe do ICMBio de Superagui por terem me recebido tão bem durante todo o tempo que estive por lá, disponibilizando alojamento e toda a estrutura necessária, além é claro, das ótimas conversas e ensinamentos compartilhados!

Obrigada também a todos os funcionários do CEM, cada sorriso, piada, palavras de motivação e afeto ajudaram a tornar meus dias em Pontal mais prazerosos!

Enfim, obrigada a todas as pessoas que fazem parte da minha vida, a minha família, professores, amigos antigos e novos, a todos que souberam entender minhas ausências e crises durante todo o mestrado. Obrigada pela compreensão, convivência, confiança e pelo carinho!

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1- Mapa do litoral paranaense com destaque para a área de estudo. (Fonte: Adaptado de Carniel & Krul, 2012).....	23
Figura 2 - Procedimento de coleta. 1) Sangradouro em frente à praia de Barrancos. 2) momento em que é possível ver <i>L. dominicanus</i> regurgitando. 3) <i>Pellets</i> de <i>L. dominicanus</i> 4 e 5) Armazenamento dos <i>pellets</i> em recipiente. 6) Estufa que foi utilizada para secar os <i>pellets</i>	24
Figura 4 – Frequência absoluta por estação do ano das 3 categorias alimentares presentes nos pellets de <i>L. dominicanus</i> no litoral paranaense. N = 120 pellets, sendo analisados 30 pellets por estação.	30
Figura 5 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com os itens alimentares que mais contribuíram para as diferenças entre as estações do ano. Vetores dos itens com base na correlação de Sperman de 0,4 (I= inverno, P= primavera, V= verão e O= outono).	33
Figura 6 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com peixes que mais contribuíram em número de exemplares para as diferenças entre as estações do ano. Vetores dos peixes com base na correlação de Sperman de 0,5 (I= inverno, P= primavera, V= verão e O= outono).	34
Figura 7 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com peixes que mais contribuíram em biomassa para as diferenças entre as estações do ano. Vetores dos peixes com base na correlação de Sperman de 0,5 (I= inverno, P= primavera, V= verão e O= outono).	35
Figura 8 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com peixes que mais contribuíram com o comprimento total para as diferenças entre as estações do ano. Vetores dos peixes com base na correlação de Sperman de 0,5 (I= inverno, P= primavera, V= verão e O= outono).	36
Figura 1 - Mapa do litoral paranaense com destaque para as áreas de estudo, sendo 1 a Ilha de Superagui e 2 o Balneário de Barrancos. (Fonte: Adaptado de Carniel & Krul, 2012).	61
Figura 2 - Espécies identificadas nos <i>pellets</i> de Barrancos e de Superagui e analisados nos períodos de pré-defeso, defeso e pós-defeso em relação à abundância (N) frequência de ocorrência (FO) e índice de importância relativa (IRI%). N = 180 <i>pellets</i>	67

Figura 3 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com peixes que mais contribuíram em número de exemplares para as diferenças entre locais e os períodos. Vetores dos peixes com base na correlação de Sperman de 0,5 (B = Barrancos, S = Superagui, D = defeso, Pr = pré-defeso, Po = pós-defeso). 72

Figura 4 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com peixes que mais contribuíram em biomassa para as diferenças entre as áreas e os períodos. Vetores dos peixes com base na correlação de Sperman de 0,5 (B = Barrancos, S = Superagui, D = defeso, Pr = pré-defeso, Po = pós-defeso)..... 73

Figura 5 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com peixes que mais contribuíram com o comprimento para as diferenças entre as áreas e os períodos. Vetores dos peixes com base na correlação de Sperman de 0,6 (B = Barrancos, S = Superagui, D = defeso, Pr = pré-defeso, Po = pós-defeso)..... 75

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 - Frequência (F) e frequência de ocorrência (FO%) de todos os itens identificados nos *pellets* de *L. dominicanus* no litoral paranaense. N = 120 *pellets*. 27

Tabela 2 - Frequência de ocorrência (FO), abundância (N), massa (M) e índice de importância relativa (IRI) de 11 espécies de peixes encontradas nos *pellets* de *L. dominicanus* no litoral paranaense. N=120 *pellets*. 28

Tabela 3 - Amplitude do comprimento total (CT) em centímetros das espécies de peixe identificados nos *pellets* de *L. dominicanus* no litoral paranaense. N = 120 *pellets*. 29

Tabela 4 - Frequência de ocorrência (FO) de todos os itens, abundância (N) dos peixes e do molusco *D. hanleyanus*, menor e maior massa dos peixes (<M, >M) e menor e maior comprimento total (<CT, >CT) dos peixes ao longo de todas as estações do ano. Onde s/reg diz respeito às espécies que não possuíam regressões para estimar a massa (M) ou o comprimento total (CT). N=120 *pellets*. 31

CAPÍTULO II

Tabela 1 - Espécies identificadas nos *pellets* de Barrancos e de Superagui e analisados nos períodos de pré-defeso, defeso e pós-defeso em relação a abundância (N), frequência de ocorrência (FO) e índice de importância relativa (IRI%). N = 180 *pellets*. 66

Tabela 2 - Comprimentos das espécies encontradas nos *pellets* de *L. dominicanus* coletados em Barrancos durante o Pré-defeso, Defeso e Pós-defeso. Onde CTmín = comprimento total mínimo registrado para a espécie em cm, CTmax = comprimento Máximo registrado para a espécie em cm e Média e desvio padrão (\pm). N = 180 *pellets*. 69

Tabela 3 - Comprimentos das espécies encontradas nos *pellets* de *L. dominicanus* coletados em Superagui durante o Pré-defeso, Defeso e Pós-defeso. Onde CTmín = comprimento total mínimo registrado para a espécie em cm, CTmax = comprimento Máximo registrado para a espécie em cm e Média e desvio padrão (\pm). N = 180 *pellets*. 70

SUMÁRIO

PREFÁCIO	11
OBJETIVO GERAL	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
REFERÊNCIAS	14
CAPÍTULO I.....	18
RESUMO	19
ABSTRACT	20
INTRODUÇÃO.....	21
MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
Área de estudo.....	22
Coleta das amostras	23
Análise das amostras.....	24
RESULTADOS.....	26
Caracterização da dieta.....	26
Variação sazonal	29
DISCUSSÃO	37
CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	44
CAPÍTULO II	55
RESUMO	56
ABSTRACT	57
INTRODUÇÃO.....	58
Hipóteses	59
MATERIAIS E MÉTODOS.....	60
Área de estudo.....	60
Coleta das amostras	61
Análise das amostras.....	62
RESULTADOS.....	63
DISCUSSÃO	75
CONCLUSÃO	80
REFERÊNCIAS	82
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91

PREFÁCIO

A gaivota *Larus dominicanus* pertence à família Laridae e possui uma ampla distribuição no Hemisfério Sul, com colônias espalhadas ao longo da América do Sul, sul da África, Austrália, Nova Zelândia, ilhas Subantárticas e Península Antártica (Watson, 1975; Burger & Gochfeld, 1996; Sick, 1997). Há também alguns registros desta espécie no Caribe e América do Norte (Malling-Olsen & Larsson, 2003). Na costa brasileira, essa espécie pode ser encontrada regularmente, desde o litoral do Rio Grande do Sul até seu limite setentrional de distribuição, o litoral do Espírito Santo (Sick, 1997; Venturini & Paz, 2003). Ainda, é possível encontrar colônias desde o litoral do Rio de Janeiro até o litoral de Santa Catarina (Sick, 1997).

Diversos estudos sobre a ecologia trófica de *L. dominicanus* demonstram que essa espécie apresenta comportamento alimentar generalista e oportunista, alimentando-se de ampla variedade de itens, principalmente invertebrados marinhos e peixes (Bertellotti & Yorio, 1999; Whittington & Martin, 2006; Silva-Costa & Bugoni, 2013). Podem predar ativamente, forragear em lixões, utilizar restos de animais depositados na praia, além de se alimentar de descartes provenientes da pesca, os quais representam importante fonte de recurso alimentar (Krul, 2004; Petracci, 2004; Carniel, 2008; Silva-Costa & Bugoni, 2013). A interação da gaivota *L. dominicanus* com a pesca de arrasto artesanal foi observada na plataforma continental interna do estado do Paraná por Krul (1999, 2004), e no ambiente praiial por Carniel (2008), que demonstrou que esta espécie possui vantagens no forrageio em ambiente praiial, sendo responsável por mais de 98% das aves observadas em interação com a pesca.

Em relação aos descartes de pesca, sabe-se que é uma prática comum nas pescarias o descarte de parte da captura, tanto na forma de peixes inteiros sem valor comercial quanto de partes destes e suas vísceras (Krul, 1999; Gomes & Chaves, 2006, Barbieri, 2008). Desta forma, é possível encontrar frequentemente peixes demersais na dieta de algumas aves, mesmo que estas não possuam a capacidade de mergulhar até o fundo do mar para capturá-los, como é o caso da gaivota *L. dominicanus* (Branco, 2001). Essa interação de gaivotas com a pesca vem sendo estudada ao redor do mundo, onde o

principal foco tem sido a relação dessas aves com a produção de descartes pela frota arrasteira industrial (Furness *et al.* 1992; Oro *et al.*, 1996; Giaccardi & Yorio, 2004).

No litoral paranaense a pesca é classificada como de pequeno porte ou artesanal, e a técnica mais utilizada é o arrasto de fundo que tem como principal alvo o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) (Paiva, 1997; Andriquetto-Filho, 1999; Robert & Chaves, 2006). Em relação ao cenário pesqueiro cabe destacar a importância do defeso, período entre 01 de março a 31 de maio, que se caracteriza pela proibição da utilização do arrasto pela frota pesqueira artesanal local (Instrução normativa nº 189/2008-IBAMA). Nesse contexto, o defeso contribui para a diversificação das artes de pesca e influencia diretamente os níveis de cleptoparasitismo entre as aves, em virtude da redução na geração de descartes em alto mar oriundos da frota arrasteira (Steele & Hockey, 1995; Arcos *et al.*, 2001).

A estatística pesqueira do litoral paranaense aponta para uma produção que varia entre 750 a 2.500 toneladas de pescado por ano. Porém, devido aos diversos locais de desembarque que não possuem monitoramento, estes dados são pouco confiáveis, sendo estimada a produção de descartes pesqueiros para a frota paranaense em cerca de 3,5 milhões de Kg (Krul, 2004; Krul, 2010). Carniel (2008) calculou que aproximadamente 129.529,6 Kg de descarte tenham sido produzidos e lançados em ambiente praiado pelas frotas pesqueiras de Barrancos, Shangrilá e de Pontal do Sul ao longo do ano de 2005. Essa mesma autora afirma que o volume de descartes gerados apenas nesses três entrepostos pesqueiros é suficiente para sustentar toda a população de *L. dominicanus* deste litoral.

O fato desta espécie se beneficiar de atividades humanas, principalmente daquelas que disponibilizam grandes quantidades de alimento como os descartes da pesca, podem refletir em seu aumento populacional, uma vez que o alto valor energético e nutricional dos peixes é provavelmente vantajoso para a sobrevivência e o sucesso reprodutivo de *L. dominicanus* (Bolton *et al.*, 1992; Giaccardi *et al.*, 1997; Giaccardi & Yorio, 2004), sendo extremamente importantes na formação do ovo (Oro *et al.*, 1996; Giaccardi & Yorio, 2004). Essa possibilidade de aumento populacional pode gerar grandes impactos, resultando em riscos para aeronaves, ameaças à saúde humana

(Yorio *et al.*, 1998), além de que, a gaivota pode atuar como predadora de ovos e filhotes de outras espécies em colônias de reprodução (Ebert & Branco, 2002; Branco, 2004).

Na zona costeira paranaense a população de *L. dominicanus* ainda é relativamente pequena, com registros de cerca de 60 casais reproduzindo na temporada de 2006 no arquipélago de Currais (Carniel & Krul, 2010). No entanto, Carniel (2008) reconhece que há condições favoráveis ao incremento populacional desta espécie no litoral paranaense, principalmente devido aos ambientes propícios à nidificação e a farta disponibilidade alimentar provida pelos descartes pesqueiros dispostos na região. Esse fato desperta acentuado interesse e preocupação, pois na plataforma continental interna do Paraná há importantes sítios de reprodução de espécies de aves coloniais, sendo esse um dos fatores que motivou a classificação desta área como de extrema importância para a conservação das aves marinhas (Vooren & Brusque, 1999).

OBJETIVO GERAL

Caracterizar a dieta da gaivota *Larus dominicanus* e avaliar a influência do defeso da pesca do camarão sobre sua dieta no litoral do estado do Paraná.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as espécies e estimar a estrutura em comprimento e massa dos peixes consumidos por *L. dominicanus*.
- Calcular a frequência de ocorrência das principais itens consumidas por *L. dominicanus*.
- Analisar a variação temporal da dieta de *L. dominicanus*.
- Analisar a variação espacial da dieta em relação a estrutura em comprimento e massa dos peixes consumidos por *L. dominicanus*.
- Investigar a composição e a estrutura em comprimento e massa dos peixes consumidos antes, durante e após o período do defeso.

REFERÊNCIAS

Andriguetto-Filho, J. M. (1999). Sistemas Técnicos de Pesca e suas dinâmicas de transformação no litoral do Paraná. Brasil. 254 f. Tese de doutorado, "Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente e Desenvolvimento". Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Arcos, J. M.; Oro, D. & Sol, D. (2001). Competition between the yellow-legged gull *Larus cachinnans* and Audouin's gull *Larus audouinii* associated with commercial fishing vessels: the influence of season and fishing fleet. *Marine Biology* 139:807-816.

Barbieri, E. (2008). Variação sazonal do gaivotão (*Larus dominicanus*) durante o ano de 2005 no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop.*, vol. 8, no. 2, 97- 102.

Bertellotti, M. & Yorio, P. (1999). Spatial and temporal patterns in the diet of the kelp gull in Patagônia. *Condor* 101:790-798.

Bolton, M.; Houston, D. & Monaghan P. (1992). Nutritional constraints on egg formation in the lesser black-backed gull: an experimental study. *Journal of Animal Ecology*, 61:521-532.

Branco, J. O. (2001). Descartes da pesca do camarão sete barbas como fonte de alimento para aves marinhas. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18 (1):293-300.

BRANCO, J.O. (2004). Aves marinhas das ilhas de Santa Catarina. In: *Aves Marinhas e Insulares Brasileiras: Bioecologia e Conservação*. Editora Univali, Cap. 1; p. 15-36.

Burger, J. & Gochfeld, M., (1996). Family Laridae (Gulls). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sartagal, J. (Eds.), *Handbook of the Birds of the World*, vol. 3. Lynx Editions, Barcelona, pp. 572–623.

Calf, K. M.; Cooper, J. & Underhill, L. G. (2003). First breeding records of Kelp Gulls *Larus dominicanus vetula* at Robben Island, Western Cape, South Africa. *African Journal of Marine Science*, 25:391-393.

Carniel, V. L. (2008). Interação de aves costeiras com descartes oriundos da pesca artesanal no litoral centro-sul paranaense. 92 f. Dissertação. Curso de Pós-Graduação em Zoologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Ebert, L. A. & Branco, J. O. (2009). Interação da gaivota *Larus dominicanus* com a pesca industrial e artesanal desenvolvida nas proximidades do Saco da Fazenda, 273-283p. *In: Joaquim Olinto Branco; Maria José Lunardon-Branco & Valéria Regina Bellotto (Org.). Estuário do Rio Itajaí-Açú, Santa Catarina: caracterização ambiental e alterações antrópicas.* Editora UNIVALI, Itajaí, SC., 312p.

Furness, R. W.; Ensor, K, & Hudson, A. V. (1992). The use of fishery waste by gull populations around in British Isles. *Ardea*, 80(1):105-114.

Giaccardi, M.; Yorio, P. & Lizurume, M. E. (1997). Patrones estacionales de abundância de la gaviota coccinera (*Larus dominicanus*) em un basural patagónico y sus relaciones con el manejo de residuos urbanos y pesqueros. *Ornitologia Neotropical*, 8:77-84.

Giaccardi, M. & Yorio, P. (2004). Temporal patterns of abundance and waste use by Kelp Gull (*Larus dominicanus*) at an urban and fishery waste site in northern coastal Patagonia, Argentina. *Ornitologia Neotropical*, 15:93-102.

Gill, V. A.; Hatch, S. A. & Lanctot, R. B. (2002). Sensivity of breeding parameters to food supply in black-legged kittiwakes *Rissa tridactyla*. *Ibis*, 144:268-283.

Gomes, I. D. & Chaves, P. T. (2006). Ictiofauna integrante da pesca de arrasto camaroeiro no litoral sul do Estado do Paraná. *Bioikos*, 20 (1): 9-13.

Krul, R. (1999). Interação de aves marinhas com a pesca do camarão no litoral paranaense. 78 f. Dissertação de Mestrado em Zoologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Krul, R. (2004). Aves marinhas costeiras do Paraná in: Aves marinhas e Insulares Brasileiras: Bioecologia e Conservação. Editora Univali. Capítulo 2, p. 37- 56.

Krul, R. (2010). Relações entre a pesca, a biodiversidade, a saúde e a paisagem em duas comunidades de pescadores artesanais do litoral do Paraná. Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento da Universidade Federal do Paraná.

Malling-Olsen, K. & Larsson, H. (2003). Gulls of North America, Europe and Asia. Princenton: Princenton University Press.

Oro, D.; Genovart, X.; Ruiz, X.; Jiménez, J. & García-Gans, J. (1996). Differences in diet, population increase and breeding performance between two colonies of Audouin's Gulls *Larus audouinii* during breeding seasons affected by a trawling moratorium. *J. Avian. Biol.*, 27:245-251.

Paiva, M. P. (1997). Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil. Fortaleza: EUFC. p. 286.

Petracci, M. (2004). Salud, derechos y opinión pública. Buenos Aires: Norma

Pina, J. V. & Chaves, P. T. (2009). Atividade reprodutiva de peixes no arrasto camaroeiro. *Atlântica, Rio Grande*, 31(1): 99-106.

Robert, M. C. & Chaves, P. T. (2006). Dinâmica da atividade pesqueira artesanal em duas comunidades da região litorânea limítrofe Santa Catarina - Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 32 (1).

Sick, H. (1997). *Ornitologia Brasileira*, II edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912p.

Silva-Costa, A. & Bugoni, L. (2013). Feeding ecology of Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) in marine and limnetic environments. *Aquat. Ecol.*, 47: 211-224.

Steele, W. K. & Hockey, P. A. R. (1995). Factor influencing rate and success of intraspecific kleptoparasitism among kelp gulls (*Larus dominicanus*). *The Auk*, 112 (4): 847-859.

Venturini, A. C. & Paz, P. R. (2003). Registros documentados de aves inéditas ou de ocorrência rara no Espírito Santo. *Ararajuba*, 11:95-99.

Vooren, C. M., & Brusque, L. F. (1999). Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Zona Costeira e Marinha: diagnóstico sobre aves do ambiente costeiro do Brasil. *Avaliação e Ações Prioritárias Para A Conservação Da Biodiversidade Da Zona Costeira e Marinhas: Diagnóstico Sobre Aves Do Ambiente Costeiro Do Brasil*.

Yorio, P.; Bertellotti, M. & Borboroglu, P.G. (2005). Estado poblacional y de conservación de gaviotas que se reproducen en el litoral marítimo Argentino. *Hornero*, 20(1):53-74.

Watson G. E. (1975). *Birds of the Antarctic and Subantarctic*. Washington, DC: American Geophysical Union.

Whittington, P. A.; Martin, A. P. & Klages, N. T. W. (2006). Status, distribution and conservation implications of the Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) within the Eastern Cape region of South Africa. *Emu*, 106:127- 139.

CAPÍTULO I

ALIMENTAÇÃO DE *LARUS DOMINICANUS* NA COSTA PARANAENSE,
BRASIL.

RESUMO

Informações sobre a dieta de aves marinhas são de grande importância para a compreensão das relações destas com o seu habitat. Através da identificação de itens alimentares em *pellets* analisamos os hábitos alimentares de *Larus dominicanus* na costa paranaense, enfocando principalmente a importância dos peixes demersais em sua dieta. As coletas foram realizadas mensalmente entre agosto de 2011 e julho de 2012 na praia de Barrancos, litoral do Paraná. A identificação, o comprimento e o peso dos teleósteos foram obtidos a partir dos otólitos, enquanto que os demais itens foram identificados até o menor nível taxonômico possível. Nos 120 *pellets* examinados foram contabilizados 21 itens alimentares, dos quais 14 foram peixes, 3 moluscos e 4 artrópodes. Moluscos foi a categoria mais frequente, ocorrendo em 61,66% dos *pellets*, seguido pelos peixes com 55,83%. A análise sazonal de itens nos *pellets* revelou que as 3 categorias estiveram presentes na dieta de *L. dominicanus* em todas as estações do ano. Os moluscos foram as itens mais frequentes durante os meses de verão (52%), primavera (50%) e outono (52%). Os peixes foram os itens mais frequentes durante os meses do inverno, contribuindo com 53% do total de itens presentes nos *pellets*. A contribuição dos artrópodes foi menor, principalmente durante o outono, presente em apenas 3% dos *pellets*. Já o inverno foi a estação com a maior contribuição desse grupo, quando contabilizaram 21% dos itens consumidos. Também foram encontrados materiais de origem antrópica, com destaque para os resíduos plásticos. De modo geral foi possível observar que a dieta de *L. dominicanus* refletiu as condições ambientais das áreas de forrageio desta espécie ao longo de todo o ano.

Palavras-chave: Alimentação, Atlântico Sul Ocidental, Pellets.

ABSTRACT

Information about the diet of seabirds has great importance for understanding the relationship of these birds and their habitats. We analyzed the feeding habits of *Larus dominicanus* in Parana coast, through identification of food items in pellets, mainly focused on the importance of demersal fish on its diet. The pellet were sampled monthly between August 2011 and July 2012 at Balneário Barrancos. Identification, size and weight of teleost were based on otoliths, while other items were identified to the lowest taxonomic level. In 120 pellets, 21 food items were identified, 14 of them were fish, 3 molluscs and 4 arthropods. The clams were the most frequent items, occurring in 61.66% of the pellets, followed by fish with 55.83%. The seasonal analysis of the pellets revealed that all 3 categories - fish, molluscs and arthropods - were present in *L. dominicanus* diet in all seasons. The molluscs were frequent items sampled during the summer months (52%), spring (50%) and autumn (52%). Fish were the most common items during the winter months, contributing 53% of the items present in the pellets. The contribution of arthropods was lower, especially during autumn, present in only 3% of the pellets, and the winter was the season with the greatest contribution of this group, accounting for 21% of consumed items. Also antropic material were found, with emphasis on plastic. In general it was possible observe that the diet of *L. dominicanus* reflected the environmental conditions of the foraging areas of this species along all year.

Key words: Feeding, Southwest Atlantic, Pellets.

INTRODUÇÃO

A dieta da gaivota *Larus dominicanus* apresenta uma grande plasticidade alimentar, sendo está classificada como uma espécie generalista e oportunista, apresentando diversas áreas de forrageio (Gill *et al.*, 2002; Calf *et al.*, 2003; Kim & Monaghan, 2006; Whittington *et al.*, 2006). Alimenta-se de uma grande variedade de itens, principalmente invertebrados marinhos e peixes (Bertellotti & Yorio, 1999; Barbieri, 2008).

