



**César Jaeger Drehmer**

**Varição geográfica em *Otaria byronia* (de Blainville, 1820) (Pinnipedia, Otariidae) com base na morfometria sincroniana.**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito à obtenção do grau de Doutor em Ciências.**

**Área de Concentração: Biologia Comparada**

**Orientadora: Profa. Dra. Marta E. Fabián.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
PORTO ALEGRE  
2005**

## AGRADECIMENTOS

Aos curadores de todas as coleções científicas que visitei e que foram solícitos em disponibilizar todos os seus acervos: H. L. Cappozzo, Olga Vaccaro e Gustavo Daneri no MACN Bernardino Rivadavia; Ignacio Moreno no GEMARS; Márcio Martins, Glayson Bencke e Márcia Jardim no MCN/FZBRS; Alferdo Le Bas e Diana Szteren na Facultad de Ciencias do Uruguai; Enrique Crespo e Nestor Garcia no CENPAT em Puerto Madryn, José Yañez no MNHN de Santiago, José Luis Brito no MMSA em San Antonio e Sergio Zunino no MHNV em Valparaiso; Patrícia Majluf e Milena Roca em Punta Sán Juan, Peru.

Ao pessoal do laboratório de Masto/Ornito: Milton Menezes, Maurício Tavares, Renata Bornholdt, Marília Barros e Karina Groch pela amizade, pela convivência e pelos momentos de descontração que alegravam nossos dias de trabalho.

Ana Maria Rui foi uma amiga especial, dessas de guardar do lado esquerdo do peito, sempre me ouviu com paciência mesmo quando eu só tinha lamentações a fazer e pacientemente me deu bons conselhos. Além de tudo aproveitamos a convivência e colhemos bons frutos no âmbito profissional (lembra aquela conversa sobre “um dente a mais”??).

Aos amigos Ulisses Pardiñas em Puerto Madryn, Maritza Sepúlveda em Viña del Mar e Walter Diaz (aquele ‘arroz chaufa’ estava demais!!!) em Marcona, que fizeram me sentir em casa, mesmo estando tão longe dela.

Duas pessoas foram incansáveis em prestar-me auxílio e merecem um agradecimento especial, pois foram meus co-orientadores ainda que de forma extra-oficial: Daniela Sanfelice e João Menegheti. Ambos tiveram a paciência de um bom professor e a disponibilidade de me transmitirem seus conhecimentos, me encorajando a buscar meus próprios resultados e, acima de tudo, todos souberam parar o trabalho e me dar ouvidos quando as coisas na minha vida tomavam um rumo indesejado. Muito obrigado a vocês, os “anjos-da-guarda” dessa tese.

Fernandão (aquele do gol 1000 e do 1001) me proporcionou um momento de rara e inabalável felicidade; Danilo massacrou o vice-campeão brasileiro de 2004 em 45 minutos, e ao final pude parabenizá-lo pessoalmente, foi uma experiência rara e uma lembrança especial na “memória das paixões clubísticas”!!

Um agradecimento especial a David Janiger lá em Los Angeles, que mesmo me conhecendo só via correio eletrônico sempre atendeu meus pedidos de bibliografia, mesmo aqueles que pareciam impossíveis de se conseguir.

Um zoólogo que se preza não restringe os agradecimentos a sua própria espécie. Aqueles lobos-marinhos (*Arctocephalus australis*) em Punta Sán Juan foram uma das imagens mais lindas que tive na minha vida, e ainda está viva na minha retina. Os leões-marinhos (*Otaria byronia*) junto ao mercado em Valdivia (tão próximos que se podia passar a mão neles!) a espera dos restos de peixe, me encheram de alegria e de orgulho por poder trabalhar por eles. Efigênia Catarina (*Canis lupus*) foi uma companheira nos intervalos de trabalho em longas, solitárias e calorentas tardes de verão, sempre pronta para um afago ou para uma brincadeira.

Um agradecimento especial à colega Larissa Rosa de Oliveira (GEMARS) pelo companheirismo em nossas viagens e pelo auxílio inicial na compreensão das análises.

A todos os colegas do Depto de Zoologia & Genética da UFPel que me deram o retorno necessário quando necessitei de apoio – Profs. Cristina Verneti, João Brandalise e Clóvis Alt e a funcionária Dilce Paulsen. Um agradecimento especial ao professor José

Eduardo Dornelles, tutor e representante legal dos meus interesses na UFPel, e mais do que isso um grande amigo que me deu apoio de forma incondicional.

Aos colegas da Paleontologia/FZBRS onde vivi os anos mais importantes da minha formação e do meu aprendizado como biólogo, Ana Maria Ribeiro e Luciano Maciel e em especial ao meu ‘mestre’ Jorge Ferigolo.

Aos meus amigos especiais Demetrius Martins, Eduardo Rickes, João Carlos Dotto e Paulo César Simões-Lopes, pela solidariedade e pelo companheirismo.

Aos colegas do PPG/BAN pela convivência ao longo destes anos – Paulo Bunde, Fábio Wiggers, Daniel Pimpão, Everton Rodrigues e também as amigas do Instituto de Geociências Cristina Bertoni, Patrícia Hadler e Bianca Mastrantonio (obrigado pelas belas ilustrações).

Aos professores do PPG/BAN Vera Gaiesky, Gilson Moreira, Milton Mendonça (a melhor aula), Helena Romanowsky, Clarice B. Fialho e Thales de Freitas e também aos coordenadores de curso pelos quais passei – Suzana Amato, Georgina Buckup e Luiz R. Malabarba – sempre solícitos aos meus pedidos como aluno.

Um agradecimento especial ao meu colega Joaquim Buchaim lá de Foz do Iguaçu, PR (4 horas de espera na Ponte da Amizade, só com muita “amizade”, mas a Nikon compensou todo o esforço).

Aos amigos especiais que sempre me acolheram – Tahiso e Magda, Marcelo e Neca e Irio e Arlyse – e me incentivaram a seguir lutando.

Aos Drs. Miriam Zelditch, Don Swidersky e David Sheets em Michigan, EUA, que sempre prontamente responderam minhas mensagens solicitando ajuda na utilização dos programas e na interpretação dos resultados.

À minha orientadora, Dra. Marta E. Fabián, um agradecimento todo especial. Ao aceitar me orientar numa área tão distinta da sua pesquisa, assumiu um desafio do qual jamais se afastou e sempre me incentivou e me mostrou o caminho certo a percorrer. Também lhe agradeço pelo carinho quase maternal que teve comigo nos momentos de grande dificuldade.

À toda minha família, minhas irmãs Caroline e Christine, meus cunhados Eduardo e José Eduardo, meus sobrinhos Érico, Isabela, Bernardo e Laura e em especial aos meus pais Henrique e Eloá. Vocês foram meu porto seguro, onde atraquei meu barco depois da tempestade, e onde fui acolhido e recebi o amparo que me sustentou ao longo desta jornada.

VERÔNICA E FREDERICO. Meus filhos! Tudo que sinto por vocês não pode ser expresso apenas com papel e tinta. O que sinto é um amor profundo e intenso, na plenitude de como ele pode ser vivido. Sinto vocês como parte de mim, parte do meu corpo, do qual eu não posso viver sem. Queria poder chegar em casa e vê-los me esperando, brincar com vocês, assistirmos televisão e partilharmos a refeição. Agradeço a Deus por dormir à noite e sonhar com esses momentos; pelo menos nos meus sonhos vivemos a felicidade que planejei para nós. Que ao concluir este trabalho eu possa servir de exemplo para vocês, que no futuro vão buscar suas próprias opções profissionais. Saibam que a dedicação profissional e o gosto pelo que se faz é uma parte importante de nossas vidas. É a vocês dois que eu dedico todo o esforço desta tese.

A Deus que me enche de bênçãos, protege e me guia pelo caminho e que me conduziu nos seus braços quando não tive mais forças para caminhar.

**“Felicidade foi-se embora  
e a saudade no meu peito  
ainda mora ....”.**

*Lupicínio Rodrigues.*

## RESUMO

*Otaria byronia* (de Blainville, 1820), o leão-marinho sul-americano é uma espécie de otarídeo amplamente distribuída pela costa da América do Sul. No oceano Atlântico estende-se desde o sul do Brasil, passando pelo Uruguai até o sul da Argentina e no oceano Pacífico, ao longo das costas do Chile e do Peru. Estudos prévios indicam a possibilidade de existência de diferenças geográficas entre as unidades populacionais dessa espécie. No presente trabalho objetiva-se identificar a existência de variação geográfica e avaliar a intensidade da mesma. Para tal, utilizou-se a morfometria sincraniana com base em morfometria tradicional – 41 medidas abrangendo o crânio e o dentário e também a técnica da morfometria geométrica com base na configuração de marcos anatômicos para quatro vistas distintas – dorsal, palatal, lateral e mandibular medial.

Utilizaram-se apenas espécimes adultos identificados através do comprimento côndilo-basal. Machos e fêmeas foram tratados separadamente devido ao intenso dimorfismo sexual na morfologia sincraniana. Utilizaram-se inicialmente testes t para identificar diferenças entre os grupos, dividindo-os de acordo com a distribuição geográfica das unidades populacionais, gerando um total de 4: Atlântico Segmento I (Sul do Brasil Uruguai e província de Buenos Aires), Atlântico Segmento II (Patagônia da Argentina), Pacífico Segmento I (Peru) e Pacífico Segmento II (Chile). Através de uma ANOVA sobre as medidas tradicionais e sobre o tamanho do centróide, bem como de uma MANOVA sobre a configuração de marcos anatômicos, foi possível identificar diferenças nas médias desses quatro grupos. Caracterizou-se uma forte variação geográfica, onde a variação entre os grupos sempre foi maior do que a variação dentro dos grupos. As diferenças entre os grupos de fêmeas do Pacífico são maiores do que as diferenças entre os grupos do Atlântico; já em machos as diferenças entre os grupos do Pacífico foram menores do que entre os grupos do Atlântico. Quando analisados em conjunto os dados das unidades populacionais do Pacífico em comparação com o Atlântico, estas diferenças permanecem.

Utilizando técnicas exploratórias como Análise de Componentes Principais e Análise Discriminante, tanto para morfometria tradicional quanto para morfometria geométrica, foi possível caracterizar as unidades populacionais de forma mais consistente, bem como mensurar as diferenças entre estas. Os resultados obtidos confirmam as diferenças encontradas nas análises anteriores.

A morfometria craniana indica a existência de quatro unidades populacionais para *Otaria byronia*, duas no Pacífico e duas no Atlântico, sem que haja isolamento geográfico entre estes grupos, uma vez que tanto a corrente das Malvinas no Atlântico como a corrente de Humboldt no Pacífico são grandes vias de deslocamento entre estas unidades populacionais, bem como o extremo-sul da América do Sul no qual os canais do Estreito de Magalhães não devem ser barreira para o intercâmbio, ainda que limitado, de indivíduos entre os oceanos. Este intercâmbio está diretamente relacionado com a capacidade de dispersão de machos e fêmeas e com aspectos da dinâmica populacional desta espécie. Algumas limitações, entretanto, impedem que se avance em direção a alguma conclusão taxonômica em nível de subespécies, embora a craniometria esteja a indicar uma clara tendência à separação das unidades populacionais, especialmente quando comparadas as do Atlântico com as do Pacífico.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Comparação entre médias de 41 medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I versus Atlântico Segmento II..... página 35.
- Tabela 2. Comparação entre médias de 41 medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento I versus Pacífico Segmento II. .... página 36.
- Tabela 3. Comparação entre médias de 41 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I versus Atlântico Segmento II. .... página 37.
- Tabela 4. Comparação entre médias de 41 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento I versus Pacífico Segmento II. .... página 38.
- Tabela 5. Comparação entre médias de 28 medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado versus Pacífico Unificado. .... página 39.
- Tabela 6. Comparação entre médias de uma medida sincroniana de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado versus Pacífico Unificado. .... página 40.
- Tabela 7. Teste de Homogeneidade de Variâncias para duas medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .... página 40.
- Tabela 8. ANOVA para duas medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .... página 40.
- Tabela 9. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD) para duas medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .... página 40.
- Tabela 10. Testes de potência para comparações múltiplas entre duas medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .... página 41.
- Tabela 11. Teste de Homogeneidade de Variâncias para quatro medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .... página 41.
- Tabela 12. ANOVA para quatro medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .... página 41.
- Tabela 13. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD) para três medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (10), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .... página 42.
- Tabela 14. Testes de potência para comparações múltiplas entre três medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI)..... página 42.
- Tabela 15. Teste de Homogeneidade de Variâncias para sete medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Unificado (PU). ..... página 42.
- Tabela 16. ANOVA para sete medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Unificado (PU). .... página 43.

Tabela 17. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD) para seis medidas sincronianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7) e Pacífico Unificado (11). .....	página 43.
Tabela 18. Comparações Múltiplas (teste Dunnett T3 para variâncias heterogêneas) para uma medida sincroniana de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7) e Pacífico Unificado (11). .....	página 44.
Tabela 19. Testes de potência para comparações múltiplas entre sete medidas sincronianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (AU), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Unificado (PU). .....	página 44.
Tabela 20. Teste de Homogeneidade de Variâncias para 25 medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 45.
Tabela 21. ANOVA para 25 medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 45.
Tabela 22. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD) para oito medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 48.
Tabela 23. Comparações Múltiplas (teste Dunnett T3 para variâncias heterogêneas) para 17 medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 50.
Tabela 24. Testes de potência para comparações múltiplas entre 25 medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 53.
Tabela 25. Teste de Homogeneidade de Variâncias para 11 medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Unificado (AU), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 54.
Tabela 26. ANOVA para 11 medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Unificado (AU), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 54.
Tabela 27. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD) para nove medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Unificado (10), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). ....	página 55.
Tabela 28. Comparações Múltiplas (teste Dunnett T3 para variâncias heterogêneas) para duas medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Unificado (10), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 56.
Tabela 29. Testes de potência para comparações múltiplas entre 11 medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Unificado (AU), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 57.
Tabela 30. Teste de Homogeneidade de Variâncias para quatro medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Unificado (PU). .....	página 57.
Tabela 31. ANOVA para quatro medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Unificado (PU). .....	página 57.
Tabela 32. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD) para quatro medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7) e Pacífico Unificado (11). ...	página 58.

Tabela 33. Testes de potência para comparações múltiplas entre quatro medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Unificado (PU).	página 58.
Tabela 34. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (AI).	página 58.
Tabela 35. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento II (AII).	página 59.
Tabela 36. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento II (PII).	página 60.
Tabela 37. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento I (PI).	página 61.
Tabela 38. Estatística descritiva para 28 medidas sincronianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Unificado (AU).	página 62.
Tabela 39. Estatística descritiva para 28 medidas sincronianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Unificado (PU).	página 63.
Tabela 40. Estatística descritiva para quatro medidas sincronianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Unificado (AU).	página 63.
Tabela 41. Estatística descritiva para sete medidas sincronianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Unificado (PU).	página 64.
Tabela 42. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (AI).	página 64.
Tabela 43. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento II (AII).	página 65.
Tabela 44. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento II (PII).	página 66.
Tabela 45. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento I (PI).	página 67.
Tabela 46. Estatística descritiva para 11 medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Unificado (AU).	página 68.
Tabela 47. Estatística descritiva para quatro medidas sincronianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Unificado (AU).	página 68.
Tabela 48. Estatística descritiva para uma medida sincroniana de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Unificado (AU).	página 68.
Tabela 49. Estatística descritiva para uma medida sincroniana de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Unificado (PU).	página 68.
Tabela 50. Testes de potência para os testes t (expressos nas tabelas 1 a 4) para 41 medidas sincronianas de machos e fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI).	página 68.



Tabela 51. Comparação entre machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento II e Atlântico Segmento I. ....	página 70.
Tabela 52. Comparação entre machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I. ....	página 70.
Tabela 53. Comparação entre fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento II e Atlântico Segmento I. ....	página 71.
Tabela 54. Comparação entre fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I. ....	página 71.
Tabela 55. Comparação entre machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento II e Pacífico Segmento II. ....	página 71.
Tabela 56. Comparação entre fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento II e Pacífico Segmento II. ....	página 71.
Tabela 57. Comparação entre machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico e do Pacífico. ....	página 72.
Tabela 58. Comparação entre fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico e do Pacífico. ....	página 72.
Tabela 59. Comparação entre machos e fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico. ....	página 72.
Tabela 60. Comparação entre machos e fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico. ....	página 72.
Tabela 61. Comparação entre espécimes (machos e fêmeas padronizados na média) de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico e do Pacífico. ....	página 73.
Tabela 62. Comparação entre espécimes (machos e fêmeas padronizados no mínimo) de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico e do Pacífico. ....	página 73.
Tabela 63. Comparação entre espécimes (machos e fêmeas padronizados no máximo) de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico e do Pacífico. ....	página 73.
Tabela 64. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Dorsal do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). ....	página 74.
Tabela 65. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Dorsal, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). ....	página 74.
Tabela 66. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD para variâncias homogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Dorsal, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). ....	página 74.
Tabela 67. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Dorsal do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). ....	página 74.
Tabela 68. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Dorsal do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). ....	página 75.

Tabela 69. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Dorsal, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 75.
Tabela 70. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD para variâncias homogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Dorsal, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 75.
Tabela 71. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Dorsal do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 75.
Tabela 72. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Palatal do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). .....	página 76.
Tabela 73. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Palatal, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 76.
Tabela 74. Comparações Múltiplas (teste de Dunnet T3 para variâncias heterogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Palatal, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 76.
Tabela 75. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Palatal do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 76.
Tabela 76. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Palatal do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). .....	página 77.
Tabela 77. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Palatal, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 77.
Tabela 78. Comparações Múltiplas (teste de Dunnet T3 para variâncias heterogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Palatal, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 77.
Tabela 79. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Palatal do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 77.
Tabela 80. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Lateral do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). .....	página 78.
Tabela 81. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Lateral, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 78.
Tabela 82. Comparações Múltiplas (teste de Dunnet T3 para variâncias heterogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Lateral, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 78.

Tabela 83. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Lateral do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 78.
Tabela 84. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Lateral do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). .....	página 79.
Tabela 85. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Lateral, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 79.
Tabela 86. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD variâncias homogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Lateral, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 79.
Tabela 87. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Lateral do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 79.
Tabela 88. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Mandibular do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). .....	página 80.
Tabela 89. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Mandibular, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 80.
Tabela 90. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD para variâncias homogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Mandibular, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 80.
Tabela 91. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de machos de <i>Otaria byronia</i> em vista Mandibular do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 80.
Tabela 92. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Mandibular do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). .....	página 81.
Tabela 93. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Mandibular, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). .....	página 81.
Tabela 94. Comparações Múltiplas (teste de Dunnet T3 para variâncias heterogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Mandibular, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 81.
Tabela 95. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em vista Mandibular do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). .....	página 81.
Tabela 96. Variância explicada em unidades populacionais (sexo, oceano, localidade e vista) de <i>Otaria byronia</i> após extração dos cinco primeiros Componentes Principais. ....	página 82.

Tabela 97. Variância explicada em unidades populacionais (sexo, oceano, e vista) de <i>Otaria byronia</i> após extração dos cinco primeiros Componentes Principais. ....	página 84.
Tabela 98. Variância explicada em unidades populacionais (sexo e vista com oceanos unificados) de <i>Otaria byronia</i> após extração dos cinco primeiros Componentes Principais. ....	página 85.
Tabela 99. Variância explicada em unidades populacionais (sexo e vista com as quatro localidades) de <i>Otaria byronia</i> após extração dos cinco primeiros Componentes Principais. ....	página 85.
Tabela 100. Variância explicada em unidades populacionais (vistas, sexos unificados) de <i>Otaria byronia</i> após extração dos cinco primeiros Componentes Principais. ....	página 86.
Tabela 101. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação). .....	página 87.
Tabela 102. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para a unidade populacional de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I com base em 20 medidas cranianas. ....	página 87.
Tabela 103. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos três primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I com base em 20 medidas cranianas. ....	página 88.
Tabela 104. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento II. ....	página 88.
Tabela 105. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para a unidade populacional de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento II com base em 20 medidas cranianas. ....	página 89.
Tabela 106. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos quatro primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento II com base em 20 medidas cranianas. ....	página 89.
Tabela 107. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento II (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação). .....	página 89.
Tabela 108. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para a unidade populacional de machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento II com base em 20 medidas cranianas. ....	página 90.
Tabela 109. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos quatro primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento II com base em 20 medidas cranianas. ....	página 90.
Tabela 110. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento I. ....	página 90.
Tabela 111. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para a unidade populacional de machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento I com base em 20 medidas cranianas. ....	página 91.
Tabela 112. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos cinco primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento I com base em 20 medidas cranianas. ....	página 91.

Tabela 113. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I. ....	página 92.
Tabela 114. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para as unidades populacionais de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I, com base em 20 medidas cranianas. ....	página 92.
Tabela 115. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos três primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I com base em 20 medidas cranianas. ....	página 93.
Tabela 116. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I. ....	página 93.
Tabela 117. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para as unidades populacionais de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I, com base em 20 medidas cranianas. ....	página 93.
Tabela 118. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos cinco primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I com base em 20 medidas cranianas. ....	página 94.
Tabela 119. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento II. ....	página 94.
Tabela 120. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para as unidades populacionais de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento II, com base em 20 medidas cranianas. ....	página 94.
Tabela 121. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos cinco primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento II com base em 20 medidas cranianas. ....	página 95.
Tabela 122. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento II. ....	página 95.
Tabela 123. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para as unidades populacionais de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento II, com base em 20 medidas cranianas. ....	página 96.
Tabela 124. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos quatro primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento II com base em 20 medidas cranianas. ....	página 96.
Tabela 125. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento I. ....	página 96.
Tabela 126. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para as unidades populacionais de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento I, com base em 20 medidas cranianas. ....	página 97.
Tabela 127. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos quatro primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico Segmento I com base em 20 medidas cranianas. ....	página 97.
Tabela 128. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I. ....	página 97.

Tabela 129. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para as unidades populacionais de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I, com base em 20 medidas cranianas. ....	página 98.
Tabela 130. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos quatro primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I com base em 20 medidas. ....	página 98.
Tabela 131. Teste de Anderson para os autovalores dos Componentes Principais 1, 2 e 3 das unidades populacionais de machos de <i>Otaria byronia</i> , com base em 20 medidas cranianas. ....	página 99.
Tabela 132. Teste de Anderson para os autovalores dos Componentes Principais 1, 2 e 3 das unidades populacionais de fêmeas de <i>Otaria byronia</i> , com base em 20 medidas cranianas. ....	página 99.
Tabela 133. Teste de Anderson para os autovalores dos Componentes Principais 1, 2 e 3 de machos e fêmeas de <i>Otaria byronia</i> , com base em 20 medidas cranianas. ....	página 99.
Tabela 134. Análise discriminante para morfometria geométrica do sincrânio de machos e fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em quatro vistas com oceanos analisados separadamente. ....	página 101.
Tabela 135. Análise discriminante para morfometria geométrica do sincrânio de machos e fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em quatro vistas, mantidas as unidades populacionais dentro de cada oceano. ....	página 105.
Tabela 136. Análise discriminante para morfometria geométrica do sincrânio de machos e fêmeas de <i>Otaria byronia</i> em quatro vistas, agrupando-se as unidades populacionais dentro de cada oceano. ....	página 108.
Tabela 137. Análise discriminante para morfometria geométrica do sincrânio de machos e fêmeas (M & F) de <i>Otaria byronia</i> padronizados, em quatro vistas para Atlântico <i>versus</i> Pacífico. ....	página 110.
Tabela 138. Filiação dos espécimes machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico em vista Dorsal (MAD), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio. ....	página 111.
Tabela 139. Filiação dos espécimes machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico em vista Palatal (MAP), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio. ....	página 112.
Tabela 140. Filiação dos espécimes machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico em vista Lateral (MAL), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio. ....	página 112.
Tabela 141. Filiação dos espécimes machos de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico em vista Mandibular Medial (MAM), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio. ....	página 112.
Tabela 142. Filiação dos espécimes fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico em vista Dorsal (FAD), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio. ....	página 113.
Tabela 143. Filiação dos espécimes fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico em vista Palatal (FAP), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio. ....	página 113.
Tabela 144. Filiação dos espécimes fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico em vista Lateral (FAL), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio. ....	página 113.
Tabela 145. Filiação dos espécimes fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico em vista mandibular medial (FAM), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio. ....	página 114.
Tabela 146. Síntese do número total de espécimes de <i>Otaria byronia</i> do Atlântico com filiação alterada, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio. ....	página 114.

Tabela 147. Filiação dos espécimes machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico em vista Dorsal (MPD), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. ....	página 114.
Tabela 148. Filiação dos espécimes machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico em vista Palatal (MPP), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. ....	página 115.
Tabela 149. Filiação dos espécimes machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico em vista Lateral (MPL), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. ....	página 115.
Tabela 150. Filiação dos espécimes machos de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico em vista Mandibular Medial (MPM), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. ....	página 115.
Tabela 151. Filiação dos espécimes fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico em vista Dorsal (FPD), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. ....	página 115.
Tabela 152. Filiação dos espécimes fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico em vista Palatal (FPP), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. ....	página 116.
Tabela 153. Filiação dos espécimes fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico em vista Lateral (FPL), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. ....	página 116.
Tabela 154. Filiação dos espécimes fêmeas de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico em vista Mandibular Medial (FPM), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. ....	página 116.
Tabela 155. Síntese do número total de espécimes de <i>Otaria byronia</i> do Pacífico com filiação alterada, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. ....	página 117.
Tabela 156. Filiação dos espécimes machos de <i>Otaria byronia</i> das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista Dorsal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens. ....	página 117.
Tabela 157. Filiação dos espécimes machos de <i>Otaria byronia</i> das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista Palatal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens. ....	página 117.
Tabela 158. Filiação dos espécimes machos de <i>Otaria byronia</i> das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista Lateral, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens. ....	página 118.
Tabela 159. Filiação dos espécimes machos de <i>Otaria byronia</i> das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista mandibular, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens. ....	página 118.
Tabela 160. Filiação dos espécimes fêmeas de <i>Otaria byronia</i> das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista Dorsal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens. ....	página 119.
Tabela 161. Filiação dos espécimes fêmeas de <i>Otaria byronia</i> das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista Palatal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens. ....	página 119.

- Tabela 162. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista Lateral, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens. .... página 120.
- Tabela 163. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista mandibular, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens. .... página 120.
- Tabela 164. Síntese do número total de espécimes de *Otaria byronia* do Atlântico Segmentos I e II e Pacífico Segmentos I e II, com filiação alterada, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. .... página 121.
- Tabela 165. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Dorsal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. .... página 121.
- Tabela 166. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Palatal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. .... página 121.
- Tabela 167. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Lateral, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. .... página 122.
- Tabela 168. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Mandibular Medial, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. .... página 122.
- Tabela 169. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Dorsal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. .... página 122.
- Tabela 170. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Palatal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. .... página 122.
- Tabela 171. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Lateral, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. .... página 123.
- Tabela 172. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Mandibular Medial, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. .... página 123.
- Tabela 173. Síntese do número total de espécimes de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado e do Pacífico Unificado, com filiação alterada, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. .... página 123.
- Tabela 174. Filiação dos espécimes machos e fêmeas padronizados (M&F) de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Dorsal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio. .... página 123.



- Tabela 175. Filiação dos espécimes machos e fêmeas padronizados (M&F) de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Palatal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sín-crânio. .... página 124.
- Tabela 176. Filiação dos espécimes machos e fêmeas padronizados (M&F) de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Lateral, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sín-crânio. .... página 124.
- Tabela 177. Filiação dos espécimes machos e fêmeas padronizados (M&F) de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista mandibular, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sín-crânio. .... página 124.
- Tabela 178. Síntese do número total de espécimes de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado e Pacífico Unificado (com padronização dos sexos) com filiação alterada, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sín-crânio. .... página 125.
- Tabela 179. Análise discriminante para as quatro unidades populacionais de machos de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas. .... página 125.
- Tabela 180. Teste de funções da análise discriminante para as quatro unidades populacionais de machos de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas. .... página 126.
- Tabela 181. Coeficientes das Funções Discriminantes Canônicas Padronizadas para as quatro unidades populacionais de machos de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas. .... página 126.
- Tabela 182. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7) e Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - após análise discriminante com base em 20 medidas cranianas, com valores absolutos e porcentagens. .... página 126.
- Tabela 183. Relação dos espécimes machos de *Otaria byronia* com filiação alterada, com base na análise discriminante de 20 medidas cranianas para as quatro unidades populacionais. .... página 127.
- Tabela 184. Análise discriminante para as quatro unidades populacionais de fêmeas de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas. .... página 127.
- Tabela 185. Teste de funções da análise discriminante para as quatro unidades populacionais de fêmeas de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas. .... página 127.
- Tabela 186. Coeficientes das Funções Discriminantes Canônicas Padronizadas para as quatro unidades populacionais de fêmeas de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas. .... página 127.
- Tabela 187. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7) e Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - após análise discriminante com base em 20 medidas cranianas, com valores absolutos e porcentagens. .... página 128.
- Tabela 188. Relação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com filiação alterada, com base na análise discriminante de 20 medidas cranianas, para as quatro unidades populacionais. .... página 128.
- Tabela 189. Análise discriminante para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico de machos de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas. .... página 129.
- Tabela 190. Teste de funções da análise discriminante para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico de machos de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas. .... página 129.
- Tabela 191. Coeficientes das Funções Discriminantes Canônicas Padronizadas para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico de machos de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas. .... página 129.

Tabela 192. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* das unidades populacionais do Atlântico (10) e Pacífico (11), após análise discriminante com base em 20 medidas cranianas, com valores absolutos e porcentagens. .... página 130.

Tabela 193. Relação dos espécimes machos de *Otaria byronia* com filiação alterada, com base na análise discriminante de 20 medidas cranianas para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico. .... página 130.

Tabela 194. Análise discriminante para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico de fêmeas de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas. .... página 130.

Tabela 195. Teste de funções da análise discriminante para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico de fêmeas de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas. .... página 130.

Tabela 196. Coeficientes das Funções Discriminantes Canônicas Padronizadas para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico de fêmeas de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas. .... página 130.

Tabela 197. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* das unidades populacionais do Atlântico (10) e Pacífico (11), após análise discriminante com base em 20 medidas cranianas, com valores absolutos e porcentagens. .... página 131.

Tabela 198. Relação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com filiação alterada, com base na análise discriminante de 20 medidas cranianas para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico. .... página 131.

## LISTA DE FIGURAS.

- Figura 1. Mapa da distribuição geográfica de *Otaria byronia* ao longo da costa atlântica e pacífica da América do Sul, indicando as quatro unidades populacionais de estudo..... página 153.
- Figura 2. Configuração de marcos anatômicos da vista dorsal do sínclânio de *Otaria byronia* ..... página 153.
- Figura 3. Configuração de marcos anatômicos da vista palatal do sínclânio de *Otaria byronia* ..... página 154.
- Figura 4. Configuração de marcos anatômicos da vista lateral do sínclânio de *Otaria byronia* ..... página 154.
- Figura 5. Configuração de marcos anatômicos da vista mandibular medial do sínclânio de *Otaria byronia* ..... página 155.
- Figura 6. Regressões sobre os componentes principais 1 e 2 dos escores dos sínclânios de espécimes machos de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais ..... página 155.
- Figura 7. Regressões sobre os componentes principais 1 e 2 dos escores dos sínclânios de espécimes machos de *Otaria byronia* do Atlântico e do Pacífico..... página 156.
- Figura 8. Regressões sobre os componentes principais 1 e 2 dos escores dos sínclânios de espécimes fêmeas de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais ..... página 156.
- Figura 9. Regressões sobre os componentes principais 1 e 2 dos escores dos sínclânios de espécimes fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico e do Pacífico..... página 157.
- Figura 10. Alocação dos espécimes machos das 4 unidades populacionais de *Otaria byronia* com base na análise discriminante de 20 medidas cranianas, plotados os escores da função discriminante 1 versus função discriminante 2..... página 157.
- Figura 11. Alocação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com base na análise discriminante de 20 medidas cranianas, plotados os escores da função discriminante 1 versus função discriminante 2 ..... página 158.
- Figura 12. Dispersão dos espécimes machos (Atlântico, vista dorsal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y)..... página 158.
- Figura 13. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Atlântico, vista dorsal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica ..... página 159.

- Figura 14. Dispersão dos espécimes machos (Atlântico, vista palatal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 159.
- Figura 15. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Atlântico, vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 160.
- Figura 16. Dispersão dos espécimes machos (Atlântico, vista lateral) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 160.
- Figura 17. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Atlântico, vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 161.
- Figura 18. Dispersão dos espécimes machos (Atlântico, vista mandibular) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) ..... página 161.
- Figura 19. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Atlântico, vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 162.
- Figura 20. Dispersão dos espécimes machos (Pacífico vista dorsal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) ..... página 162.
- Figura 21. Dispersão dos espécimes machos (Pacífico vista palatal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) ..... página 163.
- Figura 22. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Pacífico, vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 163.
- Figura 23. Dispersão dos espécimes machos (Pacífico, vista lateral) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 164.
- Figura 24. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Pacífico, vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 164.
- Figura 25. Dispersão dos espécimes machos (Pacífico, vista mandibular) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) ..... página 165.

- Figura 26. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Pacífico, vista mandibular) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 165.
- Figura 27. Dispersão dos espécimes fêmeas (Atlântico, vista dorsal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) ..... página 166.
- Figura 28. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Atlântico, vista dorsal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 166.
- Figura 29. Dispersão dos espécimes fêmeas (Atlântico, vista palatal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) ..... página 167.
- Figura 30. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Atlântico, vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 167.
- Figura 31. Dispersão dos espécimes fêmeas (Atlântico, vista lateral) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). .... página 168.
- Figura 32. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Atlântico, vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 168.
- Figura 33. Dispersão dos espécimes fêmeas (Atlântico, vista mandibular) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). .... página 169.
- Figura 34. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Atlântico, vista mandibular) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 169.
- Figura 35. Dispersão dos espécimes fêmeas (Pacífico, vista dorsal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y)..... página 170.
- Figura 36. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Pacífico, vista dorsal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 170.
- Figura 37. Dispersão dos espécimes fêmeas (Pacífico, vista palatal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). .... página 171.