O comportamento oportunista de *L. dominicanus* favorece que esta utilize alimentos de origem antrópica podendo até forragear em lixões, além de consumir os descartes provenientes das pescarias (peixes inteiros ou partes). Devido a essa atividade ocorre a incorporação de peixes demersais na dieta desta espécie, a qual possui reduzida capacidade de mergulho (Yorio & Caille, 2004; Carniel & Krul, 2012).

A incorporação de alimentos de origem antrópica na dieta das aves marinhas, principalmente dos descartes da pesca, tem atraído a atenção de muitos pesquisadores, pois estes recursos possuem alto valor energético. Dessa forma, representam uma fonte previsível de alimento no tempo e no espaço, podendo levar ao crescimento populacional das espécies que se alimentam destes descartes (Yorio *et al.*, 1998; Silva *et al.*, 2000; Giaccardi & Yorio, 2004; Yorio & Caille, 2004).

Assim como algumas aves de rapina e outras aves marinhas, as gaivotas não conseguem digerir algumas partes duras de suas itens e as regurgitam na forma de *pellets* (Simmons *et al.*, 1991; Petracci, 2002; Ludynia *et al.*, 2005). Os fragmentos que constituem os *pellets* podem ser identificados, contabilizados e mensurados, fornecendo assim estimativas do número e tamanho das itens ingeridas (Bugoni & Vooren, 2004).

Informações sobre a dieta de aves marinhas ajudam na compreensão das relações destas aves com o seu habitat (Barrett *et al.*, 2007). Estudos sobre a dieta de *L. dominicanus* podem ser de grande importância para o controle, manutenção e a conservação desta espécie, bem como fornecer importantes subsídios para compreender as características ambientais das áreas de forrageio e entender a relação desta espécie com os componentes do

sistema marinho costeiro e sua interação dentro da cadeia trófica marinha. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a dieta de *L. dominicanus* na costa paranaense, além de descrever a utilização e importância dos peixes provenientes dos descartes da pesca na dieta desta ave.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O litoral paranaense está limitado entre as vilas de Ararapira (25°12'44" S e 48°01'15" O) e a Barra do Rio Saí-Guaçú (25°58'38" S e 48°35'26" O). É caracterizado pela presença de grandes arcos praias (Soares *et al.*, 1997), os quais separam as desembocaduras do Complexo Estuarino de Paranaguá ao norte e da Baía de Guaratuba ao sul, ambos originados por ingressão marinha (Bigarella, 2001). O Complexo Estuarino de Paranaguá representa o maior estuário da costa sul do Brasil com 601 km² de extensão, sendo a Baía de Guaratuba consideravelmente menor, adentrando ao continente por aproximadamente 15 km² (Lana *et al.*, 2001).

A plataforma interna rasa do litoral do Paraná é dominada por ondas e apresenta inclinação suave (entre 1/65 e 1/700) (Angulo & Araújo, 1996). A análise do sedimento da plataforma mostra predomínio de areia fina nas áreas mais rasas, entretanto, areias média a grossa predominam nas profundidades entre 10 e 15 m (Veiga *et al.*, 2004), com ventos dominantes do quadrante leste e sudeste (Bigarella, 2001). De acordo com Maack (2001), a temperatura anual média paranaense é de 21,1°C, com maior pluviosidade média de 304 mm em fevereiro e menor média em julho (61 mm).

Neste litoral localiza-se a área de estudo, representada pelo balneário de Barrancos (Figura 1). Essa área é caracterizada pela grande extensão da plataforma continental, com largura variando entre 175 e 190 km, e quebra do talude a cerca de 150 metros de profundidade (Maack, 1981). As praias nessa região sofrem influência do Complexo Estuarino de Paranaguá (Bigarella,

2001), sendo classificadas entre intermediárias e dissipativas, com face praial larga (Angulo, 1984).

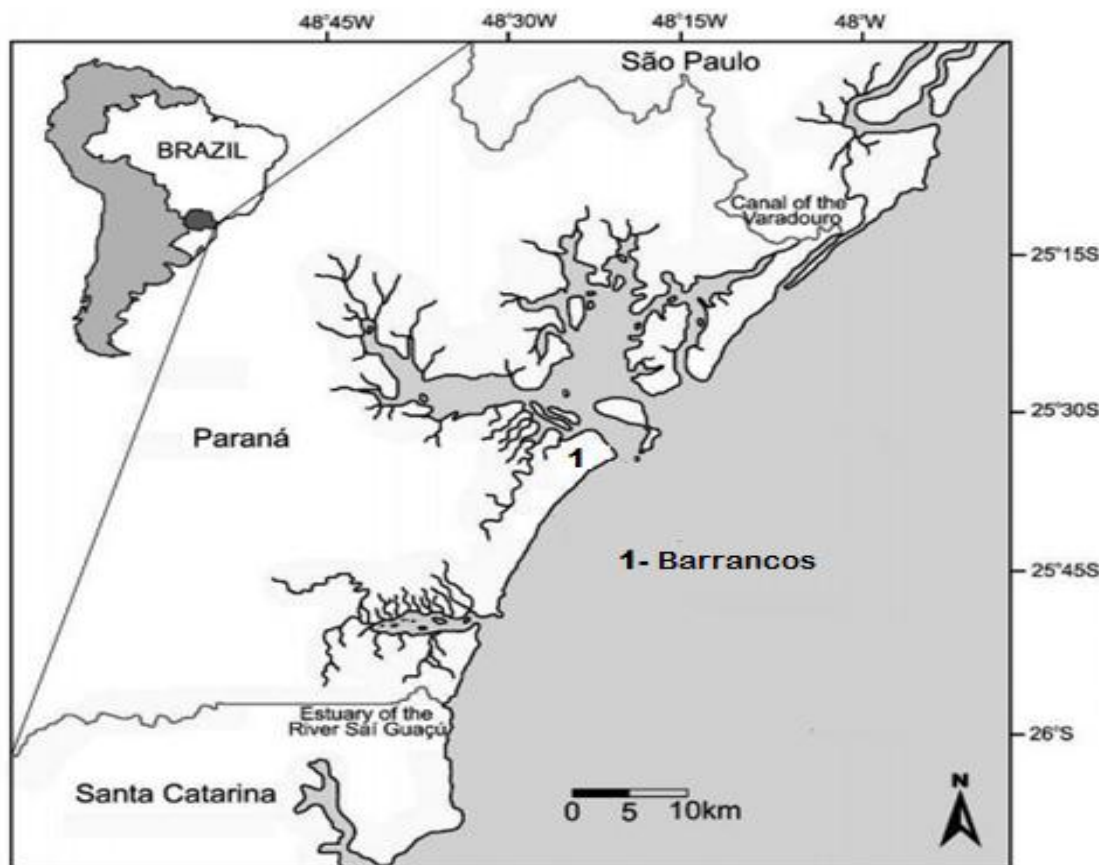


Figura 1- Mapa do litoral paranaense com destaque para a área de estudo. (Fonte: Adaptado de Carniel & Krul, 2012).

Coleta das amostras

As coletas foram realizadas mensalmente entre agosto de 2011 à julho de 2012. O esforço amostral foi concentrado nos arredores de um sangradouro (Figura 2) na praia de Barrancos. Nesta área é comum a presença de grandes bandos de *L. dominicanus* em repouso e manutenção de plumagem, situação propícia para a localização e coleta dos *pellets*. Para certificar que o pellet a ser coletado era mesmo de *L. dominicanus*, era tomado o cuidado de coletar apenas em locais com a presença de bandos mono específicos.

Todos os *pellets* presentes nesta área durante as amostragens foram coletados e armazenados em frascos e posteriormente conduzidos a laboratório (Figura 2). Para a triagem e análise, procedeu-se o sorteio de dez amostras mensais, as quais foram secas em estufa a 80°C durante 90 minutos

e posteriormente triadas em microscópio estereoscópico para buscar estruturas que permitissem a identificação dos itens consumidos.



Figura 2 - Procedimento de coleta. 1) Sangradouro em frente à praia de Barrancos. 2) momento em que é possível ver *L. dominicanus* regurgitando. 3) *Pellets* de *L. dominicanus* 4 e 5) Armazenamento dos *pellets* em recipiente. 6) Estufa que foi utilizada para secar os *pellets*.

Análise das amostras

A identificação dos teleósteos presentes na dieta de *L. dominicanus* foi possível a partir dos otólitos encontrados nos *pellets* dessa espécie. Os otólitos foram identificados até o nível de espécie conforme: as margens, o formato e tipo de *sulcus acusticus*, formato do otólito e a presença ou ausência de *rostrum* (Bastos, 1990; Corrêa & Viana, 1992; Abilhoa & Corrêa, 1992; Lemos *et al.*, 1992; Lemos *et al.*, 1995; Di Benedetto *et al.*, 2001; Carvalho *et al.*, 2014; Siliprandi *et al.*, 2014). Os otólitos que não apresentaram estruturas que possibilitassem a identificação foram excluídos. Após a identificação, os otólitos foram separados em direito e esquerdo considerando o posicionamento do *sulcus acusticos* e do *rostrum*, sendo considerado que cada par de otólito da mesma espécie com aproximadamente o mesmo tamanho contabilizaria um peixe.

Para a estimativa do comprimento e da massa dos peixes ingeridos pela *L. dominicanus* foi necessário realizar mensurações nos otólitos, sendo estas: o

comprimento do otólito, que é a maior distância entre as margens anterior e posterior, e a altura ventral que é maior distância, em linha reta, compreendida entre um ponto central da interseção da cauda com o óstio e a margem ventral.

Para a morfometria dos otólitos foi utilizado um microscópio estereoscópico com auxílio de ocular micrométrica de 0,1 mm. Utilizando as medidas das estruturas descritas acima foram estimados o comprimento e a massa dos teleósteos identificados com base nas equações de regressão disponíveis na literatura (Bastos, 1990; Corrêa & Viana, 1992; Di Benedetto *et al.*, 2001; Carvalho *et al.*, 2014).

Outros itens presentes nos *pellets* foram identificados ao menor nível taxonômico possível e analisados em nível de frequência de ocorrência, uma vez que não foi possível mensurar a sua massa. A identificação dos moluscos foi feita com base em Amarral *et al.* (2005). Para que fosse possível a quantificação dos bivalves, mesmo que estes estivessem com as conchas fragmentadas, foram utilizadas as charneiras. Os artrópodes foram identificados a partir de estruturas resistentes a digestão, sendo divididos em insetos e crustáceos.

Para avaliar a contribuição de cada espécie de peixe para a dieta foi calculado o Índice de Importância Relativa (IRI%) (Pinkas *et al.*, 1971) através da fórmula: $[(N\% + M\%)*FO%]*100$, onde N%= porcentagem do número de indivíduos do item i sobre o número total de indivíduos; M%= percentual do peso total do item i dividido pelo peso total de itens; FO%= $n/N*100$, onde n= número de amostras onde a espécie esteve presente; e N= número total de amostras.

A análise da dieta entre as estações do ano seguiu a classificação onde: o verão abrangeu os meses de dezembro, janeiro e fevereiro; outono os meses de março, abril e maio; inverno com junho, julho e agosto e a primavera que incorporou setembro, outubro e novembro.

Para comparar a composição da dieta ao longo das estações do ano, foi realizada uma análise multivariada permutacional de variância - PERMANOVA ($\alpha=0,05$) Unifatorial (*Permutational multivariate analysis of variance*) no pacote PERMANOVA+ versão 1.0.2 do estatístico PRIMER, versão 6.1.12 (Plymouth Marine Laboratory, Inglaterra). PERMANOVA é uma análise de variância univariada ou multivariada que utiliza procedimentos de permutação para obter

P-valores com base em qualquer medida de similaridade. A análise também retorna valores de pseudo-*F*, que é análogo ao *F* estatístico da ANOVA (Anderson *et al.*, 2008). Além disso, ela permite comparações múltiplas *a posteriori* entre os níveis dos fatores em casos de interação significativa (Anderson *et al.*, 2008).

Considerando como fator fixo a estação do ano e usando 9999 randomizações, testamos as significâncias das variações quantitativas não transformadas da abundância, biomassa e do comprimento total dos peixes presentes nos *pellets*, e qualitativas (presença/ausência) de todos os itens alimentares em conjunto. Matrizes de similaridade foram calculadas para os dados de abundância com base na similaridade de Bray-Curtis (Clarke & Gorley, 2006). Quando a hipótese nula foi rejeitada, comparações das médias entre os grupos foram feitas utilizando o teste de Student (teste *t*) não paramétrico (Anderson *et al.*, 2008). Para avaliar a distinção no padrão de ocorrência dos itens presentes nos *pellets* entre as estações do ano em um espaço multivariado, aplicou-se a análise canônica de coordenadas principais (CAP), utilizando-se uma correlação de Spearman.

RESULTADOS

Caracterização da dieta

Nos 120 *pellets* foram contabilizados 21 itens alimentares, dos quais 14 foram peixes, 3 moluscos e 4 artrópodes. Os moluscos foram os itens mais frequentes, ocorrendo em 61,6% dos *pellets* seguidos pelos peixes com 55,83%. A contribuição dos artrópodes na dieta foi menor em relação aos outros dois itens, ocorrendo em apenas 15,8% dos *pellets* (Figura 3).

O molusco *Donax hanleyanus* foi o mais frequente entre todos os itens da dieta, ocorrendo em 55,8% dos *pellets* e contabilizando 2208 indivíduos. Entre os moluscos, o grupo dos cefalópodes apresentou a segunda maior frequência, ocorrendo em 7 *pellets* (FO% = 5,8%). O bivalve *Trachycardium muricatum* foi identificado em apenas um *pellet* (FO% = 0,8%) e sua ingestão pode ter sido acidental (Tabela 1).

Entre os artrópodes o grupo dos insetos foi o que mais se destacou ocorrendo em 12 *pellets*, o que representa 10% da frequência total de ocorrência (Tabela 1).

Em relação aos peixes, foram contabilizados 228 indivíduos divididos em 14 espécies pertencentes a 3 famílias, com destaque para a família Sciaenidae com 11 espécies (Tabela 1). *Stellifer rastrifer*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Cathorops spixii* e *Larimus breviceps* foram as espécies de peixes com as maiores frequências, todas presentes em mais de 10 *pellets* e com a frequência de ocorrência variando entre 28,3% e 20,0% para as duas primeiras e 10,8% para as últimas.

Tabela 1 - Frequência absoluta (F) e frequência seletiva (FO%) de todos os itens identificados nos *pellets* de *L. dominicanus* no litoral paranaense. N = 120 *pellets*.

Categoria	Família	Itens	F	FO%	
Peixes	Arredai	<i>Cathorops spixii</i>	13	10,8	
		<i>Genidens genidens</i>	3	2,5	
	Sciaenidae	Haemulidae	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	2	1,7
			<i>Bairdiella ronchus</i>	1	0,8
			<i>Ctenosciaena gracillicirrhus</i>	5	4,2
			<i>Cynoscion jamaicensis</i>	2	1,7
			<i>Isopisthus parvipinnis</i>	3	2,5
			<i>Larimus breviceps</i>	13	10,8
			<i>Macrodon ancylodon</i>	2	1,7
			<i>Micropogonias furnieri</i>	10	8,3
			<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	24	20,0
			<i>Pogonias cromis</i>	1	0,8
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	9	7,5		
	<i>Stellifer rastrifer</i>	34	28,3		
Moluscos	Cardiidae	<i>Trachycardium muricatum</i>	1	0,8	
	Donacidae	<i>Donax hanleyanus</i>	67	55,8	
		Cephalopoda	7	5,8	
Artrópodes	Lepadidae	Lepa	2	1,7	
		Brachyura	4	3,3	
		Decapoda	3	2,5	
		Insecta	12	10,0	

Quando analisados apenas a contribuição dos peixes, as espécies *P. brasiliensis* (IRI% = 37,53%) e *S. rastrifer* (IRI% = 41,63%) foram as espécies mais importantes para a dieta, que juntas contabilizaram mais de 79% do IRI (Tabela 2). As espécies, *M. furnieri* (IRI% = 4,32%), *C. spixii* (IRI% = 3,85%) e

S. brasiliensis (IRI% = 3,60%) também se mostraram importantes em relação aos peixes consumidos. O restante das espécies apresentou uma menor importância, com menos de 1% do índice de importância relativa.

Tabela 2 - Frequência de ocorrência (FO), abundância (N), massa (M) e índice de importância relativa (IRI) de 11 espécies de peixes encontradas nos *pellets* de *L. dominicanus* no litoral paranaense. N=120 *pellets*.

Espécies	FO	FO%	N	N%	M	M%	IRI	IRI%
<i>C. spixii</i>	7	10,45	29	12,89	158,9	3,1	166,7	3,9
<i>G. genidens</i>	1	1,49	5	2,22	44,8	0,9	4,6	0,1
<i>P. corvinaeformis</i>	2	2,99	4	1,78	75,8	1,5	9,7	0,2
<i>C. gracilicirrhus</i>	3	4,48	12	5,33	28,7	0,6	26,4	0,6
<i>C. jamaicensis</i>	2	2,99	3	1,33	516,2	10,0	33,7	0,8
<i>I. parvipinnis</i>	2	2,99	4	1,78	29,6	0,6	7,0	0,2
<i>L. breviceps</i>	9	13,43	24	10,67	557,1	10,8	287,8	6,7
<i>M. ancyloдон</i>	2	2,99	3	1,33	324,3	6,3	22,7	0,5
<i>M. furnieri</i>	9	13,43	14	6,22	397,3	7,7	186,7	4,3
<i>P. brasiliensis</i>	19	28,36	53	23,56	1744,7	33,7	1623,6	37,5
<i>S. brasiliensis</i>	9	13,43	10	4,44	370,0	7,1	155,7	3,6
<i>S. rastrifer</i>	26	38,81	64	28,44	930,4	18,0	1801,1	41,6

O comprimento total dos peixes consumidos variou consideravelmente entre as espécies (Tabela 3). Os menores exemplares consumidos foram de *S. rastrifer* (3 cm), *C. gracilicirrhus* (3,9 cm), *S. rastrifer* (3,9 cm) e *I. parvipinnis* (4 cm). Já os maiores exemplares pertenceram a *M. ancyloдон* (24,5 cm), *P. brasiliensis* (23,1 cm) e *M. furnieri* (22 cm), *P. brasiliensis* e *L. breviceps* foram as espécies que apresentaram as maiores amplitudes de comprimento total (Tabela 3).

Tabela 3 - Amplitude do comprimento total (CT) em centímetros das espécies de peixe identificados nos *pellets* de *L. dominicanus* no litoral paranaense, n = número de indivíduos. N = 120 *pellets*.

Espécies	n	CT (cm)		
		Menor	Média	Maior
<i>C. spixii</i>	29	7,2	11,64	16,9
<i>G. genidens</i>	5	8,5	10,46	17,4
<i>P. corvinaeformis</i>	4	10,47	13,72	15,48
<i>C. gracilicirrhus</i>	12	3,9	5,77	8,4
<i>C. jamaicensis</i>	3	13,3	14,02	16,3
<i>I. parvipinnis</i>	4	4	8,53	11
<i>L. breviceps</i>	24	5,6	11,91	21
<i>M. ancylodon</i>	3	13,2	18,31	24,5
<i>M. furnieri</i>	14	10,6	15,22	22
<i>P. brasiliensis</i>	53	6,2	14,77	23,1
<i>S. brasiliensis</i>	10	5,4	11,02	16,5
<i>S. rastrifer</i>	64	3	9,3	15,3

Variação sazonal

A análise sazonal dos *pellets* revelou que as 3 categorias, peixes, moluscos e artrópodes, estiveram presentes na dieta de *L. dominicanus* em todas as estações do ano (Figura 4). Os moluscos foram as itens mais frequentes durante os meses de verão, primavera e outono, ocorrendo em 24, 21 e 20 *pellets* respectivamente. Os peixes foram os itens mais frequentes durante os meses do inverno, onde estiveram presentes em 18 dos 30 *pellets* analisados.. A contribuição dos artrópodes foi menor, principalmente durante o outono onde estiveram presentes em apenas um *pellet*. Já o inverno foi a estação com a maior contribuição desse grupo, onde estiveram presentes em 7 *pellets*.(Figura 4).

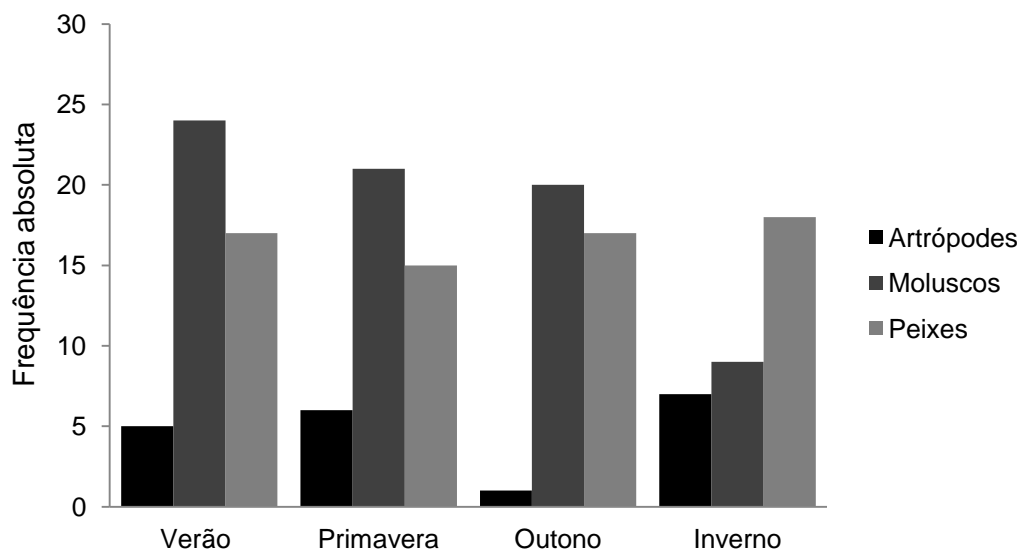


Figura 3 – Frequência absoluta por estação do ano das 3 categorias alimentares presentes nos pellets de *L. dominicanus* no litoral paranaense. N = 120 pellets, sendo analisados 30 pellets por estação.

Um maior número de itens alimentares esteve presente nos *pellets* do inverno (15), seguido pela primavera (13), verão (13), com o menor número presente no outono (11) (Tabela 4). Foram, em ordem decrescente, os taxóns mais frequentes nos *pellets* do inverno *S. rastrifer*, *D. hanleyanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis* e insetos. Na primavera, *D. hanleyanus* obteve a maior frequência de ocorrência nos *pellets*, seguida por *S. rastrifer*, *C. spixii*, *P. brasiliensis* e *L. breviceps* (Tabela 4). No verão, tal como na primavera, as três espécies mais frequentes nos *pellets* foram *D. hanleyanus*, *S. rastrifer* e *C. spixii*, seguidos por *M. furnieri*, *P. brasiliensis* e *S. brasiliensis*. A espécie *D. hanleyanus* foi a mais frequente nos *pellets* do outono, seguindo-se em ordem decrescente de frequência *P. brasiliensis*, *L. breviceps*, cefalopoda e *S. rastrifer* (Tabela 4).

Tabela 4 - Frequência de ocorrência (FO) de todos os itens, abundância (N) dos peixes e do molusco *D. hanleyanus*, menor e maior massa dos peixes (<M, >M) e menor e maior comprimento total (<CT, >CT) dos peixes ao longo de todas as estações do ano. Onde s/reg diz respeito às espécies que não possuíam regressões para estimar a massa (M) ou o comprimento total (CT). N=120 pellets.

Itens	Inverno						Primavera						Verão						Outono					
	FO	N	<M	>M	<CT	>CT	FO	N	<M	>M	<CT	>CT	FO	N	<M	>M	<CT	>CT	FO	N	<M	>M	<CT	>CT
<i>B. ronchus</i>	1	1	s/reg	s/reg	17	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. spixii</i>	1	1	5,69	5,69	10	10	6	16	1,82	43,31	7,2	16,9	6	12	5,9	31,6	10	15,6	-	-	-	-	-	-
<i>C. gracilicirrhus</i>	-	-					2	3	1,7	10,8	3,9	7,4	3	9	4	15,4	5,3	8,4	-	-				
<i>C. jamaicensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	183,4	229	12,8	13,7	1	2	205	414	13,3	16,3
<i>G. genidens</i>	1	3	16,2	48,8	11,6	17,4	2	3	7,7	10,3	8,5	9,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>I. parvipinnis</i>	-	-	-	-	-	-	1	2	22,4	22,4	11	11	-	-	-	-	-	-	2	3	1	9,5	4	9
<i>L. breviceps</i>	1	1	29,2	29,2	10,4	10,4	4	12	14	97,9	7,9	16	3	3	7,3	58,9	6,1	13,4	5	7	5,8	83,4	5,6	21
<i>M. ancylodon</i>	1	1	34,5	101,7	13,2	18,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	67,7	237	16,6	24,5
<i>M. furnieri</i>	1	1	35,3	50,3	15,7	17,5	1	4	19,5	60,6	13	18,6	5	6	10,2	99,7	10,6	21,7	3	3	13,8	104	11,7	22
<i>P. brasiliensis</i>	5	13	39,5	103,5	13	17,3	5	8	8,1	88,8	7,9	16	4	8	3,8	98,4	6,2	17	10	24	32,3	435	12,2	23,1
<i>P. cromis</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	s/reg	s/reg	s/reg	s/reg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. corvinaeformis</i>	1	3	14,9	33,5	10,5	13,5	-	-	-	-	-	-	1	1	51,8	51,8	15,48	15,5	-	-	-	-	-	-
<i>S. brasiliensis</i>	5	5	31,2	43,8	10,8	11,9	-	-	-	-	-	-	4	5	3,5	143	5,4	17	-	-	-	-	-	-
<i>S. rastrifer</i>	10	17	13	102,6	8	15,3	8	16	5,4	86,8	5,8	14,6	12	24	2,2	66,7	3,9	13,5	4	7	8,5	60,9	6,9	13,1
<i>D. hanleyanus</i>	8	583	-	-	-	-	21	961	-	-	-	-	24	450	-	-	-	-	14	214	-	-	-	-
Cefalopoda	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
<i>T. muricatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Brachyura	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepa	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Decapoda	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insetos	4	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-

A PERMANOVA revelou diferenças significativas no número de itens alimentares entre as estações do ano (PERMANOVA: DF= 3, Res= 106, MS= 9785,1, Pseudo-F= 3,37, p= 0,0002). A comparação pareada através da PERMANOVA mostrou diferenças significativas no número de itens nos *pellets* entre o inverno e a primavera (t= 2,00, p= 0,0045), inverno e o verão (t= 2,05, p=0,0035), inverno e outono (t= 1,64, p= 0,0215), primavera e outono (t=1,83, p= 0,0099) e entre o verão e o outono (t= 2,22, p= 0,0016). Somente entre a primavera e o verão não foi observada diferença significativa (t= 0,78, p= 0,631).

A análise de correspondência canônica (CAP: $\delta_1= 0,5036$ e $\delta_2=0,3043$) (Figura 5) mostrou que *D. hanleyanus*, *C. spixii* e os insetos foram mais representativos na primavera e verão e os cefalópodes no outono. A espécie *S. rastrifer* esteve presente em um maior número de *pellets* no inverno, primavera e verão, *P. brasiliensis* no inverno e outono e *L. breviceps* no outono e primavera (Figura 5).

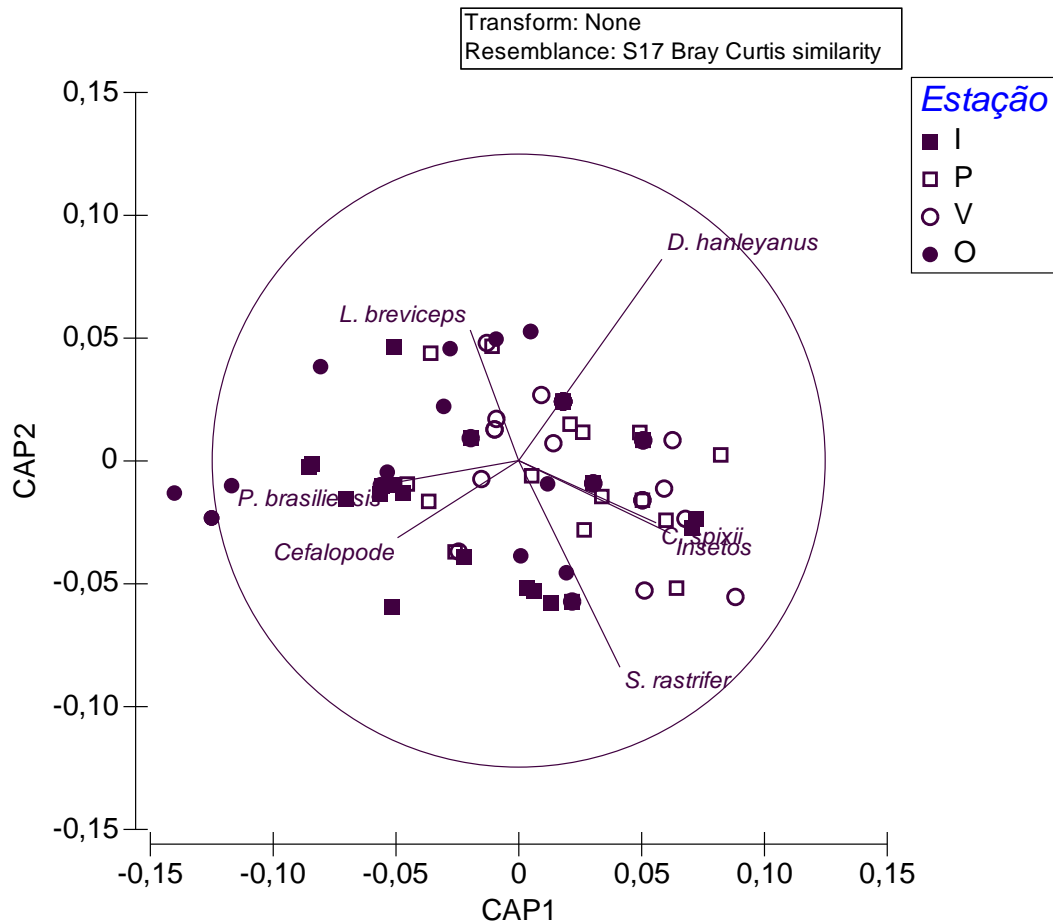


Figura 4 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com os itens alimentares que mais contribuíram para as diferenças entre as estações do ano. Vetores dos itens com base na correlação de Spearman de 0,4 (I= inverno, P= primavera, V= verão e O= outono).

A análise de variância permutacional mostrou diferenças significativas no padrão sazonal da abundância dos peixes nos pellets (PERMANOVA: DF= 3, Res= 61, MS= 8596,4, Pseudo-F= 2,55, $p= 0,0008$). O teste pareado permutacional indicou diferenças significativas na composição em espécies de peixes nos *pellets* do inverno e outono ($t= 1,75$, $p= 0,0077$), primavera e outono ($t= 1,87$, $p= 0,0024$) e entre o verão e o outono ($t= 2,26$, $p= 0,0003$). Não houveram diferenças entre o inverno e a primavera ($t= 1,25$, $p= 0,1371$), inverno e verão ($t= 1,00$, $p= 0,4043$) e primavera e verão ($t= 0,98$, $p= 0,4551$).

Através da análise de correspondência canônica (CAP: $\delta_1= 0,592$ e $\delta_2= 0,4277$) observa-se que *S. brasiliensis* foi estatisticamente mais abundante nos *pellets* do inverno, *S. rastrifer* do inverno, primavera e verão e *C. spixii* nos *pellets* da primavera e verão (Figura 6). A espécie *P. brasiliensis* ocorreu

significativamente em maior número nos *pellets* do inverno e outono, com *L. breviceps* mais associada a dieta da primavera (Figura 6).

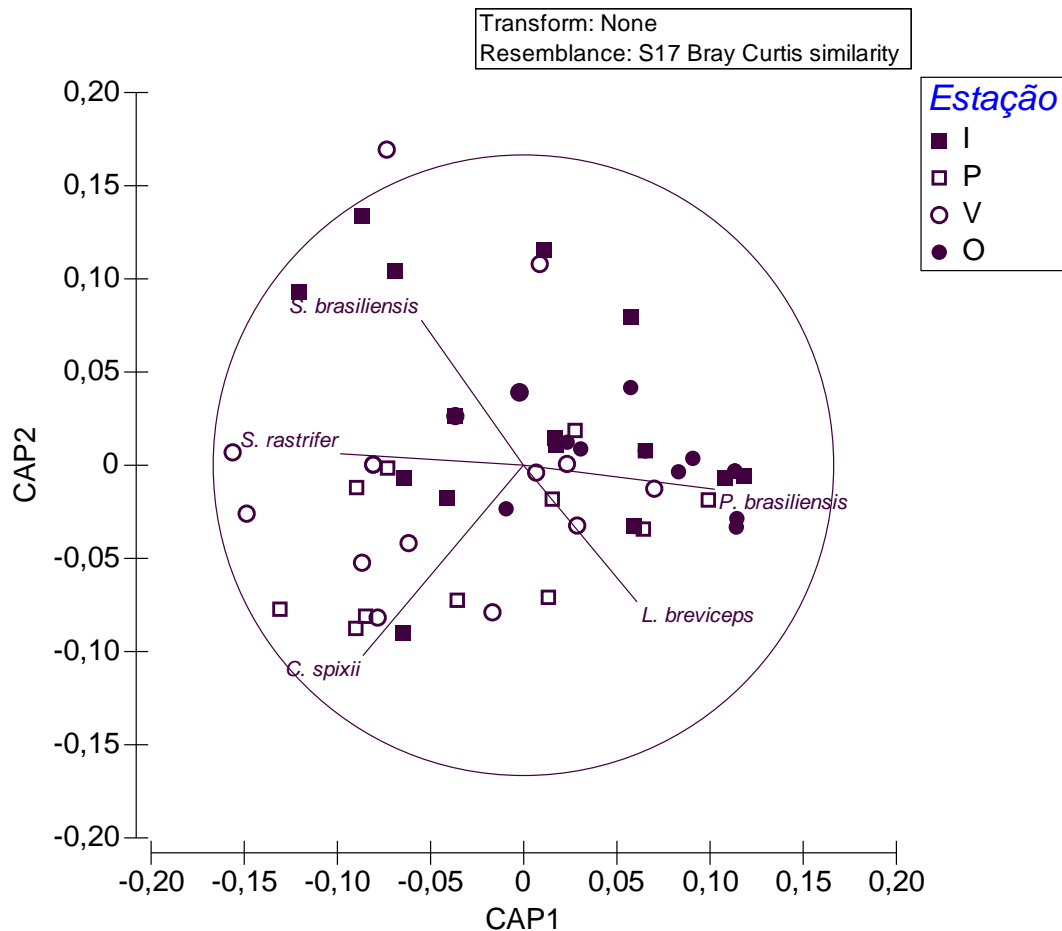


Figura 5 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com peixes que mais contribuíram em número de exemplares para as diferenças entre as estações do ano. Vetores dos peixes com base na correlação de Sperman de 0,5 (I= inverno, P= primavera, V= verão e O= outono).

A biomassa dos peixes nos *pellets* variou significativamente entre as estações do ano (PERMANOVA: DF= 3, Res= 64, MS= 4944,9, Pseudo-F= 2,215, $p= 0,003$). A comparação pareada através da PERMANOVA mostrou diferenças significativas na biomassa dos peixes nos *pellets* entre o inverno e o outono ($t= 1,65$, $p= 0,0173$), primavera e o outono ($t= 1,83$, $p= 0,0036$) e entre o verão e o outono ($t= 2,05$, $p= 0,0005$). Não foram observadas diferenças significativas entre o inverno e a primavera ($t= 1,09$, $p= 0,2889$), inverno e o verão ($t= 1,11$, $p= 0,2679$) e entre a primavera e verão ($t= 0,7696$, $p= 0,775$).

A biomassa sazonal teve contribuição diferenciada por parte das espécies de peixes (CAP: $\delta_1= 0,5261$ e $\delta_2= 0,3888$). No inverno e outono a

contribuição foi significativamente maior de *P. brasiliensis*, enquanto que a espécie *C. spixii* teve uma contribuição maior na primavera e verão (Figura 7). A espécie *S. rastrifer* contribui de maneira significativa para a biomassa dos peixes presentes nos *pellets* do inverno, primavera e verão. Embora exista correlação positiva entre a espécie *L. breviceps* com as biomassas da primavera e outono e de *S. brasiliensis* com as biomassas do inverno e verão, a correlação é menos evidente (Figura 7).

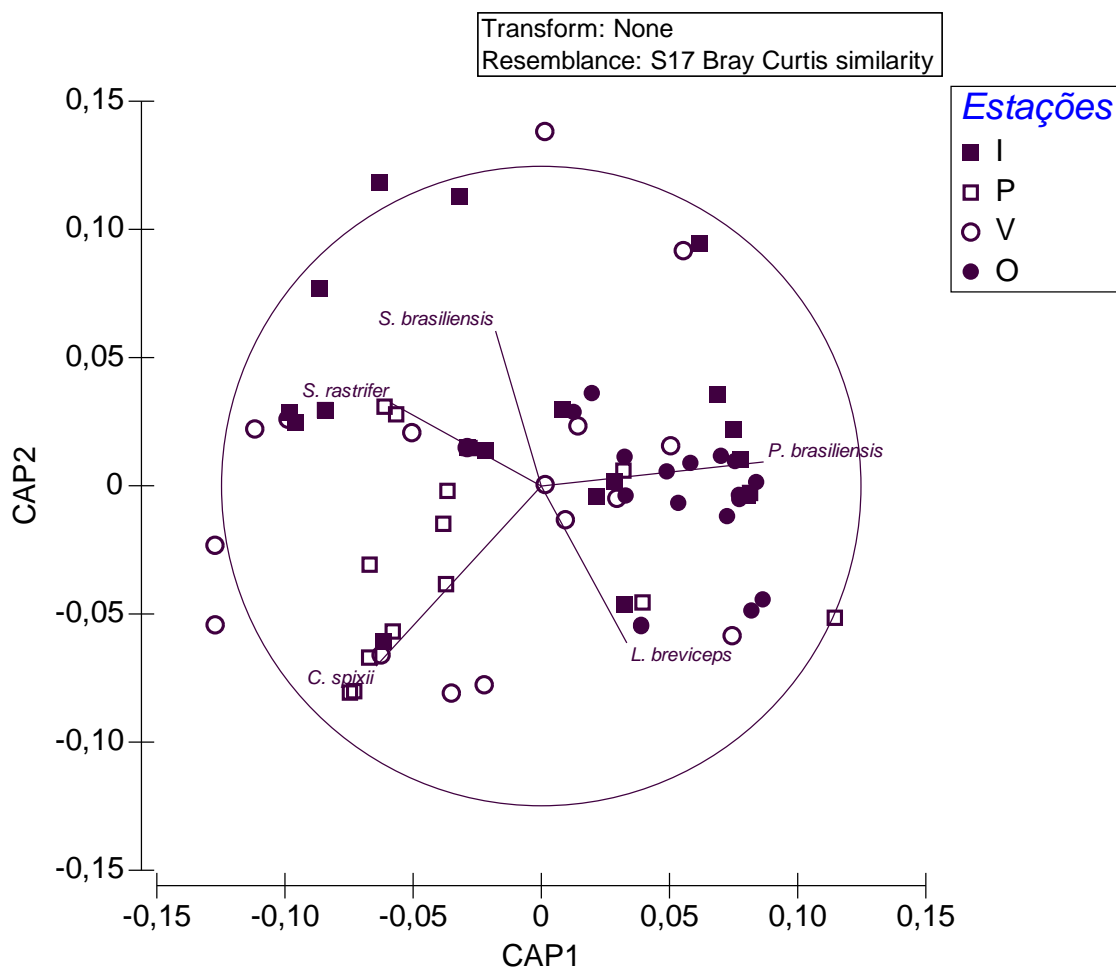


Figura 6 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com peixes que mais contribuíram em biomassa para as diferenças entre as estações do ano. Vetores dos peixes com base na correlação de Spearman de 0,5 (I= inverno, P= primavera, V= verão e O= outono).

O comprimento total dos peixes nos *pellets* variou significativamente entre as estações do ano (PERMANOVA: DF= 3, Res= 67, MS= 8239,5, Pseudo-F= 2,555, p= 0,0028). A comparação pareada através da PERMANOVA mostrou diferenças significativas nos comprimentos dos peixes

nos *pellets* entre o inverno e o outono ($t= 1,75$, $p= 0,0145$), primavera e o outono ($t= 1,91$, $p= 0,0055$) e entre o verão e o outono ($t= 2,26$, $p= 0,0005$). Não foram observadas diferenças significativas entre o inverno e a primavera ($t= 1,16$, $p= 0,2315$), inverno e o verão ($t= 1,19$, $p= 0,211$) e entre a primavera e verão ($t= 0,95$, $p= 0,4555$).

Tal como na biomassa, o comprimento total foi em média maior no inverno e outono e menor na primavera e verão. Para estas diferenças, contribuíram principalmente maiores tamanhos de *S. rastrifer* no inverno e primavera, de *C. spixii* no verão, de *P. brasiliensis* no inverno e outono e de *L. breviceps* no inverno e outono (CAP: $\delta_1= 0,5131$ e $\delta_2= 0,3503$, Figura 8).

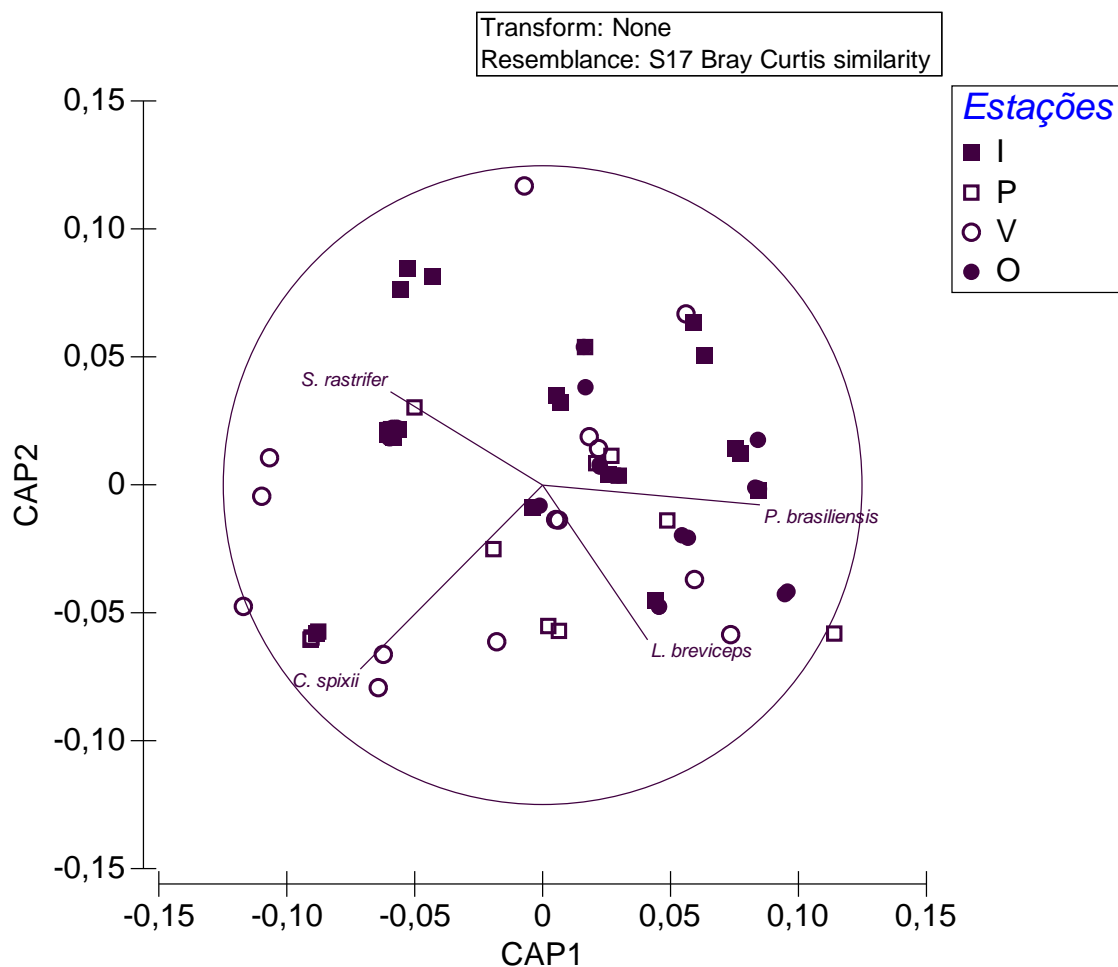


Figura 7 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com peixes que mais contribuíram com o comprimento total para as diferenças entre as estações do ano. Vetores dos peixes com base na correlação de Sperman de 0,5 (I= inverno, P= primavera, V= verão e O= outono).

Materiais de origem antrópica também foram encontrados nos *pellets* de *L. dominicanus* ao longo do ano. No total, foram contabilizados 26 *pellets* com a presença de 7 categorias antrópicas, sendo elas: *nibs*, plástico, *nylon*, vidro, isopor, corda e grãos de milho. *Nibs* foi a categoria mais frequente, ocorrendo em 13 *pellets*. O inverno foi a estação em que estes materiais estiveram mais presentes, com 10 dos 30 *pellets* coletados contendo materiais antrópicos. O verão foi a estação de menor incidência, ocorrendo em apenas 4 dos 30 *pellets* coletados.