- Figura 38. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Pacífico, vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 171
- Figura 39. Dispersão dos espécimes fêmeas (Pacífico, vista lateral) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). .... página 172.
- Figura 40. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Pacífico, vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 172.
- Figura 41. Dispersão dos espécimes fêmeas (Pacífico, vista mandibular) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). .... página 173.
- Figura 42. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Pacífico, vista mandibular) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 173.
- Figura 43. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista dorsal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). .... página 174.
- Figura 44. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (vista dorsal) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 174.
- Figura 45. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista palatal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). .... página 175.
- Figura 46. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 175.
- Figura 47. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista lateral) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). .... página 176.
- Figura 48. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 176.

- Figura 49. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista mandibular) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 177.
- Figura 50. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (vista mandibular) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 177.
- Figura 51. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista dorsal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 178.
- Figura 52. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (vista dorsal) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 178.
- Figura 53. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista palatal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 179.
- Figura 54. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 179.
- Figura 55. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista lateral) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 180.
- Figura 56. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 180.
- Figura 57. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista mandibular) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 181.
- Figura 58. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (vista mandibular) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 181.
- Figura 59. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista dorsal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 182.
- Figura 60. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista palatal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) ..... página 182.

- Figura 61. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista lateral) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 183.
- Figura 62. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista mandibular) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) ..... página 183.
- Figura 63. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista dorsal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 184.
- Figura 64. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista palatal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) ..... página 184.
- Figura 65. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista lateral) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 185.
- Figura 66. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista mandibular) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 185.
- Figura 67. Dispersão dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista dorsal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 186.
- Figura 68. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista dorsal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico e Pacífico) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 186.
- Figura 69. Dispersão dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista palatal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 187.
- Figura 70. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico e Pacífico) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 187.
- Figura 71. Dispersão dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista lateral) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 188.
- Figura 72. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico e Pacífico) projetadas sobre a primeira variável canônica. .... página 188.
- Figura 73. Dispersão dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista mandibular) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). ..... página 189.
- Figura 74. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista mandibular) correlacionadas com a diferença



entre as médias das duas populações (Atlântico e Pacífico) projetadas sobre a primeira  
variável canônica. .... página 189.

## SUMÁRIO

Agradecimentos .....	i
Resumo .....	iv
Lista de tabelas .....	v
Lista de figuras .....	xviii
1. Introdução .....	1
1.1. Variação Geográfica – Uma Retrospectiva Histórica Comentada.....	1
1.2. Pinnipedia, Otariidae e <i>Otaria byronia</i> : aspectos taxonômicos, evolutivos e ecológicos .....	9
2. Objetivos .....	21
3. Material & Métodos .....	22
3.1. Definição de população .....	22
3.2. Unidades Populacionais .....	22
3.3. Morfometria Tradicional .....	23
3.4. Análise Univariada .....	25
3.5. Análises Multivariadas .....	27
3.6. Morfometria Geométrica .....	27
4. Resultados .....	32
4.1. Testes t e ANOVA em Morfometria Tradicional .....	32
4.2. MANOVA em Morfometria Geométrica .....	69
4.3. ANOVA no Tamanho do Centróide .....	73
4.4. Análise de Componentes Principais (ACP) .....	82
4.5. Análise Discriminante .....	100
5. Discussão e Conclusões .....	132
5.1. ANOVA em Morfometria Tradicional .....	132
5.2. MANOVA em Morfometria Geométrica .....	133
5.3. ANOVA no Tamanho do Centróide .....	136
5.4. Análise de Componentes Principais (ACP) .....	137
5.5. Análise Discriminante .....	142
5.6. A contribuição das configurações de marcos anatômicos com o reconhecimento dos padrões morfológicos de variação geográfica.....	147
5.7. Sobre a possível designação de subespécies distintas para <i>Otaria byronia</i> .....	147
6. Figuras .....	153
7. Referências .....	190

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 VARIAÇÃO GEOGRÁFICA – UMA RETROSPECTIVA HISTÓRICA COMENTADA

Estudos sobre variação geográfica têm sido realizados desde que os naturalistas perceberam que as espécies têm distribuições espaciais diferenciadas e que populações segregadas de uma mesma espécie podem apresentar variação importante de acordo com a sua localização geográfica. Já Darwin em seu “*On the origin of species by means of natural selection*” (1859) dedicou dois capítulos inteiros à distribuição geográfica das espécies, onde percorreu longamente sobre questões relativas a centros de origem e meios de dispersão, vicariância, colonização de ilhas e outros. Ainda no século XIX naturalistas posteriores a Darwin dedicaram-se ao estudo da variação geográfica como Gulick (1873) trabalhando com gastrópodos terrestres do Havaí, embora a essa época a evolução das espécies não fosse um paradigma já consolidado. Já no início do século XX Crampton (1916, 1925) dedicou-se também ao estudo de gastrópodos terrestres insulares, apresentando seus resultados sobre variação geográfica e também acerca dos mecanismos de especiação. De fato os estudos de variação geográfica sempre deram suporte para a construção dos modelos de especiação, tanto a alopátrica (com isolamento geográfico) como a simprátrica (sem isolamento), e de uma maneira geral sempre forneceram *insights* para o estudo dos mecanismos evolutivos (Futuyma, 1998).

### Definição e Causas

Não existe uma definição única e inquestionável sobre o que é variação geográfica; para Gay & Best (1996) variação geográfica é a ocorrência de diferenças morfológicas, genéticas ou outras quaisquer, entre populações espacialmente segregadas de uma espécie. Thorpe (1987:4) afirma que “dizer que há variação geográfica é algo trivial”, ou seja, o autor assegura que em vertebrados, com algumas raras exceções, sempre existe variação geográfica seja qual for o grupo em estudo. A questão subjacente é, portanto, saber qual o grau de intensidade dessa variação e se ela é detectável a partir de um grupo de caracteres – morfológicos, comportamentais, fisiológicos, ecológicos, moleculares e outros. Segundo este mesmo autor existem dois conjuntos de fatores que podem causar a variação geográfica:

- fatores históricos/filogenéticos e
- fatores ecológicos correntes.

O primeiro diz respeito àqueles eventos causadores de alguma perturbação na distribuição de uma espécie como, por exemplo, um evento vicariante; somente o resgate das condições ambientais/geológicas do passado pode lançar alguma luz sobre essas questões. O segundo conjunto de fatores causadores da variação geográfica – ecologia corrente – consiste no balanço entre fluxo gênico e seleção natural. As condições ecológicas atuais podem ser, por exemplo, adaptações às condições climáticas ou a relações interespecíficas como de competição, predação, parasitismo, etc. (Thorpe, 1987). Vale lembrar também que nem toda variação geográfica tenha que ser obrigatoriamente de caráter adaptativo (Mayr, 1942 *apud* Gould, 2002), podendo ser fruto apenas do acaso e da contingência na evolução das espécies.

No caso dos caracteres morfológicos (os de interesse para o presente trabalho) Thorpe (1987) afirma que ambos os fatores – filogenéticos e ecológicos - podem estar sendo causadores da variação geográfica e que ignorar um dos dois seria um erro grave. Essa afirmação encontra respaldo na afirmação de Gould & Johnston (1972) de que a variação geográfica provavelmente não é devida a adaptação de alguns caracteres a uma única variável ambiental, mas, sem dúvida, é um processo multidimensional envolvendo a adaptação de muitos caracteres a uma variedade de fatores ambientais interdependentes, cujos gradientes e *ranges* provavelmente se sobrepõem de maneira complexa. Os autores deixam claro que, quando o assunto é variação geográfica, vários aspectos da biologia da espécie devem ser levados em conta, e de que maneira esses aspectos se inter-relacionam também é uma importante pergunta a responder.

### Caracteres

Muitos tipos diferentes de caracteres podem ser utilizados para análise de variação geográfica em vertebrados: Francescoli (2002) detectou um padrão distinto de vocalização em 3 diferentes populações de *Ctenomys pearsoni* no Uruguai; Hauksson & Bogason (1997) encontraram diferenças geográficas no consumo de presas de quatro espécies de focídeos do Ártico; Polechova & Stopka (2002) foram capazes de identificar variação geográfica no comportamento social de *Apodemus sylvaticus*; Daniel *et al.* (2003) estudaram o padrão de muda em *Phoca vitulina* e concluíram que ele varia de acordo com a localidade geográfica; Morrison & Hero (2003) demonstraram variação geográfica em características da história de vida de populações de anfíbios vivendo em diferentes latitudes e altitudes; Tolley & Heldal (2002) analisaram o nível de contaminação radioativa de célio 137 em cinco populações de *Phocoena phocoena* ao longo da costa da Noruega e encontraram um padrão de variação geográfica bastante claro. Schaik *et al.* (2003) documentaram variação geográfica no comportamento de diferentes populações de orangotangos.

Muitos trabalhos mais recentes têm se utilizado de caracteres moleculares (haplótipos, *loci* gênicos, etc) para acessar dados de variação geográfica. Kitchener *et al.* (1994) analisaram diferentes populações de *Suncus marinus* (família Soricidae) em diferentes ilhas da Indonésia utilizando 31 diferentes *loci* para cinco populações distintas. Oliveira (2004) apresentou um estudo sobre a variabilidade genética em *Arctocephalus australis*, comparando oito *loci* de microssatélites de DNA nuclear para populações do Uruguai e do Peru. Baker *et al.* (1994) apresentaram dados moleculares para as diferentes populações da baleia-corcunda *Megaptera novaeangliae*. Estudos moleculares têm recebido especial atenção e interesse nas últimas décadas com o aprimoramento de técnicas cada vez mais sofisticadas. Entretanto seus resultados devem ser vistos com olhos críticos, assim como qualquer estudo que tenha utilizado, por exemplo, caracteres morfológicos. Rice (1998:4) afirma que a “fé inicial na quase-infalibilidade dos estudos moleculares tem sido temperada por uma abordagem mais sóbria sobre suas capacidades e possíveis falhas ... as técnicas moleculares não estão livres das dificuldades tais como o reconhecimento de homoplasias”. Debat & David (2002:193) atestam que “os avanços moleculares não podem fornecer significantes *insights* em biologia se não forem confrontados com o conhecimento histórico em morfologia”. Sem dúvida a integração de áreas, especialmente no que diz respeito aos estudos de variação geográfica, parece ser o caminho mais recomendável, utilizando a maior e mais variada série de caracteres – morfométricos, geométricos e moleculares.

Muitos outros tipos diferentes de caracteres podem ser ainda considerados quando se amplia o estudo de variação geográfica para invertebrados, para protozoários e vegetais. Da mesma forma, todos os aspectos morfológicos e culturais da espécie humana já ensejaram algum tipo de estudo de variação geográfica (Howells, 1966, 1969) Também as espécies fósseis, sobretudo aquelas de invertebrados cujos sítios fossilíferos são abundantes em número de espécimes e amplamente distribuídos por extensas áreas, também servem para a análise de variação geográfica, tanto a nível espacial quanto temporal (Bush *et al.*, 2002).

Em vertebrados, os caracteres morfológicos, devido à facilidade de acesso e possibilidade de repetição dos estudos, têm sido os mais utilizados: padrões de coloração em aves (Moore & Price *apud* Futuyma, 1998), anfíbios (Moritz *et al. apud* Futuyma) e répteis (Conant *apud* Futuyma, 1998), caracteres osteológicos em peixes, répteis e mamíferos (Futuyma, 1998). No caso da Mastozoologia, sem dúvida, a morfologia e morfometria craniana têm sido as mais utilizadas devido à tradição de coleta craniana das instituições de pesquisa (museus e outras) e sua disponibilização através de coleções científicas.

### **Importância e aplicação**

Lowe & Gardiner (1974) são um bom exemplo de que os estudos de variação geográfica são básicos e primordiais para que se tomem decisões a nível taxonômico, como o fizeram analisando as subespécies de *Cervus elaphus* na Grã-Bretanha; esses mesmos autores apresentaram uma severa crítica afirmando que “a manipulação estatística de medidas é tão freqüentemente praticada sem o devido reconhecimento da diferença entre população e amostra, que muitos assim chamados ‘papers taxonômicos’ apresentam grandes avanços na arte da estatística mas que, positivamente são um retrocesso na ciência zoológica” (página 186-7). Em alguns casos, servem até mesmo para a descrição de novas subespécies como Wilson *et al.* (1991) o fizeram para a lontra marinha *Enhydra lutris* (Carnivora, Mustelidae) no Pacífico norte oriental. Por outro lado, um estudo de variação geográfica pode questionar fortemente a validação de determinadas subespécies como demonstraram Thorington & Vorek (1976) trabalhando com o primata neotropical *Aotus* (família Cebidae). Como afirmam Gould & Johnston (1972), uma vez que aceitamos a evolução de uma espécie para outra como uma extensão dos eventos em nível específico, não resta dúvida de que o estudo dos mecanismos de variação geográfica será capaz de prever sobre os mecanismos de especiação e as suas conseqüências taxonômicas.

Também é importante destacar que estudos de variação geográfica ensinam que se conheça as características e as diferenças entre as populações de uma espécie e que isso é de fundamental importância quando se pretende fazer um manejo adequado dessas populações, como atestam Perrin *et al.* (2003) trabalhando com o golfinho de Fraser, *Lagenodelphis hosei*.

### **Estudos de Variação Geográfica na Mastozoologia**

Em praticamente todas as ordens de mamíferos existem trabalhos analisando variação geográfica na morfologia/morfometria craniana. Olcott & Barry (2000), Sharples *et al.* (1996) são exemplos de estudos em espécies de lagomorfos; Carpenter *et al.* (1978) utilizou crânios e báculos de *Eptesicus* (Chiroptera, Vespertilionidae), demonstrando a importância do uso também de caracteres pós-cranianos na análise de variação geográfica. Considerando-se o tamanho da ordem Chiroptera - a segunda maior em número de

espécies – existem relativamente poucos trabalhos de variação geográfica. Cooper (2000) apresentou dados acerca da variação no tamanho e forma do crânio de *Isoodon obesulus* (Peramelidae, Peramelemorphia) incluindo nas suas comparações fósseis da referida espécie; muitos são os trabalhos analisando variação geográfica com base no crânio de artiodáctilos, sobretudo da família Cervidae: González *et al.* (2002) apresentaram um exemplo de espécie neotropical – o veado do pampa *Ozotocerus bezoarticus* – ameaçada de extinção; Zima (1989) utilizou somente caracteres merísticos para análise de variação geográfica em *Capreolus capreolus*; a propósito, caracteres merísticos são todos aqueles detalhes da morfologia craniana que apresentam intensa variabilidade como, por exemplo, posição e número de forames, número de dentes, formato de processos, canais, fossas e etc.; também são conhecidos como variáveis discretas (Rees, 1969), caracteres não-métricos (Berry, 1969) ou ainda polimorfismo epigenético (Berry & Searle, 1963); Perrin *et al.* (1994) apresentaram importante contribuição, onde compararam a capacidade de resolução de caracteres métricos *versus* não-métricos para definir padrões de variação geográfica em *Delphinus delphis*. Suas conclusões apontam para uma capacidade um pouco maior de resolução dos métricos, o que seria esperado, mas sugeriram que a combinação de ambos é mais eficiente e recomendável. Berry (1969) trabalhando com a foca-cinza *Halichoerus grypus*, afirmou que os caracteres merísticos fornecem estimativas melhores das diferenças genéticas entre populações do que os morfométricos; obviamente que àquela época as técnicas modernas de análise de DNA ainda não haviam sido desenvolvidas.

Em muitos casos, as análises craniométricas não são de caráter geográfico, mas sim relacionadas a outros fatores importantes, sendo as mais comuns aquelas relacionadas com idade, sexo e também de variação individual, como pode ser visto em Rautenbach & Schlitter (1977) que estudaram o gênero *Elephantulus* (ordem Macroscelidae); Motokawa (2003) apresentou ampla análise de variação geográfica no musaranho japonês *Crociodura dsinezumi* (ordem Insectivora). Gay & Best (1996) relacionaram a variação morfométrica craniana de puma (*Puma concolor* – Carnivora, Felidae) com variáveis ambientais; Taylor & Meester (1993) estudaram a variação morfométrica craniana em *Cynctis penicillata*, um viverrídeo africano; Wiig & Andersen (1989) testaram a possibilidade de existência de variação geográfica entre duas populações de lince (*Lynx lynx* – Carnivora, Felidae) da Noruega não encontrando diferenças significativas, e demonstrando assim que há deslocamento (migração, talvez) de indivíduos de uma população para a outra. Sikes & Kennedy (1993) apresentaram uma análise da variação geográfica no dimorfismo sexual em *Felis rufus* (Carnivora, Felidae) nos Estados Unidos. Obviamente que espécies altamente dimórficas sexualmente, como é o caso dos otarídeos e em particular de *Otaria byronia* (de Blainville, 1820), podem e devem apresentar algum grau de variação geográfica nas diferenças a nível sexual. Kennedy *et al.* (1986) são um exemplo de estudo de variação geográfica em canídeos, mais especificamente o coiote norte-americano *Canis latrans*, e Kennedy *et al.* (2002) com *Ursus americanus*, família Ursidae.

Afora os inúmeros trabalhos estudando a variação nas diferentes raças humanas (que são variações de caráter eminentemente geográfico) e todo o debate gerado acerca dessas diferenças, poucos são os trabalhos que analisam a morfologia craniana em Primatas. Como exemplo cita-se Thorington & Vorek (1976) que estudaram o cebídeo neotropical do gênero *Aotus*, como já referido anteriormente.

A ordem de mamíferos onde é encontrado o maior número de trabalhos abordando variação geográfica na morfologia craniana, são os roedores. Inúmeros exemplos poderiam ser citados, com espécies das mais distintas partes do mundo, de praticamente todas as

famílias. Williams & Genoways (1977) demonstraram que *Geomys tropicalis*, um geomiídeo norte-americano, não apresenta grande variabilidade geográfica em nível cromossomal/gênico, mas que o mesmo não é verdade para a morfometria craniana; Smith & Patton (1988) revisaram as subespécies de um outro geomiídeo norte-americano, *Thomomys bottae*, confirmando a existência de forte padrão de variação geográfica entre as diversas populações; Fadda & Corti (1998) estudaram a variação geográfica em *Arvicanthis* (família Muridae) do vale do rio Nilo, utilizando as modernas técnicas de morfometria geométrica, bem como o fizeram Reis *et al.* (2002 a, b) com o equimiídeo *Trichomys apereoides*, cuja descontinuidade na distribuição espacial nas populações do nordeste do Brasil reflete “o resultado de processos históricos de diferenciação e não um artefato causado pela falta de amostras disponíveis” (Reis *et al.*, 2002 b:351).

Nas últimas duas décadas tem crescido muito o número de trabalhos publicados envolvendo morfologia craniana de mamíferos aquáticos e semi-aquáticos das três ordens: Cetacea, Sirenia e Pinnipedia. Rice (1998:10) foi enfático ao afirmar que “para as espécies amplamente distribuídas de mamíferos aquáticos, o número de espécimes em coleções é muito pequeno para fornecer até mesmo uma vaga noção de suas variações geográficas”. Perrin (1984) apresentou um importante estudo onde demonstrou que mesmo para cetáceos que teoricamente possuem distribuição muito ampla pelos oceanos, pode haver padrões de variação geográfica, como por exemplo: animais de mares abertos *versus* animais de mares fechados, ou ainda populações costeiras *versus* oceânicas. No caso dos mysticetáceos ainda são raros os trabalhos, devido às dificuldades inerentes à coleta e preparação de material osteológico para as coleções; dessa forma os trabalhos de variação geográfica com base na morfometria craniana têm se concentrado em odontocetáceos, sobretudo os da família Delphinidae como mostram os exemplos que seguem: Jefferson (2002) trabalhou com *Neophocaena neophocaena*, Perrin *et al.* (1994) com *Stenella attenuata*, Kitchner *et al.* (1990) com a falsa-orca *Pseudorca crassidens* ocorrentes na Oceania, África e Europa; Amano & Miyazaki (1992, 1996) analisaram *Phocoenoides dalli*, primeiramente em caracteres morfométricos e depois na morfologia externa – padrões de coloração; Miyazaki & Shikano (1997) estudaram seis espécies distintas do gênero *Lagenorhynchus* e, além da morfometria craniana, utilizaram a fórmula vertebral em suas comparações. Ramos *et al.* (2002) são um exemplo de estudo de variação geográfica de um odontocetáceo de outra família, neste caso a toninha, *Pontoporia blainvillei*, família Pontoporiidae.

Dado o reduzido número de espécies na ordem Sirenia, mais precisamente quatro, não existem estudos de variação geográfica na morfologia/morfometria craniana. Spain *et al.* (1976) utilizaram crânios de *Dugong dugon* para testar o dimorfismo sexual para espécimes do norte da Austrália, e ainda Spain & Heinsohn (1974) trabalhando na mesma área e com o mesmo material testaram alometria e assimetria craniana.

Em Pinnipedia existem algumas boas contribuições na análise de variação geográfica com base na morfologia craniana. Orr *et al.* (1970) foram pioneiros em comparar duas populações distintas do leão-marinho da Califórnia *Zalophus californianus* uma proveniente da costa da Califórnia e outra do golfo da Califórnia; Oliveira *et al.* (1999) estudaram diferenças craniométricas entre populações brasileiras e peruanas de *Arctocephalus australis*, e trabalhando com esta mesma espécie Oliveira (2004) encontrou oito populações distintas ao longo de sua distribuição na costa atlântica e pacífica da América do Sul. Brunner (2000) apresentou amplo estudo de variação geográfica em todas as 14 espécies de Otariidae; seu estudo, entretanto, peca pelas amostras reduzidas, sobretudo para as espécies sul-americanas, portanto seus resultados devem ser vistos com

cautela. Brunner (2002a) apresentou dados de variação geográfica no leão-marinho de Steller, *Eumetopias jubatus*, concluindo que existem três formas distintas para machos adultos, uma asiática – Japão e Rússia - uma forma do Alasca, e uma terceira da Califórnia. Essa mesma autora (Brunner, 1998) analisou variação geográfica em duas espécies de lobos-marinhos, *Arctocephalus forsteri* (neozelandês) e *A. pusillus* (australiano/sulfricano); de especial interesse foi a análise da segunda espécie que apresenta distribuição geográfica descontínua, ocorrendo no sul da África e na Oceania. Seus dados demonstraram que a população africana deu origem, muito provavelmente por dispersão, à população oceânica.

Já em Phocidae é possível destacar algumas importantes contribuições: Amano *et al.* (2002) apresentaram análise da variação geográfica em *Pusa hispida* em sua ampla distribuição ao redor do círculo polar ártico; a propósito dessa espécie é curioso lembrar que desde o final do século XIX se discutem questões acerca da variação geográfica e da validade ou não das subespécies (Rice, 1998). Wiig and Lie (1984) compararam duas populações da foca-de-capuz *Cystophora cristata* no Atlântico Norte; Burns *et al.* (1984) analisaram variação geográfica em duas espécies, *Phoca vitulina* e *P. largha* utilizando-se de caracteres merísticos e métricos.

### **Técnicas de Análise**

Considerando que o estudo da variação geográfica é eminentemente quantitativo (Gould & Johnston, 1972), as técnicas mais recentes de análise multivariada têm solucionado muitos dos problemas relativos à análise dos caracteres e as sua inter-relações.

A análise de agrupamentos permite demonstrar se há correspondência entre a proximidade geográfica e a similaridade fenética; estão implícitos nesse tipo de análise questões de caráter filogenético/histórico e ecológico como as barreiras geográficas e o fluxo gênico (Gould & Johnston, 1972). O trabalho de Howells (1970) é um exemplo clássico do uso da análise de cluster para agrupar grupos geográficos (raças) humanos com base na morfometria craniana; Daniels *et al.* (1998) analisando felídeos silvestres na Escócia, e Douglas *et al.* (1984) com delfínidos do Pacífico tropical oriental, Reis *et al.* (2002b) para *Thrichomys apereoides* no nordeste do Brasil, são exemplos mais recentes de aplicação dessa técnica.

A análise de variância uni (ANOVA) ou multivariada (MANOVA) permite que se teste o quanto da variabilidade encontrada é devido à variação entre os grupos (populações) previamente estabelecidos ou o quanto é devido à variação dentro dos grupos; essa comparação “dentro *versus* entre” remete à possibilidade de que se façam comparações múltiplas entre as populações para se saber entre quais delas há diferença significativa ou não. Muitos exemplos existem na literatura onde destacamos alguns: Nagorsen (1985) trabalhando com lagomorfos norte-americanos, González *et al.* (2002) com *Ozotocerus bezoarticus* na América do Sul, Thomas & Everson (1982) com o caribu, *Rangifer tarandus*, em ilhas canadenses, e Gay & Best (1996) com o puma nas Américas. O teste para ANOVA é o teste F e o mais utilizado para MANOVA é teste de Bartlett sobre o lambda de Wilks.

Já a análise discriminante ou análise das variáveis canônicas é considerada um método de ordenação (Zelditch *et al.*, 2004) e “fornece uma descrição das diferenças entre grupos especificados *a priori*, em um conjunto de dados multivariados” (Monteiro & Reis, 1999). Para Gould & Johnston (1972) a análise discriminante é de longe o método multivariado mais utilizado em estudo de variação geográfica, pois ele permite que se



separem populações locais de uma espécie de acordo com a (s) característica (s) que as diferencie melhor, ao invés de considerar as diferenças entre as populações como obra do acaso. Zelditch *et al.* (2004) destacou que a análise de variáveis canônicas simplifica a descrição das diferenças entre grupos, mas que ela por si só não serve para testar se essas diferenças são estatisticamente significativas ou não (remetendo para a ANOVA/MANOVA). Essa técnica apresenta ainda a capacidade de alocar espécimes de origem desconhecida (muito comuns em coleções científicas) a um dos grupos (populações) estabelecidos *a priori*. Lowe & Gardiner (1974:185) afirmaram que “as diferenças entre as populações de *Cervus elaphus* na Grã-Bretanha são visualmente indetectáveis e somente podem ser demonstradas por análise discriminante”. A análise discriminante possui uma outra vantagem por ser um método robusto quanto a uma possível falta de multinormalidade (Pimentel, 1981 *apud* Wiig & Andersen, 1986). Muitos trabalhos utilizaram análise discriminante como instrumento de avaliação de variação geográfica; seria redundante apresentar exemplos, pois praticamente todos os trabalhos citados até aqui utilizaram essa técnica, o que leva a conclusão de que qualquer estudo que pretenda analisar padrões de variação geográfica, não pode ignorar a capacidade de resolução da análise discriminante.

A técnica de análise dos componentes principais (ACP) também é considerada um método de ordenação (Zelditch *et al.*, 2004) e possui a propriedade de reduzir um grande número de variáveis altamente correlacionadas, em um pequeno número de variáveis sem nenhuma correlação entre elas (a ortogonalidade dos eixos) (Gould & Johnston, 1972). Também conhecida como “análise de fator”, o objetivo dessa técnica é “simplificar a descrição da variação na amostra substituindo as variáveis originais por novas variáveis (os componentes principais) que descrevem o mesmo montante de variação, mas que não covariam” (Zelditch *et al.*, 2004). Essa autora acrescenta ainda que essa técnica tem o benefício de simplificar a apresentação dos resultados – de uma análise morfométrica craniana extensa, por exemplo – para fins de publicação. Ainda a análise de componentes principais maximiza a análise de *cluster*, separando e inter-relacionando os grupos com mais eficiência do que as variáveis originais. Assim como a análise discriminante, a análise de componentes principais não é por si só um teste estatístico, e deve vir acompanhada de uma ANOVA/MANOVA. Monteiro & Reis (1999) destacaram a importância e a aplicabilidade da análise de componentes principais para a morfometria geométrica. Igualmente a interpretação biológica dos eixos de variação não é uma tarefa simples, muito embora quando os dados são morfométricos é inevitável que se considere um primeiro eixo de variação relacionado à variação no tamanho e os outros à variação na forma, embora haja contestações (Swidersky, 2003).

### **Regras Ecogeográficas**

Como já citado anteriormente é possível correlacionar os padrões de variação geográfica com variáveis ambientais. Um exemplo clássico é a utilização do tamanho e forma (dois componentes muito importantes da variação, que surgem quando se extraem os componentes principais) e relacioná-los com as regras ecogeográficas. A mais conhecida é a regra de Bergmann que diz que “em animais homeotermos com variação geográfica, o tamanho do corpo é maior nas regiões mais frias de sua área de distribuição” (Mayr, 1970: 442) A regra de Allen diz que as partes corporais proeminentes (um bico, uma pata) de animais homeotermos são mais curtas em climas mais amenos” (Mayr, 1970: 441). Muitos exemplos na análise de variação geográfica existem: Gay & Best (1996) encontraram um

padrão de variação geográfica no tamanho dos crânios do puma ao longo da América do Sul, consistente com a regra de Bergmann. Peshev (1992) analisando caracteres craniométricos em *Lepus capensis* e Baker *et al.* (1978) com a lebre ártica *Lepus arcticus*, são mais alguns exemplos de aplicação da regra de Bergmann a estudos de variação geográfica.

Como consequência natural da aplicação das regras ecogeográficas é possível também correlacionar a variação geográfica na morfometria craniana com as variáveis ambientais. Gould & Johnston (1972) enumeram as mais utilizadas: latitude, longitude, altitude, índice pluviométrico, temperatura média anual e muitas outros. Kennedy *et al.* (1986) estudando a variação morfométrica no coiote *Canis latrans* na América do Norte correlacionaram essa variação com as taxas de evapo-transpiração de cada região estudada; Ritke & Kennedy (1988) apresentaram um amplo estudo de variação morfológica em *Procyon lotor*, o guaxinim da América do Norte e utilizaram 17 variáveis ambientais entre as quais umidade média pela manhã, umidade média no mês de julho, umidade média no mês de janeiro, média de temperatura nos meses de inverno, média de temperatura nos meses de verão, etc. Seus resultados apontaram para o fato de que os animais de maior tamanho habitam locais de marcada sazonalidade e baixa produtividade primária, enquanto que os espécimes de menor tamanho vivem em ambientes cujas condições são o oposto.

## 1.2 PINNIPEDIA, OTARIIDAE E *Otaria byronia*: ASPECTOS TAXONÔMICOS, EVOLUTIVOS E ECOLÓGICOS.

### Os Pinnipedia

Desde o século XIX os Pinnipedia têm sido motivo de intenso debate: são os Pinnipedia um grupo natural cujas três famílias tradicionalmente reconhecidas – Otariidae, Odobenidae e Phocidae – formando uma unidade morfológica e evolutiva ou teriam elas origens distintas a partir dos carnívoros terrestres (os Fissipeda) estando os Otariidae/Odobenidae relacionados com os Ursidae e os Phocidae com os Mustelidae? Utilizando os termos técnicos da Sistemática Filogenética, seriam os Pinnipedia um grupo monofilético ou bifilético?

Recentemente, Drehmer (2000) apresentou ampla revisão histórica acerca dessa questão demonstrando de forma cronológica como as idéias foram sendo desenvolvidas ao longo do tempo e como cada área da biologia – a morfologia descritiva, a paleontologia, a biologia molecular e a sistemática filogenética – contribuiu para que o debate tendesse para um lado ou para outro. Esse autor apresentou uma abordagem de caráter epistemológico kuhniano na qual afirmou que “... há indícios fortes que conduzem à identificação desta situação ... como ‘Ciência Normal’, numa tentativa clara de adaptar os fatos à teoria tal qual uma ‘operação de limpeza’ onde existe a tentativa de forçar a natureza a encaixar-se dentro dos limites preestabelecidos e relativamente inflexíveis fornecidos pelo paradigma” (Drehmer 2000: 101). Como conclusão final este trabalho afirmou que, embora os argumentos de ambos os lados fossem coerentes e consistentes, não havia nenhum indicativo mais recente que desse sustentação total e irrestrita à idéia do bifiletismo, rechaçando-o e posicionando-se a favor da idéia de monofiletismo. Seus argumentos basearam-se nos trabalhos de Wyss (1987, 1988a, 1988b, 1989), Berta & Wyss (1994) e Berta (1991, 1994). Mais recentemente Deméré *et al.* (2003) fizeram ampla análise biogeográfica das espécies de Pinnipedimorpha corroborando a monofilia do grupo.

Embora muitos livros textos em Mastozoologia ignorem o táxon Pinnipedia (Wozencraft, 1993) relegando-o a mera reunião artificial de famílias, essa prática é equivocada e deve ser evitada, pois ela ignora toda a coesão biológica e evolutiva do táxon Pinnipedia e todos os avanços mais recentes que corroboram sua identidade. Pinnipedia é um grupo com uma história evolutiva única e deve, portanto, ser considerado um táxon válido (quer seja uma sub-ordem dentro de Carnivora, quer seja uma ordem à parte) em qualquer abordagem taxonômica que se faça em mastozoologia.

Os Pinnipedia constituem-se tradicionalmente de três famílias: Otariidae que incluem os lobos e leões-marinhos, Phocidae que incluem as focas e os elefantes-marinhos e Odobenidae, família de um único gênero e espécie - *Odobenus rosmarus* – as morsas do Ártico. Deméré *et al.* (2003) numa abordagem filogenética/paleontológica incluem mais uma família fóssil com dois gêneros dentro de Pinnipedia, Desmatophocidae: *Desmatophoca*† e *Allodesmus*† intimamente aliados a Phocidae formando a superfamília Phocoidea. Segundo esses mesmos autores o grupo-irmão de Pinnipedia é o gênero fóssil *Pteronarctos*† do Mioceno médio/inferior, que juntamente com outros três gêneros fósseis *Pacificotaria* † do Mioceno médio, *Pinnarctidion* † do Mioceno inferior, e *Enaliarctos*† do Oligoceno superior/Mioceno inferior constituem-se grupos basais. Pinnipedia + *Pteronarctos*† formam um grupo denominado Pinnipediformes. Pinnipediformes + *Pacificotaria*† + *Pinnarctidion*† + *Enaliarctos*† formam um grupo denominado Pinnipedimorpha. Todos esses gêneros de pinipedimorfos basais são oriundos da costa

oeste da América do Norte, mais especificamente dos estados da Califórnia e do Oregon (EUA) o que corrobora a origem do grupo como um todo no Pacífico norte oriental, a partir do Oligoceno superior.

Berta & Sumich (1999) compilaram oito caracteres como diagnósticos para Pinnipedia:

- forame infra-orbital extremamente desenvolvido;
- osso maxilar contribuindo com a formação da margem anterior da órbita;
- osso lacrimal ausente ou fusionando-se muito cedo (na ontogenia) ao processo pré-orbital do maxilar;
- tuberosidade maior e menor do úmero muito desenvolvidas;
- crista delto-peitoral do úmero fortemente desenvolvida;
- úmero curto e robusto;
- dígito I da mão alongado;
- dígito I e V dos pés amplamente desenvolvidos.