DISCUSSÃO

A composição da dieta de *Larus dominicanus* se mostrou rica em itens, sendo composta principalmente por peixes e invertebrados marinhos, corroborando outros estudos (Fraser, 1989; Steele, 1992; Yorio *et al.*, 1998; Favero *et al.*, 1997; Bertellotti & Yorio, 1999; Silva *et al.*, 2000; Yorio & Bertellotti, 2002; Ludynia *et al.*, 2005; Barbieri, 2008). A espécie apresentou variações temporais na dieta, podendo estar relacionada com diferenças na abundância e disponibilidade de itens nas áreas de forrageio (Favero & Silva, 1998; Silva *et al.*, 2000; Silva-Costa & Bugoni, 2013).

A maior frequência e abundância do molusco *Donax hanleyanus* na dieta ao longo de todo o ano pode estar relacionada ao fato de que este bivalve encontra-se entre os invertebrados marinhos mais frequentes e abundantes no ambiente praiado do Sul do Brasil (Souza & Gianuca, 1995; Gil & Thomé, 2004). O recrutamento desta espécie pode ocorrer em todas as estações do ano, e está relacionado com condições favoráveis de temperatura, salinidade e disponibilidade de alimento, podendo não haver um período de repouso sexual (Penchaszadeh & Olivier, 1975; Gil & Thomé, 2004). Estudos realizados por Gianuca (1985) no extremo sul do Brasil e por Defeo & De Alava (1995) no Uruguai relatam que o recrutamento de *D. hanleyanus* ocorre principalmente nos meses de verão, outono e inverno, enquanto que no litoral paranaense o período de maior recrutamento é durante os meses de primavera (Gil & Thomé, 2004; Oliveira, 2014). *D. hanleyanus* habita a zona de espraiamento e pode ser encontrada em grandes bancos na região do médio litoral (Veloso *et al.*,

1997). Frequentemente são encontrados a uma profundidade inferior a 8 cm (Gianuca, 1985), são migradores mareais, ou seja, acompanham as oscilações da maré e devido a essa migração seus bancos ficam frequentemente visíveis, o que facilita a localização e predação ativa de *L. dominicanus* sobre esta espécie.

Moluscos do entre-marés são relatados como importantes componentes da dieta de aves marinas no hemisfério sul (Hockey, 1988; Bahamondes & Castilla, 1986; Fraser, 1989; Silva, 1996; Favero *et al.*, 1997; Silva *et al.*, 1999; Yorio *et al.*, 1998; Bertellotti & Yorio, 1999; Barbieri, 2008). Isso se deve aos organismos da zona do entre marés serem recursos relativamente previsíveis, uma vez que estão disponíveis a intervalos regulares, dependendo do ciclo das marés (Bertellotti *et al.*, 2003). No extremo sul do Brasil, Silva-Costa & Bugoni (2013) também encontraram o molusco *D. hanleyanus* na dieta de *L. dominicanus* e avaliaram esta espécie como sendo o segundo item em ordem de importância na dieta. No litoral paranaense Festti (2011) afirma que *D. hanleyanus* foi um dos itens que mais disponibilizou energia em forma de biomassa para as aves que forrageiam na zona do entre-marés.

Dentro do grupo dos artrópodes os insetos se destacaram, ocorrendo principalmente nos pellets coletados ao longo dos meses de inverno. Os insetos mais comuns no ambiente praial são os da Ordem Coleoptera, habitantes do supralitoral (Velooso *et al.*, 1997) e em sua maioria predadores detritívoros que se alimentam da macrofauna na zona de espraiamento (Gianuca, 1985; 1988). Eventos como tempestades e entradas de frentes frias podem causar encalhe e a morte de bancos de moluscos como *D. hanleyanus*, que após estes eventos são transportados e encalham nas zonas superiores da praia (Gianuca, 1985). Ao se alimentar nestes bancos, os insetos podem acabar sendo predados ativamente ou acidentalmente por *L. dominicanus*, que também utiliza este recurso. A maior frequência de insetos durante os meses de inverno pode estar relacionada com entradas de frentes frias vindas de sudoeste e sul (Rodrigues, 2003), as quais além de causar a morte de alguns grupos de invertebrados, traz materiais orgânicos que estão à deriva e são depositados na linha de praia. A ingestão de insetos por *L. dominicanus* também foi observada por outros autores (Silva *et al.*, 2000; Yorio & Bertellotti, 2002; Bertellotti *et al.*, 2003; Steele, 2010; Silva-Costa & Bugoni, 2013).

A identificação dos otólitos presentes nos pellets revelou que a dieta de *L. dominicanus* no litoral paranaense foi composta por 14 espécies de peixes, sendo que apenas *L. breviceps*, *M. furnieri*, *P. brasiliensis* e *S. rastrifer* ocorreram ao longo de todas as estações. No Rio Grande do Sul, Silva-Costa & Bugoni (2013) identificaram 6 espécies compondo a dieta de *L. dominicanus*, sendo que *M. ancylodon*, *M. furnieri*, *P. brasiliensis* e *S. rastrifer* coincidiram com as encontradas neste trabalho, com *P. brasiliensis* sendo um dos itens com maior importância na dieta em ambos os trabalhos.

Em relação aos peixes, a maior ocorrência de espécies da família Sciaenidae (11 das 14 espécies) nos *pellets* de *L. dominicanus* pode estar associada ao fato de que esta família apresenta o maior número de espécies nas regiões costeiras e oceânicas da plataforma continental interna do Paraná (Krul, 1999; Rickli, 2001; Chaves *et al.*, 2003; Godefroid *et al.*, 2004; Cattani *et al.*, 2011; Oliveira, 2011). Santos (2006) relata que a estrutura da comunidade de peixes na região é determinada pela ocorrência de espécies-chaves da família Sciaenidae, com alta dominância em número e biomassa. Outros estudos também revelaram a importância da família Sciaenidae na composição da dieta de aves marinhas (Bugoni & Vooren, 2004; Serrano & Azevedo-Junior, 2005; Branco *et al.*, 2006; Silva-Costa & Bugoni, 2013).

As espécies demersais predominaram na composição da dieta de *L. dominicanus*, os quais possivelmente são provenientes dos descartes pesqueiros, uma vez que estas aves não possuem a capacidade de mergulhar até o fundo para capturá-los (Branco, 2001). Vários estudos afirmam que os peixes são responsáveis pela maior contribuição na biomassa total da fauna acompanhante de diversas modalidades pesqueiras (Krul, 1999; Rickli, 2001; Carniel, 2008; Cattani *et al.*, 2011), e, quando estes não possuem valor comercial ou tamanho adequado, são descartados no mar ou mesmo na praia (Krul, 1999). Das espécies encontradas nos *pellets*, 13 são descritas como frequentes nos descartes pesqueiros (Krul, 1999; Rickli, 2001; Gomes & Chaves, 2006; Santos 2006; Schwarz, 2009; Cattani *et al.*, 2011). A única espécie presente na dieta e que não está descrita como fauna acompanhante foi o Sciaenidae *Pogonias cromis*, a qual provavelmente deve ter sido capturada com outra arte de pesca como o caceio ou o fundeio e então foi descartada na zona praias na forma de peixe inteiro ou em partes (cabeça).

Cathorops spixii, *Stellifer brasiliensis*, *S. rastrifer* e *P. brasiliensis* foram as espécies que mais contribuíram em termos de frequência e biomassa na dieta de *L. dominicanus*. Estas duas últimas também fizeram parte da dieta de *L. dominicanus* na praia do Cassino, extremo Sul do Brasil (Silva-Costa & Bugoni, 2013). Cattani *et al* (2011) relata que estas espécies, juntamente com *Selene setapinnis* e *Larimus breviceps* correspondem a 80% dos peixes capturados incidentalmente com o arrasto de camarão no litoral paranaense, o mesmo foi visto em outros estudos neste litoral (Krul, 1999; Rickli, 2001; Godefroid *et al*, 2004; Souza & Chaves, 2007; Carniel, 2008; Pina & Chaves, 2009; Schwarz, 2009) e também no litoral do estado de São Paulo (Paiva-Filho & Schmiegelow, 1986). Muitos entrepostos pesqueiros do litoral do Paraná, inclusive o entreposto de Barrancos, apresentam uma rotina de manipulação do pescado que disponibiliza o descarte na praia, favorecendo a incorporação destes itens por *L. dominicanus* (Carniel, 2008). Em Barrancos e em suas proximidades, estima-se que anualmente sejam dispostos cerca de 45.000 kg de rejeitos das mais variadas atividades pesqueiras (Carniel, 2008).

A diminuição do molusco *D. hanleyanus* durante os meses do outono e inverno pode estar refletindo na maior contribuição dos peixes na dieta durante estas estações. O inverno ainda apresentou maior abundância de espécies, o que pode estar associado à utilização de uma diversidade maior de artes de pesca durante este período. Isso pode dever-se à entrada de frentes frias no inverno, o que por vezes impossibilita a realização do arrasto de portas com alvo nos camarões, ou mesmo devido à baixa temporada e menor procura pelo pescado. Carniel (2008) relata ter encontrado uma abundância maior de aves, principalmente gaivotas, interagindo com os descartes na zona praial de Barrancos durante o inverno. Ainda, o maior consumo de peixes durante o outono e o inverno pode estar relacionado com o período reprodutivo de *L. dominicanus*, o qual ocorre ao longo dos meses de maio a dezembro no Arquipélago de Currais (Carniel, 2008), distante 7,6 milhas náuticas do Balneário de Barrancos. No ano de 2006, Carniel (2008) contabilizou 44 casais em atividades reprodutivas nesta área. A ingestão de peixes durante este período é extremamente vantajoso devido ao alto valor energético e nutricional deste item (Bolton *et al.*, 1992;; Yorio *et al.*, 1998;; Giaccardi & Yorio, 2004),

sendo também importante para a formação do ovo (Oro *et al.*, 1996; Yorio & Caille, 2004; Giaccardi & Yorio, 2004).

Os comprimentos das principais espécies de peixes presentes nos *pellets* de *L. dominicanus*, coincidiram com os valores encontrados por Cattani *et al.* (2011) para estas mesmas espécies em descartes pesqueiros. Nos *pellets* os valores médios de *C. spixii*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer* foram 11,64 cm; 11,02 cm e 9,03 cm respectivamente, enquanto que os valores encontrados para estas mesmas espécies quando capturadas pelo arrasto feito em frente ao Balneário de Barrancos foram de 12,1 cm; 9,12 cm 9,61 cm e 11,8 cm respectivamente (Cattani *et al.*, 2011). Estes dados novamente corroboram com diversos estudos que afirmam que a maioria dos peixes consumidos por esta espécie são provenientes dos descartes pesqueiros (Krul, 2004; Petracci, 2004; Carniel, 2008; Silva-Costa & Bugoni, 2013).

A análise dos *pellets* de *L. dominicanus* neste litoral também revelou a presença de materiais sintéticos de origem antrópica. O *Nibs* (esférulas plásticas) foi o item mais frequente desta categoria. Vooren & Fernandes (1989) no extremo sul do Brasil e Krul & Moraes (1998) no litoral paranaense também relatam *nibs* no conteúdo estomacal de aves marinhas. Estas partículas são largamente utilizadas como matéria-prima pelas indústrias e são liberadas no ambiente a partir de atividades de carga e descarga nos portos (Vooren & Fernandes, 1989). Estas esferas plásticas estão entre os menores itens dentre os resíduos sólidos que são descartados no ambiente aquático, além do mais, podem ficar no ambiente por longos períodos. Frequentemente são confundidas com alimento por animais aquáticos, principalmente pelas aves (Usepa, 1992).

Materiais de origem plástica, de uma maneira geral, estão entre os itens sintéticos mais frequentes consumidos incidentalmente por *L. dominicanus* neste trabalho. Esta ocorrência possivelmente é reflexo das condições externas do ambiente, como a disposição inadequada de lixo. Resíduos plásticos quando expostos no ambiente natural, sofrem fotodegradação e, dessa forma, são decompostos em partes menores, fato que facilita a ingestão destes pelas aves (Ryan, 1987). Partículas plásticas flutuantes na superfície do mar são ingeridas por aves marinhas em muitas partes do mundo (Furness, 1985; Slip *et al.*, 1990; Azevedo & Schiffler, 1991; Blight & Burger, 1997; Silva *et al.*, 2000;

Bugoni & Vooren, 2004; Silva-Costa & Bugoni, 2013). Parte deste problema pode ser atribuído ao crescente consumo de materiais sintéticos e de alta durabilidade (Hall, 1999).

O inverno foi a estação onde estes materiais antrópicos foram mais frequentes, provavelmente devido à maior ocorrência de lixo nas praias. Durante o inverno não é feita a limpeza das praias da região e o acúmulo de material antrópico também é favorecido pela entrada de frentes frias que aumentam a ondulação (Rodrigues, 2003), podendo contribuir com a deposição de materiais à deriva que são depositados na linha de praia.

CONCLUSÃO

A dieta de *Larus dominicanus* no litoral do estado do Paraná mostrou-se rica em itens e refletiu as condições ambientais das áreas de forrageio desta espécie ao longo de todo o ano. O comportamento alimentar generalista e oportunista descrito para esta espécie também foi verificado neste trabalho. O molusco *D. hanleyanus* foi o item mais consumido durante todas as estações, porém, nos meses de inverno ocorreram períodos de oscilações populacionais desta espécie, e conseqüentemente a maior ingestão de peixes. Os meses de inverno coincidiram com a estação reprodutiva de *L. dominicanus*, ocorrendo em ilhas próximas à região, o que também pode justificar o maior consumo de peixes, uma vez que estes são energeticamente mais ricos, o que é vantajoso para o período reprodutivo.

A partir da caracterização da dieta, foi possível verificar a interação desta espécie com as atividades pesqueiras da região, uma vez que, a maioria das espécies de peixes presentes na dieta de *L. dominicanus* são relatadas como frequentes e abundantes nos descartes provenientes da pesca de arrasto de portas. *S. rastrifer* e *P. brasiliensis* foram as espécies que mais contribuíram na composição da dieta, os mesmos são descritos como responsáveis pelo maior percentual de ictiofauna descartada na pesca de arrasto desta região.

Além dos itens alimentares, os pellets ainda revelaram a presença de materiais sintéticos, provenientes de atividades antrópicas, sendo que os itens de origem plástica foram os mais comuns, o que indica a disposição

inadequada destes resíduos, bem como falhas nas cargas e descargas destes materiais nos portos. A frequência desta categoria foi maior durante os meses de inverno, período que se caracteriza por entrada de frentes frias, com maior ondulação e ventos de sudoeste-sul que favorecem a deposição e permanência destes materiais na praia, já que durante esses meses não é realizada a limpeza das praias como é visto no verão.

Desta forma, as informações a respeito da dieta de *L. dominicanus* podem ser usadas como uma ferramenta de grande importância para a compreensão das condições ambientais nas áreas de forrageio, bem como das relações desta espécie com os componentes do sistema marinho costeiro e sua interação dentro da cadeia trófica marinha.

REFERÊNCIAS

- Abilhôa, V. & Corrêa, M. F. M. (1992). Catalogo de otólitos de Carangidae (Osteichthyes – Perciformes) do litoral do estado do Paraná. *Nerítica*, v. 7 (1-2): p. 117 – 129.
- Amaral, A. C. Z; Rizzo, A. E & Arruda, E. P. (2005). Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região Sudeste-Sul do Brasil. v. 1, São Paulo; Editora da Universidade de São Paulo. 288.
- Anderson, M. J.; Gorley R. N.& Clarke, K. R. (2008). PERMANOVA. PRIMER: guide to software and statistical methods. PRIMER-E, Plymouth, UK.
- Angulo R. J. (1984). As Praias do Paraná - Problemas Decorrentes de Uma Ocupação Inadequada. *Análise Conjuntural*, Ipardes, Curitiba, v. 6 (1):1-4.
- Angulo, R. J. & Araujo, A. D. (1996). Classificação da costa paranaense com base na sua dinâmica, como subsidio a ocupação da orla litorânea. *Boletim Paranaense de Geociências*, v. 44, p. 7 -17.
- Azevedo, T. R. & Schiffler, A. (1991). Comunicação sobre ingestão de plásticos por aves marinhas no sul do Brasil (Ilha de Santa Catarina e adjacências). Congresso Brasileiro de Ornitologia, 1., Belém. Anais. Belém: Sociedade Brasileira de Ornitologia.
- Bahamondes I. & Castilla J. C. (1986). Predation of marine invertebrates by the Kelp Gull *Larus dominicanus* in an undisturbed intertidal rocky shore of central Chile. *Revista chilena de historia natural* v. 59:65–72
- Barbieri, E. (2008). Diversidade da dieta e do comportamento do Gaivotão Antártico (*Larus dominicanus*) na Península Keller, Ilha rei George, Shetland do Sul. *O Mundo da Saúde*, São Paulo: v. 32(3): 302 – 307.

Barrett, R. T.; Camphuysen, C. J.; Anker-Nilssen, T.; Chardine, J. W.; Furness, R. W.; Garthe, S.; Huppopp, O.; Leopold, M.F.; Montevecchi, W. A. & Veit, R. R. (2007). Diet studies of seabirds: a review and recommendations. ICES J Mar Sci 64:1675–1691. O Mundo Da Saúde, São Paulo: v.32(3):302-307.

Bastos, G. C. C. (1990). Morfologia dos otólitos de algumas espécies de Perciformes (Teleostei) da costa Sudeste-Sul do Brasil. 108 f. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico de São Paulo.

Bastida, P. & Darrieu, C. R. (2000). Dieta de la gaivota cocinera (*Larus dominicanus*) em zonas costeiras de la província de Buenos Aires, Argentina. Ornitologia Neotropical v. 11: 331-339.

Blankley, W. O. (1981). Marine food of Kelp Gulls, Lesser Sheathbills and Imperial Cormorants at Marion Island (Subantartic). Cormorant v. 9: 77–84.

Bertellotti, M. & Yorio, P. (1999). Spatial and temporal patterns in the diet of the kelp gull in Patagônia. The Condor v. 101:790-798.

Bertellotti, M.; Pagnoni, G. & Yorio, P. (2003). Comportamiento de alimentación de la gaivota cocinera (*Larus dominicanus*) durante la temporada no reproductiva em playas arenosas de Península Valdés, Argentina. Hornero v. 18(1):37-42.

Bigarella, J. J. (2001). Contribuição ao Estudo da Planície Litorânea do Estado do Paraná. Brazilian Archives of Biology and Technology, Jubilee v. (1946-2001), p. 65 – 110.

Blight, L. K. & Burguer, A. E. (1997).. Occurrence of plastic particles in seabirds from the Eastern North Pacific. Marine Pollution Bulletin., Kidlington, v. 34, n. 5, p. 323 –325.

Bolton, M.; Houston, D. & Monaghan P. (1992). Nutritional constraints on egg formation in the lesser black-backed gull: an experimental study. *Journal of Animal Ecology*, v. 61:521-532.

Branco, J. O. (2001). Descartes da pesca do camarão sete barbas como fonte de alimento para aves marinhas. *Revista Brasileira de Zoolologia* v. 18 (1):293-300.

Branco, J. O., Fracasso, H. F. F.; Machado, I. F.; Bovendorp. M. S. & Verani, J. (2006). Dieta de *Sula leucogaster* Boddaert (Sulidae, Aves), nas Ilhas Moleques do Sul, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoolologia* v. 22(4): 1044-1049. p. 1044 – 1049.

Bugoni, L. & Vooren C. M. (2004). Feeding ecology of the Common Tern *Sterna hirundo* in a wintering area in southern Brazil. *Ibis* v. 146:438–453.

Calf, K. M.; Cooper, J. & Underhill, L.G. (2003). First breeding records of Kelp Gulls *Larus dominicanus vetula* at Robben Island, Western Cape, South Africa. *African Journal of Marine Science*, v. 25:391-393.

Carniel, V. L. (2008). Interação de aves costeiras com descartes oriundos da pesca artesanal no litoral centro-sul paranaense. 92 f. Dissertação. Curso de Pós Graduação em Zoologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Carniel, V .L. & Krul, R. (2012). Use of artisanal fishery discards by seabirds on the Paraná Coast of Brazil. *Marine Ornithology*, v. 40:57–62.

Carvalho, B. M.; Volpedo, A. V. & Correa, M. F. M. (2014). Lapillus otoliths of the *Cathorops spixii* (Spix & Agassiz, 1829) and *Genidens genidens* (Cuvier, 1829) (Actinopterygii - Ariidae). *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v. 36, n. 3, p. 343-347.

Cattani, A. P.; Santos, L. O.; Spach, H. L.; Budel, B. R. & Gondim Guanais, J. H. D. (2011). Avaliação da ictiofauna da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas do município de Pontal do Paraná, litoral do Paraná, Brasil. *Bol. Inst. Pesca* 37(2):247-260.

Chaves, P. T.; Cova-Grando, G. & Calluf, C. (2003). Demersal ichthyofauna in a continental shelf region on the south coast of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. *Acta Biológica Paranaense, Curitiba*, v. 32: 69-82.

Clarke, K. R. & Gorley, R. N. (2006). PRIMER v6: user manual/tutorial. PRIMER-E, Plymouth.

Corrêa, M. F. M. & Viana, M. S. (1992). Catálogo dos otólitos sagitta de Sciaenidae (Osteichthys - Perciformes) do litoral do estado do Paraná, Brasil. *Nerítica*, v. 7, n. 3, p. 13-41.

Defeo, O. & De Alava, A. (1995). Effects of human activities on long-term trends in Sandy beach populations: the wedge clam *Donax hanleyanus* in Uruguay. *Marine Ecology Progress Series*, v.123, p.73-82.

Di Benedetto, A.P.M.; Ramos, R.M.A. & Lima, N.R.W. (2001). Os golfinhos: origem, classificação, captura acidental e hábito alimentar. *Cinco Continentes*, Porto Alegre, Brasil. 147 p.

Fávero, M. Silva, P. & Ferreyra, G. (1997). Trophic relationship between the Kelp gull and the Antarctic limpet at King George Island (South Shetland Island, Antarctica) during the breeding season. *Polar Biology*; v. 17:431-6.

Favero, M.; Silva, M. P. & Ferreyra, G. (1997). Trophic relationships between the Kelp Gull and the Antarctic Limpet at King George Island (South Shetland Islands, Antarctica) during the breeding season. *Polar Biology* 17:431–436.

Favero, M. & Silva, M. P. (1998). How important are pelagic prey for the Kelp Gulls during the chick rearing at South Shetland Islands? *Polar Biology* v. 19: 32–36.

Festti, L. (2011) Aves do ambiente praias: atividade alimentar, ocupação do espaço em relação à disponibilidade alimentar em praia oceânicas e estuarinas. 71 f. Dissertação. Curso de Pós Graduação em Ecologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Fraser, W. R. (1989). Aspects of the ecology of kelp Gull (*Larus dominicanus*) on Anvers Island, Antarctic Peninsula. PhD thesis, University of Minneapolis, Minneapolis.

Furness, R. W. (1985). Plastic particle pollution: accumulation by Procellariiform seabirds at Scottish Colonies. *Marine Pollution Bulletin*, Kidlington, v. 16,(3), p. 103 – 106.

Giaccardi, M. & Yorio, P. (2004). Temporal patterns of abundance and waste use by kelp Gull (*Larus dominicanus*) at an urban and fishery waste site in northern coastal Patagonia, Argentina. *Ornitologia Neotropical*, v. 15:93-102.

Gianuca, N. M. (1985). The ecology of a sandy beach in southern Brazil. Southampton, 330p. Tese (Doutorado) - University of Southampton.

Gianuca, N. M. (1988). Recursos naturais das praias arenosas do Sul do Brasil. *Informações da Unesco de Ciências do Mar*, v. 47: 89-94.

Gill, V. A.; Hatch, S. A. & Lanctot, R. B. (2002). Sensitivity of breeding parameters to food supply in black-legged kittiwakes *Rissa tridactyla*. *Ibis*, 144:268-283.

Gil, G. M. & Thomé, J. W. (2004). Descrição do ciclo reprodutivo de *Donax hanleyanus* (Bivalvia, Donacidae) no sul do Brasil. *Iheringia Série Zoológica*, v. 94 (3), p.271–276.

Godefroid, R. S.; Spach, H. L.; Santos, C.; Maclaren, G. & Schwarz J. R., R. (2004). Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. *Iheringia, Serie Zoologia*, v. 94: 95-104.

Gomes, I. D. & Chaves, P. T. (2006). Ictiofauna integrante da pesca de arrasto camaroeiro no litoral sul do Estado do Paraná. *Bioikos* v. 20 (1): 9-13.

Hall, K. (1999). Impacts of marine debris and oil: economic & social costs to coastal communities. [S.l.: s.n.].

Hockey P. A. R. (1988). Kelp Gulls *Larus dominicanus* as predators in kelp *Macrocystis pyrifera* beds. *Oecologia* v. 76:155.157.

Kim, S. Y. & Monaghan, P. (2006). Interspecific differences in foraging preferences, breeding performance and demography in herring (*Larus argentatus*) and lesser Black-backed gulls (*Larus fuscus*) at a mixed colony. *Journal of Zoology*, v. 270:664-671.

Krul, R. (1999). Interação de aves marinhas com a pesca do camarão no litoral paranaense. 78 f. Dissertação de Mestrado em Zoologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Krul, R. & Moraes, V. S. (1998). Efeitos de atividades humanas sobre populações de aves costeiras e oceânicas no litoral do Paraná. Congresso Brasileiro de Ornitologia, 7., Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ornitologia, p.105.

Lana, P. C.; Marone, E.; Lopes, R. M. & Machado, E. C. (2001). The Subtropical Estuarine Complex of Paranaguá Bay, Brazil, p. 131-145. In: U. SEELIGER & B. KJERFVE (Eds). *Coastal Marine Ecosystems of Latin America*. Berlin, Springer-Verlag, 360p.

Lemos, P.H.B.; Correa, M.F.M. & Pinheiro, P.C. (1992). Catálogo dos otólitos sagitta de Clupeidae (Osteichthys - Clupeiformes) do litoral do estado do Paraná, Brasil. Arquivos de Biologia e Tecnologia , v. 38 (3), p. 747-759.

Lemos, P.H.B.; Correa, M.F.M. & Pinheiro, P.C. (1995). Catálogo dos otólitos sagitta de Eugraulidae (Osteichthys - Clupeiformes) do litoral do estado do Paraná, Brasil. Arquivos de Biologia e Tecnologia v. 38, (3), p.731-745.

Ludynia, K.; Garthe, S. & Jorquera-Luna, G. (2005). Seasonal and regional variation in the diet of the kelp gull in northern Chile. Waterbird, v. 28 (3):359-365.

Maack, R. (1981). Geografia física do Estado do Paraná. Rio de Janeiro: Olympos.

Maack, R. (2001). Breves Notícias Sobre a Geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. Brazilian Archives of Biology and Technology, p. 169 – 288.

Oliveira, E.C. & Favaro, L.F. (2011). Reproductive biology of the flatfish *Etropus crossotus* (Pleuronectiformes, Paralichthyidae) in the Paranaguá Estuarine Complex, Paraná State, subtropical region of Brazil. Neotropical Ichthyology, v. 9(4): 795-805.

Oliveira, P. L. (2014). Influência de sangradouros nos migradores mareais de praias arenosas do litoral do Paraná, Brasil. Dissertação Curso de Ecologia e Conservação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 60 p.

Oro, D.; Genovart, X.; Ruiz, X.; Jiménez, J. & García-Gans, J. (1996). Differences in diet, population increase and breeding performance between two colonies of Audouin's Gulls *Larus audouinii* during breeding seasons affected by a trawling moratorium. J. Avian Biology, v. 27:245-251.

Paiva-Filho, A. M. & Schmiegelow, J. M. M. (1986). Estudos sobre a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão Sete-Barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) nas proximidades da Baía de Santos-SP, I- Aspectos quantitativos. Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo, v. 34: 79-85.

Penchaszadeh, P. E. & Olivier, S. R. (1975). Ecología de una población de “berberecho” (*Donax hanleyanus*) en Villa Gesell, Argentina. Malacologia, Ann Arbor, v. 15(1):133- 146.

Petracci, P. L. (2002). Diet of Sanderling in Buenos Aires Province, Argentina. Waterbirds v. 25:366–370.

Pina, J. V. & Chaves, P. T. (2009). Atividade reprodutiva de peixes no arrasto camaroeiro. Atlântica, Rio Grande, v. 31(1): 99-106.

Pinkas, L.; Oliphant, M.S. & Iverson, I.L. (1971). Food habits of Albacore, Bluefin Tuna, and Bonito in California waters. Fish Bull v. 152:1–105.

Rodrigues, M. L. G. (2003). Uma climatologia de frentes frias no litoral catarinense com dados de reanálise do NCEP. 76 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

Rickli, A.P.S. (2001). Composicao e variacao temporal da ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarao sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1860) no balneario de Shangrila, estado do Paraná. Curitiba, 59 f. Dissertação Mestrado. Curso de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

Ryan, P.G. (1987). The incidence and characteristics of plastic particles ingested by seabirds. Marine Environmental Research v. 23: 175-206.

Santos, C. (2006). Comunidade de peixes demersais e ciclo reprodutivo de quatro espécies da família Sciaenidae na plataforma interna entre Superagüi e Praia de Leste, PR. 163 f. Tese de Doutorado. Setor de Ciências Biológicas Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

Serrano, I. L. & Azevedo-Junior, A. M. (2005). Dieta das aves marinhas no Parque Nacional dos Abrolhos, Bahia, Brasil. *Ornithologia* v. 1(1): 75 – 92.

Schwarz, J. R. J. (2009) Composição, estrutura e abundância da ictiofauna capturada com redes de arrasto de portas na plataforma continental interna rasa do litoral do Paraná. 280 f. Tese de Doutorado. Setor de Ciências Biológicas - Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba

Siliprandi, C. C.; Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.; Brenha, M. R.; Gonsales, S. A. Santificetur, C. & Vaz-Dos-Santos, A. M. Atlas of marine bony fish otoliths (sagittae) of Southeastern- Southern Brazil part II: Perciformes (Carangidae, Sciaenidae, Scombridae and Serranidae). *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 62, ed. special, p. 28-101.

Silva-Costa. A. & Bugoni, L. (2013). Feeding ecology of Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) in marine and limnetic environments. *Aquatic Ecology*, v. 47: 211-224.

Silva, M. P. (1996). Alimentación de la Gaviota Cocinera *Larus dominicanus* en Islas Shetland del Sur, Antártida. Tesis de licenciatura, Univ. Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina.

Silva, M. P.; M. Favero, & Martinez, M. M. (1999). Prey size selectivity of Kelp Gulls on Antarctic Limpets at King George Island, Antarctica. *Polar Biology* v. 21: 397–400.

Silva M. P.; Bastida, R. & Darrieu, C. (2000). Dieta de la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) en zonas costeras de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitología Neotropical* v. 11: 331–339

Simmons R. E.; Avery D. M. & Avery G. (1991). Biases in diets determined from pellets and remains: correction factors for a mammal and bird-eating raptor. *J Raptor Res* v. 25:63–67.

Slip, D. J.; Green, K. & Woehler, E. J. (1990). Ingestion of anthropogenic articles by seabirds at Macquire Island. *Mar. Ornithol., Rhodes*, v. 18: 74 – 77.

Soares, C. R.; Borzone, C. A. & Souza, J. R. B.(1997). Variações morfológicas e sedimentológicas ao longo de um ciclo anual numa praia arenosa no sul do Brasil. *Oecol. Brasiliensis*, Rio de Janeiro, v. 3: 245 – 258,

Souza, J. R. B. & Gianuca, N. M. (1995). Zonation and seasonal variation of the intertidal macrofauna on a sandy beach of Parana State, Brazil. *Scientia Marina*, v.59, (1) 103-111.

Steele, W. K. (1992). Diet of Hartlaub's Gull *Larus hartlaubii* and the kelp gull *Larus dominicanus* in the southwestern Cape Province, South Africa. *Ostrich* v. 63:68–82.

Usepa. (1992). Plastic pellets in the aquatic environment: sources and recommendations. [S.l. : s.n].

Veiga, F. A.; Angulo, R. J.; Marone, E. & Brandini, F. P. (2004). Características sedimentológicas da plataforma continental interna rasa na porção central do litoral paranaense. *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba, v.55(1): 27-39.

Veloso, V. G.; Cardoso, R. S. & Fonseca, D. B. (1997). Adaptações e Biologia da macrofauna de praias arenosas expostas com ênfase nas espécies da região entremarés do litoral fluminense. *Oecologia Brasiliensis*, v.3: 135-154.

Vooren, C. M. & Fernandes, A. C. (1989). Guia de Albatrozes e Petréis do Sul do Brasil. Porto Alegre: Sagra. 99 p.

Yorio, P.; Bertellotti, M.; Gandini, P. & Frere, E. (1998). Kelp gulls *Larus dominicanus* breeding on the argentine coast: population status and relationship with coastal management and conservation. *Marine Ornithology*, v. 26:11-18.

Yorio, P. & Bertellotti, M. (2002). Espectro trófico de la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) en tres áreas protegidas de Chubut, Argentina. *Hornero* v. 17:91–95.

Yorio, P. & Caille, G. (2004). Fish waste as an alternative resource for gulls along the Patagonian coast: availability, use, and potential consequences. *Marine Pollution Bulletin* v. 48: 778–783.

Whittington, P. A.; Martin, A. P. & Klages, N. T. W. (2006). Status, distribution and conservation implications of the Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) within the Eastern Cape region of South Africa. *Emu*, v.106:127- 139.

CAPÍTULO II

INFLUÊNCIA DO DEFESO DA PESCA DE ARRASTO DO CAMARÃO SETE-
BARBAS SOBRE A DIETA DA GAIVOTA *Larus dominicanus* NO PARANÁ,
BRASIL.

RESUMO

Compreender a interação de *L. dominicanus* com a pesca artesanal de arrasto do camarão sete-barbas na ecologia trófica da espécie, e suas consequências no período do defeso, é um pré-requisito para ações que visem o controle desta e de outras espécies de aves. O presente estudo teve como principal objetivo avaliar a influência do defeso da pesca de arrasto do camarão sobre a dieta da gaivota *L. dominicanus*, no litoral do estado do Paraná. Entre dezembro de 2013 a agosto de 2014 foram coletados 10 pellets por mês no Balneário de Barrancos e na Ilha de Superagui. Ao todo foram identificados 922 peixes, divididos em 4 famílias e 15 espécies, com destaque para a família Sciaenidae com 11 espécies. Foi possível identificar diferenças na composição destas espécies nos pellets coletados em Barrancos e em Superagui, sendo que *C. gracilicirrhus*, *C. jamaicensis*, *I. parvipinnis*, *L. breviceps*, *P. brasiliensis*, e *S. rastrifer* foram mais abundantes em Barrancos. Enquanto que em Superagui a maior abundância foi de *C. spixii*, *P. corvinaeformis*, *M. furnieri*, *N. microps* e *S. brasiliensis*. Porém, não foi possível observar a nível estatístico uma influência do período do defeso sobre a dieta de *L. dominicanus* em ambas as áreas.

Palavras-chave: ecologia trófica, defeso, pellets.

ABSTRACT

Understanding the interaction of *L. dominicanus* with artisanal trawling and closure of shrimp trawling consequences in the trophic ecology of the species, is a prerequisite for conservation of this and other bird species. This study aimed to evaluate the influence of closure of shrimp trawling on the diet *L. dominicanus* in Paraná state's coast. From December 2013 to August 2014 were collected 10 pellets per month in Balneario de Barrancos and Superagui Island. A total of 922 fishes were identified, which belonged at four families and 15 species, highlighting the Sciaenidae family, with 11 species. It was possible identify differences in the composition of the species in pellets sampled in Barrancos and in Superagui, such that *C. gracilicirrhus*, *C. jamaicensis*, *I. parvipinnis*, *L. breviceps*, *P. brasiliensis*, and *S. rastrifer* were the most abundant species in Barrancos, while *C. spixii*, *P. corvinaeformis*, *M. furnieri*, *N. microps* and *S. brasiliensis* were the most abundant species in Superagui. However, was not possible to observe at statistical level a influence of the "closure" period in the diet of the *L. dominicanus* in both areas.

Keywords: shrimp fishery, bycatch, *Pellets*.

INTRODUÇÃO

A relação das aves marinhas com atividades pesqueiras é um tema que vem sendo estudado em várias partes do mundo (Garthe *et al.* 1996; Walter & Becker, 1997; Branco, 2001; Furness, 2003; Barbieri, 2008). Os descartes da pesca representam uma fonte previsível de alimento no tempo e no espaço, possuem alto valor energético o que pode levar a dependência das aves por estes recursos, além de potencializar o crescimento populacional, desencadear mudanças na ecologia trófica e comportamental e na distribuição das aves marinhas (Pagnoni *et al.*, 1993 Arcos & Oro *et al.*, 1996; Yorio *et al.*, 1998; Silva *et al.*, 2000; Giaccard & Yorio, 2004; Furness, 1982; Yorio & Caille, 2004).

Vários estudos demonstraram que mudanças ambientais na pesca, como invernos rigorosos e o período de defeso, caracterizam-se por serem eventos que influenciam na distribuição das aves marinhas que estão associadas aos descartes pesqueiros (Arcos & Oro, 1996; Hüppop & Wurm, 2000; Arcos *et al.*, 2001; Mañosa *et al.*, 2004; Carniel, 2008; Carniel & Krul, 2012). Durante este período é possível notar variações na dieta destas aves, bem como alterações no sucesso reprodutivo e na massa corpórea (Oro *et al.*, 1995; Steele & Hockey, 1995; Hüppop & Wurm, 2000; Arcos *et al.*, 2001; Giaccardi & Yorio, 2004).

Estudos realizados na Espanha por Oro *et al.* (1996) demonstraram que durante o período de defeso da pesca, aumentou o consumo de pequenos Passeriformes na dieta de *L. cachinnans*. Ludynia *et al.* (2005) no Norte do Chile e Yorio *et al.* (2013) na Argentina, demonstraram que o consumo de peixes providos pelos descartes de pesca foi maior durante o período reprodutivo de *L. dominicanus*. Silva *et al.* (2000) estimou que 64% da dieta de *L. dominicanus* em Buenos Aires, Argentina, foi composta por peixes do descarte. O trabalho de Silva-Costa & Bugoni (2013) também destacou a importância dos descartes pesqueiros na dieta de *L. dominicanus* no extremo sul do Brasil, neste caso, 71,22% dos *pellets* analisados continham peixes provenientes dos descartes.

A espécie *L. dominicanus* é uma das gaivotas mais comuns e frequentes no ambiente costeiro do sul do Brasil. Apresenta comportamento alimentar generalista e oportunista, o que favorece a incorporação de descartes de pesca

em sua dieta (Yorio *et al.*, 1998; Whittington *et al.*, 2006). No litoral paranaense a interação de *L. dominicanus* com a pesca foi observada por Krul (1999; 2004) na plataforma continental interna e por Carniel & Krul (2012) em ambiente praiado, onde esta espécie foi a mais numerosa e frequente durante os descartes em praia de redes de arrasto e de espera.

Assim como algumas aves de rapina e outras aves marinhas, as gaivotas não conseguem digerir algumas partes duras de suas itens, como conchas de moluscos e os otólitos dos peixes, regurgitando-os na forma de *pellets* (Simmons *et al.* 1991; Petracci, 2002; Ludynia *et al.*, 2005). Os fragmentos que constituem os *pellets* podem ser identificados, contabilizados e mensurados, fornecendo assim estimativas do número e tamanho das itens ingeridas (Bugoni & Vooren, 2004).

Compreender a interação de *L. dominicanus* com a pesca artesanal de arrasto e as consequências do período do defeso na ecologia trófica da espécie é um pré-requisito para a conservação desta e de outras espécies de aves. Desta forma, o presente estudo teve como principal objetivo avaliar a influência do defeso da pesca de arrasto do camarão sobre a dieta da gaivota *L. dominicanus* no litoral do estado do Paraná, Brasil.

Hipóteses

No período de defeso do camarão os pescadores alternam sua arte de pesca para modalidades mais seletivas. Essas modalidades capturam, portanto, menos espécies e os exemplares possuem maiores tamanhos. Assim sendo, se a gaivota *Larus dominicanus* interage com as diferentes artes de pesca durante o defeso, esperamos que peixes de maiores tamanhos componham a dieta da gaivota durante esse período.

A gaivota *Larus dominicanus* utiliza principalmente descartes da pesca camaroeira em sua alimentação. Dessa forma espera-se que, durante o período de defeso, a dieta da gaivota seja diferente quanto à composição de espécies.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O litoral paranaense possui aproximadamente 90 km de costa, e faz limite ao norte com o canal do Varadouro (25°12' S) e ao sul a com a foz do rio Saí-Guaçu (25°58' S). A cobertura sedimentar da plataforma continental é composta, em sua maior parte, por areia, lama e argila, e com exceção dos poucos substratos rochosos que margeiam as ilhas paranaenses, a plataforma continental do Paraná é dominada por fundos arenosos (Bigarella, 2001).

O clima é subtropical úmido Cfa segundo classificação de Köppen, verão quente e sem estação seca bem definida (Bigarella, 1978; Ângulo, 1992), sendo que a precipitação média anual é de 2.000 mm. A temperatura média anual é de 21,1°C, sendo o mês mais chuvoso, fevereiro, enquanto que julho destaca-se por se o menos chuvoso (Maack, 1981; Ângulo, 1992.)

Na região há predominância de ventos nordeste, em média com velocidade de 4 m/s, sendo que as maiores intensidades podem exceder 25m/s, registrada para os ventos sul e sul-sudeste. A maré segue um padrão semidiurno misto, ocorrendo diariamente dois ciclos de maré com amplitude máxima de aproximadamente 2,0 m com uma média de 1,5 m (Lana *et al.*, 2001).

A pesca de arrasto de porta é a técnica de captura mais utilizada pela frota artesanal do litoral paranaense. Isso se deve ao fato dos camarões representarem o principal recurso pesqueiro explorado nesta região (Paiva, 1997), cuja captura é efetuada principalmente pelo arrasto. Atualmente vigora a Instrução normativa nº 189/2008, que determina a proibição da pesca de arrasto no período entre 01 de março a 31 de maio e se aplica ao camarão rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis*, *F. paulensis* e *F. subtilis*), camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), santana (*Pleoticus muelleri*), e ao camarão barba-russa (*Artemesia longinaris*).

Durante o período do defeso os pescadores utilizam outras técnicas de pesca como as redes de emalhe, espera, redes de cerco entre outras técnicas que alteram a quantidade e qualidade dos descartes gerados (Robert & Chaves, 2006).

A área de estudo foi dividida em duas áreas, sendo elas área Norte que refere-se a Ilha de Superagui, vinculada ao Parque Nacional do Superagui, município de Guaraqueçaba, ($25^{\circ}26'S$ e $48^{\circ}13'W$) e área Sul, que diz respeito ao Balneário de Barrancos, inserido no município de Pontal do Paraná ($25^{\circ}36'S$ e $48^{\circ}24'W$) (Figura 2).

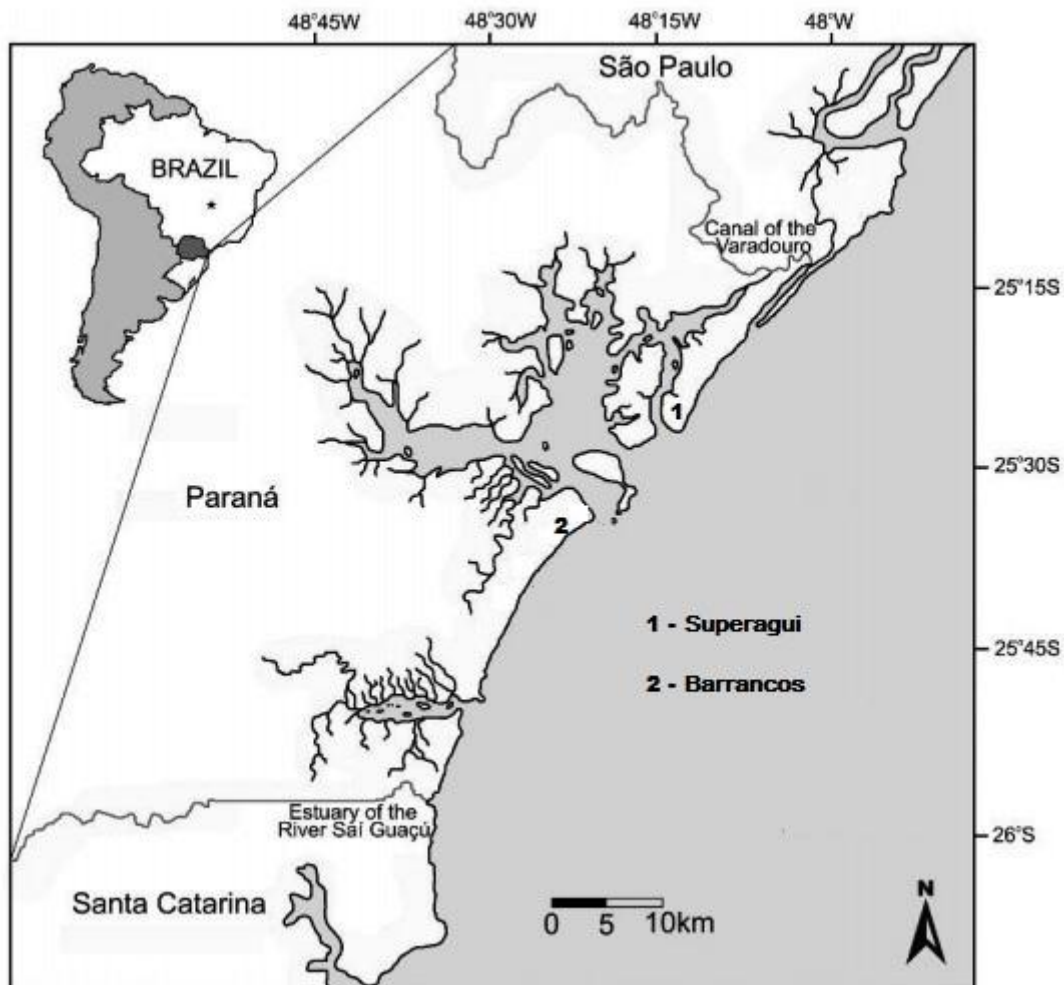


Figura 1 - Mapa do litoral paranaense com destaque para as áreas de estudo, sendo 1 a Ilha de Superagui e 2 o Balneário de Barrancos. (Fonte: Adaptado de Carniel & Krul, 2012).