Em adição a esses caracteres Berta & Wyss (1994) asseguram ainda outros 3 como inequívocos para diagnosticar Pinnipedia:

- ausência de uma fossa para o músculo tensor do tímpano;
- ausência de cingulo lingual no I<sup>3</sup> e
- ausência do trigônido no M<sub>1</sub> e no M<sub>2</sub>.

### Os Otariidae

A família compreende sete gêneros recentes e três fósseis: *Otaria*, *Zalophus*, *Phocarctos*, *Neophoca*, *Eumetopias*, *Callorhinus* e *Arctocephalus* e ainda *Thalassoleon*†, *Hydrarctos*† e *Pithanotaria*†. *Pithanotaria starii*† é o otarídeo mais antigo que se conhece remontando ao Mioeceno médio, oriundo de sedimentos da Califórnia (EUA). *Thalassoleon mcallyae*† também foi descrito para o Mioceno superior da Califórnia, *T. inouei*† para o Plioceno inferior do Japão e *T. mexicanus*† para o Mioceno Superior do Pacífico norte; Deméré *et al.* (2003) consideram *Thalassoleon*† um gênero parafilético. *Hydrarctos lomasiensis*† foi descrito para o Plioceno superior/Pleistoceno inferior do Peru.

Os demais gêneros são todos recentes e, a exceção de *Arctocephalus*, *Neophoca* e *Callorhinus*, são todos monotípicos. Abaixo estão relacionadas às espécies e suas distribuições geográficas com base nos dados de King (1964), Repenning *et al.* (1971) e Deméré *et al.* (2003):

- *Otaria byronia* – leão-marinho sul-americano: América do sul desde o Peru (Zorritos, 4°S) até o extremo-sul do Chile no Pacífico, e desde o sul da Argentina (Isla de los Estados) até o sul do Brasil (Ilha dos Lobos) no Atlântico, incluindo as ilhas Malvinas.
- *Zalophus californianus* – leão-marinho da Califórnia. Três subespécies são reconhecidas: *Z. c. californianus* da costa da Califórnia; *Z. c. wollebaeki* confinada às ilhas Galápagos no Pacífico equatorial e *Z. c. japonicus* uma população provavelmente extinta que residia no Japão. Alguns autores têm considerado essas subespécies como espécies distintas (Heath, 2002), mas essa atribuição merece uma análise mais aprofundada.
- *Neophoca cinerea* – leão-marinho australiano: oeste e sul da Austrália desde os abrolhos de Houtmans até as Ilhas Kangaroo. *Neophoca palatina*† é atribuída ao Pleistoceno superior da Austrália.
- *Phocarctos hookeri* – leão marinho de Hooker: de distribuição restrita ao sul da Nova Zelândia e ilhas adjacentes como Campbell, Snares, Auckland e outras.

- *Eumetopias jubatus* – leão-marinho de Steller: ao longo de todo o Pacífico norte desde o norte do Japão (Hokkaido) passando pelo mar de Okhotsk e península de Kamchatka na Rússia, ilhas Aleutas, Pribilof e Saint Lawrence, sul do Alaska costa oeste do Canadá até o sul da Califórnia.

- *Callorhinus ursinus* – lobo-marinho do norte: têm a distribuição muito semelhante à descrita para *Eumetopias jubatus*, mas não no mar de Okhotsk e nem nas ilhas Saint Lawrence. *C. gilmorei*† foi descrito para o Plioceno superior do Japão.

- *Arctocephalus australis* – lobo-marinho sul-americano: no Pacífico desde o Peru até o norte do Chile, mais ao sul desde o Chile médio (32° Sul) até o extremo-sul do Chile; no Atlântico desde o extremo sul da Argentina até o sul do Brasil (ilha dos Lobos), incluindo as Malvinas.

- *Arctocephalus tropicalis* – lobo-marinho sub-antártico: ilhas oceânicas do Atlântico e do Índico ao norte da Convergência antártica: Tristão da Cunha, Gough, Marion, Príncipe Edward, Crozet, Amsterdan, Saint Paul e Macquarie.

- *Arctocephalus gazella* - lobo-marinho antártico: ilhas oceânicas ao sul da Convergência Antártica como Geórgia do Sul, Sanduíche do Sul, Bouvet, Kerguelen e Heard, também no continente antártico mais precisamente na península antártica, mas algumas colônias podem ser encontradas ao norte da Convergência como em Macquarie, Crozet e Marion.

- *Arctocephalus galapagoensis* – lobo-marinho do arquipélago das Galápagos: de distribuição restrita ao referido arquipélago.

- *Arctocephalus philippii* – lobo-marinho de Juan Fernandez – restrito à ilha de mesmo nome, no Oceano Pacífico, a aproximadamente 80° oeste e 34° sul.

- *Arctocephalus townsendi* – lobo-marinho de Guadalupe – restrito às ilhas Guadalupe na costa sul da Califórnia a aproximados 29°- 34° norte e 119° oeste.

- *Arctocephalus pusillus* – lobo-marinho sul-africano: trata-se de uma espécie cuja distribuição é disjunta, onde são reconhecidas duas subespécies: *A. p. pusillus* ocorre desde o extremo-sul do continente africano na África do Sul até aproximados 22° S ao norte já costa da Namíbia; já *A. p. doriferus* ocorre na Oceania, mais precisamente no sudoeste da Austrália incluindo a Tasmânia e ilhas adjacentes.

- *Arctocephalus forsteri* – lobo-marinho da Nova Zelândia – de distribuição quase idêntica à descrita para o *Phocarctos hookeri*, ou seja, Nova Zelândia e ilhas adjacentes.

Recentemente Brunner (2000) apresentou extensa análise sistemática de todas as espécies de otarídeos baseando-se em morfometria craniana tradicional. Suas conclusões apontam para rearranjos taxonômicos:

- *Arctocephalus philippii* e *A. townsendi* são subespécies da mesma espécie e devem ser consideradas um gênero a parte - *Arctophoca* (revalidado): *Arctophoca philippii philippii* e *Arctophoca philippii townsendi*.

- *Arctocephalus australis* é uma espécie com quatro subespécies válidas: *A. a. australis* para as populações do continente sul-americano, *A. a. gracilis* para as populações das ilhas Malvinas, *A. a. galapagoensis* para a população do arquipélago do Galápagos e *A. a. forsteri* para o lobo-marinho da Nova Zelândia. Como se pode observar o lobo marinho dos Galápagos e o da Nova Zelândia foram rebaixados da categoria específica para a categoria subespecífica.

- *Zalophus japonicus* é uma espécie distinta e não uma subespécie de *Z. californianus*.

No caso específico de *A. australis*, Oliveira (2004) sustentou que as populações do Atlântico e sul do Pacífico pertencem a uma espécie distinta da população peruana, embora a autora não as tenha nominado.

Todas essas alterações merecem destaque, mas não podem ser consideradas definitivas. Embora as conclusões da autora não interfiram no status taxonômico da espécie em estudo, *Otaria byronia*, nesse trabalho adotamos o arranjo taxonômico tradicional considerando as oito espécies válidas de *Arctocephalus* supralistadas, e *Arctophoca* como um gênero inválido, seguindo Repenning *et al.* (1971).

A família Otariidae é, sem dúvida, um grupo monofilético. Berta & Wyss (1994:41) apresentaram os seguintes caracteres osteológicos como diagnósticos:

- a presença de um processo supra-orbital craniano extremamente desenvolvido e
- a presença de um espinho secundário na escápula.

Como caracteres diagnósticos não-osteológicos (portanto de presença duvidosa nos grupos fósseis) os autores apresentaram:

- as unidades de pelagem uniformemente espaçadas pelo corpo e
- a bifurcação da traquéia anterior aos pulmões.

Um terceiro caráter osteológico é considerado uma “sinapomorfia potencial” pois está desenvolvido de forma incipiente em *Pteronarctos*†: a extensão anterior dos ossos frontais por entre os nasais.

Dentro do paradigma da sistemática clássica os Otariidae estão divididos em 2 sub-famílias: os Otariinae incluindo os 5 gêneros de leões-marinhos: *Otaria*, *Zalophus*, *Phocarcos*, *Eumetopias* e *Neophoca*, que se caracterizam pela presença de pelagem esparsa. A outra sub-família, Arctocephalinae, inclui os lobos-marinhos, mais precisamente os gêneros *Arctocephalus* e *Callorhinus*, que se caracterizam pela presença de uma densa pelagem de cobertura (“underfur”) de ampla exploração comercial devido ao seu alto valor de mercado. No idioma espanhol essas diferenças são plenamente reconhecidas e se traduzem nas denominações vulgares de “lobo de un pelo” para os otaríneos e “lobos de dos pelos” para os arctocefalíneos. Do ponto de vista da sistemática filogenética há divergências quanto à monofilia das sub-famílias. Berta & Wyss (1994) e ainda Berta & Sumich (1999) consideram apenas a sub-família Otariinae como monofilética, enquanto que o arctocefalíneo *Callorhinus* estaria mais próximo do gênero *Thalassoleon*†. Já Deméré *et al.* (2003) consideram as duas sub-famílias como grupos monofiléticos com a ressalva de que *Callorhinus* tem que, obrigatoriamente, ser excluído da sub-família Arctocephalinae, mantendo a sua proximidade com *Thalassoleon*†, conforme já citado.

Em termos de distribuição geográfica os Otariidae ocupam a faixa temperada do hemisfério sul (África ocidental, Oceania e América do sul oriental), de 25° a 55° sul aproximadamente, podendo alcançar latitudes mais altas como no caso do lobo marinho antártico. Já no Pacífico, provável centro de origem e dispersão dos Otariidae (Deméré *et al.* 2003) a distribuição é mais ampla, desde o Japão passando pela Rússia oriental, Alaska, costa oeste dos Estados Unidos, México, Galápagos e América do sul desde o Peru até o extremo sul do Chile. Justamente no Pacífico é que os otarídeos alcançam uma distribuição em zonas de clima tropical.

Do ponto de vista biogeográfico Deméré *et al.* (2003:37) localizam os otarídeos como ocorrentes em 6 regiões oceanográficas distintas:

1. Região do Pacífico Norte – províncias do leste, do oeste e subártica;
2. Região do Pacífico médio – província do leste;
3. Região do Pacífico sul – província do leste e do oeste;
4. Região do Atlântico sul – província do leste e do oeste;
5. Região do Índico - província do leste e
6. Região sul dos oceanos – província pacífica, atlântica e índica.

## *Otaria byronia*

### O nome

Considerando todos os nomes específicos de pinipédios talvez o que gere maior polêmica seja o do leão-marinho sul-americano, ora denominado *Otaria byronia* (de Blainville, 1820), ora *Otaria flavescens* (Shaw, 1800). Considerando-se todas as dificuldades inerentes à busca da identidade correta da espécie, como a inexistência dos holótipos que se perderam durante a segunda guerra mundial (King, 1978), os autores têm divergido fortemente. Cabrera (1940) argumentou que a descrição original de *O. flavescens* feita por Shaw (tendo como nome original *Phoca flavescens*) com base em material coletado por Pennant no ano de 1793 corresponde ao pêlo (na verdade uma pele preparada com técnicas de taxidermia) de um indivíduo juvenil e de coloração amarelada. Embora a localidade tipo do espécime descrito por Shaw seja o estreito de Magalhães, extremo-sul da América do Sul, local onde regularmente existem populações da espécie, não existe até hoje uma identificação positiva e inequívoca para esta pele, uma vez que outros otarídeos também ocorrem naquela região como *Arctocephalus australis*, regularmente, e ainda pode haver ocorrência de *A. gazella* e de *A. tropicalis*, este último sabidamente de coloração ventral amarelada, muito semelhante à descrita por Shaw. Oliva (1988:770) foi categórica ao afirmar que o epíteto “*flavescens*” está baseado em um “arctocefalíneo não-identificável”, e que o holótipo descrito por Shaw não corresponde a um filhote de *Otaria* no comprimento total, no tamanho da orelha e na já referida coloração do pêlo.

Rodriguez & Bastida (1993) apresentaram um conjunto de idéias favorável à aceitação do nome “*flavescens*” argumentando que os filhotes de *Otaria* podem apresentar após a primeira muda uma fase mais “clara” em termos de coloração do pêlo, que embora seja do tipo “marrom-claro” em alguns indivíduos pode ser considerada até mesmo “amarelada”, o que jamais acontece com juvenis de *A. australis*, a outra espécie de otarídeo mais freqüente na região. Vaz-Ferreira (1984) compartilhou dessa opinião apresentando outros casos de pêlos de filhotes de coloração clara e até mesmo a possibilidade de ocorrência de albinismo, embora muito rara. A possibilidade de que se tratasse de um filhote de outro arctocefalíneo como *A. gazella* é considerada por Rodriguez & Bastida (*op. cit.*:374) como “muito improvável”, o que não significa que seja impossível. Da mesma forma eles não especularam sobre a possibilidade de o espécime de Shaw tratar-se de um juvenil de *A. tropicalis* que, embora não ocorra regularmente na região do Estreito de Magalhães, apresenta ocorrências esparsas como resultado de movimentos erráticos em várias localidades do hemisfério sul como, por exemplo, no nordeste do Brasil (Ximenez, 1980), nas ilhas Comoro no oceano Índico (David *et al.*, 1992), em Madagascar (Ostrom & Ross, 1996), em Angola (Carr *et al.* 1995), e na Nova Zelândia (Taylor, 1990), normalmente com indivíduos adultos, mas eventualmente até mesmo juvenis como demonstraram Bester (1989) para a África do Sul e Drehmer & Ferigolo (1997) para o sul do Brasil. Não seria surpreendente que um juvenil de *A. tropicalis* alcançasse eventualmente também a região do estreito de Magalhães. Interessante notar que à época da descrição feita por Shaw a espécie *A. tropicalis* era completamente desconhecida da ciência, tendo sido descrita somente 72 anos após, em 1872, por J. E. Gray.

Apesar do holótipo de *Otaria byronia* ter sido destruído, este se tratava de um crânio sem mandíbula coletado pela expedição do comodoro John Byron que navegou pelo mundo no final do século XVIII. Este crânio foi depositado no Museu do *Royal College of Surgeons*, em Londres, sob o número 974 (Hamilton, 1934). Quem o descreveu foi de

Blainville, originalmente denominado *Phoca byronia*, tendo incluído junto com a descrição um desenho mostrando claramente a extensão do palato secundário, característica dessa espécie, e que não ocorre em nenhum outro otarídeo do mundo; além do palato expandido a ilustração mostra claramente as cristas nucais e sagital bem desenvolvidas (King, 1978: 861), características essas que, aliadas ao tamanho (cerca de um pé, aproximadamente 33 cm), remetem a um indivíduo macho adulto de *Otaria*, numa identificação positiva e inequívoca. Hamilton (1934:273) referiu-se ao espécime como “pertencente a um macho adulto” e, mesmo tendo sido sucinto na sua referência ao espécime sua identificação é confiável, pois ele viu pessoalmente o crânio antes que esse se perdesse durante a Segunda Guerra Mundial.

Como localidade tipo para *Phoca byronia* foi referido como tendo sido coletado nas ilhas Tinian (pertencentes às ilhas Marianas no Pacífico – 15°N, 145° L), local onde não ocorre nem essa, nem nenhuma outra espécie de otarídeo. É sabido, entretanto, que a mesma expedição do comodoro John Byron que explorou o estreito de Magalhães, também percorreu posteriormente a referida região do oceano Pacífico, o que remete a um possível erro de catalogação do espécime (Rice, 1998:32), bastante comuns àquela época quando não havia o cuidado e a atenção necessários na coleta de espécimes.

Recentemente Brunner (2000) argumentou favoravelmente à utilização do nome *Otaria byronia* explorando os mesmos argumentos aqui apresentados.

Após anos de silêncio que apenas contribuíram para o aumento da polêmica e a confusão em torno da utilização do nome, a Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica finalmente se pronunciou, publicando em seu boletim (ICNZ, 2000) um parecer (Opinião 1962) onde foi regulamentado o epíteto específico “*byronia*” para a espécie *Otaria byronia*; entenda-se por regulamentação a inclusão do nome na “*Official List of Specific Names in Zoology*” (Opinion, 1962:193). Essa decisão foi baseada no caso 3058 também publicado no Boletim de Nomenclatura Zoológica e de autoria de Gardner & Robbins (1999).

H. L. Cappozzo (com. pessoal) e também D. Rodriguez (com. pessoal) não aceitaram essa decisão e invocam o princípio da prioridade (o nome *flavescens* é de 1800, enquanto que o nome *byronia* é de 1820) argumentando que para aceitar o segundo é preciso rechaçar completamente o primeiro, o que de fato ainda não aconteceu, uma vez que nenhum elemento novo (afora os tradicionais argumentos sobre coloração de pêlo, localidade-tipo e todos os outros já apresentados anteriormente) acerca da validade destes nomes foi acrescentado por Gardner & Robbins (1999).

Nesse trabalho adotamos *Otaria byronia* como o nome válido para o leão-marinho sul-americano por quatro razões principais:

- há objetividade e identificação positiva e inequívoca do espécime que gerou o nome *byronia* – a ilustração feita por de Blainville; a localidade tipo equivocada não invalida esse nome, pois não gera instabilidade para ele, dadas as circunstâncias de coleta já referidas anteriormente.
- o fato de que Hamilton viu pessoalmente esse material-tipo e, com certeza, não erraria na identificação do mesmo;
- não há certeza da atribuição do espécime que gerou o nome *flavescens* como tendo realmente pertencido a um leão-marinho sul-americano, ou seja, não há identificação positiva e inequívoca; não existem elementos novos que agreguem algum avanço em favor desse nome, o que remete a eterna incerteza acerca da validade deste, gerando instabilidade para esse nome.



- a necessidade de rechaçar plenamente o nome *flavescens* como argumentou Rodriguez (com. pess.) nos parece impraticável, pelos fatos já relatados anteriormente.
- tendo sido determinado pela Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica a validade do epíteto *byronia* ao invés de *flavescens*, não importando o quanto foram ou não discutidas as validades desses nomes, não parece de bom-senso afrontar uma decisão da CINZ, pois todos aqueles que praticam a taxonomia zoológica sabem que, tácita e objetivamente devem seguir suas regras e determinações. Se existe plena convicção de que o nome específico válido para essa espécie é *flavescens*, deve-se buscar o caminho legal da própria Comissão para, de alguma forma, invalidar *byronia* e revalidar *flavescens*, opinião da qual não compartilhamos.

### **Distribuição e registros ocasionais**

Como já referido anteriormente, a espécie se distribui América do sul desde o Peru (Zorritos, 4°S) até o extremo-sul do Chile no Pacífico, e desde o sul da Argentina (Isla de los Estados – aproximados 55° S e 64° O) até o sul do Brasil (Ilha dos Lobos – 29° 20' S e 49° 43' O) no Atlântico, incluindo as ilhas Malvinas (figura 1). Registros de indivíduos fora dessa área normal de distribuição são relativamente comuns. Para a costa brasileira há ocorrência em Santa Catarina (Simões-Lopes *et al.* 1995), Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro (Pinedo, 1990). Já para o lado do oceano Pacífico existem registros para a Colômbia (Mora-Pinto & Muñoz-Hincapie, 1995; Capella *et al.*, 2002) e ilhas Galápagos (Wellington & de Vries, 1976), alcançando até mesmo a América Central, mais especificamente no Panamá (Mendez & Rodriguez, 1984).

### **Movimentos sazonais**

Bartholomew (1970) considera que os machos de pinipédios, sobretudo de otarídeos nos quais o dimorfismo sexual é muito acentuado, possuem grande capacidade de deslocamento, aproveitando-se de correntes oceânicas. Rosas *et al.* (1994) acompanharam uma população não-reprodutiva de *Otaria byronia* no sul do Brasil ao longo de 9 anos e registraram que 81% dos indivíduos eram de machos, sobretudo subadultos que se deslocavam provavelmente oriundos de colônias reprodutivas mais ao sul, na costa uruguaia. Embora a espécie não seja considerada migratória (Vaz-Ferreira, 1981), esses movimentos são característicos da dinâmica populacional e também foram confirmados para outras latitudes como na Patagônia argentina (Campagna *et al.* 2001).

### **Status populacional**

Riedmann (1990) apresentou um número da ordem de 250 mil indivíduos de *Otaria byronia*, baseado em Vaz-Ferreira (1981). Esse autor, entretanto faz a ressalva de que este número deve ter sido subestimado dado que em algumas áreas como o sul do Chile, à época, não havia dados suficientes. Os esforços para estimar o tamanho populacional dependem de esforços locais de cada país no qual a espécie ocorre. Sem dúvida grandes contingentes populacionais se encontram no sul da Argentina. Schiavini *et al.* (1999) estimaram a população para as províncias de Santa Cruz – 16 mil indivíduos – e Terra do Fogo – cerca de 4 mil indivíduos, enquanto que Reyes *et al.* (1999) estimaram cerca de 30 mil indivíduos a população para a província de Chubut. Aguayo & Maturana (1973) reportaram para a costa chilena, desde a primeira região no norte do país até a sétima região, cerca de 25 mil indivíduos. Comparando-se este trabalho com outros mais recentes, o número se mantém constante, mas chama a atenção que, por exemplo, determinados

locais outrora densamente habitados como Isla Mocha com cinco mil indivíduos, em um informe posterior apareça com 280 indivíduos (Brito com. pess.). Esses dados chilenos vêm corroborar o que se sabe acerca da grande capacidade de deslocamento dos indivíduos, como já referido, relacionados à sazonalidade e também à própria dinâmica populacional, demonstrando que os contingentes populacionais possuem grande mobilidade e grande capacidade de exploração e ocupação de novas áreas, ou ainda que estes contingentes possam estar em declínio.

### Patologias

Poucos estudos têm abordado as questões patológicas envolvendo *Otaria byronia*. George-Nascimento *et al.* (1992) e George-Nascimento & Llanos (1995) discutiram questões parasitológicas e evolutivas envolvendo os gêneros *Uncinaria* (Nematoda: Ancylostomidae) e *Pseudoterranova* (Ascaroidea: Anisakidae) respectivamente. Uma lista completa de ocorrências de parasitas de diversos grupos taxonômicos (acantocéfalos, ácaros, insetos, etc.) pode ser encontrada em King (1964:140).

Braunn & Ferigolo (2004) estudaram indivíduos da costa sul-brasileira e abordaram osteopatologias para essa espécie como a osteomielite - e ainda outras que podem ser diagnosticadas via análise óssea como a tuberculose; também identificaram patologias a nível dentário – como, por exemplo, a hipoplasia de esmalte. Uma possível correlação entre desgaste dentário/exposição da cavidade pulpar/infecções foi sugerida por esses autores como via patológica comum para esses indivíduos.

Recentemente alguns estudos têm abordado questões relativas à contaminação ambiental em *Otaria byronia*. Marsili *et al.* (1997) encontraram diferenças significativas nos níveis de contaminação por hidrocarbonos policíclicos aromáticos de duas populações distintas dessa espécie, maior na população de Mar del Plata (norte da Argentina) e menor em Punta Bermeja (sul da Argentina); os autores referiram que esses resultados seriam esperados uma vez que a população mais ao norte vive em uma área fortemente contaminada por petróleo. Jiménez *et al.* (1999) encontraram as mesmas diferenças entre as duas populações estudando outros contaminantes, mas destacaram que os níveis podem ser considerados baixos devido à rápida capacidade de catabolizar ou eliminar esses contaminantes por parte dos mamíferos marinhos em geral.

### Comportamento

As contribuições mais importantes sobre o comportamento de *Otaria byronia* provêm de estudos realizados na costa do Uruguai, incluindo descrições detalhadas de cada ilha habitada por essa espécie (Vaz-Ferreira, 1956). Esse mesmo autor (Vaz-Ferreira, 1987) descreveu uma série de ações interativas entre *Arctocephalus australis* e *Otaria byronia* em áreas onde são simpátricos. Enquanto que o primeiro ocupa tipicamente áreas rochosas e escarpadas, o segundo prefere áreas planas como extensas praias arenosas (Vaz-Ferreira, 1973). Comportamentos agressivos intra-específicos e interespecíficos também foram relatados envolvendo, sobretudo machos subadultos de *Otaria* e filhotes de ambas espécies (Vaz-Ferreira, 1965, 1987). Miller *et al.* (1996) observaram um comportamento de cópula entre um macho de *Otaria* e uma fêmea de *A. australis*; nessa ocasião a fêmea foi morta pelo macho; também os infanticídios praticados por machos subadultos já foram observados para essa espécie (Campagna *et al.*, 1988).

Vaz-Ferreira (1971) descreveu uma série de vocalizações de *Otaria byronia* relatando seus possíveis significados para a interação social, enquanto que Fernández-

Juricic *et al.* (1999) analisaram um amplo repertório vocal demonstrando a importância desses no reconhecimento entre os indivíduos dentro de uma colônia reprodutiva.

Também em outras áreas da distribuição geográfica da espécie foram estudados aspectos etológicos. Vila & Cassini (1990) analisaram as interações mãe/filhote na costa de Chubut, sul da Argentina, descrevendo comportamentos agressivos e relacionando-os com as mudanças nas condições climáticas-ambientais locais. Rivera (1990) analisou exibições em uma população ao sul do Chile e os considerou como fundamentais no estabelecimento da hierarquização dentro das colônias.

Outro aspecto importante do comportamento de *Otaria byronia* é o fato destes serem extremamente gregários. Campagna *et al.* (1992) acompanharam colônias reprodutivas na Península Valdéz (sul da Argentina) e demonstraram que durante o período reprodutivo essa estratégia gregária aumenta significativamente a chance de sobrevivência dos filhotes, o que não acontece com filhotes de casais que vivem solitários longe dos principais centros reprodutivos.

### **Morfologia e morfometria**

Uma das características mais marcantes em *Otaria byronia* é o extremo dimorfismo sexual no tamanho. Vaz-Ferreira (1981) apresentou uma série de medidas externas para machos e para fêmeas do Uruguai: machos podem chegar a 305 kg enquanto que as fêmeas raramente ultrapassam os 140 kg. No comprimento total (CT) os machos podem chegar a 240 cm e as fêmeas, por sua vez a, não mais do que 170 cm. Obviamente que essas diferenças se refletem em quaisquer medidas externas que se tome (Vaz-Ferreira, *op. cit.*: 42-43, tabela 1). Esse dimorfismo sexual já é bastante evidente em indivíduos recém-nascidos. Cappozzo *et al.* (1991) compararam o comprimento e o peso de machos e fêmeas recém-nascidos em uma colônia reprodutiva na península Valdéz, Argentina; seus resultados apontaram para uma diferença significativa – machos maiores e mais pesados – do que as fêmeas, levando-os à conclusão de que existe um investimento energético maior por parte das mães quando o filhote é macho. Essas diferenças são encontradas em outras espécies de otarídeos também (Cappozzo *et al.*, *op. cit.*:391). A maturidade sexual é atingida aos 4 anos pelas fêmeas e aos 5 pelos machos (Vaz-Ferreira, 1982). Crespo (1984) apresentou uma contribuição importante ao demonstrar que existem diferenças significativas no tamanho dos dentes caninos (mais especificamente no ângulo da coroa) de machos e fêmeas, diferenças essas que não são tão evidentes quando os indivíduos são juvenis, mas que podem ser medidas e testadas, permitindo uma atribuição segura quando no caso de indivíduos imaturos, dos quais não se sabe o sexo. Recentemente, Sanfelice (2003) fez um estudo comparativo das trajetórias ontogenéticas de três espécies de otarídeos, incluindo *Otaria byronia*; suas conclusões ratificam o intenso dimorfismo sexual, sobretudo na forma do crânio dos adultos.

Estudos cranianos envolvendo otarídeos não são muito numerosos. No caso específico de *Otaria byronia* existem descrições antigas acerca do esqueleto (de Blainville, 1840; Murie, 1874 e outros). Posteriormente Hamilton (1934) apresentou importante contribuição onde, pela primeira vez, foram apresentadas descrições cranianas das diferentes fases do desenvolvimento, incluindo machos e fêmeas, além de uma extensa craniometria que serviria de base para trabalhos futuros com otarídeos. Sivertsen (1954) apresentou ampla revisão craniométrica de todas as espécies de otarídeos, cuja contribuição mais importante foi a criação de um método de atribuição de valores aos níveis de fechamento das suturas cranianas para uma atribuição precisa da idade do espécime. Seu

método tem sido amplamente empregado (Brunner, 2000; Drehmer & Oliveira, 2003;) e, no caso de *Otaria byronia*, Rosas *et al.* (1993) encontraram uma correlação intensa entre os índices suturais e as idades atribuídas com contagem de camadas de dentina em cortes de dentes caninos, sugerindo a utilização da primeira técnica como um método alternativo e mais rápido na atribuição de idades, ou mesmo quando dentes caninos não estão disponíveis para preparação. No presente trabalho foram utilizados apenas indivíduos adultos para evitar o efeito da variação ontogenética, portanto, não houve necessidade do emprego do método de Sivertsen.

A fórmula dentária da espécie é: I3/2, C1/1, PC6/5. Muito pouco interesse têm sido dado à dentição dos otarídeos. Recentemente Drehmer *et al.* (2004) apresentaram ampla análise de anomalias dentárias nessa espécie, incluindo mais de 5000 espécimes do oceano Atlântico, de ambos sexos e de todas as faixas etárias. A anomalia mais freqüente foi a agênese do sexto pós-canino superior, corroborando o que já havia sido indicado por outros autores (Vaz-Ferreira, 1981). Alguns aspectos evolutivos foram abordados dando conta de que eventos raros como os atavismos espontâneos ocorrem com o reaparecimento do sexto pós-canino inferior e ainda atavismos táxicos como no caso do referido sexto pós-canino superior, envolvendo um contexto filogenético de reinterpretação das homoplasias.

Estudos envolvendo partes moles são mais raros ainda. Há algumas descrições antigas da musculatura (Murie, 1872) e do sistema circulatório (Murie, 1874). Vaz-Ferreira (1981:51-53) apresentou pequena resenha destacando os principais trabalhos envolvendo a anatomia de partes moles de *Otaria byronia*. Crespo & de Cidre (1998) analisaram o desenvolvimento pós-natal das cartilagens terminais dos bronquíolos em *Otaria byronia* e estabeleceram correlação entre o aumento na espessura dessa cartilagem com o aumento na duração e na profundidade dos mergulhos, ainda nos primeiros meses de vida dos animais.

### Hábitos alimentares

Via de regra, o leão-marinho sul-americano alimenta-se em águas rasas não muito distante de suas colônias reprodutivas. Entre suas presas favoritas estão a anchovita (*Engraulis anchoita*), meluza (*Merluccius sp.*), sardinhas (*Clupea bentinckii*), bagres *Ariosoma sp.*, corvina, *Micropogon furnieri*; eventualmente cefalópodos também são ingeridos como as lulas do gênero *Loligo* e também crustáceos como *Munida*, também conhecida como “lobster krill”. Mais raramente alguns indivíduos podem pregar vertebrados de sangue quente, como é o caso de pingüins de Magalhães na costa sul da Argentina (Vaz-Ferreira, 1982). Thompson *et al.* (1998) elaboraram um extenso estudo, observando o comportamento alimentar de fêmeas lactantes nas ilhas Malvinas, corroborando como item mais consumido os peixes, em segundo lugar *Munida* e ainda cefalópodos. Considerando que o cefalópodo *Loligo gahi* foi item importante da dieta e que essa espécie é de interesse comercial, os autores especularam que pode haver um potencial conflito entre os leões-marinhos e os pescadores da ilha.

Um aspecto peculiar da dieta de *Otaria byronia* é a sua capacidade de ingerir pedras – os gastrólitos (Vaz-Ferreira, 1981, 1982). Drehmer & Oliveira (2003) figuraram alguns desses gastrólitos e apresentaram um resumo das principais hipóteses que explicariam a necessidade de ingestão desse material. A mais provável parece ser a de que esses gastrólitos são utilizados como lastro no controle da boiância durante os mergulhos mais profundos feitos por esses animais, baseado em estudos feitos por Koen Alonso *et al.* (2000), na Patagônia argentina.

Um dos aspectos do comportamento alimentar de *Otaria byronia* que vem merecendo especial atenção, é o acompanhamento por meio de rádio-satélite das viagens de forrageio dos indivíduos. Campagna *et al.* (2001) acompanharam vinte fêmeas lactantes e dois machos na península Valdéz, sul da Argentina; seus resultados mostraram que as viagens de forrageio estão confinadas às águas temperadas da plataforma continental argentina, embora os machos pudessem atingir distâncias maiores próximas à borda da plataforma; para fêmeas a duração das viagens, em média foi de 3,4 dias com uma média de 206 quilômetros percorridos; as profundidades atingidas não são muito grandes, não ultrapassando em média os 30 metros. Para machos as viagens tiveram média de 5,7 dias com distância média total percorrida de 591 quilômetros.

### **Hábitos reprodutivos**

Segundo Lyman (2003) machos de otarídeos em geral não constituem verdadeiros haréns, pois “um harém é uma unidade social mantida por um macho num sistema de acasalamento poligínicos, onde um macho rechaça outros e evita que esses tenham acesso às fêmeas” (Lyman, *op. cit.*: 378) como acontece, por exemplo em machos de cervídeos, o que os caracteriza como “poligínicos com defesa de fêmeas”. Machos otarídeos, de fato, estabelecem territórios reprodutivos – pequenas áreas de terra, os quais eles defendem contra outros machos ou qualquer outro tipo invasor, o que os caracterizaria como “poligínicos com defesa de recurso”. Embora os machos otarídeos tentem evitar que as fêmeas deixem o território reprodutivo, se essas realmente quiserem deixá-lo elas o fazem. Essas observações foram confirmadas para *Otaria byronia*, embora haja divergência entre os autores na utilização do termo “harém” como o fizeram Campagna & le Bouef (1988a). A estabilidade dos grupos reprodutivos não é tão intensa quanto se supunha. Campagna *et al.* (1988) demonstraram a existência de grupos de ataque formados por machos sub-adultos, principalmente, que invadem territórios reprodutivos, isolam fêmeas e destituem os machos dominantes; os autores consideraram esses grupos de ataque como uma estratégia de acasalamento alternativa para machos sub-adultos, mas de extrema frequência e importância na dinâmica populacional (e na variabilidade genética) dessa espécie. Outro aspecto importante do comportamento de *Otaria* é a necessidade termo-regulatória durante o período reprodutivo, quando a temperatura ambiente é bastante elevada. Campagna & le Bouef (1988b) demonstraram que os machos defendem territórios, cujo relevo permite a formação de pequenas “piscinas” de água do mar que são utilizadas para amenizar os efeitos do calor.