Coleta das amostras

As coletas de pellets foram realizadas no Balneário de Barrancos e na Ilha de Superagui entre dezembro de 2013 a agosto de 2014. Foram definidos três períodos: o pré-defeso, que contemplou os meses de dezembro, janeiro e fevereiro; o defeso, nos meses de março, abril e maio e o pós-defeso, incluindo

os meses de junho, julho e agosto. Em cada área e período foram coletados 10 *pellets* por mês, totalizando 30 *pellets* por área em cada período, 90 *pellets* por área quando somados os três períodos e 180 *pellets* no total. Após coletados, os *pellets* foram conduzidos ao laboratório onde foram secos em estufa a uma temperatura de 80°C por aproximadamente 90 minutos.

Análise das amostras

Para a identificação e quantificação dos peixes ingeridos por *L. dominicanus* foram utilizados os otólitos encontrados nos *pellets*. A identificação até o menor nível taxonômico possível foi realizada através de estruturas dos otólitos que caracterizassem as espécies como: tipo de margens e de *sulcus acusticus*, formato do otólito e a presença ou ausência de *rostrum* (Bastos, 1990; Corrêa & Viana, 1992; Abilhoa & Corrêa, 1992; Lemos *et al.*, 1992; Lemos *et al.*, 1995; Di Benedito, *et al.*, 2001; Carvalho *et al.*, 2014; Siliprandi *et al.*, 2014). Apenas os otólitos que apresentaram suas estruturas preservadas foram utilizados para a identificação e morfometria. A quantificação dos peixes foi possível a partir da separação dos otólitos em direito e esquerdo, o que era feito levando-se em conta o posicionamento do *sulcus acusticus* e do *rostrum*. Cada par de otólitos da mesma espécie com morfometrias muito similares contabilizava um peixe. No caso de números ímpares foram contabilizado um peixe.

Foram estimados o comprimento e a massa dos peixes ingeridos por *L. dominicanus* através da mensuração das seguintes estruturas dos otólitos: o comprimento do otólito que é a maior distância entre as margens anterior e posterior e a altura ventral que é maior distância, em linha reta, compreendida entre um ponto central da interseção da cauda com o óstio e a margem ventral. Essas mensurações foram feitas com o auxílio de um microscópio estereoscópico com ocular micrométrica de 0,1 mm. Utilizando as medidas das estruturas descritas acima foram estimados o comprimento e o massa dos teleósteos identificados com base nas equações de regressão disponíveis na bibliografia (Bastos, 1990; Corrêa & Viana, 1992; Di Benedito *et al.*, 2001; Carvalho *et al.*, 2014).

Para estimar a importância relativa de cada espécie na dieta, foram determinados: 1) FO: frequência de ocorrência nos *pellets*, ou seja, o número de *pellets* com ocorrência de determinada espécie, 2) FO%: frequência relativa de ocorrência de cada espécie, 3) N: número de indivíduos de determinada espécie presentes nos *pellets*, 4) N%: proporção numérica de cada espécie na dieta, ou seja, N como uma porcentagem do número total de indivíduos de determinada espécie, 5) M: a massa de cada espécie presente nos *pellets* e 6) M%: a massa em porcentagem de cada espécie na dieta, ou seja, M como uma porcentagem da massa total de todos os peixes reunidos na amostra, 7) IRI, índice de importância relativa $IRI = (N\% + M\%) FO\%$ modificado de Pinkas et al. (1971).

Para testar às diferenças espaciais e temporais da dieta foi aplicada uma PERMANOVA, utilizando-se um modelo linear misto, tendo como fator fixo as áreas (Barrancos e Superagui) e como fator aleatório os períodos (pré-defeso, defeso e pós-defeso), aninhado dentro das áreas. Para visualizar graficamente as diferenças encontradas na PERMANOVA, foi realizada uma análise canônica de coordenadas principais (CAP), que gera os agrupamentos gráficos por meio de permutação (Anderson *et al.*, 2008). Dentro da análise CAP, correlações de Spearman foram utilizadas para determinar quais espécies de peixes foram responsáveis pelos agrupamentos.

RESULTADOS

Com a análise dos 180 pellets, foi possível identificar 922 peixes pertencentes a quatro famílias. A família Sciaenidae obteve a maior representatividade com dez espécies, sendo elas: *Ctenosciaena gracillicirrhus*, *Cynoscion jamaicensis*, *Isopisthus parvipinnis*, *Larimus breviceps*, *Macrodon ancylodon*, *Micropogonias furnieri*, *Nebris micros*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Pogonias cromis*, *Stellifer brasiliensis*, *Stellifer rastrifer*. Uma menor diversidade foi observada nas famílias Ariidae com duas espécies, *Cathorops spixii* e *Genidens genidens*, Engraulidae com a espécie *Lycengraulis grossidens* e a família Haemulidae com a espécie, *Pomadasys corvinaeformis* (Tabela 1).

Stellifer rastrifer foi a espécie mais importante nos *pellets* em Barrancos, apresentando as maiores abundâncias (Figura 2 A), frequências de ocorrência (Figura 2 B) e com os maiores índices de importância relativa (Figura 2 C) nos 3 períodos analisados, sendo que no pós-defeso apresentou um destaque ainda maior, com IRI = 63,51% (Tabela 1, Figura 2 C). Durante o pré-defeso *P. brasiliensis* foi a segunda espécie mais importante na dieta (IRI = 19,37%), seguido por *C. spixii* e *L. breviceps* ambos apresentando IRI maior que 10%. O defeso se diferenciou um pouco dos demais, com *C. jamaicensis* ocorrendo apenas neste período e sendo a segunda espécie em índice de abundância na dieta, com IRI = 18,35%. Durante o defeso foram contabilizadas 9 espécies compondo a dieta, enquanto que o pré-defeso e o pós-defeso tiveram 10 e 11 espécies respectivamente. O pós-defeso se assemelhou ao pré-defeso, sendo que *P. brasiliensis* também foi a segunda espécie mais frequente e com o segundo maior índice de importância relativa, IRI = 27,59% (Tabela 1, Figuras 2 B; C).

Nos *pellets* coletados em Superagui, *C. spixii* foi a espécie com maior destaque, apresentou as maiores abundâncias, frequências de ocorrência e os maiores índices de importância relativa (IRI) em todos os períodos analisados. Porém sua contribuição foi um pouco menos evidente no pré-defeso, quando apresentou uma abundância de 71 indivíduos e com IRI = 56%, enquanto que no defeso e no pós-defeso essa abundância foi expressivamente maior, N = 159 e IRI = 83% e N = 174 e IRI = 81% respectivamente. A espécie *S. brasiliensis* também teve uma significativa contribuição no pré-defeso com uma abundância de 25 indivíduos e IRI = 25%. O defeso nesta área também foi o período com o menor número de espécies, totalizando 10, com 12 espécies no pré-defeso e 11 no pós-defeso. Durante o pós-defeso *S. rastrifer* teve uma contribuição um pouco mais expressiva, com 35 indivíduos e com uma representatividade de 11% na importância da dieta (Tabela 1, Figuras 2 A; C).

Foi possível identificar diferenças na composição de itens nos *pellets* coletados em Barrancos e em Superagui, sendo que *C. gracilicirrus*, *C. jamaicensis*, *I. parvipinnis*, *L. breviceps*, *P. brasiliensis*, e *S. rastrifer* foram mais abundantes em Barrancos. Enquanto que em Superagui a maior abundância foi de *C. spixii*, *P. corvinaeformis*, *M. furnieri*, *N. microps* e *S. brasiliensis*. A frequência de ocorrência (FO) e o índice de importância relativa (IRI) das

espécies também seguiram esse padrão (Tabela 1). Outro fator que distinguiu as duas áreas foi a presença das espécies *L. grossidens* e *P. cromis* encontradas exclusivamente nos *pellets* coletados em Superagui (Tabela 1; Figura 2 A-C).

Tabela 1 - Espécies identificadas nos *pellets* de Barrancos e de Superagui e analisados nos períodos de pré-defeso, defeso e pós-defeso em relação a abundância (N), frequência de ocorrência (FO) e índice de importância relativa (IRI%). N = 180 *pellets*.

Família	Espécie	BARRANCOS									SUPERAGUI								
		Pré-Defeso			Defeso			Pós-Defeso			Pré-Defeso			Defeso			Pós-Defeso		
		N	FO	IRI%	N	FO	IRI%	N	FO	IRI%	N	FO	IRI%	N	FO	IRI%	N	FO	IRI%
Ariidae	<i>C. spixii</i>	20	10	15,68	8	2	1,60	8	6	2,25	71	17	56,23	159	18	83,72	174	23	81,21
	<i>G. genidens</i>	1	1	0,06	1	1	0,17	4	3	0,38	1	1	0,05	-	-	-	6	5	1,17
Engraulidae	<i>L. grossidens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,05	-	-	-	-	-	-
Haemulidae	<i>P. corvinaeformis</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	0,03	3	3	1,03	-	-	-	3	2	0,19
Sciaenidae	<i>C. gracillicirrus</i>	11	3	1,97	1	1	0,08	-	-	-	1	1	0,04	-	-	-	-	-	-
	<i>C. jamaicensis</i>	-	-	-	11	7	18,35	-	-	-	-	-	-	2	2	0,44	1	1	0,10
	<i>I. parvipinnis</i>	6	4	3,18	-	-	-	2	1	0,20	-	-	-	2	2	0,24	4	3	1,13
	<i>L. breviceps</i>	20	7	11,23	7	6	6,11	5	5	1,75	2	2	0,18	3	3	0,94	4	4	0,35
	<i>M. ancyllodon</i>	2	1	0,22	-	-	-	4	4	2,21	-	-	-	2	2	0,68	3	2	0,52
	<i>M. furnieri</i>	2	2	0,36	8	4	4,90	3	3	0,61	15	9	8,25	11	7	6,03	-	-	-
	<i>N. microps</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	0,03	4	3	0,36	3	3	1,32	2	2	0,36
	<i>P. brasiliensis</i>	13	10	19,37	3	3	1,34	24	12	27,59	12	8	6,44	4	3	2,13	5	5	1,91
	<i>P. cromis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,03	1	1	0,02	-	-	-
	<i>S. brasiliensis</i>	11	7	8,71	2	2	0,32	8	5	1,42	25	11	25,12	-	-	-	6	5	1,77
<i>S. rastrifer</i>	27	14	39,23	40	13	67,12	80	24	63,51	5	5	2,23	15	6	4,48	35	16	11,28	

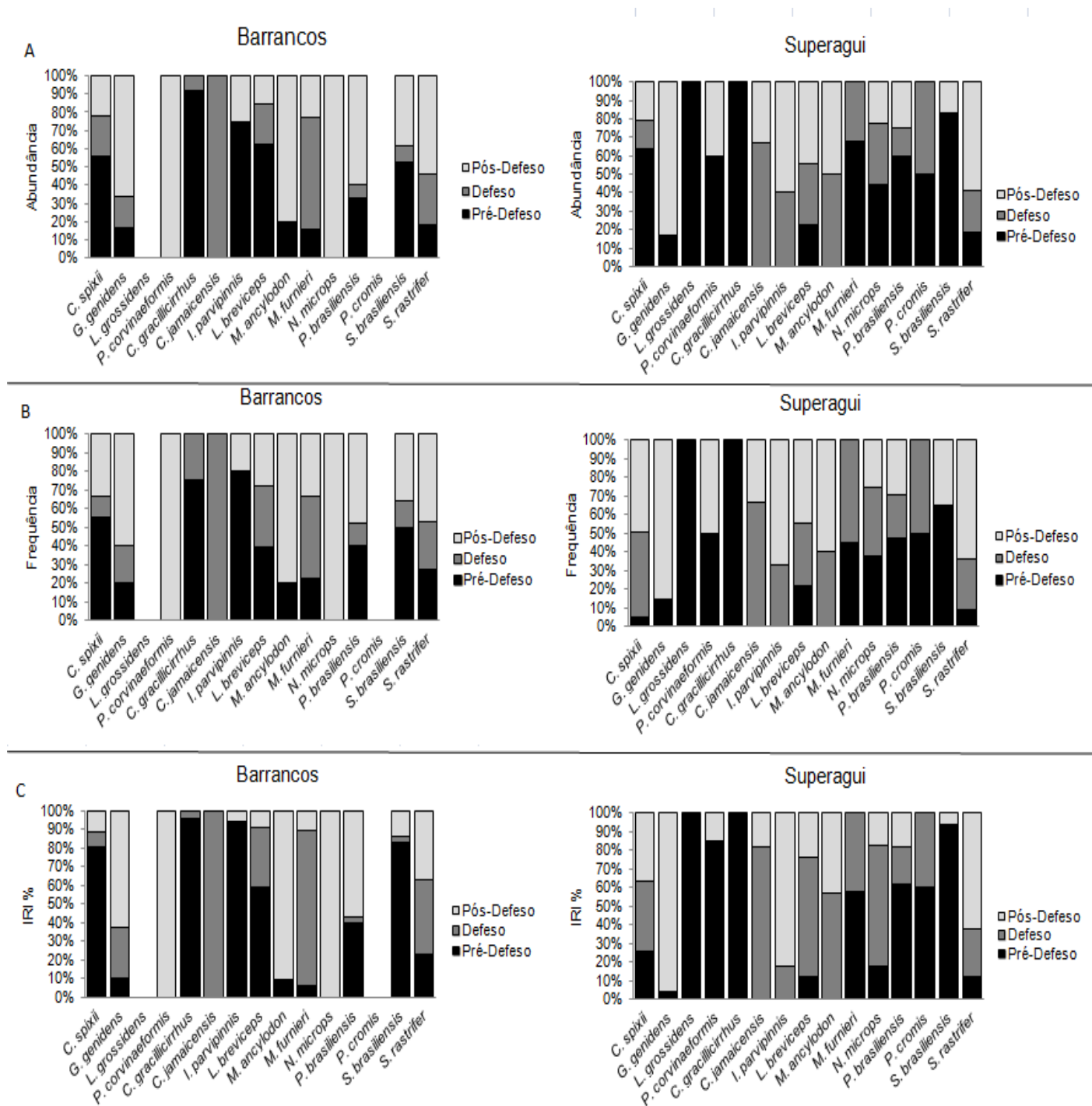


Figura 2 - Espécies identificadas nos *pellets* de Barrancos e de Superagui e analisados nos períodos de pré-defeso, defeso e pós-defeso em relação à abundância (N) frequência de ocorrência (FO) e índice de importância relativa (IRI%). N = 180 *pellets*.

Em relação ao comprimento total (CTcm) das espécies, verificou-se que em Barrancos *P. corvinaeformis*, *I. parvipinnis*, *L. breviceps*, *M. ancyloodon*, *M. furnieri*, *P. brasiliensis* e *S. rastrifer* apresentaram os maiores tamanhos (Tabela 2). Enquanto que em Superagui *C. spixii*, *C. jamaicensis*, *N. microps* e *S. brasiliensis* tiveram os maiores exemplares (Tabela 3).

Os maiores CT encontrados nos *pellets* coletados em Barrancos foram registrados no pós-defeso e corresponderam às espécies *L. breviceps* (27,23cm), *M. ancyloodon* (25,05 cm) e *I. parvipinnis* (23,49 cm) (Tabela 2). *S. rastrifer* apresentou uma grande amplitude em todos os períodos, sendo que o menor CT foi durante o pré-defeso de ambas as áreas (4,76 cm), e o maior CT em Barrancos durante o defeso (19,47 cm). Enquanto que os menores comprimentos estiveram vinculados ao pré-defeso, com as espécies *L. breviceps* (2,86 cm), *S. rastrifer* (4,76 cm), *G. genidens* (7,16 cm), *P. brasiliensis* (8,18 cm), *I. parvipinnis* (12,93 cm) e *M. furnieri* com 13,46 cm (Tabela 2).

Em Superagui *C. spixii* apresentou a maior amplitude no comprimento, com o menor CT registrado no pré-defeso (4,43 cm), enquanto que o maior CT foi no pós-defeso (20,23 cm). As espécies *C. jamaicensis* (20,65 cm) e *S. brasiliensis* (21,96 cm) também apresentaram os maiores CTs em Superagui durante o pós-defeso (Tabela 3).

Tabela 2 - Comprimentos das espécies encontradas nos *pellets* de *L. dominicanus* coletados em Barrancos durante o Pré-defeso, Defeso e Pós-defeso. Onde N = Número de indivíduos; CTmín = comprimento total mínimo registrado para a espécie em cm; CTmax = comprimento Máximo registrado para a espécie em cm e a Média com o desvio padrão (SN \pm). N = 90 pellets.

		Barrancos											
Família	Espécie	Pré-defeso				Defeso				Pós-defeso			
		N	CTmín	CTmáx	Média \pm SD	N	CTmín	CTmáx	Média \pm SD	N	CTmín	CTmáx	Média \pm SD
Ariidae	<i>C. spixii</i>	20	8,94	20,91	11,69 \pm 3,78	8	16,85	10,75	12,55 \pm 1,73	8	8,04	19,56	13,95 \pm 4,17
	<i>G. genidens</i>	1	7,16	7,16	7,16	1	17,77	17,77	17,77	4	10,51	13,86	11,70 \pm 1,38
	<i>C. gracilicirrhus</i>	11	4,69	7,12	6,24 \pm 0,61	1	4,69	4,69	4,69	-	-	-	-
	<i>C. jamaicensis</i>	-	-	-	-	11	12,94	19,89	15,77 \pm 2,72	-	-	-	-
	<i>I. parvipinnis</i>	6	12,93	15,63	14,82 \pm 0,89	-	-	-	-	2	17,6	23,49	21,25 \pm 3,19
Sciaenidae	<i>L. breviceps</i>	20	2,86	19,3	7,91 \pm 3,96	7	3,24	16,18	9,83 \pm 4,723	5	5,56	27,23	15,04 \pm 8,74
	<i>M. ancylodon</i>	2	18,57	19,71	19,14 \pm 0,80	-	-	-	-	4	18,12	25,05	23,53 \pm 2,79
	<i>M. furnieri</i>	2	13,46	14,62	13,99 \pm 0,62	8	14,23	20,78	16,31 \pm 2,08	3	18,48	19,83	18,19 \pm 1,71
	<i>N. microps</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10,45	10,45	10,45
	<i>P. brasiliensis</i>	13	8,18	19,18	13,36 \pm 3,57	-	-	-	-	24	11,85	17,9	15,69 \pm 1,67
	<i>S. brasiliensis</i>	11	8,78	14,96	11,85 \pm 1,99	2	7,54	15,16	11,30 \pm 4,23	8	4,45	15,57	11,10 \pm 3,32
	<i>S. rastrifer</i>	27	4,76	17,6	9,18 \pm 3,91	40	6,1	19,47	9,04 \pm 3,17	80	5,57	17,6	9,45 \pm 2,96

Tabela 3 - Comprimentos das espécies encontradas nos *pellets* de *L. dominicanus* coletados em Superagui durante o Pré-defeso, Defeso e Pós-defeso. Onde N = Número de indivíduos; CTmín = comprimento total mínimo registrado para a espécie em cm; CTmax = comprimento Máximo registrado para a espécie em cm e a Média com o desvio padrão (SD ±). N = 90 pellets.

Família	Espécie	Superagui											
		Pré-defeso				Defeso				Pós-defeso			
		N	CTmín	CTmáx	Média±SD	N	CTmín	CTmáx	Média	N	CTmín	CTmáx	Média±SD
	<i>C. spixii</i>	71	4,43	20,91	11,63 ± 3,20	159	6,01	20,46	8,48 ± 2,61	174	5,55	20,23	9,34 ± 2,39
Ariidae	<i>G. genidens</i>	1	12,75	12,75	12,75	-	-	-	-	-	-	-	-
Engraulidae	<i>L. grossidens</i>	1	10,68	10,68	10,68	-	-	-	-	-	-	-	-
Haemulidae	<i>P. corvinaeformis</i>	3	14,52	19,14	17,82 ± 1,87	-	-	-	-	3	10,5	17,65	13,71 ± 3,49
	<i>C. gracilicirrus</i>	1	5,56	5,56	5,56	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>C. jamaicensis</i>	-	-	-	-	2	13,87	15,44	14,73 ± 0,82	1	20,65	20,65	20,65
	<i>I. parvipinnis</i>	-	-	-	-	2	8,37	14,44	11,28 ± 3,28	4	11,72	19,47	16,93 ± 3,52
	<i>L. breviceps</i>	2	4,66	9,42	7,83 ± 2,75	3	6,33	19,5	14,38 ± 6,30	4	4,01	10,97	8,24 ± 3,07
Sciaenidae	<i>M. ancylodon</i>	-	-	-	-	2	26,8	27,39	27,09 ± 0,40	3	22,14	26,51	24,66 ± 2,26
	<i>M.furnieri</i>	15	9,55	20,21	14,5 ± 3,08	11	12,48	19,63	15,74 ± 1,97	-	-	-	-
	<i>N. microps</i>	-	-	-	-	3	4,93	20,37	14,19 ± 7,27	2	11,82	18,71	15,26 ± 3,97
	<i>P. brasiliensis</i>	12	8,18	17,16	11,52 ± 2,86	4	13,68	20,06	17,46 ± 2,19	5	9,47	18,26	14,29 ± 3,32
	<i>S. brasiliensis</i>	25	7,34	17,63	12,38 ± 2,03	-	-	-	-	6	7,95	21,96	15,84 ± 7,17
	<i>S. rastrifer</i>	5	9,31	15,73	12,30 ± 2,26	15	4,76	15,46	8,15 ± 2,55	35	4,5	10,38	8,1 ± 1,42

A PERMANOVA indicou variações significativas na abundância das espécies de peixes nos *pellets* das áreas (PERMANOVA: DF= 1, Res= 160, MS= 57958, Pseudo-F= 4,16, p= 0,0106) e entre os períodos dentro de cada área (PERMANOVA: DF= 4, Res= 160, MS= 13962, Pseudo-F= 5,30, p= 0,0001). Na área de Barrancos a comparação pareada através da PERMANOVA mostrou diferenças significativas na abundância de peixes nos *pellets* entre o pré-defeso e o defeso (t= 2,44, p= 0,0001), pré-defeso e o pós-defeso (t= 2,58, p= 0,0001) e entre o defeso e o pós-defeso (t= 2,02, p= 0,0008). Na região de Superagui a variação na abundância de peixes nos *pellets* foi significativa na comparação entre o pré-defeso e o defeso (t= 1,58, p= 0,0152), pré-defeso e o pós-defeso (t= 2,10, p= 0,0003) e entre o defeso e o pós-defeso (t= 2,02, p= 0,0017).

As diferenças entre as médias de abundância detectadas entre as estações do ano pela PERMANOVA, bem como as espécies que contribuíram para essas diferenças podem ser graficamente observadas na análise canônica de coordenadas principais (CAP) (Figura 3). A correlação canônica dos dois eixos obtida pela análise foi de $\delta_1 = 0,6022$ e $\delta_2 = 0,4859$. Houve uma separação evidente, associada ao eixo 1, entre os *pellets* do pré-defeso e os do defeso e pós-defeso das duas áreas, e associada ao eixo 2 observou-se a separação entre o pós-defeso e o pré-defeso (Figura 3). A alta abundância da espécie *S. brasiliensis* nos *pellets* do pré-defeso e de *S. rastrifer* nos do pós-defeso foram responsáveis por tais diferenças (Figura 3).