Muito do que se sabe acerca do ciclo reprodutivo de *Otaria byronia* advém de estudos realizados com populações do Atlântico, sobretudo do sul da Argentina. Machos e fêmeas começam a ocupar o território reprodutivo a partir da segunda semana de dezembro, alcançando picos a partir da segunda quinzena de janeiro. Os filhotes nascem desde o final de dezembro até o início de fevereiro, mas o pico dos nascimentos (75%) ocorreu entre 10 e 25 de janeiro. A partir do início de fevereiro os machos começam a abandonar o território reprodutivo, enquanto que as fêmeas ainda permanecem. Acevedo & Aguayo-Lobo (2002) acompanharam uma colônia reprodutiva no lado pacífico da distribuição de *Otaria* (mais especificamente no norte do Chile) e demonstraram que não há sincronia exata de datas de início e término dos eventos reprodutivos com o lado atlântico.

### **Biologia Molecular**

Um importante aspecto que vem recebendo grande incentivo nas últimas décadas é o estudo a nível molecular. Desde a questão da controversa monofilia dos pinipédios (Árnason *et al.*, 1995; Lento *et al.*, 1995;), passando pelas relações filogenéticas entre as famílias (Wynen *et al.*, 2001) e chegando a análises intra-específicas de diferenças moleculares entre populações (Oliveira, 2004), cada vez mais a biologia molecular tem contribuído para a elucidação de questões importantes como estrutura populacional, variabilidade genética, variação geográfica, filogenia e etc. Hoebel (1997) apresentou um extenso estudo sobre ecologia molecular em Pinnipedia, argumentando que uma compreensão plena dos padrões de diversidade genética das populações das diferentes espécies, é de fundamental importância para esforços conservacionistas e de manejo. No caso específico de *Otaria byronia* poucos são os trabalhos que abordam diferenças entre populações. Szapkievich *et al.* (1999) usaram técnicas de eletroforese protéica para estimar distâncias genéticas entre grupos de duas localidades geográficas distintas, uma da patagônia da Argentina, e outra do Uruguai; seus resultados apontaram para a ausência de diferenças significativas nas distâncias genéticas entre essas duas localidades, demonstrando que todos pertencem a uma mesma população onde o fluxo gênico é, aparentemente, intenso.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo geral do presente trabalho foi o de verificar a existência de variação geográfica na morfometria sincroniana de *Otaria byronia*, e avaliar a intensidade das diferenças de acordo com a atribuição de sub-grupos geográficos previamente escolhidos, respeitando o dimorfismo sexual e utilizando somente espécimes adultos com base no comprimento cômulo-basal; procedeu-se a análise de dados oriundos da morfometria tradicional (41 medidas) e também da morfometria geométrica (configuração de marcos anatômicos para três vistas cranianas – dorsal, palatal, lateral e uma vista mandibular - medial).

Com base nos resultados de variação geográfica o trabalho especula sobre a possibilidade de atribuição de status sub-específico para as diferentes unidades populacionais, analisando os dados aqui obtidos e também os da literatura.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Definição de população

O termo “população” possui uma série de significados distintos, e que estão diretamente relacionados ao debatido e disputado conceito de espécie (Gould, 2002) que se adota para definir o termo ‘população’. Para Futuyma (1998) população consiste em um grupo de organismos co-específicos que ocupam uma região geográfica mais ou menos bem definida e que exibem continuidade reprodutiva de geração em geração. Para Gould (2002) populações são ‘pacotes’ morfológicos estáveis e distintos geneticamente tanto no tempo como no espaço. Berta & Sumich (1999) definem população como uma parte discreta das espécies onde os indivíduos se inter cruzam e ocupam uma área geográfica definida. Quando o objetivo é dar um tratamento em termos de manejo para os sub-grupos usa-se a palavra ‘estoque’ que pode ser um substitutivo para ‘população’. Taylor (1997) apresentou uma importante colaboração para a definição do termo ‘população’ em termos do MMPA (Marine Mammal Protecting Act) onde são levados em conta fatores ecológicos tais como sustentabilidade, abundância, dispersão e outros, numa adequação do termo ‘população’ para fins de manejo e proteção das espécies de mamíferos marinhos.

Independente desses conceitos e de toda discussão que eles implicam, no presente trabalho convencionou-se denominar populações aqueles sub-grupos que ocupam uma determinada área mais ou menos definida da distribuição da espécie como estabelecido acima, sem que haja a necessidade de haver isolamento geográfico e/ou reprodutivo:

- Rio Grande do Sul, Uruguai e província de Buenos Aires (Argentina);
- Patagônia Argentina – províncias de Chubut, Rio Negro, Santa Cruz e Terra do Fogo;
- Chile e
- Peru.

Essa separação está em consonância com outros trabalhos de variação geográfica na morfometria craniana de outra espécie de otarídeo de distribuição simpátrica com *Otaria byronia*, no caso o lobo-marinho sul-americano, *Arctocephalus australis* (Oliveira, 2004). Também está de acordo com a distribuição das colônias reprodutivas ao longo do Atlântico, pois na província de Buenos Aires elas não existem, “isolando” os grupos ao norte (Uruguai e RS – Brasil) e ao sul – Patagônia argentina. Da mesma forma no Pacífico os grupos do Chile estão geograficamente distantes do grupo peruano, estabelecendo assim um parâmetro para delimitação *a priori* das unidades populacionais.

Lyman (2003) trabalhando com registros arqueológicos de otarídeos do Pacífico Norte, utilizou o termo metapopulações para definir “uma série de populações geograficamente isoladas de uma espécie”. É possível que o que aqui se define como populações sejam, de fato, metapopulações, embora persista a dificuldade de caracterizar o isolamento geográfico em *Otaria byronia*. Outra possibilidade é a utilização do conceito de “Unidades Evolutivamente Estáveis – UESs” proposto por Ryder (1986). Independente do conceito mais adequado para os sub-grupos eleitos no presente trabalho, ao longo do texto será utilizado o termo “**unidade populacional**” para os quatro sub-grupos relacionados acima.

#### 3.2 Unidades populacionais



As unidades populacionais foram divididas inicialmente em 4 grupos geográficos distintos de acordo com a procedência de cada espécime (fig. 1):

- Atlântico Segmento I (**AI**, indicada nas tabelas como unidade populacional **6**) – inclui espécimes oriundos das coleções do Rio Grande do Sul, Brasil (**MCN** – Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e **GEMARS** – Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul), Uruguai (Facultad de Ciencias e Museo de Historia Natural- **ZVCM**) e Província de Buenos Aires, Argentina (Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia – **MACN**), abrangendo o norte da distribuição da espécie no oceano Atlântico.

- Atlântico Segmento II (**AII**, indicada nas tabelas como unidade populacional **7**) – inclui espécimes oriundos da coleção do Centro Nacional Patagónico (**CENPAT**), Puerto Madryn, Chubut, Argentina, abrangendo o sul da distribuição da espécie no oceano Atlântico- províncias de Rio Negro, Chubut, Santa Cruz e Tierra Del Fuego.

- Pacífico Segmento I (**PI**, indicada nas tabelas como unidade populacional **8**) – inclui espécimes oriundos das coleções do Chile – Museo Nacional de Historia Natural – Santiago (**SANT** e **MATZ**), Museo Municipal de San Antonio (**MMSA**) – San Antonio e do Museo de Historia Natural de Valparaiso (**VALP**), Valparaiso, abrangendo o sul da distribuição da espécie no oceano Pacífico.

- Pacífico Segmento II (**PII**, indicada nas tabelas como unidade populacional **9**) – inclui espécimes do projeto Punta San Juan, Marcona (**PSJ**), Peru, abrangendo o norte da distribuição da espécie no oceano Pacífico.

Os espécimes utilizados neste estudo estão discriminados no apêndice I onde se encontram os números de coleção, e os dados de coleta de cada um. Os acrônimos referidos acima – MCN, GEMARS, ZVCM, CENPAT, SANT, MATZ, MMSA, VALP e PSJ – serão utilizados ao longo do texto para referir espécimes.

### 3.3 Morfometria Tradicional

As 45 medidas cranianas originais estão descritas abaixo em ordem alfabética. As medidas são padrão para mamíferos aquáticos de acordo com Committee on Marine Mammals (1967), Sivertsen (1954), Ximenez *et al.* (1984), Kerley & Robinson (1987), Cruwys & Friday, 1995, Drehmer & Ferigolo (1996, 1997) e Brunner (1998, 2000 e 2002). Para as medidas tradicionais utilizaram-se dois paquímetros de Mitutoyo® um de 300 mm e outro de 500 mm ambos com precisão de 0,05.

Foram utilizados tão somente espécimes adultos nesse trabalho, com o objetivo de evitar qualquer influência da variação ontogenética, tendo como critério o comprimento côndilo-basal (CCB) (Hamilton, 1934; Sivertsen, 1954; Vaz-Ferreira, 1981; Cruwys & Friday, 1995; Drehmer *et al.* 2004). Esse tipo de procedimento é bastante comum em estudos de variação geográfica quer seja de mamíferos aquáticos (Drehmer & Ferigolo, 1997 para *Arctocephalus*; Ramos *et al.*, 2002 para *Pontoporia blainvillei*;) quer seja para outros grupos de mamíferos (Huson & Page, 1980). Os limites são:

- um mínimo de 240 milímetros para as fêmeas, sem limite máximo;
- um mínimo de 300 milímetros para machos, sem limite máximo.

As medidas são:

ACM – Altura do crânio ao nível dos mastóides – desde o ponto mais dorsal da crista sagital até o ponto mais ventral do processo mastóide; quando ausente a crista sagital toma-se o ponto mais dorsal da caixa craniana. Convencionou-se o lado esquerdo como padrão.

ACSO – Altura do Crânio ao nível do Processo Supra-Orbital – desde o ponto mais dorsal do processo supra-orbital até o ponto mais ventral do maxilar junto ao alvéolo do dente pós-canino 5. Convencionou-se o lado esquerdo como padrão.

AMD – Altura da Mandíbula Direita – desde o ponto mais dorsal do processo coronóide até o ponto mais ventral do processo angular.

AME – idem ao anterior para a mandíbula esquerda.

BIP – Basion até a Incisura Palatal – desde a incisura inter-condilar (*basion*) até o ponto mediano da extremidade posterior do palato (= incisura palatal).

CBH - Comprimento basilar de Hensel – medida tomada na face palatal desde o ponto mais posterior ao alvéolo do primeiro incisivo (I1) até o entalhe mediano dos côndilos occipitais (= *basion*).

CBTD - Comprimento da Bula Timpânica Direita – desde o ponto mais anterior da bula timpânica junto à fossa mandibular até o ponto mais posterior junto aos processos posteriores do ectotimpânico.

CBTE – Comprimento da Bula Timpânica Esquerda – idem ao anterior para a bula timpânica esquerda.

CCB – Comprimento côndilo-basal – desde a extremidade anterior do crânio, junto à tuberosidade pré-maxilar até o ponto mais posterior dos côndilos occipitais.

CEPP – Comprimento da Extensão Posterior do Palato Secundário – considerando-se uma linha reta estendendo-se perpendicularmente aos últimos dentes pós-caninos, toma-se o ponto médio até o ponto mediano mais posterior do palato secundário.

COD – Comprimento da Órbita Direita – desde o ponto mais anterior da órbita junto ao processo pré-orbital até o ponto mais dorsal do processo pós-orbital.

COE – idem ao anterior para a órbita esquerda.

CMD – comprimento da mandibular direita – desde o ponto mais anterior da mandíbula, ventralmente ao alvéolo do primeiro incisivo I1 até o ponto mais posterior do processo condilar.

CME – idem ao anterior para a mandíbula esquerda.

CND – Comprimento do Nasal Direito – desde o ponto mais ântero-lateral do osso nasal, até o ponto mais posterior na articulação com o osso frontal.

CNE – Comprimento do Nasal Esquerdo – idem ao anterior para o nasal esquerdo.

CP – comprimento Palatal – desde o ponto mais posterior ao alvéolo do primeiro incisivo (I1) até o ponto mediano mais posterior do palato secundário.

CRZMD – Comprimento da Raiz do Arco Zigomático Direito – desde a incisura ântero-ventral do arco zigomático até a borda ventral do forame infra-orbital esquerdo.

CRZME – idem ao anterior para a raiz do arco zigomático esquerdo.

CSPSD – Comprimento da série superior direita de pós-caninos.

CSPSE – idem ao anterior para a série esquerda.

CSPID - Comprimento da série inferior direita de pós-caninos.

CSPIE – idem ao anterior para a série esquerda.

GCS – *Gnathion* até a Crista Sagital - desde do ponto mais anterior do crânio (“*Gnathion*”) na tuberosidade pré-maxilar, até o ponto mais dorsal da crista sagital; quando ausente a crista sagital toma-se o ponto mais dorsal da caixa craniana.

GEN – *Gnathion* até a Extremidade do Nasal - desde do ponto mais anterior do crânio (“*Gnathion*”) na tuberosidade pré-maxilar, até a extremidade posterior do osso nasal junto à articulação com o osso frontal. Convencionou-se o lado esquerdo como padrão.

GEPM – *Gnathion* até a Extremidade Posterior do Maxilar – desde do ponto mais anterior do crânio (“*Gnathion*”) na tuberosidade pré-maxilar, até o ponto mais posterior do osso maxilar junto à apófise pterigóide. Convencionou-se o lado esquerdo como padrão.

GPPOD – *Gnathion* até o Processo Pré-orbital Direito - desde do ponto mais anterior do crânio (“*Gnathion*”) na tuberosidade pré-maxilar, até o ponto mais lateral do processo pré-orbital esquerdo; corresponde ao comprimento do rosto.

GPPOE – idem ao anterior para o processo pré-orbital esquerdo.

LAD – Largura Auditiva – Largura entre os pontos mais laterais dos tetos dos meatos acústicos externos esquerdo e direito.

LAN – Largura da abertura nasal – maior largura entre os processos nasais dos pré-maxilares.

LBO – Largura do basioccipital – largura entre os pontos mais mediais entre os forames lacerados posteriores, esquerdo e direito.

LBTD – Largura da Bula Timpânica Direita – desde o ponto mais lateral da bula timpânica junto ao meato acústico externo até o ponto mais mediano junto ao canal da carótida.

LBTE – Comprimento da Bula Timpânica Esquerda – idem ao anterior para a bula timpânica esquerda.

LCMD – Largura do Côndilo da Mandibular Direito – desde o ponto mais lateral do côndilo mandibular esquerdo até o ponto mais medial.

LCME – Largura do Côndilo da Mandibular Esquerdo - idem para a mandíbula esquerda.

LCO – Largura da Constrição Inter-Orbital – largura da menor distância entre as órbitas esquerda e direita.

LCs – largura entre os côndilos occipitais – largura entre o ponto mais lateral do côndilo occipital esquerdo e direito.

LM – Largura entre os Mastóides – largura entre o ponto mais lateral do processo mastóide esquerdo e direito.

LPOO – Largura da Constrição Pós-Orbital – largura da menor distância entre as fenestras temporais, posteriormente às órbitas.

LPPC5 – Largura do palato ao nível dos pós-caninos 5 – largura entre os pontos mais medianos dos alvéolos dos quintos dentes pós-caninos esquerdo e direito.

LPPC6 - Largura do palato ao nível dos pós-caninos 6 – largura entre os pontos mais medianos dos alvéolos dos sextos dentes pós-caninos esquerdo e direito.

LPPO – Largura Entre os Processos Pré-orbitais – largura entre os pontos mais laterais dos processos pré-orbitais esquerdo e direito.

LPSO – Largura entre os Processos Supra-Orbitais – Largura entre os pontos mais laterais dos processos supra-orbitais esquerdo e direito.

LR – Largura do Rostro – largura entre os pontos mais laterais dos jugos alveolares dos caninos, esquerdo e direito.

LZ – Largura do Arco Zigomático – largura entre o ponto mais lateral do arco zigomático esquerdo e direito.

### 3.4 Análise Univariada

Aplicaram-se testes t para uma comparação inicial entre as médias dos 4 grupos geográficos pré-estabelecidos considerando-se a distribuição geográfica da espécie nos dois continentes (fig. 1). O *n* total foi de 522 espécimes analisados, 191 machos e 331 fêmeas.

Os testes t demonstraram se houve diferença significativa entre as médias das diferentes medidas na comparação AI *versus* AII e PI *versus* PII. Os sexos sempre foram tratados separadamente para que se evitasse a influência da variação oriunda do dimorfismo sexual no tamanho (Crespo, 1984; Cappozzo *et al.* 1991; Cruwys & Friday, 1995; Lindenfors *et al.*, 2002; Sanfelice 2003; Brunner, 2000, 2004).

Foram feitos testes de potência tendo como base o **n** mínimo de acordo com os tamanhos amostrais. Foram feitas comparações dentro dos mesmos oceanos (Atlântico Segmento I x Atlântico Segmento II e Pacífico Segmento II x Pacífico Segmento I) para 41 medidas, de um total inicial de 45, pois foram excluídas as medidas relativas às séries dentárias. Portanto, os testes t geraram 164 comparações, 82 para machos e 82 para fêmeas. Quando o teste indicou não haver diferença significativa nessas comparações os grupos foram reunidos da seguinte forma:

- AII + AI = Atlântico Unificado (**AU**, indicada nas tabelas como unidade populacional **10**).
- PII + PI = Pacífico Unificado (**PU**, indicada nas tabelas como unidade populacional **11**).

A partir das comparações dois a dois que os testes t indicaram, foi possível perfazer uma ANOVA a um critério de classificação (*one-way* ANOVA) e para tal se fez necessário cumprir 3 pressupostos básicos:

- testar a normalidade das variáveis – 45 medidas;
- testar se as variâncias são homogêneas ou não – teste de homo/heterocedasticidade
- tamanhos amostrais iguais ou semelhantes.

O mais difícil dos pressupostos a se cumprir é o terceiro, dadas as diferenças dos tamanhos amostrais, inerentes a qualquer esforço do coletor de dados. Para compensar essa desigualdade nos números amostrais foram feitos testes de potência para cada ANOVA, sendo considerada uma potência satisfatória quando ela foi superior a 70%. A normalidade das 45 variáveis foi testada com Kolmogorov-Smirnov e apenas para uma medida ela não foi obtida (CSPSD machos, Atlântico). Como as medições das séries dentárias estão sujeitas a um grau de variação distinto das demais (a influência das anomalias dentárias - Drehmer *et al.*, 2004) as 4 medidas que tratam das séries dentárias superior (CSPSD e CSPSE) e inferior (CSPIE e CSPID) foram excluídas da ANOVA. Sempre que as medidas foram unificadas em um mesmo oceano (AU e PU) as normalidades foram testadas novamente.

O **n** total para a ANOVA foi o mesmo dos testes t referido acima, de 522 espécimes, 191 machos e 331 fêmeas.

As variâncias também foram testadas e, quando heterogêneas, aplicaram-se testes “*post hoc*” que satisfizessem essa exigência - SPSS<sup>®</sup> teste de Dunnett T3; quando houve homocedasticidade o teste utilizado foi o de Tukey HSD. As estatísticas descritivas (incluindo o N, a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação) para todos os subgrupos aqui considerados (AI, AII, PII, PI, AU, PU) estão referidas nas tabelas 34-41 para machos e 42-49 para fêmeas.

Para Machos do Atlântico e Pacífico foi possível fazer a comparação AU *versus* PU para 28 medidas (tabela 5); já para fêmeas foi possível fazer a comparação AU *versus* PU para apenas uma medida (tabela 6). As potências dos testes de comparação AI *versus* AII e PII *versus* PI para machos e para fêmeas estão na tabela 50; em nenhum caso ela foi inferior a 70% o que pode ser considerada uma potência suficiente.

A análise de variância permitiu que fossem feitas comparações múltiplas com um máximo de quatro grupos (AI, AII, PII, PI) e um mínimo de 3 grupos (AU, PII e PI ou PU, AI e AII). Todas as normalidades foram re-testadas e confirmadas; igualmente as potências

dos testes estão expressas nas tabelas 10, 14, 19, 24, 29 e 33. As comparações estão especificadas abaixo:

**Para machos:**

- AI, AII, PII, PI – 2 medidas – ver tabelas 7, 8, 9 e 10.
- AU, PII, PI – 4 medidas – tabelas 11, 12, 13 e 14.
- PU, AI, AII – 7 medidas – tabelas 15, 16, 17, 18 e 19.

**Para Fêmeas:**

- AI, AII, PII, PI – 25 medidas – tabelas 20, 21, 22, 23 e 24.
- AU, PII, PI – 11 medidas – tabelas 25, 26, 27, 28 e 29.
- PU, AI, AII – 4 medidas – tabelas 30, 31, 32 e 33.

Tanto nas análises univariadas quanto nas multivariadas (que se seguem) os dados não foram logaritimizados, tendo por objetivo evitar a perda da variabilidade dos dados originais que se quer testar. O alfa utilizado foi de 0,05.

### 3.5 Análises Multivariadas

Para as análises multivariadas recomenda-se evitar que as tabelas tenham dados faltantes (Brunner, 2002), portanto fez-se uma seleção de medidas e espécimes para que esse problema fosse minimizado. Quanto aos espécimes retiraram-se todos aqueles que tinham partes ósseas ausentes, como por exemplo, mandíbulas, ou ainda que tivessem outras estruturas cranianas desgastadas ou fraturadas que comprometessem a medição. Da mesma forma das 45 medidas originais chegou-se a um total de 20 medidas, pois as 25 restantes eram de estruturas ausentes (como ossos nasais, por exemplo, ou as séries dentárias que podem ser anômalas, como já referido anteriormente) em uma boa parcela de espécimes. As 20 medidas utilizadas nas análises multivariadas foram: CCB, CBH, CP, CEPP, LPPC5, LBO, LCO, LPOO, ACSO, LZ, LCs, ACM, LAN, GEPM, LAD, GCS, GEN, BIP, CRZME e CRZMD

Assim como já referido anteriormente, retiraram-se os espécimes com muitas medidas faltantes. Dessa forma o *n* total foi de 439 espécimes, 148 machos e 291 fêmeas, o que representa uma perda de 16% em relação ao número de espécimes utilizados na ANOVA. Essa perda de 16% é considerada satisfatória e não compromete os resultados das análises multivariadas.

Aplicaram-se duas técnicas de análises exploratórias – Análise de Componentes Principais (ACP) e Análise de Variáveis Canônicas (AVC) também conhecida como Análise Discriminante (AD). O esquema de unidades populacionais descrito para a análise multivariada foi mantido, ou seja, num primeiro momento foi feita a análise considerando-se as 4 unidades populacionais geográficas – Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). Depois os oceanos foram unificados em Atlântico Total (AU) e Pacífico Total (PU). Efetuaram-se as análises multivariadas respeitando-se a questão ontogenética já descrita anteriormente – utilizaram-se somente espécimes adultos – e também o dimorfismo sexual – machos e fêmeas foram tratados separadamente. O alfa utilizado foi de 0,05.

### 3.6 Morfometria Geométrica

A morfometria geométrica permite que seja analisada a forma geométrica de estruturas biológicas, sendo esta o componente mais informativo para definir entidades biológicas na natureza (Monteiro-Filho *et al.*, 2002). A configuração de marcos anatômicos permite que se faça esta análise.

Os marcos anatômicos estão descritos para as três vistas cranianas utilizadas neste trabalho (Dorsal, Palatal e Lateral) e para a vista Medial do Dentário (aqui tratado como Mandíbula).

Vista Dorsal (fig. 2):

1. Tuberosidade do pré-maxilar;
2. Extremidade posterior da crista sagital;
3. Constrição inter-orbital;
4. Extremidade lateral do processo supra-orbital;
5. Constrição inter-temporal;
6. Extremidade lateral do jugo alveolar do canino;
7. Processo pré-orbital;
8. Extremidade ântero-lateral (ângulo) da caixa craniana;
9. Processo pós-orbital;
10. Extremidade ântero-lateral do processo mastóide;
11. Extremidade posterior do osso nasal (ao nível da articulação com o frontal);
12. Extremidade posterior do crânio junto à borda dorsal do forame magno;
13. Extremidade lateral do arco zigomático;
14. Crista sagital ao nível das bordas anteriores das fossas mandibulares;
15. Limite anterior entre os forames incisivos (através da abertura nasal);
16. Jugo alveolar do I3;
17. Limite posterior da crista nugal;

Vista Palatal (fig. 3):

1. Tuberosidade do pré-maxilar;
2. Extremidade posterior do côndilo occipital;
3. Limite anterior entre os forames incisivos;
4. Extremidade póstero-medial do palato secundário;
5. Jugo alveolar do I3;
6. Extremidade lateral do jugo alveolar do canino;
7. Septo inter-alveolar dos pós-caninos 1 e 2;
8. Septo inter-alveolar dos pós-caninos 3 e 4;
9. Diastema entre os pós-caninos 5 e 6;
10. Extremidade ântero-lateral do arco zigomático;
11. Extremidade lateral do arco zigomático;
12. Extremidade ântero-lateral do processo mastóide;
13. Processo para-occipital;
14. Extremidade posterior da incisura inter-condilar;
15. Extremidade ântero-medial da fossa mandibular;
16. Extremidade lateral do teto do meato acústico;
17. Forame hipoglosso;
18. Extremidade posterior do entotimpânico.

Vista Lateral (fig. 4):

1. Tuberosidade do pré-maxilar;
2. Extremidade posterior do côndilo occipital;
3. Septo inter-alveolar do canino e do pós-canino 1;

4. Extremidade ventral do arco zigomático na região orbital;
5. Limite póstero-ventral da sutura jugo-esquamosal (junto à fossa mandibular);
6. Extremidade dorsal do processo pós-orbital;
7. Extremidade ventral do processo retro-glenóide;
8. Teto do meato acústico;
9. Extremidade póstero-ventral do processo mastóide;
10. Processo para-occipital;
11. Extremidade dorsal da fossa nasal;
12. Processo pré-orbital;
13. Extremidade posterior do processo supra-orbital;
14. Extremidade dorso-posterior da crista sagital;
15. Extremidade posterior da crista nugal.

Mandíbula vista medial (fig. 5):

1. Extremidade anterior junto ao alvéolo do I<sub>1</sub>;
2. Extremidade ventral da sínfise;
3. Septo inter-alveolar do canino e do pós-canino 1;
4. Incisura posterior aos pós-caninos (limite entre o corpo e o ramo mandibular);
5. Dorso do processo coronóide;
6. Incisura entre o processo coronóide e o articular;
7. Extremidade posterior do processo articular;
8. Extremidade posterior do processo angular;
9. Processo anterior ao processo angular;
10. Forame mandibular.

Considerando que a técnica exige que todos os marcos estejam presentes em todas as figuras de todos os arquivos, evitaram-se aqueles que embora fossem evidentes nas imagens estariam faltando em muitos espécimes, como por exemplo, os ossos nasais, os pterigóides e os dentes, ou ainda aquelas que não podem ser visualizadas em espécimes mais velhos como a grande maioria das suturas; objetivou-se assim maximizar os tamanhos amostrais. Entretanto, espécimes com estruturas perdidas (arco zigomático quebrado, por exemplo) ou com excesso de tecido oriundo de má preparação (restos de pele, por exemplo) que dificultavam ou impossibilitavam a localização de um ou outro marco anatômico, foram excluídos das amostras em Morfometria Geométrica.

Utilizou-se o lado esquerdo do crânio como padrão, assim como a mandíbula esquerda; marcos anatômicos que aparecem em mais de uma vista (jugos alveolares, processos mastóideos, por exemplo) foram, na medida do possível, repetidos, para padronizar as configurações. É importante ressaltar que esse trabalho baseia-se tão somente em metade do crânio, assim como outros trabalhos em morfometria geométrica craniana de mamíferos (Reis *et al.*, 2002a, b) com o intuito de não “inflar” os graus de liberdade das análises de estruturas simétrica (Oliveira, 2004:89), ou seja, toda a informação oriunda desses dados se refere a meio crânio (tamanho do centróide de meio crânio, por exemplo). Sabe-se que uma metade do crânio não é, obrigatoriamente, representativa do crânio inteiro devido à assimetria, mas no presente trabalho assume-se meio crânio como suficientemente informativo para que possa analisar a variação geográfica aqui pretendida. A simples duplicação dos marcos anatômicos plotados em um lado do crânio para o outro lado, geraria um espelhamento perfeito o que traria o inconveniente de não levar em

consideração a referida assimetria craniana, ainda não estudada para nenhuma espécie de otarídeo.

Os **n** são variáveis de acordo com a vista considerada, pois um determinado espécime pode ser utilizado em uma vista, mas não em outra (as siglas entre parênteses serão utilizadas ao longo da apresentação dos resultados e discussão):

Machos Atlântico vista Dorsal (**MAD**): 128 espécimes.  
 Machos Atlântico vista Palatal (**MAP**): 127 espécimes.  
 Machos Atlântico vista Lateral (**MAL**): 125 espécimes.  
 Machos Atlântico Mandíbula (**MAM**): 91 espécimes.  
 Fêmeas Atlântico vista Dorsal (**FAD**): 105 espécimes.  
 Fêmeas Atlântico vista Palatal (**FAP**): 109 espécimes.  
 Fêmeas Atlântico vista Lateral (**FAL**): 102 espécimes.  
 Fêmeas Atlântico Mandíbula (**FAM**): 82 espécimes.  
 Machos Pacífico vista Dorsal (**MPD**): 36 espécimes.  
 Machos Pacífico vista Palatal (**MPP**): 36 espécimes.  
 Machos Pacífico vista Lateral (**MPL**): 36 espécimes.  
 Machos Pacífico Mandíbula (**MPM**): 26 espécimes.  
 Fêmeas Pacífico vista Dorsal (**FPD**): 198 espécimes.  
 Fêmeas Pacífico vista Palatal (**FPP**): 196 espécimes.  
 Fêmeas Pacífico vista Lateral (**FPL**): 200 espécimes.  
 Fêmeas Pacífico Mandíbulas (**FPM**): 149 espécimes.

As imagens foram obtidas com uma câmera digital Nikon CoolPix 775. A construção dos arquivos de imagens foi feita com o programa TPSUtil e a digitalização dos marcos anatômicos e colocação dos fatores de escala foi feita com o programa TPSDig, ambos disponíveis no sítio <http://life.bio.sunysb.edu/morph/>. As análises (todas elas multivariadas) foram feitas utilizando-se os programas IMP disponíveis no sítio <http://www2.canisius.edu/~sheets/morphsoft.html>. Os programas utilizados foram:

CoordGen6f – extração das coordenadas, a partir de arquivos TPS.

TwoGroup6h – análise multivariada de variância (MANOVA) nas comparações dois a dois (Atlântico Segmento I *versus* Atlântico Segmento II, por exemplo).

PCAGen6n – extração e análise dos componentes principais.

CVAGen6j – extração e análise das variáveis canônicas.

Standard6 – padronização de dados – utilizados para padronizar os tamanhos de machos e de fêmeas.

Quando se considera a sobreposição de Bookstein, ou seja, aquela em que dois pontos são fixados (no caso da vista Dorsal o ponto 1 e o ponto 12) as diferenças são muito grandes, tornando a interpretação dos resultados difícil, pois justamente a fixação dos pontos acarreta a mudança no sentido do vetor. Segundo Zelditch *et al.* (2004) o método, com efeito, transfere toda a variância desses pontos para todos os outros. Uma segunda dificuldade de se utilizar a sobreposição de Bookstein é que o “baseline” pode rotar imensamente em relação ao eixo da figura (no caso o eixo do crânio) o que torna a interpretação dos resultados, em termos biológicos, difícil, embora não comprometa as análises estatísticas que se pretende fazer (Zelditch *et al.* 2004). Estes autores exemplificam que, fixada a linha de base, todos os pontos parecem estar se movendo no sentido pósterodorsal quando na verdade é a linha de base que está rotando no sentido ântero-ventral. Por esses motivos as interpretações morfológicas que aqui serão consideradas estarão baseadas



na sobreposição de Procrustes, onde todos os marcos estão livres para se moverem. Também, a distância de Procrustes é a métrica do espaço de Kendall, ou seja, o espaço de forma (*shape space*) (Monteiro & Reis, 1999). A distância de Procrustes consiste na mínima soma dos quadrados das distâncias entre pontos homólogos num par de configurações após a aplicação do método de sobreposição de Procrustes (Monteiro & Reis, *op. cit.*). Segundo esses mesmos autores a maioria dos conjuntos de dados biológicos está concentrada no espaço de forma, de modo que eles se comportam como se fossem lineares permitindo que as análises estatísticas usualmente utilizadas possam ser aplicadas para analisar a variação na forma, mesmo dentro de um espaço não linear (Monteiro & Reis *op. cit.*). A distância de Procrustes é a soma de quadrados cujo valor pode ser dividido pelos graus de liberdade resultando num quadrado médio, que nada mais é do que uma variância, que por sua vez pode ser submetida às análises estatísticas acima referidas como a MANOVA. Zelditch *et al.* (2004) recomendam que se utilize o método de sobreposição de Procrustes para que as diferenças na forma sejam expressas em distâncias de Procrustes.

Todos os conceitos em morfometria geométrica seguiram Bookstein (1991), Rohlf & Marcus (1993) Monteiro & Reis (1999) e Zelditch *et al.* (2004).

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Teste t e ANOVA em Morfometria Tradicional

#### Machos

Na comparação de Machos Atlântico Segmento I (AI) *versus* Atlântico Segmento II (AII), o teste t indicou que de um total de 41 medidas apenas 9 (21,95%) apresentaram diferença significativa (tabela 1); na comparação direta das médias dessas nove medidas (tabelas 34 e 35) observa-se que em oito delas a unidade populacional do Segmento II foi maior do que a unidade populacional do Segmento I (CCB, CP, CEPP, LBTE, LBTD, GEPM, CRZME e CRZMD), e somente em LPPC5 a média da unidade populacional do Segmento I obteve um valor maior. Comparando-se a unidade populacional de Machos do Pacífico Segmento II (PII) *versus* Pacífico Segmento I (PI) (tabela 2) observa-se que tão somente seis medidas (14,63%) apresentaram diferença significativa – LR, LAN, CRZME, CRZMD, CME e CMD. Nota-se que dessas seis medidas apenas três foram significativamente diferentes na comparação dentro do oceano Atlântico também (CRZME, CRZMD e CMD). Nas seis comparações entre médias (tabelas 36 e 37) o Pacífico Segmento II foi maior do que o Segmento I.

No caso dos machos, quando reunidos sob um mesmo oceano, ou seja, a comparação Atlântico Unificado (AU) x Pacífico Unificado (PU) com 28 medidas (68,29% do total de medidas - tabela 5), o teste t indicou que apenas sete (25%) medidas não apresentaram diferença significativa, ou seja, na grande maioria – 21 medidas (75%) – houve diferença significativa indicando que a unidade populacional de machos do Atlântico é geograficamente distinta da unidade populacional de machos do Pacífico. Em todas as 21 comparações a unidade populacional do Atlântico apresentou médias maiores do que a unidade populacional do Pacífico (tabelas 38 e 39).

Em 2 medidas (CRZME e CRZMD) houve diferença significativa entre as unidades populacionais AI *versus* AII (tabela 1) e PII *versus* PI (tabela 2). A ANOVA indicou que as diferenças entre os grupos eram significativamente maiores que as diferenças dentro dos grupos (tabela 8); fazendo-se as comparações múltiplas (tabela 9) mantendo-se as quatro sub-unidades populacionais previamente estabelecidas (AI, AII, PII, PI) observa-se um padrão complexo: distinção entre a unidade populacional do Atlântico Segmento I e a do Atlântico Segmento II, sendo que essa última não difere em nada da unidade populacional do Pacífico Segmento II, mas difere da unidade populacional do Pacífico Segmento I. Quando comparadas as médias (tabelas 34-37) observa-se que as do AII são maiores do que as do AI e do PI. Todas as potências desses testes foram altas (tabela 10).

Nas quatro medidas em que o Oceano Atlântico foi unificado (AU, PII, PI), aplicou-se a ANOVA (tabela 12) juntamente com o Pacífico Segmento II e Segmento I; apenas uma medida – CMD – apresentou um montante de variação interna maior do que a variação entre os grupos, portanto para essa medida não foi feita a comparação múltipla. As variâncias foram homogêneas (tabela 11). Para as outras três medidas (LR, LAN e CME) em que foram feitas as comparações múltiplas (tabela 13) houve também um padrão misto e complexo, com o Atlântico sendo significativamente diferente das duas unidades populacionais do Pacífico em duas medidas - a largura do rostró (LR) e a largura da abertura nasal (LAN); nessa última medida havia sido encontrada diferença significativa entre PII e PI via teste t, embora a comparação múltipla tenha demonstrado que essa

diferença não é significativa. Para CME manteve-se a diferença significativa PII x PI que por sua vez, ambos, não diferem em nada do Atlântico. Tanto em LR quanto em LAN a média do Atlântico foi significativamente maior do que a do Pacífico Segmento II e Segmento I, mantendo o padrão observado anteriormente, quando as unidades populacionais do Atlântico não haviam sido reunidas (tabs. 36, 37 e 40). Há que se ter cautela na análise das comparações com a medida CME, pois a potência indicada no teste foi baixa enquanto que para LR e LAN a potência foi alta (tabela 14).

Nas 7 medidas em que o Oceano Pacífico foi unificado mantendo-se as duas unidades populacionais do Atlântico separadas (PU x AI x AII) a ANOVA indicou para todas as medidas que a variação entre os grupos foi significativamente maior do que a variação dentro dos grupos (tabela 16). As variâncias foram homogêneas para seis medidas exceto CEPP (tabela 15). Nas comparações múltiplas foi possível observar que as unidades populacionais do Atlântico Segmento I e Segmento II mantiveram-se significativamente diferentes nas seis medidas (tabela 17) enquanto que unidade populacional do Atlântico Segmento II não difere em cinco medidas da unidade populacional do Pacífico, a exceção de LPPC5. Para uma medida (CEPP) as variâncias foram heterogêneas, portanto foi aplicado teste de Dunnett T3 (tabela 18); o resultado demonstrou que há uniformidade entre as três unidades populacionais consideradas não havendo diferença significativa entre elas, o que revela uma discrepância com o teste t (tabela 1) que havia indicado diferença significativa entre AI e AII. Há que se ter cautela na consideração das comparações múltiplas de CCB e LBTE, pois suas potências foram baixas (0,427 e 0,622, respectivamente – tabela 19). Quando comparadas as médias (tabelas 34, 35 e 41) observa-se uma repetição dos padrões já descritos, ou seja, a média maior do AII em GEPM, média maior juntamente com PU em CP e LBTD, enquanto que o Atlântico Segmento I obteve média maior em LPPC5.

A morfometria craniana indica claramente uma tendência à separação entre as unidades populacionais de machos dos dois oceanos (21 medidas - 75% de um total de 28 medidas - tabela 5) caracterizando a variação geográfica entre as unidades populacionais de machos do Atlântico e do Pacífico. Embora esse tenha sido o principal padrão encontrado, observa-se que essa estrutura não é fixa, ou seja, algumas medidas indicam que a unidade populacional do Atlântico Segmento II assemelha-se muito mais à unidade populacional do Pacífico Segmento II formando uma sub-unidade geográfica (2 medidas), ou do Pacífico como um todo (2 medidas) isolando a unidade populacional do Atlântico Segmento I como um grupo à parte; em 7 medidas houve homogeneidade morfométrica ao longo de toda distribuição da espécie (comparação AU *versus* PU – tabela 5), ou seja, as unidades populacionais do oceano Atlântico e do Pacífico são homogêneas – o comprimento basilar de Hensel (CBH), o comprimento das bulas timpânicas (CBTE e CBTD), a altura das mandíbulas (AME e AMD), a altura do crânio (ACM) e a largura mastóidea (LM). Não há nenhuma medida que mantenha a estrutura de quatro unidades populacionais distintas; mesmo CRZME e CRZMD que apresentaram diferença significativa entre as unidades populacionais dentro de um mesmo oceano, essas diferenças não se confirmam nas comparações múltiplas, aproximando o Atlântico Segmento II do Pacífico Segmento II.

### **Fêmeas**

No caso de fêmeas do Atlântico Segmento I (AI) *versus* Atlântico Segmento II (AII), observa-se que do total de 41 medidas em 28 delas houve diferença significativa (tabela 3). Num padrão inverso ao observado para machos, em todas as 28 medidas a

unidade populacional do Segmento I apresentou uma média maior que a unidade populacional do Segmento II, contrariando o postulado da regra de Bergmann. Na comparação das unidades populacionais de Fêmeas do Pacífico Segmento II *versus* Pacífico Segmento I, em 36 medidas houve diferença significativa entre as médias (tabela 4). Quando comparadas as médias dessas unidades populacionais observa-se que a unidade populacional do Pacífico Segmento II apresentou valores maiores do que a unidade populacional Pacífico Segmento I em todas as 36 medidas confirmando a regra de Bergmann. Apenas uma medida (LCs) foi capaz de reunir as unidades populacionais de ambos oceanos em um só (comparação Atlântico Unificado *versus* Pacífico Unificado), pois não houve diferença significativa na comparação AI *versus* AII nem na comparação PII *versus* PI. Quando comparados entre si, AU e PU apresentaram diferença significativa (tabela 6). Comparando-se essas duas médias observa-se que a do Atlântico é maior (tabelas 48 e 49), coerente com o observado em machos.

Para 25 medidas a ANOVA indicou que as diferenças entre os quatro grupos (AI, AII, PII e PI) são significativamente maiores que as diferenças dentro dos grupos (tabela 21). Dessas 25, em oito houve variâncias homogêneas (tabela 20) permitindo que se fizessem as comparações múltiplas (tabela 22), revelando um padrão de separação total da unidade populacional do Pacífico Segmento I (somente CBH uniu PI com AII), não havendo diferença significativa entre a unidade populacional do Atlântico Segmento II e Pacífico Segmento II em seis medidas (CBTE, CBTD, CNE, CND, GCS e GEN) e não havendo diferença significativa entre o Atlântico Segmento I e o Pacífico Segmento II em cinco outras medidas (CBH, CBTE, CBTD, GCS e GEN); a medida CBTE apresentou diferença significativa entre AI e AII o que difere do resultado do teste t (tabela 3); somente uma medida manteve as quatro unidades populacionais separadas (LAN), onde a maior média foi a do Segmento AI (tabs. 42-45). Nessas 8 comparações, quando as médias do Atlântico Segmento I e do Pacífico Segmento II não diferiram significativamente, elas sempre foram maiores do que as demais, enquanto que a média do Pacífico Segmento I sempre foi a menor.

Para as 17 medidas em que as variâncias foram heterogêneas (tabela 20), as comparações múltiplas indicaram (via teste de Dunnet T3 - tabela 23) um padrão complexo: somente duas medidas mantêm o padrão de separação das quatro unidades populacionais – LCO e LPSO - sendo que a comparação de médias revelou que AI é maior do que PII, que é maior do que AII que por sua vez é maior do que PI (tabs. 42-45); para sete medidas (LPPC5, LPPC6, LR, LPO, ACSO, GPPOE, GPPOD) não há diferença significativa entre o Atlântico Segmento II e o Pacífico Segmento II que por sua vez diferem significativamente das demais, mantendo-se o padrão dessa média ser a maior e a do Pacífico Segmento I ser a menor (tabs. 42-45); uma única medida (ACM) mostrou um padrão invertido onde só há diferença significativa entre AII e PII; para quatro medidas (LZ, LM, LAD e AMD) não há diferenças significativas entre o Atlântico Segmento I e o Pacífico Segmento II, havendo com as demais, sendo essas duas médias maiores que as demais; para três medidas (AME, LCME e LCMD) há uma tendência ao isolamento da unidade populacional do Pacífico Segmento I, com alguns padrões mistos de diferenças entre AI e AII e entre AII e PII, sempre com a média do Atlântico Segmento I sendo maior ou igual às demais e a do Pacífico Segmento I a menor. Todas as potências dessas 25 comparações múltiplas foram altas (tabela 24).

Em 11 medidas foi possível unificar as unidades populacionais do Atlântico (AU); aplicando-se a ANOVA (tabela 26), observa-se que as diferenças entre os grupos são

significativamente maiores que as diferenças dentro dos grupos o que remete às comparações múltiplas (tabela 27); tendo sido as variâncias homogêneas em nove dessas medidas (tabela 25), observa-se em quatro dessas (CCB, GEPM, CRZME e CRZMD) que a unidade populacional do Pacífico Segmento I é distinta das demais. Em três medidas (CP, CEPP e LBO) a unidade populacional do Atlântico não mostrou diferença significativa com a unidade populacional do Pacífico Segmento I, mas com a do Pacífico Segmento II. Outras duas medidas mantiveram o padrão de separação entre as três unidades populacionais (LBTE, LBTB) Em 2 medidas (CME e CMD) as variâncias foram heterogêneas possibilitando a aplicação do teste de Dunnett T3 (tabela 28); nesse caso não houve diferenças significativas entre o Atlântico e o Pacífico Segmento I, com o Atlântico diferindo de PII em ambas. As potências foram altas para todas as medidas, exceto LBO (tabela 29). Na comparação entre médias observa-se um fato interessante de que as médias do Pacífico Segmento II foram maiores que as demais (AU e PI) em cinco comparações, e igual a do Atlântico e maior que a do Pacífico Segmento I em quatro outras (tabs. 44-46).

Em quatro medidas foi possível unificar o Pacífico (PU x AI x AII); a ANOVA indicou que as diferenças entre os grupos são significativamente maiores do que as diferenças dentro dos grupos (tabela 31); para essas quatro medidas as variâncias foram homogêneas (tabela 30), o que remeteu às comparações múltiplas; dessas, três indicaram um padrão de diferenças significativas entre as três unidades populacionais (COE, COD e BIP) e a quarta (LPOO) apresentou diferenças significativas entre o Pacífico e as unidades populacionais do Atlântico, mas não entre as unidades populacionais do Atlântico, diferindo do que havia sido demonstrado pelo teste t. Na comparação das médias, novamente a do Atlântico Segmento I foi a maior, seguida pela do Atlântico Segmento II, que por sua vez foi maior do que a do Pacífico (tabs. 42, 43 e 47).

Existe um padrão de intensas diferenças dentro de um mesmo oceano, sobretudo no Pacífico, caracterizando fortemente os sub-grupos AI, AII, PII e PI para fêmeas, confirmando o isolamento da população peruana (PI) em 28 da 41 medias testadas, ou seja, 68,3% das medidas utilizadas em testes t e ANOVA, indicam a separação da unidade populacional PI (fêmeas) como um grupo geográfico à parte. Cabe ressaltar que quando se coloca ao termo “isolamento” ele significa um isolamento craniométrico, e não se trata de um isolamento geográfico propriamente dito, pois a distribuição da espécie é ininterrupta até o norte do Peru.

Tabela 1. Comparação entre médias de 41 medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I versus Atlântico Segmento II. (p1 = significância para o teste F; tc = t calculado; p2 = significância para o teste t; D. S. = Diferença Significativa)

Medidas	p1	tc	P2	Decisão
CCB	0,263	2,43	0,016	Há D.S.
CBH	0,21	1,33	0,185	Não há D.S.
CP	0,23	3,71	0	Há D.S.
CEPP	0,025	2,28	0,026	Há D.S.
LPPC5	0,065	3,19	0,002	Há D.S.
LPPC6	0,09	3,39	0,001	Não há D.S.
LBO	0,132	0,97	0,332	Não há D.S.
LR	0,188	0,77	0,472	Não há D.S.
LPPO	0,212	1,56	0,122	Não há D.S.
LCO	0,017	0,61	0,542	Não há D.S.

LPSO	0,147	0,76	0,448	Não há D.S.
LPOO	0,047	0,89	0,374	Não há D.S.
CBTE	0,027	1,27	0,205	Não há D.S.
CBTD	0,015	1,22	0,224	Não há D.S.
LBTE	0,13	2,84	0,005	Há D.S.
LBTD	0,13	2,84	0,005	Há D.S.
ACSO	0,731	1,61	0,111	Não há D.S.
LZ	0,002	0,4	0,69	Não há D.S.
LM	0,004	1,25	0,218	Não há D.S.
LCs	0,772	0,15	0,88	Não há D.S.
ACM	0	1,2	0,234	Não há D.S.
COE	0,282	1,79	0,075	Não há D.S.
COD	0,903	1,31	0,191	Não há D.S.
CNE	0,899	1,93	0,056	Não há D.S.
CND	0,712	1,51	0,134	Não há D.S.
LAN	0,007	0,77	0,443	Não há D.S.
GEPM	0,639	2,58	0,011	Há D.S.
LAD	0,095	1,83	0,069	Não há D.S.
GCS	0,405	1,36	0,176	Não há D.S.
GEN	0,342	1,31	0,193	Não há D.S.
BIP	0,844	1,25	0,213	Não há D.S.
CRZME	0,107	3,01	0,003	Há D.S.
CRZMD	0,04	3,93	0	Há D.S.
GPPOE	0,372	0,73	0,467	Não há D.S.
GPPOD	0,505	0,98	0,331	Não há D.S.
CME	0,493	1,9	0,06	Não há D.S.
CMD	0,505	1,98	0,067	Não há D.S.
AME	0,704	1,44	0,152	Não há D.S.
AMD	0,969	1,64	0,103	Não há D.S.
LCME	0,53	0,34	0,733	Não há D.S.
LCMD	0,304	0,42	0,675	Não há D.S.

Tabela 2. Comparação entre médias de 41 medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento I versus Pacífico Segmento II. (p1 = significância para o teste F; tc = t calculado; p2 = significância para o teste t; D. S. = Diferença Significativa).

Medidas	p1	tc	p2	Decisão
CCB	0,699	1,15	0,256	Não há D.S.
CBH	0,492	1,02	0,317	Não há D.S.
CP	0,803	1,7	0,097	Não há D.S.
CEPP	0,179	0,64	0,526	Não há D.S.
LPPC5	0,75	1,3	0,203	Não há D.S.
LPPC6	0,085	1,73	0,093	Não há D.S.
LBO	0,375	0,8	0,426	Não há D.S.
LR	0,754	2,47	0,019	Há D.S.
LPPO	0,315	1,28	0,21	Não há D.S.
LCO	0,688	0,76	0,453	Não há D.S.
LPSO	0,818	0,25	0,802	Não há D.S.
LPOO	0,7	1,21	0,232	Não há D.S.
CBTE	0,928	0,34	0,735	Não há D.S.
CBTD	0,916	0,5	0,622	Não há D.S.

LBTE	0,889	0,04	0,966	Não há D.S.
LBTD	0,877	0,84	0,408	Não há D.S.
ACSO	847	0,94	0,352	Não há D.S.
LZ	0,2	0,13	0,894	Não há D.S.
LM	0,947	0,04	0,97	Não há D.S.
LCs	0,006	1,32	0,195	Não há D.S.
ACM	0,725	0,61	0,543	Não há D.S.
COE	0,665	0,52	0,608	Não há D.S.
COD	0,606	0,84	0,409	Não há D.S.
CNE	0,304	1,23	0,232	Não há D.S.
CND	0,212	1	0,327	Não há D.S.
LAN	0,07	2,2	0,034	Há D.S.
GEPM	0,485	1,61	0,115	Não há D.S.
LAD	0,723	0,71	0,484	Não há D.S.
GCS	0,988	1,06	0,298	Não há D.S.
GEN	0,5	1,29	0,203	Não há D.S.
BIP	0,751	0,52	0,604	Não há D.S.
CRZME	0,628	2,27	0,029	Há D.S.
CRZMD	0,845	2,37	0,023	Há D.S.
GPPOE	0,867	0,95	0,35	Não há D.S.
GPPOD	0,934	1,4	0,172	Não há D.S.
CME	0,272	2,69	0,012	Há D.S.
CMD	0,475	2,1	0,046	Há D.S.
AME	0,848	1,97	0,059	Não há D.S.
AMD	0,845	2,04	0,051	Não há D.S.
LCME	0,491	1,63	0,115	Não há D.S.
LCMD	0,41	1,84	0,078	Não há D.S.

Tabela 3. Comparação entre médias de 41 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I versus Atlântico Segmento II. (p1 = significância para o teste F; tc = t calculado; p2 = significância para o teste t; D. S. = Diferença Significativa).

Medidas	p1	tc	p2	Decisão
CCB	0,055	1,81	0,073	Não há D.S.
CBH	0,072	2,05	0,043	Há D.S.
CP	0,019	0,68	0,498	Não há D.S.
CEPP	0,094	0,43	0,67	Não há D.S.
LPPC5	0,71	4,27	0	Há D.S.
LPPC6	0,702	4,2	0	Há D.S.
LBO	0,04	0,52	0,604	Não há D.S.
LR	0,545	3,49	0,001	Há D.S.
LPPO	0,206	4,65	0	Há D.S.
LCO	0,175	3,19	0,002	Há D.S.
LPSO	0,518	4,91	0	Há D.S.
LPOO	0,286	2,39	0,019	Há D.S.
CBTE	0,264	3,05	0,003	Há D.S.
CBTD	0,521	2,37	0,019	Há D.S.
LBTE	0,352	1,96	0,053	Não há D.S.
LBTD	0,063	1,95	0,054	Não há D.S.
ACSO	0,254	3,39	0,001	Há D.S.
LZ	0,308	3,43	0,001	Há D.S.

LM	0,129	2,26	0,026	Há D.S.
LCs	0,995	1,61	0,11	Não há D.S.
ACM	0,515	2,54	0,013	Há D.S.
COE	0,347	3,58	0,001	Há D.S.
COD	0,679	3,73	0	Há D.S.
CNE	0,155	3	0,004	Há D.S.
CND	0,28	2,6	0,011	Há D.S.
LAN	0,694	4,45	0	Há D.S.
GEPM	0,004	1,16	0,253	Não há D.S.
LAD	0,103	2,03	0,045	Há D.S.
GCS	0,223	2,92	0,004	Há D.S.
GEN	0,252	2,79	0,006	Há D.S.
BIP	0,663	3,82	0	Há D.S.
CRZME	0,24	1,42	0,157	Não há D.S.
CRZMD	0,048	0,91	0,368	Não há D.S.
GPPOE	0,143	3,69	0	Há D.S.
GPPOD	0,131	3,58	0,001	Há D.S.
CME	0,165	1,15	0,252	Não há D.S.
CMD	0,165	1,58	0,119	Não há D.S.
AME	0,039	2,26	0,031	Há D.S.
AMD	0,006	2,33	0,027	Há D.S.
LCME	0,699	3,03	0,003	Há D.S.
LCMD	0,367	1,84	0,07	Não há D.S.

Tabela 4. Comparação entre médias de 41 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento I versus Pacífico Segmento II. (p1 = significância para o teste F; tc = t calculado; p2 = significância para o teste t; D. S. = Diferença Significativa).

Medidas	p1	tc	p2	Decisão
CCB	0,05	3,65	0	Há D. S.
CBH	0,119	4,08	0	Há D. S.
CP	0,374	5,4	0	Há D. S.
CEPP	0,391	3,55	0	Há D. S.
LPPC5	0,138	5,5	0	Há D. S.
LPPC6	0,808	4,12	0	Há D. S.
LBO	0,134	2,65	0,009	Há D. S.
LR	0,058	7,8	0	Há D. S.
LPPO	0,276	8,7	0	Há D. S.
LCO	0,416	6,6	0	Há D. S.
LPSO	0,188	4,34	0	Há D. S.
LPOO	0,718	1,63	0,104	Não há D.S.
CBTE	0,068	3,72	0	Há D. S.
CBTD	0,941	4,21	0	Há D. S.
LBTE	0,92	5,53	0	Há D. S.
LBTD	0,747	5,22	0	Há D. S.
ACSO	0,823	3,1	0,002	Há D. S.
LZ	0,724	8,9	0	Há D. S.
LM	0,959	8,81	0	Há D. S.
LCs	0,858	1,2	0,23	Não há D.S.
ACM	0,107	2,18	0,031	Há D. S.
COE	0	0,85	0,403	Não há D.S.



COD	0	0,75	0,463	Não há D.S.
CNE	0,254	4,49	0	Há D. S.
CND	0,25	4,6	0	Há D. S.
LAN	0,022	5,43	0	Há D. S.
GEPM	0,986	3,05	0,003	Há D. S.
LAD	0,649	9,44	0	Há D. S.
GCS	0,003	6	0	Há D. S.
GEN	0,128	6,81	0	Há D. S.
BIP	0,323	0,48	0,634	Não há D.S.
CRZME	0,984	3,81	0	Há D. S.
CRZMD	0,14	3,45	0,001	Há D. S.
GPPOE	0,018	2,97	0,008	Há D. S.
GPPOD	0,082	3,87	0	Há D. S.
CME	0,802	7,51	0	Há D. S.
CMD	0,888	6,98	0	Há D. S.
AME	0,228	8,38	0	Há D. S.
AMD	0,221	8,38	0	Há D. S.
LCME	0,002	12,06	0	Há D. S.
LCMD	0,008	10,06	0	Há D. S.

Tabela 5. Comparação entre médias de 28 medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado *versus* Pacífico Unificado. (p1 = significância para o teste F; tc = t calculado; p2 = significância para o teste t; D. S. = Diferença Significativa).

Medidas	p1	tc	p2	Decisão
CBH	0,706	0,68	0,5	Não há D.S.
LPPC6	0,235	3,11	0,002	Há D.S.
LBO	0,175	4,19	0	Há D.S.
LPPO	0,391	8,1	0	Há D.S.
LCO	0,266	9,5	0	Há D.S.
LPSO	0,08	10,06	0	Há D.S.
LPOO	0,932	8	0	Há D.S.
CBTE	0,411	1,86	0,065	Não há D.S.
CBTD	0,991	0,87	0,388	Não há D.S.
ACSO	0,572	4,04	0	Há D.S.
LZ	0,763	3,44	0,001	Há D.S.
LM	0,596	1,52	0,131	Não há D.S.
LCs	0,305	2,01	0,046	Há D.S.
ACM	0,919	0,75	0,452	Não há D.S.
COE	0,943	4,71	0	Há D.S.
COD	0,691	4,53	0	Há D.S.
CNE	0,012	9,22	0	Há D.S.
CND	0,287	6,54	0	Há D.S.
LAD	0,685	2,51	0,013	Há D.S.
GCS	0,582	5,85	0	Há D.S.
GEN	0,922	6,74	0	Há D.S.
BIP	0,389	3,41	0,001	Há D.S.
GPPOE	0,138	6,44	0	Há D.S.
GPPOD	0,278	7,56	0	Há D.S.
AME	0,362	1,19	0,235	Não há D.S.
AMD	0,641	1,71	0,089	Não há D.S.

LCME	0,673	3,04	0,003	Há D.S.
LCMD	0,706	3,38	0,001	Há D.S.

Tabela 6. Comparação entre médias de uma medida sincroniana de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado versus Pacífico Unificado. (p1 = significância para o teste F; tc = t calculado; p2 = significância para o teste t; D. S. = Diferença Significativa).

Medidas	p1	tc	p2	Decisão
LCs	0,526	4,772	0,000	Há D.S.

Tabela 7. Teste de Homogeneidade de Variâncias para duas medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância).

Medidas	gl1	gl2	P
CRZME	3	178	0,478
CRZMD	3	180	0,303

Tabela 8. ANOVA para duas medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (SQ = soma dos quadrados; gl = graus de liberdade; QM = quadrado Segmento II; p = significância).

Medidas		SQ	gl	QM	p
CRZME	Entre Grupos	181,025	3	60,342	0,000
	Dentro dos Grupos	1552,208	178	8,720	
	Total	1733,233	181		
CRZMD	Entre Grupos	238,212	3	79,404	0,000
	Dentro dos Grupos	1446,206	180	8,034	
	Total	1684,418	183		

Tabela 9. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD) para duas medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

Variável Dependente	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC LI	LS
CRZME	6	7	-1,640	0,530	0,011	-3,003	-0,277
		8	-0,390	0,716	0,948	-2,229	1,450
		9	1,591	0,901	0,290	-0,725	3,907
	7	6	1,640	0,530	0,011	0,277	3,003
		8	1,250	0,644	0,211	-0,404	2,905
		9	3,231	0,845	0,001	1,059	5,403
	8	6	0,390	0,716	0,948	-1,450	2,229
		7	-1,250	0,644	0,211	-2,905	0,404
		9	1,981	0,973	0,175	-0,518	4,479
9	6	-1,591	0,901	0,290	-3,907	0,725	
	7	-3,231	0,845	0,001	-5,403	-1,059	
	8	-1,981	0,973	0,175	-4,479	0,518	
CRZMD	6	7	-2,27	0,51	0,000	-3,57	-0,96
		8	-0,96	0,68	0,492	-2,70	0,79
		9	0,89	0,87	0,729	-1,33	3,12

7	6	2,27	0,51	0,000	0,96	3,57
	8	1,31	0,61	0,137	-0,25	2,87
	9	3,16	0,81	0,001	1,08	5,25
8	6	0,96	0,68	0,492	-0,79	2,70
	7	-1,31	0,61	0,137	-2,87	0,25
	9	1,85	0,93	0,189	-0,53	4,24
9	6	-0,89	0,87	0,729	-3,12	1,33
	7	-3,16	0,81	0,001	-5,25	-1,08
	8	-1,85	0,93	0,189	-4,24	0,53

Tabela 10. Testes de potência para comparações múltiplas entre duas medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (P = potência).

Variável	P
Dependente	
CRZME	0,976
CRZMD	0,997

Tabela 11. Teste de Homogeneidade de Variâncias para quatro medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância).

Medidas	gl1	gl2	p
LR	2	154	0,981
LAN	2	173	0,552
CME	2	125	0,503
CMD	2	125	0,594

Tabela 12. ANOVA para quatro medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (SQ = soma dos quadrados; gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

Medidas		SQ	gl	QM	p
LR	Entre Grupos	3864,274	2	1932,137	0,000
	Dentro dos Grupos	10588,943	154	68,759	
	Total	14453,217	156		
LAN	Entre Grupos	883,696	2	441,848	0,000
	Dentro dos Grupos	2498,095	173	14,440	
	Total	3381,790	175		
CME	Entre Grupos	1921,528	2	960,764	0,024
	Dentro dos Grupos	31290,532	125	250,324	
	Total	33212,060	127		
CMD	Entre Grupos	1245,471	2	622,736	0,090
	Dentro dos Grupos	31682,029	125	253,456	
	Total	32927,500	127		

Tabela 13. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD) para três medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (10), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

Variável Dependente	LOCAL LOCAL		DM	EP	p	IC	
	LI	LS				LI	LS
LR	8	9	6,987	2,953	0,047	6,593E-02	13,907
		10	-8,915	1,885	0,000	-13,333	-4,497
	9	8	-6,987	2,953	0,047	-13,907	-6,593E-02
		10	-15,902	2,509	0,000	-21,781	-10,022
	10	8	8,915	1,885	0,000	4,497	13,333
		9	15,902	2,509	0,000	10,022	21,781
LAN	8	9	2,75	1,30	0,087	-0,30	5,79
		10	-4,30	0,83	0,000	-6,24	-2,37
	9	8	-2,75	1,30	0,087	-5,79	0,30
		10	-7,05	1,10	0,000	-9,64	-4,47
	10	8	4,30	0,83	0,000	2,37	6,24
		9	7,05	1,10	0,000	4,47	9,64
CME	8	9	18,365	6,830	0,020	2,358	34,371
		10	6,489	3,666	0,180	-2,102	15,081
	9	8	-18,365	6,830	0,020	-34,371	-2,358
		10	-11,876	6,190	0,133	-26,383	2,632
	10	8	-6,489	3,666	0,180	-15,081	2,102
		9	11,876	6,190	0,133	-2,632	26,383

Tabela 14. Testes de potência para comparações múltiplas entre três medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (P = potência).

Variável Dependente	Potência
LR	1,000
LAN	1,000
CME	0,525

Tabela 15. Teste de Homogeneidade de Variâncias para sete medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Unificado (PU). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância).

Medidas	gl1	gl2	p
CCB	2	176	0,846
CP	2	178	0,367
CEPP	2	181	0,004
LPPC5	2	171	0,185
LBTE	2	173	0,274
LBTD	2	175	0,296
GEPM	2	176	0,642

Tabela 16. ANOVA para sete medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Unificado (PU). (SQ = soma dos quadrados; gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

Medidas		SQ	gl	QM	p
CCB	Entre Grupos	1458,158	2	729,079	0,037
	Dentro dos Grupos	38326,627	176	217,765	
	Total	39784,785	178		
CP	Entre Grupos	1985,136	2	992,568	0,001
	Dentro dos Grupos	23737,296	178	133,356	
	Total	25722,431	180		
CEPP	Entre Grupos	752,108	2	376,054	0,015
	Dentro dos Grupos	15844,416	181	87,538	
	Total	16596,524	183		
LPPC5	Entre Grupos	1197,502	2	598,751	0,000
	Dentro dos Grupos	5090,203	171	29,767	
	Total	6287,705	173		
LBTE	Entre Grupos	154,487	2	77,243	0,020
	Dentro dos Grupos	3341,052	173	19,312	
	Total	3495,539	175		
LBTD	Entre Grupos	248,294	2	124,147	0,003
	Dentro dos Grupos	3586,395	175	20,494	
	Total	3834,689	177		
GEPM	Entre Grupos	1126,906	2	563,453	0,003
	Dentro dos Grupos	16646,412	176	94,582	
	Total	17773,318	178		

Tabela 17. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD) para seis medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7) e Pacífico Unificado (11). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; p = significância; IC = intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

Variável Dependente	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC LI	LS
CCB	6	7	-6,75	2,69	0,032	-13,04	-0,45
		11	-2,96	3,25	0,633	-10,57	4,65
	7	6	6,75	2,69	0,032	0,45	13,04
		11	3,79	2,80	0,367	-2,78	10,35
	11	6	2,96	3,25	0,633	-4,65	10,57
		7	-3,79	2,80	0,367	-10,35	2,78
CP	6	7	-7,707	2,090	0,001	-12,605	-2,809
		11	-7,554	2,493	0,007	-13,397	-1,711
	7	6	7,707	2,090	0,001	2,809	12,605
		11	0,153	2,158	0,997	-4,904	5,210
	11	6	7,554	2,493	0,007	1,711	13,397
		7	-0,153	2,158	0,997	-5,210	4,904

LPPC5	6	7	3,087	0,994	0,005	0,756	5,417
		11	7,602	1,202	0,000	4,785	10,420
	7	6	-3,087	0,994	0,005	-5,417	-0,756
11		4,516	1,054	0,000	2,046	6,986	
LBTE	11	6	-7,602	1,202	0,000	-10,420	-4,785
		7	-4,516	1,054	0,000	-6,986	-2,046
	6	7	-2,255	0,798	0,013	-4,125	-,385
11		-1,613	0,968	0,218	-3,882	0,656	
LBTD	7	6	2,255	0,798	0,013	0,385	4,125
		11	0,642	0,846	0,728	-1,341	2,625
	11	6	1,613	0,968	0,218	-0,656	3,882
7		-0,642	0,846	0,728	-2,625	1,341	
GEPM	6	7	-2,708	0,821	0,003	-4,632	-0,785
		11	-2,739	0,990	0,016	-5,060	-0,417
	7	6	2,708	0,821	0,003	0,785	4,632
11		-3,017E-02	0,862	0,999	-2,051	1,991	
LBTE	11	6	2,739	0,990	0,016	0,417	5,060
		7	3,017E-02	0,862	0,999	-1,991	2,051
	6	7	-4,65	1,79	0,025	-8,84	-0,46
11		0,72	2,12	0,939	-4,26	5,69	
LBTD	7	6	4,65	1,79	0,025	0,46	8,84
		11	5,37	1,82	0,009	1,11	9,63
	11	6	-0,72	2,12	0,939	-5,69	4,26
7		-5,37	1,82	0,009	-9,63	-1,11	

Tabela 18. Comparações Múltiplas (teste Dunnett T3 para variâncias heterogêneas) para uma medida sincroniana de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7) e Pacífico Unificado (11). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

Variável Dependente	CEPP	(I)	(J) LOCAL	DM	EP	p	IC	
							LI	LS
LOCAL	6	7		-3,952	1,681	0,074	-8,184	0,280
			11	-5,515	1,985	0,052	-11,063	3,358E-02
	7	6		3,952	1,681	0,074	-0,280	8,184
			11	-1,562	1,720	0,789	-6,152	3,027
	11	6		5,515	1,985	0,052	-3,358E-02	11,063
			7	1,562	1,720	0,789	-3,027	6,152

Tabela 19. Testes de potência para comparações múltiplas entre sete medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AU), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Unificado (PU). (P = potência).

Variável Dependente	Potência
CCB	0,427
CP	0,849
CEPP	0,682
LPPC5	1,000
LBTE	0,622
LBTD	0,767
GEPM	0,858

Tabela 20. Teste de Homogeneidade de Variâncias para 25 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância).