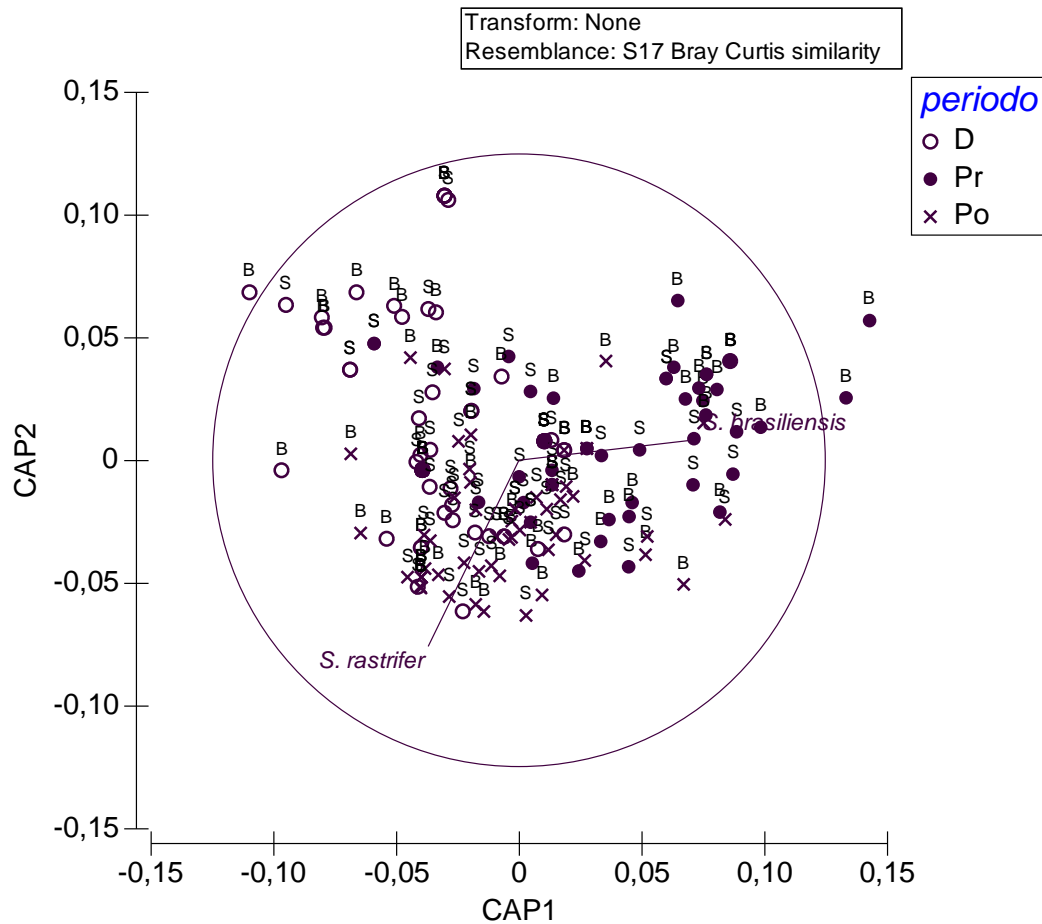


Figura 3 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com peixes que mais contribuíram em número de exemplares para as diferenças entre locais e os períodos. Vetores dos peixes com base na correlação de Sperman de 0,5 (B = Barrancos, S = Superagui, D = defeso, Pr = pré-defeso, Po = pós-defeso).

As variações entre as áreas (PERMANOVA: DF= 1, Res= 156, MS= 26272, Pseudo-F= 2,39, $p= 0,0272$) e períodos (PERMANOVA: DF= 4, Res= 156, MS= 11017, Pseudo-F= 2,94, $p= 0,0001$) na biomassa dos peixes presentes nos *pellets* de *L. dominicanus* foram significativas. A comparação pareada em Barrancos através da PERMANOVA mostrou diferenças significativas na biomassa de peixes nos *pellets* entre o pré-defeso e o defeso ($t= 1,83$, $p= 0,0011$), pré-defeso e o pós-defeso ($t= 1,87$, $p= 0,0005$) e entre o defeso e o pós-defeso ($t= 1,73$, $p= 0,0015$). O teste pareado também mostrou diferenças estatísticas na biomassa dos peixes dos *pellets* de Superagui entre o pré-defeso e o defeso ($t= 1,49$, $p= 0,0159$), pré-defeso e o pós-defeso ($t= 1,54$, $p= 0,0127$) e entre o defeso e o pós-defeso ($t= 1,80$, $p= 0,0004$).

As diferenças entre as médias de biomassa detectadas entre as áreas e os períodos pela PERMANOVA, bem como as espécies que contribuíram para

essas diferenças podem ser graficamente observadas na análise canônica de coordenadas principais (CAP) (Figura 4). A correlação canônica dos dois eixos obtida pela análise foi de $\delta_1 = 0,5853$ e $\delta_2 = 0,5186$. Houve uma separação evidente, associada ao eixo 1, entre os *pellets* do defeso e pós-defeso e associada ao eixo 2 observou-se a separação entre os *pellets* do defeso e pré-defeso (Figura 2). A alta biomassa da espécie *M. furnieri* nos *pellets* do defeso em Barrancos, e de *C. jamaicensis* no defeso em Barrancos e de *S. brasiliensis* no pré-defeso em Barrancos e Superagui foram responsáveis por tais diferenças (Figura 4).

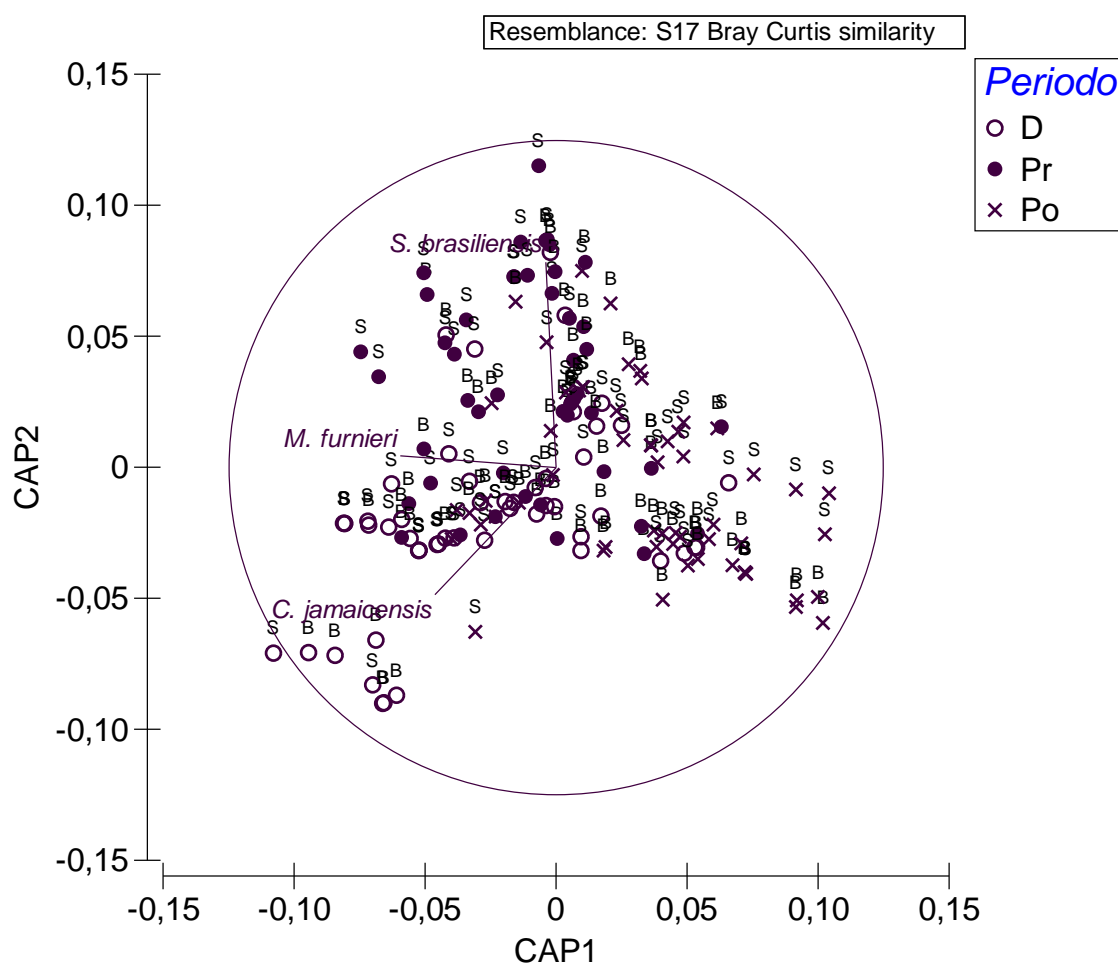


Figura 4 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com peixes que mais contribuíram em biomassa para as diferenças entre as áreas e os períodos. Vetores dos peixes com base na correlação de Sperman de 0,5 (B = Barrancos, S = Superagui, D = defeso, Pr = pré-defeso, Po = pós-defeso).

Entre as áreas de Barrancos e Superagui, a comparação das médias do comprimento total dos peixes presentes nos *pellets* não foi observada diferença

significativa (PERMANOVA: DF= 1, Res= 156, MS= 12093, Pseudo-F= 0,77, $p= 0,3438$). Diferença significativa no comprimento total médio foi constatada entre os períodos amostrados (PERMANOVA: DF= 4, Res= 156, MS= 12480, Pseudo-F= 3,17, $p= 0,0029$). Nas comparações pareadas (PERMANOVA *pairwise test*) entre os períodos amostrados, nenhuma diferença estatística foi observada nos *pellets* em Barrancos entre o pré-defeso e o defeso ($t= 0,74$, $p= 0,7201$), o pré-defeso e pós-defeso ($t= 0,44$, $p= 1$) e entre o defeso e o pós-defeso ($t= 0,77$, $p= 0,4586$). Na área de Superagui, a variação do comprimento total não foi significativa na comparação entre o pré-defeso com o defeso ($t= 0,49$, $p= 0,8105$) e com o pós-defeso ($t= 1,47$, $p= 0,1556$), mas foi estatisticamente diferente entre o defeso e o pós-defeso ($t= 1,48$, $p= 0,0352$).

Na análise canônica de coordenadas principais (CAP), tendo como fatores as áreas e os períodos, a correlação canônica dos dois eixos foi de $\delta_1= 0,5504$ e $\delta_2= 0,5186$ e permitiu observar diferença entre o pré-defeso e o defeso dada a contribuição dos comprimentos totais de *S. brasiliensis* no pré-defeso (Figura 5).

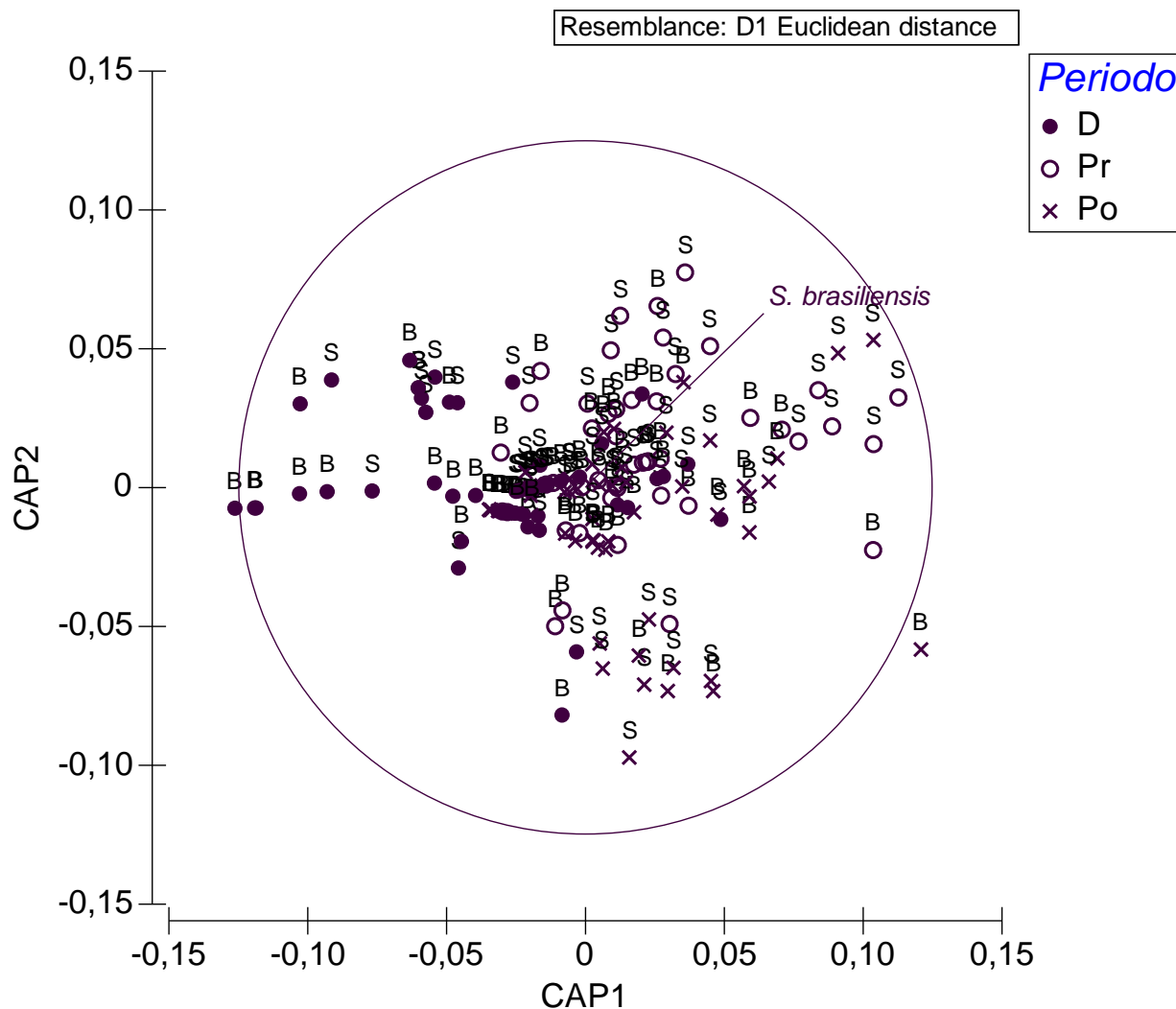


Figura 5 - Resultado da análise canônica de coordenadas principais (CAP), com peixes que mais contribuíram com o comprimento para as diferenças entre as áreas e os períodos. Vetores dos peixes com base na correlação de Spearman de 0,6 (B = Barrancos, S = Superagui, D = defeso, Pr = pré-defeso, Po = pós-defeso).

DISCUSSÃO

A ictiofuna acompanhante das atividades pesqueiras apresentou uma grande contribuição na composição da dieta de *L. dominicanus* no litoral do Paraná, uma vez que todas as espécies analisadas são descritas como frequentes e abundantes nos descartes da pesca (Krul, 1999; Rickli, 2001; Gomes & Chaves, 2006; Santos, 2006; Schwarz, 2009; Piana, 2009; Cattani *et al.*, 2011). A família Sciaenidae contribuiu com o maior número de espécies analisadas, o mesmo foi visto por (Bugoni & Vooren, 2004; Serrano & Azevedo-Junios, 2005; Branco *et al.*, 2006; Silva-Costa & Bugoni, 2013) que afirmam a

importância desta família na composição da dieta de aves marinhas na região sul do Brasil. A grande representatividade da família Sciaenidae nos descartes e conseqüentemente nos *pellets*, reflete a estrutura da comunidade de peixes da região sudeste-sul do Brasil, onde esta família apresenta dominância em número e na biomassa das espécies (Krul, 1999; Rickli, 2001; Chaves *et al.*, 2003; Godefroid *et al.*, 2004; Santos, 2006; Cattani *et al.*, 2011; Oliveira, 2011).

De modo geral, as espécies *C. spixii*, *L. breviceps*, *P. brasiliensis* e *S. rastrifer* foram as mais representativas na dieta de *L. dominicanus* ao longo de todo o trabalho, ocorrendo em todos os períodos e em ambas as áreas. Estas espécies são descritas como as mais frequentes e com maior número de indivíduos presentes nos descartes da pesca de arrasto do camarão sete-barbas na região sul do Brasil (Krul, 1999; Rickli, 2001; Godefroid *et al.*, 2004; Souza & Chaves, 2007; Carniel, 2008; Pina & Chaves, 2009). Fato que comprova o comportamento alimentar generalista e oportunista da gaivota *L. dominicanus*, uma vez que utiliza os recursos que estão mais abundantes e amplamente disponíveis no tempo e espaço (Gill *et al.*, 2002; Calf *et al.*, 2003; Gonzáles-Solis, 2003; Krul, 2004; Petracci, 2004; Whittington & Martin, 2006; Carniel, 2008; Silva-Costa & Bugoni, 2013). O trabalho realizado por Cattani *et al.* (2011) relata que estas espécies, juntamente com *Stellifer brasiliensis* e *Selene setapinnis* representaram 80% dos indivíduos presentes nos descartes da pesca de arrasto do camarão sete-barbas. A espécie *S. setapinnis* não esteve presente nos *pellets* analisados durante este trabalho, possivelmente por se tratar de uma espécie pelágica (Schwartz, 2009; Cattani, 2010), possuindo otólitos com uma menor espessura (Carvalho, 2015, comunicação pessoal), o que resulta em uma maior sensibilidade a processos digestivos, o mesmo pode ter acontecido para outras espécies pelágicas.

Foi possível observar que a dieta de *L. dominicanus* diferiu entre as áreas. A espécie *Stellifer rastrifer* teve uma maior contribuição nas amostras provenientes de Barrancos, sendo que está foi analisada como a mais importante na dieta para esta área. Cattani *et al.* (2011) relata que *S. rastrifer* foi a espécie mais abundante entre os organismos capturados incidentalmente pela pesca de arrasto do camarão sete-barbas, contabilizando 30% da ictiofauna descartada nas proximidades de Barrancos. O mesmo foi visto por Carniel (2008), onde *S. rastrifer* também foi a espécie mais abundante nos

descartes da pesca de arrasto, contribuindo com 40,93% da ictiofauna descartada e presente em 100% dos eventos de descartes analisados no entreposto de Barrancos e suas proximidades. Já em Superagui, *Cathorops spixii* foi a espécie que mais se destacou e contribuiu com a composição da ictiofauna na dieta de *L. dominicanus*. Provavelmente isso seja reflexo da maior abundância e concentração desta espécie nesta área (Chaves *et al.*, 2003; Santos, 2006; Stoiev, 2007; Schwarz, 2009; Cattani *et al.*, 2011), onde existe uma faixa que pode ultrapassar 2 km de largura, com predomínio de sedimentos muito finos (silte + argila) em profundidades inferiores a 10 m (Veiga *et al.*, 2004), o que poderia favorecer a concentração desta espécie nestas áreas. Schwarz (*et al.*, 2006) afirma que *C. spixii* é a espécie mais abundante nas proximidades de Superagui, principalmente na profundidade de 9 m, onde as atividades de arrasto são mais concentradas (Schwarz, 2009). Como esta espécie não possui alto valor econômico agregado (Cattani *et al.*, 2011) é geralmente descartada em grandes quantidades nesta área e nos seus arredores.

Além da abundância de espécies analisadas nos pellets de *L. dominicanus* ter variado entre as áreas, ela também se mostrou significativamente diferente entre os períodos em ambas as áreas. Sendo que essa diferença foi causada em partes pela contribuição de *S. rastrifer* nos pellets do pós-defeso em Barrancos, o que possivelmente esteja refletindo na maior abundância de peixes nesse período causada pelo intervalo dos arrastos, uma vez que durante o defeso o esforço pesqueiro é reduzido e a ictiofauna fica mais abundante em resposta à diminuição das capturas e do estresse causado ao ambiente (Schwarz 2009). *S. rastrifer* é muito abundante nesta região e se destaca como principal espécie descartada pela pesca de arrasto (Krul, 1999; Rickli, 2001; Godefroid *et al.*, 2004; Souza & Chaves, 2007; Carniel, 2008; Pina & Chaves, 2009; Schwarz, 2009; Cattani *et al.*, 2011), então quando as condições são favoráveis espera-se um incremento ainda maior nas populações desta espécie e conseqüentemente na sua contribuição nos descartes. Outro fator que acarretou esta diferença foi a maior abundância de *S. brasiliensis* durante o pré-defeso nos pellets coletados em Superagui. Schwarz (2009) também relata ter encontrado esta espécie em janeiro, porém

a sua maior abundância se deu em março, período em que esta espécie não foi registrada nos pellets de *L. dominicanus*.

A biomassa dos peixes analisados nos *pellets* também apresentou diferenças significativas entre as áreas e os períodos. Durante o defeso em Barrancos, *Cynoscion jamaicensis* foi responsável pela segunda maior contribuição na composição da ictiofauna da dieta. Esta espécie foi encontrada apenas nesta área e durante este período, o que pode estar relacionado com a proibição da pesca de arrasto com alvo nos camarões. Sem poder arrastar, os pescadores começam a investir em outras artes de pesca, como o caceio e o fundeio (Steele & Hockey, 1995; Andriquetto-Filho, 1999; Arcos *et al.*, 2001; Chaves & Robert, 2003), modalidades que geram descartes apenas durante a limpeza dos peixes na praia, sob a forma de vísceras e carcaças (Carniel, 2008). O resultado encontrado difere de Schwarz (2009), que relatou as maiores capturas de *C. jamaicensis* durante o mês de fevereiro, que no caso se encaixa no pré-defeso, este autor ainda afirma ter encontrado exemplares com comprimentos predominantes de 10 cm, o que também não foi visto para este trabalho, onde a amplitude variou de 12,93 a 19,88 cm. Cattani (2010) relata ter encontrado uma grande amplitude de tamanho para os exemplares de *C. jamaicensis* coletados durante os arrastos de camarão, variando entre 2 e 20 cm, porém a classe de tamanho mais frequente foi entre 8 e 10 cm. A partir de 19 cm os indivíduos desta espécie já são adultos (Vazzoler & Braga, 1983; Castro *et al.*, 2002) e como esta espécie possui um alto valor comercial (Cattani *et al.*, 2011) é possível que a gaivota tenha se alimentado apenas da cabeça ou da carcaça destes indivíduos, que possivelmente foi dispensado na praia, uma vez que região de Barrancos apresentam uma rotina de manipulação do pescado que disponibiliza na praia o descarte e partes que não foram comercializadas ou consumidas (Carniel, 2008). *Micropogonias furnieri* também teve uma representatividade maior na biomassa dos *pellets* coletados em Barrancos durante o defeso, esta espécie frequentemente é capturada incidentalmente pelas artes de pesca de caceio de fundo e boiado (Chaves & Robert, 2003), o que confirma a utilização de descartes de outras artes de pesca pela gaivota *L. dominicanus* durante o período do defeso.