Medidas	gl1	gl2	p
CBH	3	323	0,477
LPPC5	3	315	0,000
LPPC6/	3	297	0,002
LR	3	315	0,000
LPPO	3	290	0,000
LCO	3	321	0,000
LPSO	3	310	0,000
CBTE	3	318	0,278
CBTD	3	321	0,745
ACSO	3	322	0,034
LZ	3	327	0,010
LM	3	321	0,020
ACM	3	324	0,001
CNE	3	194	0,409
CND	3	193	0,424
LAN	3	319	0,257
LAD	3	326	0,001
GCS	3	323	0,429
GEN	3	311	0,100
GPPOE	3	303	0,003
GPPOD	3	309	0,032
AME	3	251	0,008
AMD	3	251	0,002
LCME	3	253	0,000
LCMD	3	250	0,000

Tabela 21. ANOVA para 25 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (SQ = soma dos quadrados; gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

Medidas	SQ	gl	QM	p	
CBH	Entre Grupos	1778,408	3	592,803	0,000
	Dentro dos Grupos	22538,147	323	69,778	
	Total	24316,556	326		
LPPC5	Entre Grupos	1511,954	3	503,985	0,000
	Dentro dos Grupos	2745,189	315	8,715	
	Total	4257,144	318		
LPPC6/	Entre Grupos	1243,542	3	414,514	0,000
	Dentro dos Grupos	2684,979	297	9,040	
	Total	3928,521	300		
LR	Entre Grupos	4334,906	3	1444,969	0,000
	Dentro dos Grupos	3683,101	315	11,692	
	Total	8018,008	318		
LPPO	Entre Grupos	9599,487	3	3199,829	0,000
	Dentro dos Grupos	6118,846	290	21,099	
	Total				

LCO	Total	15718,333	293		
	Entre Grupos	5568,011	3	1856,004	0,000
	Dentro Grupos	dos4198,683	321	13,080	
LPSO	Total	9766,694	324		
	Entre Grupos	11301,014	3	3767,005	0,000
	Dentro Grupos	dos9422,104	310	30,394	
CBTE	Total	20723,119	313		
	Entre Grupos	308,963	3	102,988	0,000
	Dentro Grupos	dos2398,547	318	7,543	
CBTD	Total	2707,510	321		
	Entre Grupos	413,199	3	137,733	0,000
	Dentro Grupos	dos2520,729	321	7,853	
ACSO	Total	2933,928	324		
	Entre Grupos	774,489	3	258,163	0,000
	Dentro Grupos	dos3223,447	322	10,011	
LZ	Total	3997,936	325		
	Entre Grupos	7218,906	3	2406,302	0,000
	Dentro Grupos	dos17388,740	327	53,177	
LM	Total	24607,646	330		
	Entre Grupos	2290,611	3	763,537	0,000
	Dentro Grupos	dos9025,840	321	28,118	
ACM	Total	11316,452	324		
	Entre Grupos	740,068	3	246,689	0,000
	Dentro Grupos	dos12103,092	324	37,355	
CNE	Total	12843,159	327		
	Entre Grupos	1538,051	3	512,684	0,000
	Dentro Grupos	dos2624,092	194	13,526	
CND	Total	4162,144	197		
	Entre Grupos	1399,703	3	466,568	0,000
	Dentro Grupos	dos2391,968	193	12,394	
LAN	Total	3791,671	196		
	Entre Grupos	1777,474	3	592,491	0,000
	Dentro Grupos	dos992,229	319	3,110	
LAD	Total	2769,703	322		
	Entre Grupos	1726,111	3	575,370	0,000
	Dentro Grupos	dos5868,106	326	18,000	
GCS	Total	7594,217	329		
	Entre Grupos	10758,465	3	3586,155	0,000
	Dentro Grupos	dos24952,796	323	77,253	



GEN	Total	35711,261	326		
	Entre Grupos	3052,760	3	1017,587	0,000
	Dentro Grupos	dos8165,604	311	26,256	
GPPOE	Total	11218,364	314		
	Entre Grupos	1784,780	3	594,927	0,000
	Dentro Grupos	dos4737,848	303	15,636	
GPPOD	Total	6522,628	306		
	Entre Grupos	1991,089	3	663,696	0,000
	Dentro Grupos	dos5234,807	309	16,941	
AME	Total	7225,896	312		
	Entre Grupos	1346,467	3	448,822	0,000
	Dentro Grupos	dos4339,695	251	17,290	
AMD	Total	5686,162	254		
	Entre Grupos	1339,741	3	446,580	0,000
	Dentro Grupos	dos4326,033	251	17,235	
LCME	Total	5665,774	254		
	Entre Grupos	924,678	3	308,226	0,000
	Dentro Grupos	dos1580,271	253	6,246	
LCMD	Total	2504,949	256		
	Entre Grupos	784,575	3	261,525	0,000
	Dentro Grupos	dos1811,922	250	7,248	
	Total	2596,497	253		

Tabela 22. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD) para oito medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

Variável Dependente	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC LI	LS
CBH	6	7	5,974	2,155	0,028	0,438	11,510
		8	-0,840	2,748	0,990	-7,899	6,218
		9	7,104	2,056	0,003	1,822	12,386
	7	6	-5,974	2,155	0,028	-11,510	-0,438
		8	-6,814	2,107	0,007	-12,227	-1,401
		9	1,130	1,057	0,708	-1,585	3,846
	8	6	0,840	2,748	0,990	-6,218	7,899
		7	6,814	2,107	0,007	1,401	12,227
		9	7,945	2,006	0,000	2,792	13,097
	9	6	-7,104	2,056	0,003	-12,386	-1,822
		7	-1,130	1,057	0,708	-3,846	1,585
		8	-7,945	2,006	0,000	-13,097	-2,792
CBTE	6	7	2,192	0,727	0,014	0,325	4,060
		8	1,117	0,887	0,589	-1,162	3,395
		9	3,446	0,695	0,000	1,662	5,231
	7	6	-2,192	0,727	0,014	-4,060	-0,325
		8	-1,076	0,654	0,353	-2,756	0,604
		9	1,254	0,352	0,002	0,351	2,157
	8	6	-1,117	0,887	0,589	-3,395	1,162
		7	1,076	0,654	0,353	-0,604	2,756
		9	2,330	0,618	0,001	0,742	3,917
	9	6	-3,446	0,695	0,000	-5,231	-1,662
		7	-1,254	0,352	0,002	-2,157	-0,351
		8	-2,330	0,618	0,001	-3,917	-0,742
CBTD	6	7	1,516	0,723	0,154	-0,341	3,373
		8	0,604	0,900	0,908	-1,708	2,916
		9	3,340	0,690	0,000	1,566	5,113
	7	6	-1,516	0,723	0,154	-3,373	0,341
		8	-0,912	0,678	0,534	-2,655	0,831
		9	1,824	0,356	0,000	0,910	2,737
	8	6	-0,604	0,900	0,908	-2,916	1,708
		7	0,912	0,678	0,534	-0,831	2,655
		9	2,736	0,644	0,000	1,082	4,389
	9	6	-3,340	0,690	0,000	-5,113	-1,566
		7	-1,824	0,356	0,000	-2,737	-0,910
		8	-2,736	0,644	0,000	-4,389	-1,082
CNE	6	7	4,787	1,125	0,000	1,897	7,678
		8	4,681	1,394	0,004	1,100	8,261
		9	9,191	1,079	0,000	6,420	11,962
	7	6	-4,787	1,125	0,000	-7,678	-1,897
		8	-0,107	1,062	1,000	-2,834	2,621
		9	4,404	0,590	0,000	2,888	5,920
	8	6	-4,681	1,394	0,004	-8,261	-1,100
		7	0,107	1,062	1,000	-2,621	2,834
		9	4,511	1,012	0,000	1,910	7,111
	9	6	-9,191	1,079	0,000	-11,962	-6,420
		7	-4,404	0,590	0,000	-5,920	-2,888
		8	-4,511	1,012	0,000	-7,111	-1,910

CND	6	7	4,260	1,113	0,001	1,400	7,120
		8	4,308	1,363	0,009	0,806	7,811
		9	8,674	1,070	0,000	5,924	11,423
	7	6	-4,260	1,113	0,001	-7,120	-1,400
		8	4,833E-02	1,016	1,000	-2,562	2,659
		9	4,414	0,565	0,000	2,962	5,865
	8	6	-4,308	1,363	0,009	-7,811	-0,806
		7	-4,833E-02	1,016	1,000	-2,659	2,562
		9	4,365	0,969	0,000	1,876	6,855
9	6	-8,674	1,070	0,000	-11,423	-5,924	
	7	-4,414	0,565	0,000	-5,865	-2,962	
	8	-4,365	0,969	0,000	-6,855	-1,876	
LAN	6	7	2,343	0,456	0,000	1,171	3,516
		8	4,015	0,580	0,000	2,525	5,505
		9	6,867	0,434	0,000	5,752	7,983
	7	6	-2,343	0,456	0,000	-3,516	-1,171
		8	1,672	0,446	0,001	0,526	2,818
		9	4,524	0,226	0,000	3,943	5,104
	8	6	-4,015	0,580	0,000	-5,505	-2,525
		7	-1,672	0,446	0,001	-2,818	-0,526
		9	2,852	0,424	0,000	1,764	3,940
9	6	-6,867	0,434	0,000	-7,983	-5,752	
	7	-4,524	0,226	0,000	-5,104	-3,943	
	8	-2,852	0,424	0,000	-3,940	-1,764	
GCS	6	7	8,918	2,267	0,000	3,093	14,742
		8	5,856	2,856	0,170	-1,481	13,192
		9	18,239	2,164	0,000	12,680	23,798
	7	6	-8,918	2,267	0,000	-14,742	-3,093
		8	-3,062	2,171	0,493	-8,638	2,514
		9	9,321	1,113	0,000	6,462	12,181
	8	6	-5,856	2,856	0,170	-13,192	1,481
		7	3,062	2,171	0,493	-2,514	8,638
		9	12,383	2,062	0,000	7,085	17,681
9	6	-18,239	2,164	0,000	-23,798	-12,680	
	7	-9,321	1,113	0,000	-12,181	-6,462	
	8	-12,383	2,062	0,000	-17,681	-7,085	
GEN	6	7	4,869	1,329	0,001	1,454	8,285
		8	2,429	1,646	0,452	-1,800	6,657
		9	9,693	1,263	0,000	6,448	12,939
	7	6	-4,869	1,329	0,001	-8,285	-1,454
		8	-2,441	1,249	0,205	-5,649	0,767
		9	4,824	0,668	0,000	3,107	6,540
	8	6	-2,429	1,646	0,452	-6,657	1,800
		7	2,441	1,249	0,205	-0,767	5,649
		9	7,265	1,178	0,000	4,238	10,291
9	6	-9,693	1,263	0,000	-12,939	-6,448	
	7	-4,824	0,668	0,000	-6,540	-3,107	
	8	-7,265	1,178	0,000	-10,291	-4,238	

Tabela 23. Comparações Múltiplas (teste Dunnett T3 para variâncias heterogêneas) para 17 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

Variável Dependente	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC LI	LS
LPPC5	6	7	4,115	0,763	0,001	1,592	6,639
		8	4,389	0,959	0,001	1,477	7,301
		9	7,607	0,728	0,000	5,233	9,981
	7	6	-4,115	0,763	0,001	-6,639	-1,592
		8	0,274	0,731	1,000	-1,918	2,466
		9	3,492	0,379	0,000	2,326	4,658
	8	6	-4,389	0,959	0,001	-7,301	-1,477
		7	-0,274	0,731	1,000	-2,466	1,918
		9	3,218	0,694	0,001	1,205	5,231
	9	6	-7,607	0,728	0,000	-9,981	-5,233
		7	-3,492	0,379	0,000	-4,658	-2,326
		8	-3,218	0,694	0,001	-5,231	-1,205
LPPC6	6	7	3,846	0,782	0,003	1,099	6,592
		8	4,211	1,051	0,004	1,097	7,325
		9	7,061	0,742	0,000	4,450	9,672
	7	6	-3,846	0,782	0,003	-6,592	-1,099
		8	0,365	0,844	0,998	-1,892	2,623
		9	3,215	0,397	0,000	2,012	4,418
	8	6	-4,211	1,051	0,004	-7,325	-1,097
		7	-0,365	0,844	0,998	-2,623	1,892
		9	2,850	0,807	0,006	0,749	4,951
	9	6	-7,061	0,742	0,000	-9,672	-4,450
		7	-3,215	0,397	0,000	-4,418	-2,012
		8	-2,850	0,807	0,006	-4,951	-0,749
LR	6	7	4,13	0,91	0,000	1,74	6,52
		8	5,52	1,13	0,000	2,38	8,66
		9	11,08	0,86	0,000	8,91	13,26
	7	6	-4,13	0,91	0,000	-6,52	-1,74
		8	1,39	0,85	0,655	-1,38	4,15
		9	6,95	0,44	0,000	5,59	8,31
	8	6	-5,52	1,13	0,000	-8,66	-2,38
		7	-1,39	0,85	0,655	-4,15	1,38
		9	5,56	0,80	0,000	2,97	8,15
	9	6	-11,08	0,86	0,000	-13,26	-8,91
		7	-6,95	0,44	0,000	-8,31	-5,59
		8	-5,56	0,80	0,000	-8,15	-2,97
LPPO	6	7	8,700	1,335	0,000	4,391	13,009
		8	11,253	1,618	0,000	6,577	15,929
		9	19,122	1,273	0,000	15,069	23,176
	7	6	-8,700	1,335	0,000	-13,009	-4,391
		8	2,553	1,177	0,230	-,0840	5,946
		9	10,422	0,623	0,000	8,376	12,468
	8	6	-11,253	1,618	0,000	-15,929	-6,577
		7	-2,553	1,177	0,230	-5,946	0,840
		9	7,870	1,107	0,000	4,881	10,858
	9	6	-19,122	1,273	0,000	-23,176	-15,069
		7	-10,422	0,623	0,000	-12,468	-8,376
		8	-7,870	1,107	0,000	-10,858	-4,881

LCO	6	7	3,52	0,94	0,005	0,86	6,18
		8	7,05	1,15	0,000	4,01	10,09
		9	11,74	0,89	0,000	9,31	14,17
	7	6	-3,52	0,94	0,005	-6,18	-0,86
		8	3,53	0,86	0,002	1,07	5,99
		9	8,22	0,47	0,000	6,76	9,69
	8	6	-7,05	1,15	0,000	-10,09	-4,01
		7	-3,53	0,86	0,002	-5,99	-1,07
		9	4,69	0,81	0,000	2,49	6,88
9	6	-11,74	0,89	0,000	-14,17	-9,31	
	7	-8,22	0,47	0,000	-9,69	-6,76	
	8	-4,69	0,81	0,000	-6,88	-2,49	
LPSO	6	7	8,981	1,511	0,000	3,908	14,055
		8	15,619	1,795	0,000	10,106	21,132
		9	20,110	1,433	0,000	15,303	24,917
	7	6	-8,981	1,511	0,000	-14,055	-3,908
		8	6,638	1,306	0,000	2,771	10,504
		9	11,128	0,735	0,000	8,790	13,467
	8	6	-15,619	1,795	0,000	-21,132	-10,106
		7	-6,638	1,306	0,000	-10,504	-2,771
		9	4,491	1,215	0,005	1,091	7,891
9	6	-20,110	1,433	0,000	-24,917	-15,303	
	7	-11,128	0,735	0,000	-13,467	-8,790	
	8	-4,491	1,215	0,005	-7,891	-1,091	
ACSO	6	7	3,892	0,819	0,002	1,232	6,551
		8	3,353	1,006	0,024	0,313	6,394
		9	5,906	0,779	0,000	3,355	8,458
	7	6	-3,892	0,819	0,002	-6,551	-1,232
		8	-0,539	0,755	0,981	-2,721	1,644
		9	2,014	0,407	0,000	0,843	3,186
	8	6	-3,353	1,006	0,024	-6,394	-0,313
		7	0,539	0,755	0,981	-1,644	2,721
		9	2,553	0,711	0,009	0,524	4,582
9	6	-5,906	0,779	0,000	-8,458	-3,355	
	7	-2,014	0,407	0,000	-3,186	-0,843	
	8	-2,553	0,711	0,009	-4,582	-0,524	
LZ	6	7	7,871	1,881	0,003	2,257	13,486
		8	1,231	2,295	0,993	-4,857	7,320
		9	14,150	1,795	0,000	8,836	19,465
	7	6	-7,871	1,881	0,003	-13,486	-2,257
		8	-6,640	1,702	0,001	-10,973	-2,307
		9	6,279	0,923	0,000	3,530	9,028
	8	6	-1,231	2,295	0,993	-7,320	4,857
		7	6,640	1,702	0,001	2,307	10,973
		9	12,919	1,606	0,000	9,055	16,783
9	6	-14,150	1,795	0,000	-19,465	-8,836	
	7	-6,279	0,923	0,000	-9,028	-3,530	
	8	-12,919	1,606	0,000	-16,783	-9,055	
LM	6	7	3,552	1,369	0,036	0,161	6,944
		8	-3,889	1,685	0,063	-7,913	0,134
		9	5,794	1,306	0,000	2,686	8,903
	7	6	-3,552	1,369	0,036	-6,944	-0,161
		8	-7,442	1,261	0,000	-10,845	-4,038
		9	2,242	0,676	0,020	0,232	4,252
	8	6	3,889	1,685	0,063	-0,134	7,913
		7	7,442	1,261	0,000	4,038	10,845

		9	9,684	1,193	0,000	6,583	12,785
	9	6	-5,794	1,306	0,000	-8,903	-2,686
		7	-2,242	0,676	0,020	-4,252	-0,232
		8	-9,684	1,193	0,000	-12,785	-6,583
ACM	6	7	5,28	1,58	0,055	-7,96E-02	10,65
		8	0,45	1,94	1,000	-5,07	5,97
		9	3,10	1,50	0,420	-2,03	8,23
	7	6	-5,28	1,58	0,055	-10,65	7,96E-02
		8	-4,84	1,45	0,001	-8,12	-1,55
		9	-2,18	0,77	0,079	-4,52	0,15
	8	6	-0,45	1,94	1,000	-5,97	5,07
		7	4,84	1,45	0,001	1,55	8,12
		9	2,65	1,37	0,071	-0,15	5,45
	9	6	-3,10	1,50	0,420	-8,23	2,03
		7	2,18	0,77	0,079	-0,15	4,52
		8	-2,65	1,37	0,071	-5,45	0,15
LAD	6	7	2,943	1,094	0,026	0,249	5,636
		8	-2,263	1,335	0,272	-5,403	0,878
		9	5,483	1,044	0,000	3,084	7,881
	7	6	-2,943	1,094	0,026	-5,636	-0,249
		8	-5,205	0,990	0,000	-7,936	-2,474
		9	2,540	0,537	0,001	0,869	4,211
	8	6	2,263	1,335	0,272	-0,878	5,403
		7	5,205	0,990	0,000	2,474	7,936
		9	7,745	0,935	0,000	5,318	10,173
	9	6	-5,483	1,044	0,000	-7,881	-3,084
		7	-2,540	0,537	0,001	-4,211	-0,869
		8	-7,745	0,935	0,000	-10,173	-5,318
GPPOE	6	7	5,093	1,053	0,000	2,040	8,146
		8	5,374	1,304	0,005	1,288	9,460
		9	8,790	1,002	0,000	5,898	11,682
	7	6	-5,093	1,053	0,000	-8,146	-2,040
		8	0,281	0,985	1,000	-3,185	3,748
		9	3,697	0,522	0,000	2,189	5,205
	8	6	-5,374	1,304	0,005	-9,460	-1,288
		7	-0,281	0,985	1,000	-3,748	3,185
		9	3,416	0,930	0,041	0,104	6,727
	9	6	-8,790	1,002	0,000	-11,682	-5,898
		7	-3,697	0,522	0,000	-5,205	-2,189
		8	-3,416	0,930	0,041	-6,727	-0,104
GPPOD	6	7	5,128	1,098	0,000	2,029	8,228
		8	5,766	1,343	0,001	1,854	9,679
		9	9,138	1,041	0,000	6,252	12,024
	7	6	-5,128	1,098	0,000	-8,228	-2,029
		8	0,638	1,008	0,994	-2,635	3,911
		9	4,010	0,544	0,000	2,390	5,630
	8	6	-5,766	1,343	0,001	-9,679	-1,854
		7	-0,638	1,008	0,994	-3,911	2,635
		9	3,372	0,946	0,026	0,311	6,434
	9	6	-9,138	1,041	0,000	-12,024	-6,252
		7	-4,010	0,544	0,000	-5,630	-2,390
		8	-3,372	0,946	0,026	-6,434	-0,311
AME	6	7	3,257	1,186	0,054	-3,620E-02	6,549
		8	-1,626	1,406	0,795	-5,445	2,193
		9	5,639	1,126	0,000	2,611	8,667
	7	6	-3,257	1,186	0,054	-6,549	3,620E-02

		8	-4,882	1,038	0,001	-8,023	-1,741
		9	2,382	00,607	0,005	0,528	4,237
	8	6	1,626	1,406	0,795	-2,193	5,445
		7	4,882	1,038	0,001	1,741	8,023
		9	7,265	0,968	0,000	4,431	10,099
	9	6	-5,639	1,126	0,000	-8,667	-2,611
		7	-2,382	0,607	0,005	-4,237	-0,528
		8	-7,265	0,968	0,000	-10,099	-4,431
AMD	6	7	3,420	1,252	0,027	0,295	6,545
		8	-1,526	1,479	0,821	-5,267	2,214
		9	5,856	1,200	0,000	2,988	8,723
	7	6	-3,420	1,252	0,027	-6,545	-0,295
		8	-4,946	1,051	0,001	-8,142	-1,751
		9	2,436	0,597	0,003	0,608	4,263
	8	6	1,526	1,479	0,821	-2,214	5,267
		7	4,946	1,051	0,001	1,751	8,142
		9	7,382	0,988	0,000	4,473	10,291
	9	6	-5,856	1,200	0,000	-8,723	-2,988
		7	-2,436	0,597	0,003	-4,263	-0,608
		8	-7,382	0,988	0,000	-10,291	-4,473
LCME	6	7	3,176	0,711	0,011	0,607	5,746
		8	2,087	0,845	0,138	-0,442	4,615
		9	6,084	0,677	0,000	3,606	8,563
	7	6	-3,176	0,711	0,011	-5,746	-0,607
		8	-1,090	0,622	0,097	-2,294	0,115
		9	2,908	0,361	0,000	1,835	3,982
	8	6	-2,087	0,845	0,138	-4,615	0,442
		7	1,090	0,622	0,097	-0,115	2,294
		9	3,998	0,582	0,000	3,085	4,911
	9	6	-6,084	0,677	0,000	-8,563	-3,606
		7	-2,908	0,361	0,000	-3,982	-1,835
		8	-3,998	0,582	0,000	-4,911	-3,085
LCMD	6	7	2,653	0,813	0,101	-0,363	5,669
		8	1,713	0,959	0,449	-1,259	4,686
		9	5,524	0,778	0,000	2,588	8,460
	7	6	-2,653	0,813	0,101	-5,669	0,363
		8	-0,939	0,683	0,327	-2,295	0,416
		9	2,871	0,389	0,000	1,706	4,036
	8	6	-1,713	0,959	0,449	-4,686	1,259
		7	0,939	0,683	0,327	-0,416	2,295
		9	3,810	0,641	0,000	2,759	4,862
	9	6	-5,524	0,778	0,000	-8,460	-2,588
		7	-2,871	0,389	0,000	-4,036	-1,706
		8	-3,810	0,641	0,000	-4,862	-2,759

Tabela 24. Testes de potência para comparações múltiplas entre 25 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (P = potência).

Variável Dependente	Potência
CBH	0,989
LPPC5	1,000
LPPC6/	1,000
LR	1,000
LPPO	1,000

LCO	1,000
LPSO	1,000
CBTE	0,991
CBTD	0,988
ACSO	0,998
LZ	1,000
LM	1,000
ACM	0,961
CNE	1,000
CND	1,000
LAN	1,000
LAD	1,000
GCS	1,000
GEN	1,000
GPPOE	1,000
GPPOD	1,000
AME	1,000
AMD	1,000
LCME	1,000
LCMD	1,000

Tabela 25. Teste de Homogeneidade de Variâncias para 11 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância).

Medidas	gl1	gl2	p
CCB	2	323	0,162
CP	2	327	0,754
CEPP	2	327	0,174
LBO	2	324	0,447
LBTE	2	319	0,508
LBTD	2	322	0,099
GEPM	2	323	0,817
CRZME	2	325	0,893
CRZMD	2	327	0,637
CME	2	246	0,012
CMD	2	249	0,030

Tabela 26. ANOVA para 11 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (SQ = soma dos quadrados; gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

Medidas		SQ	gl	QM	p
CCB	Entre Grupos	1486,900	2	743,450	0,000
	Dentro dos Grupos	25056,233	323	77,573	
	Total	26543,133	325		
CP	Entre Grupos	1990,829	2	995,415	0,000
	Dentro dos Grupos	18131,954	327	55,449	
	Total	20122,784	329		
CEPP	Entre Grupos	472,568	2	236,284	0,001
	Dentro dos Grupos	10847,631	327	33,173	
	Total				



LBO	Total	11320,200	329		
	Entre Grupos	47,395	2	23,698	0,010
	Dentro dos Grupos	1657,334	324	5,115	
LBTE	Total	1704,730	326		
	Entre Grupos	119,689	2	59,845	0,000
	Dentro dos Grupos	1162,760	319	3,645	
LBTD	Total	1282,449	321		
	Entre Grupos	131,613	2	65,807	0,000
	Dentro dos Grupos	1262,461	322	3,921	
GEPM	Total	1394,074	324		
	Entre Grupos	1108,890	2	554,445	0,000
	Dentro dos Grupos	12888,522	323	39,903	
CRZME	Total	13997,413	325		
	Entre Grupos	157,097	2	78,549	0,000
	Dentro dos Grupos	758,102	325	2,333	
CRZMD	Total	915,199	327		
	Entre Grupos	130,232	2	65,116	0,000
	Dentro dos Grupos	970,651	327	2,968	
	Total	1100,884	329		

Tabela 27. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD) para nove medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (10), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

Variável Dependente	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC LS	LI
CCB	8	9	7,674	2,168	0,001	2,594	12,755
		10	4,374	2,241	0,124	-0,877	9,626
	9	8	-7,674	2,168	0,001	-12,755	-2,594
		10	-3,300	1,050	0,005	-5,760	-0,840
	10	8	-4,374	2,241	0,124	-9,626	0,877
		9	3,300	1,050	0,005	0,840	5,760
CP	8	9	8,796	1,673	0,000	4,875	12,717
		10	10,426	1,740	0,000	6,347	14,505
	9	8	-8,796	1,673	0,000	-12,717	-4,875
		10	1,630	0,887	0,158	-0,450	3,709
	10	8	-10,426	1,740	0,000	-14,505	-6,347
		9	-1,630	0,887	0,158	-3,709	0,450
CEPP	8	9	4,405	1,294	0,002	1,372	7,438
		10	5,066	1,346	0,000	1,911	8,221
	9	8	-4,405	1,294	0,002	-7,438	-1,372
		10	0,661	0,686	0,600	-0,948	2,269
	10	8	-5,066	1,346	0,000	-8,221	-1,911
		9	-0,661	0,686	0,600	-2,269	0,948
LBO	8	9	1,442	0,509	0,013	0,251	2,634
		10	1,590	0,529	0,007	0,351	2,829
	9	8	-1,442	0,509	0,013	-2,634	-0,251

		10	0,148	0,270	0,849	-0,486	0,781
	10	8	-1,590	0,529	0,007	-2,829	-0,351
		9	-0,148	0,270	0,849	-0,781	0,486
LBTE	8	9	2,319	0,430	0,000	1,312	3,326
		10	1,648	0,447	0,001	0,601	2,695
	9	8	-2,319	0,430	0,000	-3,326	-1,312
		10	-0,671	0,230	0,010	-1,211	-0,132
	10	8	-1,648	0,447	0,001	-2,695	-0,601
		9	0,671	0,230	0,010	0,132	1,211
LBTD	8	9	2,247	0,455	0,000	1,181	3,312
		10	1,324	0,472	0,014	0,217	2,431
	9	8	-2,247	0,455	0,000	-3,312	-1,181
		10	-0,923	0,237	0,000	-1,479	-0,367
	10	8	-1,324	0,472	0,014	-2,431	-0,217
		9	0,923	0,237	0,000	0,367	1,479
GEPM	8	9	4,344	1,421	0,006	1,015	7,674
		10	0,719	1,476	0,877	-2,741	4,180
	9	8	-4,344	1,421	0,006	-7,674	-1,015
		10	-3,625	0,755	0,000	-5,395	-1,854
	10	8	-0,719	1,476	0,877	-4,180	2,741
		9	3,625	0,755	0,000	1,854	5,395
CRZME	8	9	1,319	0,343	0,000	0,514	2,123
		10	-0,114	0,357	0,945	-0,952	0,723
	9	8	-1,319	0,343	0,000	-2,123	-0,514
		10	-1,433	0,183	0,000	-1,861	-1,005
	10	8	0,114	0,357	0,945	-0,723	0,952
		9	1,433	0,183	0,000	1,005	1,861
CRZMD	8	9	1,365	0,387	0,001	0,457	2,272
		10	9,783E-02	0,403	0,968	-0,846	1,042
	9	8	-1,365	0,387	0,001	-2,272	-0,457
		10	-1,267	0,205	0,000	-1,748	-0,786
	10	8	-9,783E-02	0,403	0,968	-1,042	0,846
		9	1,267	0,205	0,000	0,786	1,748

Tabela 28. Comparações Múltiplas (teste Dunnett T3 para variâncias heterogêneas) para duas medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (10), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

Variável Dependente	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC LI	LS
CME	8	9	13,680	2,049	0,000	8,922	18,438
		10	12,394	2,140	0,000	7,197	17,592
	9	8	-13,680	2,049	0,000	-18,438	-8,922
		10	-1,286	1,181	0,684	-4,399	1,828
CMD	10	8	-12,394	2,140	0,000	-17,592	-7,197
		9	1,286	1,181	0,684	-1,828	4,399
	8	9	12,98	2,08	0,000	8,38	17,57
		10	11,13	2,17	0,000	6,10	16,16
	9	8	-12,98	2,08	0,000	-17,57	-8,38
		10	-1,85	1,19	0,395	-4,96	1,27
10	8	-11,13	2,17	0,000	-16,16	-6,10	
	9	1,85	1,19	0,395	-1,27	4,96	

Tabela 29. Testes de potência para comparações múltiplas entre 11 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (P = potência).

Variável Dependente	Potência
CCB	0,989
CP	0,998
CEPP	0,827
LBO	0,590
LBTE	0,988
LBTD	0,999
GEPM	0,997
CRZME	1,000
CRZMD	1,000
CME	0,999
CMD	0,999

Tabela 30. Teste de Homogeneidade de Variâncias para quatro medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Unificado (PU). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância).

	gl1	gl2	p
LPOO	2	325	0,899
COE	2	303	0,422
COD	2	310	0,320
BIP	2	325	0,609

Tabela 31. ANOVA para quatro medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Unificado (PU). (SQ = soma dos quadrados; gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

Medidas		SQ	gl	QM	p
LPOO	Entre Grupos	1248,291	2	624,146	0,000
	Dentro Grupos	dos3959,393	325	12,183	
	Total	5207,684	327		
COE	Entre Grupos	205,927	2	102,963	0,000
	Dentro Grupos	dos1682,988	303	5,554	
	Total	1888,915	305		
COD	Entre Grupos	235,301	2	117,651	0,000
	Dentro Grupos	dos1683,548	310	5,431	
	Total	1918,849	312		
BIP	Entre Grupos	1256,719	2	628,359	0,000
	Dentro Grupos	dos3782,663	325	11,639	
	Total	5039,382	327		

Tabela 32. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD) para quatro medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7) e Pacífico Unificado (11). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

Variável Dependente	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC LI	LS
LPOO	6	7	1,756	0,903	0,126	-0,360	3,872
		11	5,551	0,855	0,000	3,546	7,556
	7	6	-1,756	0,903	0,126	-3,872	0,360
		11	3,795	0,440	0,000	2,765	4,826
	11	6	-5,551	0,855	0,000	-7,556	-3,546
		7	-3,795	0,440	0,000	-4,826	-2,765
COE	6	7	2,57	0,64	0,000	1,07	4,08
		11	3,48	0,61	0,000	2,05	4,91
	7	6	-2,57	0,64	0,000	-4,08	-1,07
		11	0,91	0,31	0,009	0,19	1,63
	11	6	-3,48	0,61	0,000	-4,91	-2,05
		7	-0,91	0,31	0,009	-1,63	-0,19
COD	6	7	2,671	0,622	0,000	1,214	4,128
		11	3,624	0,587	0,000	2,248	5,000
	7	6	-2,671	0,622	0,000	-4,128	-1,214
		11	0,953	0,304	0,005	0,241	1,665
	11	6	-3,624	0,587	0,000	-5,000	-2,248
		7	-0,953	0,304	0,005	-1,665	-0,241
BIP	6	7	3,47	0,88	0,000	1,40	5,53
		11	6,74	0,84	0,000	4,78	8,70
	7	6	-3,47	0,88	0,000	-5,53	-1,40
		11	3,27	0,43	0,000	2,28	4,27
	11	6	-6,74	0,84	0,000	-8,70	-4,78
		7	-3,27	0,43	0,000	-4,27	-2,28

Tabela 33. Testes de potência para comparações múltiplas entre quatro medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Unificado (PU). (P = potência).

Variável Dependente	Potência
LPOO	1,000
COE	1,000
COD	1,000
BIP	1,000

Tabela 34. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
CCB	44	328,53	15,37	0,046784
CBH	44	301,898	15,444	0,051156
CP	45	196,804	12,645	0,064252
CEPP	46	86,343	10,39	0,120334
LPPC5	45	65,487	6,121	0,093469
LPPC6/	35	61,646	6,427	0,104257

LBO	45	50,671	2,784	0,054943
LR	40	101,908	9,386	0,092103
LPPO	35	123,96	9,153	0,073838
LCO	44	78,066	8,278	0,106038
LPSO	40	118,135	12,681	0,107343
LPOO	44	40,132	2,966	0,073906
CBTE	44	48,252	3,725	0,077199
CBTD	45	49,28	3,844	0,078003
LBTE	45	49,658	4,928	0,099239
LBTD	45	49,351	5,055	0,10243
ACSO	45	99,838	6,816	0,068271
LZ	45	209,6	17,352	0,082786
LM	42	183,564	17,953	0,097802
LCS	45	68,853	3,406	0,049468
ACM	43	156,944	15,936	0,101539
COE	42	68,419	2,926	0,042766
COD	39	68,267	3,309	0,048471
CNE	41	62,224	5,17	0,083087
CND	40	60,608	4,845	0,07994
LAN	44	50,259	4,706	0,093635
GEPM	43	175,184	9,369	0,053481
LAD	44	153,407	12,338	0,080427
GCS	41	299,868	16,426	0,054777
GEN	44	129,973	7,103	0,05465
BIP	46	104,789	5,544	0,052906
CRZME	46	26,27	3,439	0,13091
CRZMD	46	26,73	3,451	0,129106
GPPOE	39	120,926	5,478	0,0453
GPPOD	39	121,179	5,83	0,048111
CME	34	251,015	16,632	0,066259
CMD	34	251,018	15,828	0,063055
AME	34	104,212	9,567	0,091803
AMD	35	103,551	9,674	0,093423
LCME	34	60,647	6,009	0,099082
LCMD	35	61,083	5,997	0,098178

Tabela 35. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento II (AII). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
CCB	96	335,27	14,53	0,043338
CBH	96	306,3	14,285	0,046637
CP	95	204,512	10,916	0,053376
CEPP	95	90,296	7,879	0,087257
LPPC5	91	62,4	4,855	0,077804
LPPC6/	82	57,806	5,089	0,088036
LBO	94	51,252	3,432	0,066963
LR	82	103,077	7,882	0,076467
LPPO	85	121,405	7,715	0,063548
LCO	96	77,275	6,321	0,081799

LPSO	85	119,965	10,78	0,08986
LPOO	96	39,597	3,901	0,098518
CBTE	93	47,272	5,066	0,107167
CBTD	93	48,302	5,372	0,111217
LBTE	93	51,913	4,128	0,079518
LBTD	94	52,06	4,08	0,078371
ACSO	96	101,761	6,547	0,064337
LZ	92	210,748	11,844	0,0562
LM	92	187,372	12,392	0,066136
LCS	95	68,762	3,294	0,047904
ACM	93	158,826	12,418	0,078186
COE	87	67,321	3,407	0,050608
COD	87	67,416	3,382	0,050166
CNE	84	60,339	5,103	0,084572
CND	84	59,149	5,123	0,086612
LAN	94	50,869	3,366	0,06617
GEPM	95	179,837	10,017	0,0557
LAD	93	157,032	10,001	0,063688
GCS	96	303,75	14,787	0,048681
GEN	95	131,832	8,094	0,061396
BIP	93	103,514	5,709	0,055152
CRZME	95	27,909	2,817	0,100935
CRZMD	96	28,999	2,679	0,092382
GPPOE	89	121,77	6,242	0,051261
GPPOD	87	122,355	6,433	0,052577
CME	64	257,32	15,065	0,058546
CMD	68	257,901	15,248	0,059123
AME	64	107,269	10,193	0,095023
AMD	68	106,893	9,777	0,091465
LCME	64	61,059	5,49	0,089913
LCMD	68	61,562	5,176	0,084078

Tabela 36. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento II (PII). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
CCB	25	333,49	15,06	0,045159
CBH	24	305,096	15,158	0,049683
CP	27	206,548	11,735	0,056815
CEPP	29	92,614	12,175	0,13146
LPPC5	26	58,731	5,798	0,098721
LPPC6	25	54,972	5,34	0,09714
LBO	25	53,716	2,482	0,046206
LR	23	93,778	7,763	0,082781
LPPO	21	109,638	8,298	0,075685
LCO	29	66,703	5,954	0,089261
LPSO	26	98,969	9,265	0,093615
LPOO	28	35,129	3,749	0,106721
CBTE	25	49,416	5,215	0,105533
CBTD	26	49,673	5,022	0,101101
LBTE	26	51,25	4,496	0,087727

LBTD	27	52,53	5,007	0,095317
ACSO	29	97,09	7,256	0,074735
LZ	26	201,512	15,887	0,078839
LM	26	182,208	15,525	0,085205
LCS	25	67,992	3,368	0,049535
ACM	28	154,418	15,07	0,097592
COE	23	64,813	3,462	0,053415
COD	26	65,073	3,691	0,056721
CNE	16	54,213	3,639	0,067124
CND	19	53,305	4,639	0,087027
LAN	25	46,372	3,029	0,06532
GPEM	27	176,137	9,727	0,055224
LAD	25	151,696	10,654	0,070233
GCS	26	288,219	16,419	0,056967
GEN	27	122,996	8,23	0,066913
BIP	26	100,242	5,226	0,052134
CRZME	27	26,659	2,76	0,10353
CRZMD	28	27,689	2,436	0,087977
GPPOE	21	114	7,327	0,064272
GPPOD	24	113,65	7,18	0,063176
CME	23	261,622	16,892	0,064566
CMD	19	259,958	17,814	0,068526
AME	22	105,836	11,097	0,104851
AMD	22	104,286	9,849	0,094442
LCME	22	58,232	6,103	0,104805
LCMD	20	58,53	5,827	0,099556

Tabela 37. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento I (PI). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
CCB	14	327,9	13,51	0,041202
CBH	14	300,221	12,583	0,041912
CP	14	200,136	10,892	0,054423
CEPP	14	90,293	8,542	0,094603
LPPC5	12	56,05	6,186	0,110366
LPPC6	11	57,191	3,159	0,055236
LBO	13	52,977	3,051	0,057591
LR	12	86,792	8,303	0,095665
LPPO	9	104,989	10,85	0,103344
LCO	14	65,193	6,461	0,099106
LPSO	11	98,145	8,523	0,086841
LPOO	14	33,686	3,364	0,099863
CBTE	14	48,821	5,269	0,107925
CBTD	14	48,857	4,832	0,098901
LBTE	12	51,317	4,259	0,082994
LBTD	12	51,1	4,723	0,092427
ACSO	14	94,907	6,828	0,071944
LZ	14	202,157	11,299	0,055892
LM	13	182,008	15,558	0,08548
LCS	14	66,943	1,567	0,023408

ACM	14	157,521	16,18	0,102716
COE	9	64,133	2,95	0,045998
COD	10	63,97	3,104	0,048523
CNE	10	52,59	2,589	0,04923
CND	8	51,525	2,909	0,056458
LAN	13	43,623	4,66	0,106824
GEPM	14	171,243	8,067	0,047108
LAD	12	149,133	9,535	0,063936
GCS	14	282,507	16,153	0,057177
GEN	14	119,671	6,866	0,057374
BIP	14	101,121	4,77	0,047171
CRZME	14	24,679	2,416	0,097897
CRZMD	14	25,836	2,291	0,088675
GPPOE	8	111,088	7,484	0,06737
GPPOD	10	109,92	6,85	0,062318
CME	7	243,257	10,826	0,044504
CMD	7	244,357	13,23	0,054142
AME	7	96,557	9,967	0,103224
AMD	7	95,529	10,089	0,105612
LCME	7	54,129	4,58	0,084613
LCMD	7	54,114	4,153	0,076745

Tabela 38. Estatística descritiva para 28 medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
CBH	140	304,916	14,746	0,048361
LPPC6	117	58,955	5,772	0,097905
LBO	139	51,064	3,238	0,063411
LPPO	120	122,15	8,205	0,067172
LCO	140	77,524	6,974	0,089959
LPSO	125	119,379	11,403	0,095519
LPOO	140	39,765	3,631	0,091311
CBTE	137	47,587	4,686	0,098472
CBTD	138	48,621	4,933	0,101458
ACSO	141	101,148	6,671	0,065953
LZ	137	210,371	13,841	0,065793
LM	134	186,178	14,407	0,077383
LCS	140	68,791	3,319	0,048248
ACM	136	158,231	13,597	0,085931
COE	129	67,678	3,288	0,048583
COD	126	67,679	3,369	0,049779
CNE	125	60,958	5,181	0,084993
CND	124	59,619	5,062	0,084906
LAD	137	155,868	10,894	0,069892
GCS	137	302,588	15,338	0,050689
GEN	139	131,243	7,817	0,059561
BIP	139	103,936	5,667	0,054524
GPPOE	128	121,512	6,011	0,049468
GPPOD	126	121,991	6,253	0,051258
AME	98	106,208	10,038	0,094513



AMD	103	105,757	9,824	0,092892
LCME	98	60,916	5,648	0,092718
LCMD	103	61,399	5,444	0,088666

Tabela 39. Estatística descritiva para 28 medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Pacífico Unificado (PU). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
CBH	38	303,3	14,288	0,047108
LPPC6	36	55,65	4,846	0,08708
LBO	38	53,463	2,672	0,049978
LPPO	30	108,243	9,201	0,085003
LCO	43	66,212	6,088	0,091947
LPSO	37	98,724	8,94	0,090555
LPOO	42	34,648	3,649	0,105316
CBTE	39	49,203	5,173	0,105136
CBTD	40	49,387	4,91	0,099419
ACSO	43	96,379	7,113	0,073802
LZ	40	201,737	14,298	0,070874
LM	39	182,141	15,33	0,084166
LCS	39	67,615	2,875	0,04252
ACM	42	155,452	15,322	0,098564
COE	32	64,622	3,294	0,050973
COD	36	64,767	3,53	0,054503
CNE	26	53,588	3,318	0,061917
CND	27	52,778	4,227	0,08009
LAD	37	150,865	10,244	0,067902
GCS	40	286,22	16,352	0,057131
GEN	41	121,861	7,868	0,064565
BIP	40	100,55	5,027	0,049995
GPPOE	29	113,197	7,355	0,064975
GPPOD	34	112,553	7,19	0,063881
AME	29	103,597	11,401	0,110051
AMD	29	102,172	10,445	0,10223
LCME	29	57,241	5,968	0,104261
LCMD	27	57,385	5,716	0,099608

Tabela 40. Estatística descritiva para quatro medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
LR	122	102,693	8,384	0,081641
LAN	138	50,675	3,837	0,075718
CME	98	255,133	15,831	0,06205
CMD	102	255,607	15,708	0,061454

Tabela 41. Estatística descritiva para sete medidas sincronianas de machos de *Otaria byronia* do Pacífico Unificado (PU). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
CCB	39	331,485	14,597	0,044035
CP	41	204,359	11,728	0,057389
CEPP	43	91,858	11,074	0,120556
LPPC5	38	57,884	5,974	0,103206
LBTE	38	51,271	4,365	0,085136
LBTD	39	52,09	4,905	0,094164
GPEM	41	174,466	9,39	0,053821

Tabela 42. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
CCB	18	264,861	7,967	0,03008
CBH	18	240,333	7,797	0,032442
CP	18	149,217	5,888	0,039459
CEPP	18	60,044	4,946	0,082373
LPPC5	18	46,939	3,377	0,071944
LPPC6	18	46,044	3,718	0,080749
LBO	18	44,161	1,923	0,043545
LR	17	62,653	2,954	0,047149
LPPO	14	89,4	4,914	0,054966
LCO	18	54,494	3,438	0,06309
LPSO	16	83,763	6,341	0,075702
LPOO	18	33,044	3,817	0,115513
CBTE	17	36,353	2,287	0,062911
CBTD	18	36,561	2,391	0,065398
LBTE	18	36,222	1,859	0,051322
LBTD	18	36,461	1,677	0,045994
ACSO	18	77,367	3,613	0,046699
LZ	18	155,483	7,48	0,048108
LM	18	129,333	4,325	0,033441
LCS	18	58,272	1,835	0,03149
ACM	18	102,717	7,286	0,070933
COE	16	59,025	3,158	0,053503
COD	17	59,082	2,544	0,043059
CNE	13	49,554	3,471	0,070045
CND	12	48,308	3,652	0,075598
LAN	18	37,489	1,702	0,0454
GPEM	18	136,461	4,629	0,033922
LAD	18	116,572	3,347	0,028712
GCS	18	232,606	9,412	0,040463
GEN	18	97,4	5,448	0,055934
BIP	18	91,333	3,853	0,042186
CRZME	18	19,6	1,256	0,064082
CRZMD	18	19,756	1,145	0,057957
GPPOE	17	92,494	3,93	0,042489
GPPOD	17	92,524	3,938	0,042562

CME	14	187,179	8,902	0,047559
CMD	14	188,4	8,709	0,046226
AME	15	71,193	3,81	0,053516
AMD	13	71,054	3,287	0,046261
LCME	15	40,653	3,149	0,07746
LCMD	13	40,438	3,388	0,083783

Tabela 43. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento II (AII). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
CCB	91	259,322	9,348	0,036048
CBH	91	234,359	9,047	0,038603
CP	91	147,38	8,144	0,055259
CEPP	91	60,332	6,442	0,106776
LPPC5	89	42,824	3,77	0,088035
LPPC6	83	42,199	3,717	0,088083
LBO	91	43,735	2,469	0,056454
LR	86	58,521	4,297	0,073427
LPPO	77	80,7	6,253	0,077485
LCO	86	50,974	4,66	0,091419
LPSO	79	74,781	7,191	0,096161
LPOO	88	31,289	3,285	0,104989
CBTE	89	34,161	2,726	0,079799
CBTD	91	35,045	2,808	0,080126
LBTE	89	35,121	1,982	0,056433
LBTD	90	35,268	2,302	0,065272
ACSO	87	73,475	3,622	0,049296
LZ	91	147,612	8,747	0,059257
LM	90	125,781	6,331	0,050334
LCS	89	57,463	2,228	0,038773
ACM	91	97,432	7,483	0,076802
COE	82	56,45	2,449	0,043384
COD	81	56,411	2,577	0,045683
CNE	60	44,767	4,172	0,093194
CND	60	44,048	4,071	0,092422
LAN	88	35,145	2,039	0,058017
GEPM	91	134,432	6,911	0,051409
LAD	91	113,63	5,417	0,047672
GCS	91	223,688	9,897	0,044245
GEN	85	92,531	6,12	0,06614
BIP	91	87,867	3,527	0,04014
CRZME	90	19,056	1,53	0,08029
CRZMD	91	19,496	1,726	0,088531
GPPOE	83	87,401	4,581	0,052414
GPPOD	81	87,395	4,908	0,056159
CME	69	182,249	10,346	0,056768
CMD	71	182,151	10,336	0,056744
AME	68	67,937	5,155	0,075879
AMD	71	67,634	5,185	0,076663
LCME	70	37,477	2,961	0,079008

LCMD 70 37,786 3,226 0,085376

Tabela 44. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento II (PII). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
CCB	18	264,611	11,215	0,042383
CBH	19	241,174	10,114	0,041937
CP	22	158,109	8,119	0,051351
CEPP	22	65,35	6,162	0,094292
LPPC5	20	42,55	3,035	0,071328
LPPC6	15	41,833	2,641	0,063132
LBO	22	45,395	1,799	0,03963
LR	20	57,135	3,906	0,068364
LPPO	19	78,147	4,358	0,055767
LCO	22	47,441	3,473	0,073207
LPSO	23	68,143	5,536	0,081241
LPOO	23	26,357	3,304	0,125356
CBTE	22	35,236	2,031	0,05764
CBTD	21	35,957	2,76	0,076758
LBTE	22	36,955	1,813	0,04906
LBTD	21	36,79	1,715	0,046616
ACSO	22	74,014	3,208	0,043343
LZ	23	154,252	6,177	0,040045
LM	22	133,223	4,864	0,03651
LCS	17	57,065	2,329	0,040813
ACM	22	102,268	4,307	0,042115
COE	22	57,423	2,717	0,047316
COD	22	57,509	2,547	0,044289
CNE	15	44,873	4,239	0,094467
CND	15	44	3,999	0,090886
LAN	19	33,474	2,235	0,066768
GEPM	22	135,486	5,998	0,04427
LAD	23	118,835	3,923	0,033012
GCS	20	226,75	8,584	0,037857
GEN	21	94,971	5,657	0,059566
BIP	20	84,255	3,801	0,045113
CRZME	22	19,032	1,527	0,080233
CRZMD	22	19,636	2,166	0,110308
GPPOE	20	87,12	5,005	0,057449
GPPOD	21	86,757	4,753	0,054785
CME	20	195,475	7,828	0,040046
CMD	20	194,31	7,523	0,038716
AME	21	72,819	4,35	0,059737
AMD	20	72,58	4,353	0,059975
LCME	21	38,567	1,25	0,032411
LCMD	20	38,725	1,436	0,037082

Tabela 45. Estatística descritiva para 41 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento I (PI). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
CCB	199	256,937	8,261	0,032152
CBH	199	233,229	7,881	0,033791
CP	199	149,313	7,156	0,047926
CEPP	199	60,945	5,458	0,089556
LPPC5	192	39,332	2,428	0,061731
LPPC6	185	38,984	2,574	0,066027
LBO	196	43,953	2,236	0,050873
LR	196	51,572	2,939	0,056988
LPPO	184	70,278	3,69	0,052506
LCO	199	42,752	3,097	0,072441
LPSO	196	63,653	4,592	0,072141
LPOO	199	27,625	3,553	0,128615
CBTE	194	32,907	2,856	0,08679
CBTD	195	33,222	2,837	0,085395
LBTE	193	34,635	1,87	0,053992
LBTD	196	34,544	1,844	0,053381
ACSO	199	71,46	2,893	0,040484
LZ	199	141,333	6,633	0,046932
LM	195	123,539	4,893	0,039607
LCS	199	56,261	2,29	0,040703
ACM	197	99,616	5,426	0,054469
COE	186	55,322	2,087	0,037725
COD	193	55,224	2,053	0,037176
CNE	110	40,363	3,32	0,082254
CND	110	39,635	3,094	0,078062
LAN	198	30,622	1,579	0,051564
GEPM	195	131,142	6,18	0,047124
LAD	198	111,089	3,701	0,033316
GCS	198	214,367	8,195	0,038229
GEN	191	87,707	4,516	0,05149
BIP	199	84,628	3,283	0,038793
CRZME	198	17,713	1,544	0,087168
CRZMD	199	18,272	1,713	0,09375
GPPOE	187	83,704	3,512	0,041957
GPPOD	194	83,385	3,676	0,044085
CME	146	181,795	7,613	0,041877
CMD	147	181,335	7,831	0,043185
AME	151	65,554	3,631	0,055389
AMD	151	65,198	3,61	0,05537
LCME	151	34,569	2,317	0,067025
LCMD	151	34,915	2,472	0,070801

Tabela 46. Estatística descritiva para 11 medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU) (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	N	Média	Desvio Padrão	C.V.
CCB	109	260,237	9,331	0,035856
CP	109	147,683	7,823	0,052972
CEPP	109	60,284	6,200	0,102847
LBO	109	43,806	2,385	0,054445
LBTE	107	35,307	1,997	0,056561
LBTD	108	35,467	2,248	0,063383
GEPM	109	134,767	6,614	0,049077
CRZME	108	19,146	1,496	0,078136
CRZMD	109	19,539	1,643	0,084088
CME	83	183,081	10,236	0,05591
CMD	85	183,180	10,305	0,056256

Tabela 47. Estatística descritiva para quatro medidas sincronianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Unificado (AU). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	n	M	DP	CV
LPOO	222	27,493	3,542	0,128833
COE	208	55,544	2,249	0,04049
COD	215	55,458	2,214	0,039922
BIP	219	84,594	3,325	0,039305

Tabela 48. Estatística descritiva para uma medida sincroniana de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado (AU). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medida	n	M	DP	CV
LCS	107	57,599	2,18	0,037848

Tabela 49. Estatística descritiva para uma medida sincroniana de fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Unificado (PU). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medida	n	M	DP	CV
LCS	216	56,324	2,298	0,0408

Tabela 50. Testes de potência para os testes t (expressos nas tabelas 1 a 4) para 41 medidas sincronianas de machos e fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (P = potência; expressas em porcentagens).

Medidas	P Machos AI P Machos PII		P Fêmeas AI P Fêmeas PII		versus PI
	versus AII.	versus PI	versus AII	versus PII	
CCB	90	87	82	96	
CBH	91	88	82	95	
CP	91	89	80	92	
CEPP	92	85	83	92	
LPPC5	92	90	88	94	
LPPC6	92	82	90	90	
LBO	87	90	81	80	
LR	91	89	87	95	
LPPO	91	89	83	93	
LCO	92	89	84	92	

LPSO	91	89	87	93
LPOO	70	87	93	88
CBTE	70	88	85	82
CBTD	86	88	87	89
LBTE	91	88	86	89
LBTD	91	88	82	88
ACSO	90	88	85	88
LZ	93	87	85	88
LM	93	88	93	89
LCs	90	83	89	88
ACM	94	89	87	83
COE	88	87	92	99
COD	89	86	88	99
CNE	90	85	82	94
CND	89	83	83	94
LAN	93	92	88	96
GEPM	88	88	78	89
LAD	91	87	83	91
GCS	90	88	84	76
GEN	88	88	85	94
BIP	89	89	90	93
CSPSE	89	91	83	98
CSPSD	90	94	83	96
CRZME	91	88	85	89
CRZMD	92	88	82	94
GPPOE	88	88	84	96
GPPOD	89	88	83	95
CSPIE	87	90	83,5	83
CSPID	86	92	82	90
CME	90	83	82,5	90
CMD	90	86	83	89
AME	89	88	80	93
AMD	89	90	76	93
LCME	90	85	88	77
LCMD	91	83	85	78

#### 4.2 MANOVA em Morfometria Geométrica

Two-group6h é um software disponível nos pacotes IMP ([www.canisius.edu/sheets/morphsoft](http://www.canisius.edu/sheets/morphsoft)) para ser utilizado com dados de morfometria geométrica, ou seja, arquivos de imagens com marcos anatômicos bi-dimensionais. Uma das limitações do Two-group é que ele só realiza análises em que a variável categórica apresenta dois estados, enquanto que a variável contínua - a forma representada pelos escores de deformações parciais - é o elemento multivariado. Nesse caso as variáveis categóricas serão sempre os grupos geográficos conforme especificado abaixo:

- Comparações dentro dos mesmos oceanos (Atlântico Segmento II *versus* Atlântico Segmento I e Pacífico Segmento II *versus* Pacífico Segmento I) e sexos separados para cada uma das quatro vistas consideradas (Dorsal, Palatal, Lateral e Mandíbula em vista medial).

- Comparação de áreas geográficas contíguas (Atlântico Segmento II *versus* Pacífico Segmento II) e oceanos distintos para machos e fêmeas.
- Comparações oceano Atlântico *versus* oceano Pacífico com sexos separados para cada uma das quatro vistas citadas.
- Comparações oceano Atlântico *versus* oceano Pacífico com sexos unidos, para cada uma das quatro vistas.

Nessa última opção há necessidade de se padronizar os dados uma vez que o dimorfismo sexual é muito marcado. Para tal foi utilizado o software Standardize6beta (no mesmo sítio supra-referido) também disponível nos pacotes IMP; adotou-se como procedimento a padronização dos dados no valor máximo, médio e mínimo o que significa dizer que no valor máximo as fêmeas são projetadas como se tivessem o tamanho de machos, a média é um meio termo entre o tamanho de ambos e no valor mínimo os machos são projetados como se tivessem o tamanho de fêmeas.

Na MANOVA foi utilizado um teste F com base no método de reamostragem (*bootstrap*) com 900 repetições; após foi calculado a distância parcial de Procrustes entre as médias e também foi construído um intervalo de 95% de confiança em torno da média, também baseado em 900 repetições.

#### Comparações Dentro dos Mesmos Oceanos e Sexos Separados.

Na comparação de Machos do Atlântico Segmento I *versus* Segmento II se obteve diferença significativa para as vistas Dorsal, Palatal e Lateral (alfa = 0,05; tab. 51) enquanto que para Machos do Pacífico Segmento I *versus* Segmento II foi obtida diferença significativa apenas para a Mandíbula (alfa = 0,05; tab. 52).

Tabela 51. Comparação entre machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento II e Atlântico Segmento I. (DPP = distância parcial de Procrustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Procrustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	P	DPP	IC	EP
Dorsal	4,49	0,0011	0,0207	0.0175 - 0.0280	0.0027
Palatal	4,3	0,0011	0,0142	0.0124 - 0.0187	0.0017
Lateral	3,34	0,0011	0,019	0.0156 - 0.0280	0.0034
Mandíbula	1,66	0,099	0,0141	0.0133 - 0.0224	0.0023

Tabela 52. Comparação entre machos de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I. (DPP = distância parcial de Procrustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Procrustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	p	DPP	IC	EP
Dorsal	1,27	0,2356	0,0187	0.0174 - 0.0329	0,004
Palatal	0,46	0,9411	0,008	0.0094 - 0.0185	0,0024
Lateral	1,94	0,0533	0,0237	0.0202 - 0.0390	0,0051
Mandíbula	2,6	0,03	0,035	0.0263 - 0.0576	0,0081

Na comparação entre fêmeas dos mesmos Segmentos (I *versus* II) se obteve diferença significativa para as vistas Dorsal, Palatal e Lateral (alfa = 0,05; tab. 53), a



exemplo do que se obtivera para machos, enquanto que no Pacífico se obteve diferença significativa para as quatro vistas examinadas ( $\alpha = 0,05$ ; tab. 54).

Tabela 53. Comparação entre fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento II e Atlântico Segmento I. (DPP = distância parcial de Procrustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Procrustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	P	DPP	IC	EP
Dorsal	2,14	0,02	0,0156	0.0143 - 0.0244	0,0026
Palatal	3,07	0,0011	0,0121	0.0109 - 0.0167	0,0015
Lateral	3,82	0,0011	0,0218	0.0199 - 0.0292	0,0024
Mandíbula	1,96	0,0767	0,0186	0.0174 - 0.0305	0,0035

Tabela 54. Comparação entre fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I. (DPP = distância parcial de Procrustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Procrustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	p	DPP	IC	EP
Dorsal	5,57	0,0011	0,0238	0.0223 0.0302	0,002
Palatal	5,3	0,0011	0,015	0.0138 0.0192	0,0014
Lateral	8,67	0,0011	0,0294	0.0256 0.0380	0,0031
Mandíbula	12,61	0,0011	0,0364	0.0285 0.0470	0,0047

Comparações de Áreas Contíguas em Oceanos Distintos (Atlântico Segmento II *versus* Pacífico Segmento II).

Na comparação de áreas contíguas de oceanos distintos (AII *versus* PII) se obteve um resultado significativo para as quatro vistas consideradas, tanto para machos ( $\alpha = 0,05$ ; tab. 55) quanto para fêmeas ( $\alpha = 0,05$ ; tab. 56).

Tabela 55. Comparação entre machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento II e Pacífico Segmento II. (DPP = distância parcial de Procrustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Procrustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	p	DPP	IC	EP
Dorsal	15,11	0,0011	0,0446	0.0392 - 0.0524	0,0035
Palatal	5,05	0,0011	0,0183	0.0171 - 0.0230	0,0016
Lateral	13,71	0,0011	0,0456	0.0399 - 0.0556	0,004
Mandíbula	9,88	0,0011	0,0398	0.0336 - 0.0492	0,004

Tabela 56. Comparação entre fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento II e Pacífico Segmento II. (DPP = distância parcial de Procrustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Procrustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	p	DPP	IC	EP
Dorsal	7,91	0,0011	0,033	0.0303 - 0.0397	0.0025
Palatal	6,49	0,0011	0,0196	0.0175 - 0.0249	0.0019
Lateral	11,33	0,0011	0,0396	0.0338 - 0.0490	0.0040

Mandíbula	9,22	0,0011	0,0353	0.0290 - 0.0453	0.0041
-----------	------	--------	--------	-----------------	--------

#### Comparações Oceano Atlântico *versus* Oceano Pacífico com Sexos Separados.

Nesta comparação em que foram reunidos os Segmentos dentro de cada oceano houve diferença significativa para as quatro vistas, tanto para machos quanto para fêmeas (alfa = 0,05; tabs. 57 e 58, respectivamente).

Tabela 57. Comparação entre machos de *Otaria byronia* do Atlântico e do Pacífico. (DPP = distância parcial de Proustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Proustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	p	DPP	IC	EP
Dorsal	21,45	0,0011	0,0434	0.0394 - 0.0498	0,0026
Palatal	8,6	0,0011	0,0189	0.0175 - 0.0224	0,0013
Lateral	21,09	0,0011	0,0454	0.0409 - 0.0519	0,0028
Mandíbula	11,03	0,0011	0,0361	0.0308 - 0.0437	0,0033

Tabela 58. Comparação entre fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico e do Pacífico. (DPP = distância parcial de Proustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Proustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	p	DPP	IC	EP
Dorsal	37,13	0,0011	0,0292	0.0267 - 0.0323	0,0014
Palatal	30,85	0,0011	0,0175	0.0162 - 0.0196	0,0009
Lateral	61,89	0,0011	0,0398	0.0371 - 0.0436	0,0017
Mandíbula	16,87	0,0011	0,0245	0.0213 - 0.0286	0,0019

#### Comparações Entre Sexos Dentro do Mesmo Oceano.

Esta comparação analisa o grau de dimorfismo sexual dentro de cada oceano. Obteve-se diferença significativa para todas as quatro vistas, tanto no Atlântico quanto no Pacífico (alfa = 0,05; tabs. 59 e 60, respectivamente).

Tabela 59. Comparação entre machos e fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico. (DPP = distância parcial de Proustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Proustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	p	DPP	IC	EP
Dorsal	162,13	0,0025	0,0786	0.0747 - 0.0825	0,0019
Palatal	110,45	0,0025	0,0435	0.0412 - 0.0461	0,0012
Lateral	132,17	0,0025	0,0756	0.0723 - 0.0793	0,0018
Mandíbula	78,81	0,0025	0,0639	0.0592 - 0.0693	0,0025

Tabela 60. Comparação entre machos e fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico. (DPP = distância parcial de Proustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Proustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	p	DPP	IC	EP
Dorsal	117,56	0,0025	0,078	0.0736 - 0.0836	0,0026
Palatal	79,11	0,0025	0,043	0.0399 - 0.0470	0,0018

Lateral	95,02	0,0025	0,0737	0,0676 - 0,0805	0,0033
Mandíbula	57,03	0,0025	0,0693	0,0611 - 0,0797	0,0048

#### Comparações Oceano Atlântico *versus* Oceano Pacífico com Sexos Unidos.

Nesta análise os tamanhos dos sínclônios foram padronizados no tamanho. Independente da padronização (média, máximo e mínimo) todas as comparações resultaram em diferença significativa entre os oceanos Atlântico e o Pacífico (alfa = 0,05; tabs. 61, 62 e 63, respectivamente).

Tabela 61. Comparação entre espécimes (machos e fêmeas padronizados na média) de *Otaria byronia* do Atlântico e do Pacífico. (DPP = distância parcial de Procrustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Procrustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	p	DPP	IC	EP
Dorsal	164,89	0,0011	0,0565	0.0539 - 0.0593	0,0014
Palatal	92,64	0,0011	0,0257	0.0244 - 0.0273	0,0007
Lateral	157,21	0,0011	0,0531	0.0504 - 0.0561	0,0014
Mandíbula	55,94	0,0011	0,0418	0.0365 - 0.0475	0,0029

Tabela 62. Comparação entre espécimes (machos e fêmeas padronizados no mínimo) de *Otaria byronia* do Atlântico e do Pacífico. (DPP = distância parcial de Procrustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Procrustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	p	DPP	IC	EP
Dorsal	38,94	0,0011	0,0274	0.0255 - 0.0303	0,0013
Palatal	50,82	0,0011	0,0191	0.0179 - 0.0206	0,0006
Lateral	91,27	0,0011	0,0404	0.0379 - 0.0434	0,0014
Mandíbula	110,98	0,0011	0,0581	0.0559 - 0.0606	0,0012

Tabela 63. Comparação entre espécimes (machos e fêmeas padronizados no máximo) de *Otaria byronia* do Atlântico e do Pacífico. (DPP = distância parcial de Procrustes entre as Médias; EP = Erro padrão na Distância de Procrustes; IC= intervalo de confiança para 95% com 900 *bootstraps*; p = significância).

Vista	Escore-F	p	DPP	IC	EP
Dorsal	144,37	0,0011	0,0527	0.0501 - 0.0558	0,0014
Palatal	75,85	0,0011	0,0233	0.0220 - 0.0247	0,0007
Lateral	156,59	0,0011	0,0529	0.0499 - 0.0561	0,0015
Mandíbula	58,6	0,0011	0,0428	0.0376 - 0.0491	0,0029

#### 4.3 ANOVA no Tamanho do Centróide

Nesta análise extraiu-se o tamanho do centróide a partir das sobreposições de Procrustes na morfometria geométrica para que fosse analisado tão somente o fator “tamanho”, independente da forma (Higa *et al.*, 2002). Foi realizada uma análise de variância *one-way* sobre o tamanho do centróide (medido em unidades de Procrustes) a exemplo do que já havia sido feito para as medidas tradicionais, sendo que cada uma das quatro vistas – Dorsal, Palatal, Lateral e Mandibular Medial - gerou um resultado, mantidos os sexos separados. Foram testadas as homogeneidades entre as variâncias, o que remeteu

para testes distintos para as comparações múltiplas: quando não houve diferença significativa usou-se Tukey HSD e quando houve diferença significativa entre as variâncias usou-se Dunnett T3, ambos os testes do programa SPSS®. Todas as potências foram testadas e resultaram acima de 90%.