Durante os meses em que o arrasto esteve proibido foi possível observar uma pequena diminuição no número de espécies encontradas nos *pellets* em

Barrancos e Superagui. A pesca de arrasto é mundialmente conhecida por sua baixa seletividade e maior proporção de captura de fauna acompanhante em relação à espécie alvo (Andrew & Pepperell, 1992). Desta forma, é possível que a diminuição no número de espécies esteja vinculada à utilização de outras artes de pesca mais seletivas.

Os comprimentos descritos para as espécies consumidas por *L. dominicanus* em ambas as áreas, durante o pré-defeso, defeso e pós-defeso, corresponderam com os tamanhos descritos para os peixes descartados na pesca de arrasto do camarão nos trabalhos de Graça-Lopes *et AL.* (2002), no litoral de São Paulo e Cattani *et al.* (2011), para o litoral do estado do Paraná. Estes resultados corroboram com os trabalhos de Gonzáles-Solis (2003); Krul (2004); Petracci (2004); Carniel (2008) e Silva-Costa & Bugoni (2013) onde afirmam que os descartes da pesca representam um importante recurso alimentar para as gaivotas, sendo em muitos casos os principais componentes da dieta.

A análise estatística não detectou variações significativas para Barrancos em relação ao tamanho das espécies encontradas nos *pellets* entre os períodos de pré-defeso, defeso e pós-defeso. Ainda assim, foi possível observar um padrão de crescimento das espécies entre o pré-defeso e o defeso. No pré-defeso, foram registrados os menores comprimentos entre as espécies. A maior pressão da pesca exercida nos meses que antecedem o defeso (Stoiev, 2007), somada ao período com maior abundância de espécies juvenis e em fase de recrutamento na área (Chaves & Vendel, 1997; Godefroid *et al.*, 1997; Chaves & Otto, 1999; Godefroid *et al.*, 2004; Santos, 2006; Sousa, 2008; Schwartz, 2009) pode ter resultado na captura incidental de indivíduos de pequeno porte e que devido a isso não possuem valor comercial (Krul, 1999; Gomes & Chaves, 2006), sendo então descartados. Por outro lado, no pós-defeso foi possível verificar um número superior de espécies com indivíduos apresentando maiores comprimentos. As áreas onde ocorrem os arrastos apresentam condições favoráveis aos cienídeos em termos de turbidez e oferta energética, uma vez que a grande parte dos substratos de fundo nestas áreas apresenta areia muito fina a fina na sua composição (Veiga *et al.*, 2004), o que favorece o aprisionamento e ocorrência de matéria orgânica e macrofauna bêntica associada. Figueiredo & Menezes (2000) relatam a preferência de

sedimentos finos pelos ceniídeos desta forma estes respondem ao relaxamento da pressão exercida pela pesca e retornam para estas áreas (Schwartz, 2009). Então, quando a frota de arrasto volta a atuar, acaba capturando incidentalmente esses indivíduos já maiores e em grandes abundâncias.

Outras hipóteses levantadas para a presença de indivíduos de maior porte durante o pós-defeso é a entrada de diversas frentes frias vindas de sudoeste e sul durante o inverno, fator que favorece a geração de um padrão de circulação hidrodinâmica costeira que resulta em sobre-elevações do nível do mar e/ou aumento da ondulação costeira (Rodrigues, 2003), fator que por hora inviabiliza a realização dos arrastos, favorecendo a utilização de outras artes de pesca, como o caceio, que por sua vez captura peixes maiores (Carniel, 2008). Ainda existe a baixa temporada do turismo neste período, acarretando em uma menor procura pelo pescado, desta forma muito do que não é utilizado para o consumo próprio dos pescadores poderia estar sendo descartado na praia.

Esse padrão de crescimento entre o pré-defeso e o pós-defeso não foi encontrado para os peixes presentes nos *pellets* coletados em Superagui. A hipótese levantada para este comportamento pode ser o não cumprimento, ou cumprimento parcial do defeso, o que também foi visto por Malheiros (2008) na vila de Superagui, onde no ano de 2003 relata que o período de defeso foi praticamente ignorado. A análise estatística realizada em Superagui para os comprimentos dos peixes entre os períodos apresentou diferenças significativas entre o pré-defeso e o defeso, diferença que mostrou-se vinculada ao Sciaenidae *Stellifer brasiliensis* que apresentou as maiores médias de comprimento durante o pré-defeso. Porém esta espécie não foi encontrada durante o defeso, o que pode ter acarretado esta diferença.

CONCLUSÃO

Neste trabalho fica clara a contribuição dos peixes capturados incidentalmente pela pesca de arrasto de portas na alimentação de *L. dominicanus*, uma vez que todas as espécies identificadas nos *pellets*

coletados em Barrancos e Superagui são relatadas como abundantes e frequentes nos descartes desta modalidade pesqueira. A grande contribuição de espécies da família Sciaenidae na dieta desta gaivota reflete a disponibilidade destes organismos no ambiente onde as atividades de arrasto são mais expressivas e conseqüentemente, a grande contribuição nos descartes desta modalidade pesqueira.

Foi possível avaliar que a dieta de *L. dominicanus* diferiu entre Barrancos e Superagui em relação à abundância, biomassa e importância relativa das espécies. *Stellifer rastriifer* foi a espécie mais importante na composição da dieta em Barrancos, enquanto que *Cathorops spixii* foi em Superagui. Estas mesmas diferenças também podem ser vistas nos descartes da pesca de arrasto para ambas as áreas.

Em relação à composição da dieta entre os períodos de pré-defeso, defeso e pós-defeso, também foram encontradas diferenças em relação a abundância, biomassa e comprimento total das espécies tanto em Barrancos, quanto em Superagui. Estas diferenças podem estar associadas a condições ambientais, tais como, disponibilidade de peixes nas áreas de arrasto e condições meteorológicas, além de mudanças nos petrechos e nas artes de pesca durante o período do defeso, onde as embarcações ficam proibidas de arrastar durante os meses de março, abril e maio e oferta e demanda do pescado. Desta forma, é possível afirmar que alterações causadas no ambiente por fatores internos e externos podem ser detectadas na dieta de *L. dominicanus*.

Assim, podemos concluir com este trabalho que existe uma forte relação e dependência das gaivotas do litoral paranaense com as atividades pesqueiras, sobretudo aquelas que disponibilizam grandes quantidades de descarte, como é o caso da pesca de arrasto com alvo nos camarões. Com a análise dos *pellets* neste trabalho também foi possível identificar quantitativamente e qualitativamente a ictiofauna que compõe os descartes da pesca, uma vez que o que foi apresentado aqui seguiu basicamente os mesmos padrões encontrados na literatura no que diz respeito à abundância, frequência e comprimentos das espécies. Desta forma a utilização dos *pellets* destas espécies poderia ser útil para rápidas avaliações sobre a pesca em

determinadas áreas, com as vantagens de ser um método extremamente barato, rápido e não invasivo.

REFERÊNCIAS

Abilhôa, V. & Corrêa, M. F. M. (1992). Catalogo de otólitos de Carangidae (Osteichthyes – Perciformes) do litoral do estado do Paraná. *Nerítica*, v. 7 (1-2): p. 117 – 129.

Anderson, M. J.; Gorley R. N.; Clarke, K. R. (2008). PERMANOVA. PRIMER: guide to software and statistical methods. PRIMER-E, Plymouth, UK.

Andrew, N.L. & Pepperell, J.G. (1992). The bycatch of shrimp trawl fisheries. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, Boca Raton, 30: 527-565.

Andriguetto Filho, J. M. (1999). Sistemas Técnicos de Pesca e suas dinâmicas de transformação no litoral do Paraná. Brasil. 254 f. Tese de doutorado, "Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente e Desenvolvimento". Universidade Federal do Paraná, Curitiba

Angulo, R. J. (1992). Geologia da planície costeira do estado do Paraná e São Paulo. Tese (Doutorado), Instituto de Geologia, Universidade de São Paulo. 334 f.

Arcos, J.M & Oro, D. (1996). Changes in Foraging Range of Audouin's Gulls *Larus audouinii* in Relation to a Trawler Moratorium in the Western Mediterranean. *Colonial Waterbirds* 19(1):128-131

Arcos, J.M.; Oro, D. & Sol, D. (2001). Competition between the yellow-legged gull *Larus cachinnans* and Audouin's gull *Larus audouinii* associated with commercial fishing vessels: the influence of season and fishing fleet. *Marine Biology* 139:807-816

Bastos, G.C.C. (1990). Morfologia dos otólitos de algumas espécies de Perciformes (TELEOSTEI) da costa Sudeste-Sul do Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto Oceanográfico de São Paulo. 108p.

Bigarella, J.J. (2001). Contribuição ao Estudo da Planície Litorânea do Estado do Paraná. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Jubilee Volume (1946-2001), p. 65 – 110.

Branco, J.O. (2001). Descartes da pesca do camarão sete barbas como fonte de alimento para aves marinhas. *Revista Brasileira de Zoologia* 18 (1):293-300.

Branco, J.O. & Verani, J.R. (2006). Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 23(2): 381-391.

Bugoni, L. & Vooren C. M. (2004). Feeding ecology of the Common Tern *Sterna hirundo* in a wintering area in southern Brazil. *Ibis* 146:438–453.

Calf, K. M.; Cooper, J. & Underhill, L.G. (2003). First breeding records of Kelp Gulls *Larus dominicanus vetula* at Robben Island, Western Cape, South Africa. *African Journal of Marine Science*, 25:391-393.

Castro, P. M. G.; Gergole, M. C.; Carneiro, M. H.; Mucinhto, C. M. D. & Servo, G. J. M. (2002). Crescimento, mortalidade e taxa de exploração do goete, *Cynoscion jamaicensis* (Perciformes: Sciaenidae), na região sudeste/sul do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 28(2): 141-153.

Cattani, A. P. (2010) Avaliação de dispositivos de redução de captura incidental na pesca de arrasto do município de Pontal do Paraná – Paraná. Dissertação, UFPR. Pós-graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Pontal do Paraná 115 p.

Cattani, A. P.; Santos, L. O.; Spach, H. L.; Budel, B. R. & Gondim Guanais, J. H. D. (2011). Avaliação da ictiofauna da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas do município de Pontal do Paraná, litoral do Paraná, Brasil. *Bol. Inst. Pesca* 37(2):247-260.

Carniel, V. L. (2008). Interação de aves costeiras com descartes oriundos da pesca artesanal no litoral centro-sul paranaense. 92 F. Dissertação, UFPR. Pós-Graduação em Zoologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Carniel, V.L. & Krul, R. (2012). Use of artisanal fishery discards by seabirds on the Paraná Coast of Brazil. *Marine Ornithology* 40:57–62.

Carvalho, B.M.; Volpedo, A.V. & Correa, M.F.M. (2014). Lapillus otoliths of the *Cathorops spixii* (Spix & Agassiz, 1829) and *Genidens genidens* (Cuvier, 1829) (Actinopterygii - Ariidae). *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v. 36, n. 3, p. 343-347.

Chaves, P. T. C. & Vendel, A. L. (1997). Indicadores reprodutivos das espécies de *Citharichthys* Bleeker (Teleostei, Pleuronectiformes) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. v. 14, no. 1, p. 73-79.

Chaves, P. T. C. & Otto, G. (1999). The mangrove as a temporary habitat for fish: the *Eucinostomus* species at Guaratuba Bay, Brazil (25°52'S; 48°39'W). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, 42(1):61- 68.

Chaves, P. T.; Cova-Grando, G. & Calluf, C. (2003). Demersal ichthyofauna in a continental shelf region on the south coast of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. *Acta Biológica Paranaense*, Curitiba, 32: 69-82.

Chaves, P. T. & Robert, M. C. (2003). Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 25(1): 53-59.

Clarke, K. R. & Gorley, R. N. (2006). PRIMER v6: User manual/tutorial, PRIMER-E, Plymouth, UK.

Corrêa, M.F.M. & Viana, M.S. (1992). Catálogo dos otólitos sagitta de Sciaenidae (Osteichthys - Perciformes) do litoral do estado do Paraná, Brasil. *Nerítica*, v. 7, n. 3, p. 13-41.

Di Benedetto, A.P.M.; Ramos, R.M.A. & Lima, N.R.W. (2001). Os golfinhos: origem, classificação, captura acidental e hábito alimentar. Cinco Continentes, Porto Alegre, Brasil. 147 p.

Figueiredo, J. L. & Menezes N. A. (2000). Manual dos peixes marinhos do Sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Furness, R.W. (2003). Impacts of fisheries on seabird communities. *SCI. MAR.*, 67(Suppl.2):33-45

Giaccardi, M. & Yorio, P. (2004). Temporal patterns of abundance and waste use by Kelp Gull (*Larus dominicanus*) at an urban and fishery waste site in northern coastal Patagonia, Argentina. *Ornitologia Neotropical* 15:93-102.

Gill, V. A.; Hatch, S. A. & Lanctot, R. B. (2002). Sensivity of breeding parameters to food supply in black-legged kittiwakes *Rissa tridactyla*. *Ibis*, 144:268-283.

Graça-Lopes, R.; Puzzi, A.; Severino, E; Bartolotto, A.S; Guerra, D.S.F. & Figueiredo, K.T.B. (2002). Comparação entre a produção de camarão sete-barbas e de fauna acompanhante pela frota de pequeno porte sediada na Praia de Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*, 28(2): 189-194.

Godefroid, R. S.; Spach, H. L.; Santos, C.; Maclaren, G. & Schwarz JR. R. (2004). Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes

do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. Iheringia, Serie Zoologia, Porto Alegre, 94: 95-104.

Gomes, I. D. & Chaves, P. T. (2006). Ictiofauna integrante da pesca de arrasto camaroeiro no litoral sul do Estado do Paraná. Bioikos 20 (1): 9-13.

González-Solis, J. (2003). Impact of fisheries on activity, diet and predatory interactions between yellow-legged and Audouin's gulls breeding at the Chafarinas Islands. Scientia Marina. 67 (Suppl.2): 83-82.

Hüppop, O. & Wurm, S. (2000). Effects of winter fishery activities on resting numbers, food and body condition of large gulls *Larus argentatus* and *L. marinus* in the south-eastern North Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser., 194:241-247

Krul, R. (1999). Interação de aves marinhas com a pesca do camarão no litoral paranaense. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Krul, R. (2004). Aves marinhas costeiras do Paraná in: Aves marinhas e Insulares Brasileiras: Bioecologia e Conservação. Editora Univali. Capítulo 2, p. 37- 56.

Lana, P.C.; Marone, E.; Lopes, R.M.; & Machado, E.C. (2001). The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: Seeliger, U. & Kjerfe, B. Coastal marine ecosystems of Latin América. Springer Verlag, Berlin, 131-145p.

Malheiros, H. Z. (2008). Avaliação da pesca de arrasto do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) em comunidades no entorno do Parque Nacional do Superagui – Paraná. Dissertação Pós graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, UFPR. 123 p.

Mañosa, S.; Oro, D. & Ruiz, X. (2004). Activity patterns and foraging behaviour of Audouin's gulls in the Ebro Delta, NW Mediterranean. SCI. MAR., 68(4):605-614.

Oliveira, E.C. & Favaro, L.F. (2011). Reproductive biology of the flatfish *Etropus crossotus* (Pleuronectiformes, Paralichthyidae) in the Paranaguá Estuarine Complex, Paraná State, subtropical region of Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 9(4): 795-805.

Oro, D.; Bosch, M. & Ruiz, X. (1995). Effects of a trawling moratorium on the moratorium on the breeding success of the yellow-legged gull *Larus cachinnans*. *Ibis* 137: 547-549.

Pagnoni, G., Perez, D. & Bertelotti, M. (1993). Distribución, abundancia y densidad de nidos en la Isla de los Pájaros (Chubut, Argentina). *Actas II Jornadas Nac. de Ciencias del Mar*, Pto Madryn, Chubut, Argentina.

Paiva, M. P. (1997). Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil. Fortaleza: EUFC. p. 286

Petracci, P. L. (2002). Diet of Sanderling in Buenos Aires Province, Argentina. *Waterbirds* 25:366–370.

Petracci, M. (2004). *Salud, derechos y opinión pública*. Buenos Aires: Norma

Pina, J. V. & Chaves, P. T. (2009). Atividade reprodutiva de peixes no arrasto camaroeiro. *Atlântica*, Rio Grande, 31(1): 99-106.

Pina, J. V. & Chaves, P. T. (2009). Atividade reprodutiva de peixes no arrasto camaroeiro. *Atlântica*, Rio Grande, 31(1): 99-106.

Rickli, A.P.S. (2001). Composição e variação temporal da ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1860) no balneário de Shangrilá, estado do Paraná. Dissertação de Mestrado em Zoologia. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 59 p.

Rodrigues, M. L. G. (2003). Uma climatologia de frentes frias no litoral catarinense com dados de reanálise do NCEP. Dissertação de Mestrado (Engenharia Ambiental), Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 76 p.

Saila, S.B. (1983). Importance and assessment of discards in commercial fisheries. FAO Fisheries Circular N°765, 62p.

Santos, C. (2006). Comunidade de peixes demersais e ciclo reprodutivo de quatro espécies da família Sciaenidae na plataforma interna entre Superagüi e Praia de Leste, PR. 163 f. Tese de Doutorado. Setor de Ciências Biológicas Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

Schwarz, R. J. ; Franco, A. C. N. P.; Spach, H.; Sarpedonti, V.; Pichler, H. A. & Queiroz, G. M. L. N. (2006). Composição e estrutura da ictiofauna demersal na Baía dos Pinheiros, Paraná. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, v. 10, p. 27-39.

Schwarz, J. R. J. (2009) Composição, estrutura e abundância da ictiofauna capturada com redes de arrasto de portas na plataforma continental interna rasa do litoral do Paraná. 280 f. Tese de Doutorado. Setor de Ciências Biológicas - Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

Silva-Costa. A. & Bugoni, L. (2013). Feeding ecology of Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) in marine and limnetic environments. Aquat. Ecol., 47: 211-224.

Silva, M. P; Bastida, R. & Darrieu, C. (2000). Dieta de la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) em zonas costeiras de la província de Buenos Aires, Argentina. Ornitologia Neotropical, 11: 331-339.

Souza, L. M. & Chaves, P. T. (2007). Atividade reprodutiva de peixes (Teleostei) e o defeso da pesca de arrasto no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. Curitiba, 24(4): 1113-1121.

Sousa, L. M. (2008). Avaliação da atividade reprodutiva dos teleósteos capturados por rede de arrasto na comunidade de Enseada, São Francisco do Sul, litoral norte de Santa Catarina 99 f. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Steele, W.K. & Hockey, P.A.R. (1995). Factor influencing rate and success of intraspecific kleptoparasitism among kelp gulls (*Larus dominicanus*). *The Auk*, 112 (4): 847-859.

Stoiev, S. B. (2007). Distribuição batimétrica da ictiofauna demersal capturada com redes de portas utilizada na pesca do camarão sete-barbas, entre agosto de 2004 e julho de 2005, na plataforma interna entre a barra do Ararapira e Matinhos, Paraná, Brasil. Monografia de conclusão do curso de Oceanografia. Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná. Pontal do Paraná, 64 p.

Valeiras, J. (2003). Attendance of scavenging seabirds at trawler discards off Gacicia, Spain. *Sci. Mar.*, 67 (suppl.2): 77-82.

Vazzoler, A. E. A. M. & Braga, F. M. S. (1983). Contribuição para o conhecimento da biologia de *Cynoscion jamaicensis* (Vaillant & Bocourt, 1883), na área entre Cabo de São To,é (22° 04' S) e Torres (29° 21' S). *Bolm Inst. Oceanogr.*, S. Paulo, 32(2): 125-136.

Veiga, F. A.; Angulo, R. J.; Marone, E. & Brandini, F. P. (2004). Características sedimentológicas da plataforma continental interna rasa na porção central do litoral paranaense. *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba, 55(1): 27-39.

Vianna, M. & Almeida, T. (2005). Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, 48(4): 611-623.

Vooren, C.M. & Fernandes, A.C. (1989). Guia de Albatrozes e Petréis do Sul do Brasil. Porto Alegre: Sagra. 99p.

Yorio, P.; Bertelloti, M.; Gandini, P. & Frere, E. (1998). Kelp gulls *Larus dominicanus* breeding on the argentine coast: population status and relationship with coastal management and conservation. *Marine Ornithology* 26:11-18.

Yorio, P. & Caille, G. (2004). Fish waste as an alternative resource for gulls along the Patagonian coast: availability, use, and potential consequences. *Marine Pollution Bulletin* 48, 778–783.

Whittington, P.A.; Martin, A.P.& Klages, N.T.W. (2006). Status, distribution and conservation implications of the Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) within the Eastern Cape region of South Africa. *Emu*, 106:127- 139.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo 01 mostrou que a dieta da gaivota *Larus dominicanus* no litoral do estado do Paraná foi composta por 21 itens alimentares, sendo que o molusco *Donax hanleyanus* foi apontado como o item mais frequente, os peixes provenientes dos descartes pesqueiros da região também apresentaram uma expressiva contribuição na composição. As mudanças ambientais e também nas práticas pesqueiras puderam ser detectadas na análise dos *pellets*.

A análise dos *pellets* de *L. dominicanus* no capítulo 02 também mostrou que reflexos de mudanças ambientais e nas práticas pesqueiras durante os períodos de pré-defeso, defeso e pós-defeso, podem ser observados na dieta desta ave. A ictiofauna capturada incidentalmente durante as atividades da pesca de arrasto contribuiu com 100% dos peixes identificados nos *pellets*, sendo então um recurso de grande importância para a dieta.

Os *pellets* de *L. dominicanus* se mostram como uma importante ferramenta para acessar informações sobre a dieta desta ave, este procedimento é amplamente utilizado em estudos de dieta de aves, apresentando importantes vantagens, por exemplo, para a obtenção das amostras que dispensam a captura, e/ou, a morte do animal. Porém os *pellets* podem ser considerados insuficientes para análises mais detalhadas, uma vez que muitos itens não são detectados, ou são sub-representados, como é o caso de itens muito pequenos, sem a presença de partes duras ou muito sensíveis a processos digestivos. Isso pode ser visto na análise dos *pellets* deste trabalho, onde nem todos os itens puderam ser identificados a nível de espécie, e possivelmente muitos itens acabaram não sendo identificados, como por exemplo, moluscos e alguns poliquetas que não possuem partes duras e os peixes pelágicos que apesar de muitas espécies serem comuns nos descartes da pesca, não foram encontradas nas nossas análises.

Estudos futuros que visem analisar e identificar quantitativamente e qualitativamente os itens que compõem a dieta destas aves utilizando para isso os *pellets* devem levar em conta e reforçar os cuidados com as desvantagens desta técnica. Estes cuidados também devem ser tomados ao estudar a interação destas aves com os descartes provenientes das atividades

pesqueiras, assim como para avaliar os possíveis efeitos do período de defeso sobre a dieta desta espécie. Uma opção para minimizar possíveis falhas, seria o acompanhamento das interações desta espécie com as mais diversas modalidades pesqueiras, buscando assim, avaliar em campo a abundância e frequência das espécies que estão sendo descartadas e então consumidas pela gaivota *Larus dominicanus*.