Tabela 64. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Dorsal do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância; tc = tamanho do centróide).

	gl1	gl2	p
tc	3	154	0,548

Tabela 65. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Dorsal, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

	gl	QM	p
Entre Grupos	3	5750877,724402	0,00
Dentro dos Grupos	154	498105,184958	

Tabela 66. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD para variâncias homogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Dorsal, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; tc = tamanho do centróide; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

Variável Dependente	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC (95%)	
						LI	LS
tc	6	7	-9,21713	4,43037	0,159	-20,59890	2,16464
		8	7,23390	5,95760	0,618	-8,07137	22,53918
		9	26,65763	7,22164	0,001	8,10501	45,21026
	7	6	9,21713	4,43037	0,159	-2,16464	20,59890
		8	16,45103	5,23915	0,009	2,99149	29,91058
		9	35,87476	6,64136	0,000	18,81288	52,93665
	8	6	-7,23390	5,95760	0,618	-22,53918	8,07137
		7	-16,45103	5,23915	0,009	-29,91058	-2,99149
		9	19,42373	7,74419	0,059	-0,47136	39,31882
	9	6	-26,65763	7,22164	0,001	-45,21026	-8,10501
		7	-35,87476	6,64136	0,000	-52,93665	-18,81288
		8	-19,42373	7,74419	0,059	-39,31882	0,47136

Tabela 67. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Dorsal do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

	n	M	DP	CV
6	36	418,023	23,5965	0,056448
7	86	427,24	21,9879	0,051465
8	23	410,789	24,0706	0,058596

9	13	391,365	16,7806	0,042877
Total	158	419,793	24,4638	0,058276

Tabela 68. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Dorsal do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância; tc = tamanho do centróide).

	gl1	gl2	Sig.
tc	3	297	0,616

Tabela 69. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Dorsal, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

	gl	QM	p
Entre Grupos	3	5472596,422	0,000
Dentro dos Grupos	297	153616,596	
Total	300		

Tabela 70. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD para variâncias homogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Dorsal, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; tc = tamanho do centróide; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC LI	LS
t.c.	6	7	2,76380	3,14863	0,816	-5,32513	10,85273
		8	-4,02961	4,28091	0,783	-15,02741	6,96820
		9	16,28736	2,98739	0,000	8,61265	23,96208
	7	6	-2,76380	3,14863	0,816	-10,85273	5,32513
		8	-6,79341	3,47417	0,205	-15,71867	2,13186
		9	13,52356	1,63346	0,000	9,32714	17,71999
	8	6	4,02961	4,28091	0,783	-6,96820	15,02741
		7	6,79341	3,47417	0,205	-2,13186	15,71867
		9	20,31697	3,32874	0,000	11,76531	28,86863
	9	6	-16,28736	2,98739	0,000	-23,96208	-8,61265
		7	-13,52356	1,63346	0,000	-17,71999	-9,32714
		8	-20,31697	3,32874	0,000	-28,86863	-11,76531

Tabela 71. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Dorsal do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

	n	M	DP	CV
6	19	329,078	11,1597	0,033912
7	84	326,314	13,645	0,041815
8	15	333,107	14,9655	0,044927
9	183	312,79	11,6717	0,037315
Total	301	318,605	14,3808	0,045137

Tabela 72. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Palatal do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância; tc = tamanho do centróide).

	gl1	gl2	Sig.
tc	3	150	0,004

Tabela 73. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Palatal, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

	gl	QM	F	p
Entre Grupos	3	68260092,336	104,346	0,000
Dentro dos Grupos	150	654172,16955		
Total	153			

Tabela 74. Comparações Múltiplas (teste de Dunnett T3 para variâncias heterogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Palatal, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; tc = tamanho do centróide; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

tc	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC	LS
						LI	
	6	7	-11,52769	5,29618	0,117	-24,74760	1,69223
		8	-98,68961	6,99179	0,000	-122,19365	-75,18556
		9	-84,45985	8,41212	0,000	-113,02828	-55,89141
	7	6	11,52769	5,29618	0,117	-1,69223	24,74760
		8	-87,16192	6,00408	0,000	-108,96079	-65,36306
		9	-72,93216	7,61102	0,000	-100,45221	-45,41211
	8	6	98,68961	6,99179	0,000	75,18556	122,19365
		7	87,16192	6,00408	0,000	65,36306	108,96079
		9	14,22976	8,87486	0,762	-18,13066	46,59019
	9	6	84,45985	8,41212	0,000	55,89141	113,02828
		7	72,93216	7,61102	0,000	45,41211	100,45221
		8	-14,22976	8,87486	0,762	-46,59019	18,13066

Tabela 75. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Palatal do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

	n	M	DP	CV
6	32	415,712	23,89	0,057468
7	86	427,2397	21,98788	0,051465
8	23	514,4016	35,21448	0,068457
9	13	500,1719	31,69796	0,063374
Total	154	444,0186	44,4947	0,100209

Tabela 76. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Palatal do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância; tc = tamanho do centróide).

	gl1	gl2	p
tc	3	299	0,443

Tabela 77. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Palatal, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

	gl	QM	F	Sig.
Entre Grupos	3	2909966,327	10,678	0,000
Dentro dos Grupos	299	272516,667		
Total	302			

Tabela 78. Comparações Múltiplas (teste de Dunnet T3 para variâncias heterogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Palatal, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; tc = tamanho do centróide; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

tc	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC	
						LI	LS
	6	7	5,07688	4,09368	0,601	-5,43992	15,59368
		8	-11,01420	5,53698	0,192	-25,23888	3,21048
		9	10,52856	3,89099	0,034	,53247	20,52465
	7	6	-5,07688	4,09368	0,601	-15,59368	5,43992
		8	-16,09108	4,49051	0,002	-27,62735	-4,55482
		9	5,45168	2,15554	0,056	-0,08598	10,98933
	8	6	11,01420	5,53698	0,192	-3,21048	25,23888
		7	16,09108	4,49051	0,002	4,55482	27,62735
		9	21,54276	4,30654	0,000	10,47912	32,60640
	9	6	-10,52856	3,89099	0,034	-20,52465	-0,53247
		7	-5,45168	2,15554	0,056	-10,98933	0,08598
		8	-21,54276	4,30654	0,000	-32,60640	-10,47912

Tabela 79. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Palatal do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

	n	M	DP	CV
6	20	396,6696	13,52787	0,034104
7	87	391,5927	17,90092	0,045713
8	16	407,6838	19,38113	0,04754
9	180	386,141	15,8225	0,040976
Total	303	389,5389	17,28342	0,044369

Tabela 80. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Lateral do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância; tc = tamanho do centróide).

	gl1	gl2	p
tc	3	151	0,010

Tabela 81. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Lateral, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

	gl	QM	F	p
Entre Grupos	3	40005055,026	57,004	0,000
Dentro dos Grupos	151	701794,551		
Total	154			

Tabela 82. Comparações Múltiplas (teste de Dunnet T3 para variâncias heterogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Lateral, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; tc = tamanho do centróide; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

tc	t		DM	EP	p	IC	
	LOCAL	LOCAL				LI	LS
	6	7	-3,16058	5,28674	0,989	-16,91618	10,59502
		8	-72,70628	7,07157	0,000	-96,39802	-49,01453
		9	-58,47651	8,57196	0,000	-87,27770	-29,67532
	7	6	3,16058	5,28674	0,989	-10,59502	16,91618
		8	-69,54569	6,24245	0,000	-91,45022	-47,64117
		9	-55,31593	7,90187	0,000	-82,93183	-27,70003
	8	6	72,70628	7,07157	0,000	49,01453	96,39802
		7	69,54569	6,24245	0,000	47,64117	91,45022
		9	14,22976	9,19223	0,762	-18,13066	46,59019
	9	6	58,47651	8,57196	0,000	29,67532	87,27770
		7	55,31593	7,90187	0,000	27,70003	82,93183
		8	-14,22976	9,19223	0,762	-46,59019	18,13066

Tabela 83. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Lateral do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

	n	M	DP	CV
6	36	441,6953	26,4216	0,059819
7	83	444,8559	22,68528	0,050995
8	23	514,4016	35,21448	0,068457
9	13	500,1719	31,69796	0,063374
Total	155	459,0809	38,30721	0,083443



Tabela 84. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Lateral do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância; tc = tamanho do centróide).

	gl1	gl2	p
tc	3	296	0,445

Tabela 85. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Lateral, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

	gl	QM	F	p
Entre Grupos	3	6959595,523	39,855	0,000
Dentro dos Grupos	296	174624,626		
Total	299			

Tabela 86. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD variâncias homogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Lateral, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; tc = tamanho do centróide; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

tc	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC	
						LI	LS
	6	7	13,04743	3,36848	0,001	4,39371	21,70116
		8	6,00939	4,41167	0,523	-5,32433	17,34311
		9	25,76798	3,18512	0,000	17,58529	33,95066
	7	6	-13,04743	3,36848	0,001	-21,70116	-4,39371
		8	-7,03805	3,52532	0,189	-16,09472	2,01862
		9	12,72054	1,76355	0,000	8,18994	17,25115
	8	6	-6,00939	4,41167	0,523	-17,34311	5,32433
		7	7,03805	3,52532	0,189	-2,01862	16,09472
		9	19,75859	3,35056	0,000	11,15088	28,36630
	9	6	-25,76798	3,18512	0,000	-33,95066	-17,58529
		7	-12,72054	1,76355	0,000	-17,25115	-8,18994
		8	-19,75859	3,35056	0,000	-28,36630	-11,15088

Tabela 87. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Lateral do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

	n	M	DP	CV
6	19	341,7292	14,97588	0,043824
7	81	328,6818	13,52548	0,041151
8	17	335,7198	17,34577	0,051667
9	183	315,9612	12,44831	0,039398
Total	300	322,1474	15,57887	0,048359

Tabela 88. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Mandibular do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância; tc = tamanho do centróide).

	gl1	gl2	p
tc	3	110	0,844

Tabela 89. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Mandibular, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

	gl	QM	F	p
Entre Grupos	3	951251,715	3,010	0,033
Dentro dos Grupos	110	316081,869		
Total	113			

Tabela 90. Comparações Múltiplas (teste de Tukey HSD para variâncias homogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Mandibular, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; tc = tamanho do centróide; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

tc	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC	
						LI	LS
	6	7	-6,26307	4,03196	0,410	-16,78147	4,25533
		8	-7,36352	5,16754	0,487	-20,84437	6,11734
		9	13,63137	7,97369	0,324	-7,17004	34,43277
	7	6	6,26307	4,03196	0,410	-4,25533	16,78147
		8	-1,10045	4,60015	0,995	-13,10113	10,90023
		9	19,89444	7,61824	0,050	0,02030	39,76857
	8	6	7,36352	5,16754	0,487	-6,11734	20,84437
		7	1,10045	4,60015	0,995	-10,90023	13,10113
		9	20,99488	8,27553	0,060	-0,59396	42,58372
	9	6	-13,63137	7,97369	0,324	-34,43277	7,17004
		7	-19,89444	7,61824	0,050	-39,76857	-0,02030
		8	-20,99488	8,27553	0,060	-42,58372	0,59396

Tabela 91. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de machos de *Otaria byronia* em vista Mandibular do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

	n	M	EP	CV
6	29	287,309	16,24666	0,056548
7	59	293,5721	18,1625	0,061867
8	20	294,6726	19,38879	0,065798
9	6	273,6777	14,85186	0,054268
Total	114	291,1249	18,24677	0,062677

Tabela 92. Teste de Homogeneidade de Variâncias para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Mandibular do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII) e Pacífico Segmento I (PI) e Pacífico Segmento II (PII). (gl1= graus de liberdade para a análise entre grupos; gl2 = graus de liberdade para a análise dentro dos grupos; p = significância; tc = tamanho do centróide).

	gl1	gl2	P
tc	3	224	0,001

Tabela 93. ANOVA para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Mandibular, do Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). (gl = graus de liberdade; QM = quadrado médio; p = significância).

	gl	QM	F	p
Entre Grupos	3	1607936,093	14,005	0,000
Dentro dos Grupos	224	114809,026		
Total	227			

Tabela 94. Comparações Múltiplas (teste de Dunnet T3 para variâncias heterogêneas) para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Mandibular, do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (DM = diferença entre médias; EP = erro padrão; tc = tamanho do centróide; p = significância; IC= intervalo de confiança – 95%; LI = limite inferior; LS = limite superior).

tc	LOCAL	LOCAL	DM	EP	p	IC	LS
						LI	
	6	7	2,31970	3,15705	0,957	-5,69183	10,33123
		8	-14,16306	3,81824	0,002	-23,93765	-4,38848
		9	3,10932	3,01281	0,737	-4,10304	10,32169
	7	6	-2,31970	3,15705	0,957	-10,33123	5,69183
		8	-16,48276	2,85387	0,000	-25,18251	-7,78301
		9	0,78963	1,62564	0,999	-4,22583	5,80508
	8	6	14,16306	3,81824	0,002	4,38848	23,93765
		7	16,48276	2,85387	0,000	7,78301	25,18251
		9	17,27239	2,69345	0,000	9,33165	25,21313
	9	6	-3,10932	3,01281	0,737	-10,32169	4,10304
		7	-0,78963	1,62564	0,999	-5,80508	4,22583
		8	-17,27239	2,69345	0,000	-25,21313	-9,33165

Tabela 95. Estatística descritiva para o tamanho do centróide do crânio de fêmeas de *Otaria byronia* em vista Mandibular do Atlântico Segmento I (6), Atlântico Segmento II (7), Pacífico Segmento II (8) e Pacífico Segmento I (9). (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

	n	M	DP	CV
6	14	217,412	8,58685	0,039496
7	65	215,093	13,62357	0,063338
8	18	231,575	11,12678	0,048048
9	131	214,303	9,1043	0,042483
Total	228	216,083	11,59922	0,053679

#### 4.4 Análise de Componentes Principais (ACP)

##### Morfometria Geométrica.

Os resultados em morfometria geométrica são pouco expressivos. Todos os autovalores foram extremamente baixos em todas as análises, inviabilizando que se tirem conclusões biológicas sobre os grupos. Entretanto as variâncias explicadas, embora também tenham produzido porcentagens baixas (tabs. 96-100), quando analisadas individualmente, quando tomados os somatórios das variâncias explicadas dos cinco primeiros Componentes Principais, pode-se obter um resultado satisfatório (acima de 50% do total).

##### Análise 1

Na primeira etapa foram extraídos os Componentes Principais de cada sub-grupo – Atlântico Segmento I, II, Pacífico Segmento II e I – para cada um dos sexos e para cada uma das quatro vistas. A tabela 96 mostra as variâncias explicadas pelos cinco primeiros Componentes Principais e a soma total deles.

Tabela 96. Variância explicada em unidades populacionais (sexo, oceano, localidade e vista) de *Otaria byronia* após extração dos cinco primeiros Componentes Principais.

Sub-grupo	V. E. C. P. 1	V. E. C. P. 2	V. E. C. P. 3	V. E. C. P. 4	V. E. C. P. 5	TOTAL
M. A. I Dorsal, n = 36	25,57	13,83	12,86	9,2	6,6	68,06
M. A. I Palatal, n = 34	23,17	17,87	9,33	6,7	6,15	63,22
M. A. I Lateral, n = 36	27,79	17,3	11,14	6,48	5,08	67,79
M. A. I Mandíbula, n = 30	29,11	19,62	11,43	10,07	7,3	77,53
M. A. II Dorsal, n = 88	16,78	15,32	9,2	8,9	7,2	57,4
M. A. II Palatal, n = 89	21,41	10,4	9,4	7,2	7,1	55,51
M. A. II Lateral, n = 85	24,45	17,56	8,2	7,1	6,3	63,61
M. A. II Mandíbula, n = 60	25,08	18,49	13,05	10,55	6,6	73,77
M. P. I Dorsal, n = 13	31,1	19,98	17,26	8,4	6	82,74
M. P. I Palatal, n = 13	29,84	17,75	11,08	9,6	8,1	76,37
M. P. I Lateral, n = 13	31,58	20,1	14,63	10,99	5,9	83,2
M. P. I Mandíbula, n = 6	50,4	21,93	20,07	6	1,6	100
M. P. II Dorsal, n = 23	23,48	16,64	13,24	9,8	6,7	69,86
M. P. II Palatal, n = 23	21,08	16,88	12,1	9,4	8,1	67,56
M. P. II Lateral, n = 23	23,62	17,75	10,67	8,6	7,8	68,44
M. P. II Mandíbula, n = 20	34,63	17,65	13,17	8,9	7,6	81,95
F. A. I Dorsal, n = 19	37,28	12,41	11,15	9,7	6,2	76,74
F. A. I Palatal, n = 20	22,68	14,96	11,63	8,9	7,9	66,07
F. A. I Lateral, n = 19	25,47	15,52	13,4	10,84	7	72,23
F. A. I Mandíbula, n = 14	45	18,16	10,97	8,9	7,1	90,13
F. A. II Dorsal, n = 84	17,97	14,01	10,65	7,7	7	57,33
F. A. II Palatal, n = 88	18,21	12,01	8,7	7,5	6,8	53,22
F. A. II Lateral, n = 82	23,26	14,69	9,8	7,4	6,3	61,45
F. A. II Mandíbula, n = 66	29,08	14,96	11,54	9,4	7,5	72,48
F. P. I Dorsal, n = 183	19,3	13,4	10,19	8,4	6	57,29
F. P. I Palatal, n = 180	19,61	10,59	9,1	7,6	6,1	53
F. P. I Lateral, n = 183	20,48	12,05	9,9	8,5	7,3	58,23
F. P. I Mandíbula, n = 131	23,32	17,03	13,21	9,5	6,7	69,76
F. P. II Dorsal, n = 15	29,25	17,93	11,03	9,4	6,5	74,11

F. P. II Palatal, n = 16	32,99	15,13	9,9	8,3	6,9	73,22
F. P. II Lateral, n = 17	25,9	16,23	13,27	11,82	10,1	77,32
F. P. II Mandíbula, n = 18	29,56	23,47	11,83	9,9	8	82,76

V.E.C.P. = Variância Explicada pelo Componente Principal em porcentagem.

M. A.= Machos Atlântico.

M. P. = Machos Pacífico.

F. A. = Fêmeas Atlântico.

F. P. = Fêmeas Pacífico.

Todos os autovalores extraídos foram muito baixos (o mais alto em Machos Pacífico I Mandíbula = 0,001063 e o menor em Machos Pacífico II Lateral =  $-2,2825 \times 10^{-24}$ ). As análises revelaram a existência de um único autovalor significativamente distinto dos demais (teste de Anderson) em Machos Atlântico Segmento II vista Palatal, Fêmeas Atlântico Segmento II vista Mandibular, e Fêmeas Pacífico Segmento I vistas Dorsal, Palatal e Lateral. Em todas as demais 27 análises nenhum Componente Principal foi distinto dos demais.

Na presente análise, os tamanhos amostrais são muito díspares (tab. 96). Se se considera um **n** igual ou maior a 60 como um tamanho amostral satisfatório, pode-se estabelecer comparações entre as populações de Machos do Atlântico Segmento II, onde a vista Palatal produziu o menor somatório de variância explicada (55,51%) e a Mandíbula produziu o maior (73,77%). Para as Fêmeas deste mesmo Segmento (AII) foram obtidos somatórios de variância explicada muito próximos aos valores dos machos e nas mesmas vistas (Palatal = 53,22% e Mandíbula = 72,48%). Já para as Fêmeas do Pacífico Segmento II, nas quais existem os maiores tamanhos amostrais, observa-se que o menor somatório de variância explicada foi também o da vista Palatal com 53%, e o maior foi de 69,76% para a Mandíbula. Comparando-se os somatórios dessas duas unidades populacionais de Fêmeas (AII e PI) observa-se que eles são muito próximos.

Em Machos do Atlântico Segmento I os tamanhos amostrais são intermediários (entre 30 e 36). A menor variância explicada é na vista Palatal (63,22%) enquanto que a maior é na Mandíbula (77,53%).

Nas demais unidades populacionais (Machos PI e PII, Fêmeas AI e Fêmeas PII) os tamanhos amostrais são sempre inferiores a 30, o que remete a uma dificuldade de comparação com **n** maiores. Evidentemente que, quanto menor o **n** maior será o somatório de variância explicada uma vez que a variabilidade está reduzida, ou seja, quanto menos espécimes na amostra, menor será a variabilidade em torno das quais os Componentes Principais são extraídos. Como exemplo em Machos PI a Mandíbula produziu **n** = 6 o que possibilita que os 5 primeiros Componentes Principais expliquem 100% da variação. Nestas unidades populacionais de **n** inferior a 30 o menor somatório de variância explicada foi de 67,56% (Machos PII, Palatal).

Das 32 extrações de Componentes Principais na análise 1, em apenas 5 houve um autovalor significativamente distinto dos demais.

## Análise 2

Na segunda etapa foram extraídos os Componentes Principais de cada oceano, vista por vista, incluídas a unidade populacional dos Segmentos I e II do Oceano Atlântico (AU), e as unidades populacionais dos Segmentos I e II do Oceano Pacífico (PU), com os sexos separados.

Tabela 97. Variância explicada em unidades populacionais (sexo, oceano, e vista) de *Otaria byronia* após extração dos cinco primeiros Componentes Principais.

Unidades populacionais	V. E. C. P.	V. E. C. P.	V. E. C. P.	V. E. C. P.	V. E. C. P.	TOTAL
	1	2	3	4	5	
M. A. Dorsal, n = 124	17,93	14,68	10,6	7,51	6,57	57,29
M. A. Palatal, n = 123	16,73	12,57	9,51	8,42	7,28	54,51
M. A. Lateral, n = 121	21,4	18,79	8,57	6,73	5,52	61,01
M. A. Mandíbula, n = 90	24,55	18,32	12,21	9,42	7,04	71,54
M. P. Dorsal, n = 36	21,34	18,05	12,59	9,19	5,91	67,08
M. P. Palatal, n = 36	18,8	12,87	11,44	9,92	7,19	60,22
M. P. Lateral, n = 36	24,38	17,54	10,19	8,22	6,66	66,99
M. P. Mandíbula, n = 26	35,6	15,26	14,25	8,45	6,66	80,22
F. A. Dorsal, n = 105	19,79	13,47	10,3	7,34	6,68	57,58
F. A. Palatal, n = 108	17,27	12,1	8,37	7,7	6,51	51,95
F. A. Lateral, n = 101	21,89	14,28	9,54	8,26	6,49	60,46
F. A. Mandíbula, n = 80	29,5	13,42	12,92	9,37	7,32	72,53
F. P. Dorsal, n = 198	18,31	12,6	11,09	8,62	6,05	56,67
F. P. Palatal, n = 196	19,03	11,35	8,48	7,44	6,42	52,72
F. P. Lateral, n = 200	19,22	13,11	10,44	8,45	7,14	58,36
F. P. Mandíbula, n = 149	27,07	15,09	14,33	8,75	6,51	71,75

V.E.C.P. = Variância Explicada pelo Componente Principal em porcentagem.

M. A. = Machos Atlântico.

M. P. = Machos Pacífico.

F. A. = Fêmeas Atlântico.

F. P. = Fêmeas Pacífico.

Como na análise anterior todos os autovalores foram muito baixos (o mais alto em Machos Pacífico Mandíbula = 0,0008206 e o menor em Machos Pacífico Dorsal =  $4,8106 \times 10^{-7}$ ). Nas análises de Fêmeas Atlântico Mandíbula e nas quatro vistas de Fêmeas do Pacífico, houve um autovalor significativamente distinto dos demais (teste de Anderson). Em todas as demais 11 análises não houve autovalor com diferença significativa.

A análise 2 (tab. 97), a exceção dos Machos do Pacífico onde o n é sempre inferior a 40, em todas as demais unidades populacionais é possível estabelecer comparações pois nestas o n foi sempre superior a 60. No caso das Fêmeas (Atlântico Unificado *versus* Pacífico Unificado) observa-se que tanto os valores individuais de variância explicada de cada Componente Principal quanto os somatórios de variâncias explicadas dos 5 primeiros componentes, são muito próximos, nas quatro vistas consideradas (tab. 97), justificando a unificação dos oceanos e a comparação direta entre eles, no caso das fêmeas. Das 16 extrações de Componentes Principais na análise 2, em apenas 5 houve um autovalor significativamente distinto dos demais.

### Análise 3

Na terceira etapa foram extraídos os Componentes Principais dos oceanos Atlântico Unificado (AU – I e II) e Pacífico unificado (PU – I e II) reunidos em um único arquivo, vista por vista, com os sexos separados.

Tabela 98. Variância explicada em unidades populacionais (sexo e vista com oceanos unificados) de *Otaria byronia* após extração dos cinco primeiros Componentes Principais.

Unidades populacionais	V. E. C. P. 1	V. E. C. P. 2	V. E. C. P. 3	V. E. C. P. 4	V. E. C. P. 5	TOTAL
Machos Dorsal, n = 160	22,41	13,89	10,69	7,85	6,62	61,46
Machos Palatal, n = 159	14,34	13,35	8,88	7,79	6,58	50,94
Machos Lateral, n = 157	25,45	16,36	10,75	6,34	5,09	63,99
Machos Mandíbula, n = 116	24,88	20,86	11,55	8,69	6,34	72,32
Fêmeas Dorsal, n = 303	20,42	13,44	9,65	9,38	6,75	59,64
Fêmeas Palatal, n = 304	18	13,49	7,85	6,95	6,31	52,6
Fêmeas Lateral, n = 301	28,2	12,04	11,02	6,91	5,79	63,96
Fêmeas Mandíbula, n = 229	26,71	15,72	12,28	10,33	6,45	71,49

V.E.C.P. = Variância Explicada pelo Componente Principal em porcentagem.

Nesta terceira análise apenas em Machos Palatal e Mandíbula não houve autovalor significativamente distinto dos demais. Em Machos Dorsal, Fêmeas Lateral e Mandíbula houve somente um autovalor distinto, em Fêmeas Dorsal e Palatal houve dois, e em Machos Lateral houve três autovalores significativamente distintos dos demais. O maior e os menores autovalores encontrados foram  $0,000782$  e  $9,5832 \times 10^{-6}$ , respectivamente, ambos em Machos Lateral.

Nesta análise todos os **n** são superiores a 100, pois resultam da união das unidades populacionais AI e AII em AU e PI e PII em PU. Os somatórios de variâncias explicadas pelos 5 primeiros Componentes Principais demonstra que, comparados machos e fêmeas, vista por vista, os valores são muito próximos como, por exemplo na vista Lateral onde em machos o total dos 5 primeiros foi de 63,99% e em fêmeas foi de 63,96% (tabela 98).

### Análise 4

Na quarta etapa foram extraídos os Componentes Principais dos oceanos Atlântico e Pacífico reunidos em um único arquivo, mas mantendo-se as designações das unidades populacionais originais de Atlântico Segmento I (AI), Atlântico Segmento II (AII), Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI).

Tabela 99. Variância explicada em unidades populacionais (sexo e vista com as quatro localidades) de *Otaria byronia* após extração dos cinco primeiros Componentes Principais.

Sexo/Vista	V. E. C. P. 1	V. E. C. P. 2	V. E. C. P. 3	V. E. C. P. 4	V. E. C. P. 5	TOTAL
Machos Dorsal, n = 160	22,89	14,2	10,32	7,71	6,58	61,7
Machos Palatal, n = 159	14,39	13,51	8,95	7,77	6,59	51,21
Machos Lateral, n = 157	26,01	16,46	10,76	6,08	5,11	64,42
Machos Mandíbula, n = 116	24,8	21,05	11,68	8,71	6,37	72,61
Fêmeas Dorsal, n = 303	20,19	13,4	9,72	9,4	6,73	59,44
Fêmeas Palatal, n = 304	18,06	13,39	7,78	6,98	6,32	52,53

Fêmeas Lateral, n = 301	28	12,06	11,02	6,92	5,82	63,82
Fêmeas Mandíbula, n = 229	26,74	15,68	12,32	10,39	6,49	71,62

V.E.C.P. = Variância Explicada pelo Componente Principal em porcentagem.

Nesta análise em que foram mantidos os quatro subgrupos originais, apenas em Machos Palatal e Mandíbulas não houve autovalor significativamente distinto dos demais (teste de Anderson). Em Machos Dorsal, Fêmeas Lateral e Mandíbulas houve um autovalor distinto, em Fêmeas Dorsal e Palatal houve dois e em Machos Lateral houve três. Todos os autovalores foram baixos, o maior foi de 0,000798 em Machos Palatal e o menor em Fêmeas Palatal foi de  $9,8987 \times 10^{-6}$ .

A análise 4 onde foram incluídos os espécimes oriundos das unidades populacionais dos Segmentos AI, AII, PI e PII sem união dentro do mesmo oceano, os **n** são rigorosamente os mesmos da análise 3. Observa-se que todos os valores parciais e totais de variância explicada para a análise 3 (tab. 98) e para a análise 4 (tab. 99) são muito próximos indicando que a unificação de segmentos dentro de um mesmo oceano (análise 3) ou a manutenção das unidades populacionais em seus segmentos originais (I e II) dentro de cada oceano não altera a extração de Componentes Principais. Essas análises, portanto, apresentam os mesmos resultados e, de certa forma se sobrepõem, mas serão aqui mantidas para que se possam esgotar todas as possibilidades de combinações entre os grupos geográficos. Das oito extrações de Componentes Principais nas análises 3 e 4, em apenas 2 (machos Palatal e mandíbula) houve um autovalor significativamente distinto dos demais.

### Análise 5

Nesta análise os sexos foram padronizados e reunidos e os oceanos Atlântico e Pacífico também foram reunidos em um único arquivo para extração dos Componentes Principais.

Tabela 100. Variância explicada em unidades populacionais (vistas, sexos unificados) de *Otaria byronia* após extração dos cinco primeiros Componentes Principais.

Vista	V. E. C. P. 1	V. E. C. P. 2	V. E. C. P. 3	V. E. C. P. 4	V. E. C. P. 5	TOTAL
Dorsal, n = 463	20,33	13,89	9,65	6,9	6,16	56,93
Palatal, n = 463	15,28	9,53	8,69	7,5	5,85	46,85
Lateral, n = 458	25,53	13,77	10,41	7,16	5,54	62,41
Mandíbula, n = 345	40,48	14,03	8,89	8,4	5,61	77,41

V.E.C.P. = Variância Explicada pelo Componente Principal em porcentagem.

Na vista Dorsal houve três autovalores significativamente distintos dos demais (teste de Anderson), na Palatal houve um, na Mandíbula dois e na vista Lateral foram quatro autovalores distintos dos demais. Os autovalores também foram extremamente baixos, o maior da ordem de 0,001259 na Mandíbula e o menor foi de  $9,2827 \times 10^{-6}$  na vista Palatal.

Esta última análise (tab. 100) também demonstrou que o maior somatório de variância explicada para os 5 primeiros Componentes Principais foi na vista mandibular medial com 77,41%, e o menor foi na vista Palatal com 46,85%, o que demonstra que a união dos sexos, descontadas as diferenças oriundas do dimorfismo sexual, não afeta a extração dos Componentes Principais pois os somatórios de variâncias explicadas se



mantiverem semelhantes aos das análises anteriores. Nesta análise 5 houve pelo menos um autovalor significativamente distinto dos demais em cada uma das quatro extrações.

### Morfometria Tradicional.

Com os dados de morfometria tradicional foram realizadas duas análises. A primeira consistiu na extração dos Componentes Principais de cada unidade populacional – Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I, separadamente, para cada sexo. Na segunda análise as quatro unidades populacionais foram reunidas para extração dos componentes principais, mantendo-se os sexos separados. O programa utilizado foi SPSS®. Foram utilizadas matrizes de correlação para a extração dos Componentes Principais e não foi utilizada a rotação de matrizes com base em Jöreskog *et al.* (1976) que alegam a diluição da variância quando estas são rotadas.

### Machos – Análise 1.

Tabela 101. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	M	D.P.	n	C.V.
CCB	328,81	15,266	39	0,046428
CBH	301,541	16,205	39	0,053741
CP	196,903	12,71	39	0,06455
CEPP	86,269	10,644	39	0,123382
LPPC5/	65,059	6,213	39	0,095498
LBO	50,821	2,771	39	0,054525
LCO	77,29	8,164	39	0,105628
LPOO	39,774	2,783	39	0,06997
ACSO	99,61	7,062	39	0,070896
LZ	209	17,726	39	0,084813
LCS	68,874	3,611	39	0,052429
ACM	157,351	16,645	39	0,105783
LAN	50,344	4,594	39	0,091252
GEPM	174,9	9,31	39	0,05323
LAD	152,977	12,819	39	0,083797
GCS	300,04	16,77	39	0,055893
GEN	130,221	7,333	39	0,056312
BIP	104,959	5,759	39	0,054869
CRZME	26,262	3,547	39	0,135062
CRZMD	26,692	3,667	39	0,137382

Tabela 102. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para a unidade populacional de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I com base em 20 medidas cranianas.

Medidas	Componente 1	Componente 2	Componente 3
CCB	0,960	-0,162	6,513E-02
CBH	0,954	-0,161	4,740E-02
CP	0,930	-7,802E-02	-4,797E-02
CEPP	0,719	-0,104	-0,122
LPPC5/	0,626	0,101	-0,314

LBO	0,533	0,651	-0,187
LCO	0,844	0,152	0,187
LPOO	0,519	4,826E-02	0,608
ACSO	0,900	3,287E-02	-9,984E-02
LZ	0,896	7,461E-02	-0,196
LCS	0,527	0,244	0,421
ACM	0,875	-4,178E-02	-6,518E-02
LAN	0,706	0,455	-2,782E-02
GEPM	0,841	-0,144	-0,217
LAD	0,875	0,183	-8,502E-02
GCS	0,846	-0,153	-0,164
GEN	0,616	-0,415	-0,293
BIP	0,616	-0,536	0,290
CRZME	0,846	4,629E-02	0,179
CRZMD	0,756	2,610E-02	0,283

Tabela 103. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos três primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I com base em 20 medidas cranianas.

Componente	Autovalores	% de Variância Cumulativa %	
1	12,259	61,297	61,297
2	1,343	6,715	68,012
3	1,155	5,777	73,789

Tabela 104. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento II. (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	M	D.P.	N	C.V.
CCB	334,333	13,346	82	0,039918
CBH	305,133	13,148	82	0,043089
CP	203,566	9,996	82	0,049104
CEPP	89,87	7,812	82	0,086926
LPPC5/	62,218	4,861	82	0,078129
LBO	51,304	3,396	82	0,066194
LCO	76,863	5,843	82	0,076018
LPOO	39,566	3,738	82	0,094475
ACSO	101,509	5,911	82	0,058231
LZ	210,051	11,339	82	0,053982
LCS	68,748	3,343	82	0,048627
ACM	158,738	11,632	82	0,073278
LAN	50,548	3,081	82	0,060952
GEPM	179,06	9,46	82	0,052831
LAD	157,062	9,393	82	0,059804
GCS	302,75	13,74	82	0,045384
GEN	131,412	7,549	82	0,057445
BIP	103,305	5,589	82	0,054102
CRZME	27,685	2,517	82	0,090916
CRZMD	28,726	2,5	82	0,087029

Tabela 105. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para a unidade populacional de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento II com base em 20 medidas cranianas.

Medidas	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
CCB	0,927	-0,215	-5,202E-02	2,889E-03
CBH	0,916	-0,188	-9,894E-02	-3,112E-02
CP	0,889	-4,673E-02	-0,227	-8,151E-02
CEPP	0,691	0,272	-0,397	-0,109
LPPC5/	0,419	0,271	0,152	-0,350
LBO	0,339	0,498	0,361	0,436
LCO	0,472	0,555	1,518E-03	-0,239
LPOO	0,214	0,548	0,406	-0,258
ACSO	0,810	-6,193E-02	3,251E-02	3,744E-02
LZ	0,809	8,019E-02	0,137	-3,780E-02
LCS	0,413	0,179	7,844E-02	0,722
ACM	0,823	-0,170	0,140	3,377E-02
LAN	0,591	0,442	-0,452	0,113
GEPM	0,799	-8,832E-02	-0,182	-0,217
LAD	0,776	8,814E-03	0,250	-9,060E-02
GCS	0,825	-0,292	0,284	-3,892E-02
GEN	0,727	-0,125	0,362	-6,501E-02
BIP	0,570	-0,410	0,169	7,192E-02
CRZME	0,739	-3,428E-02	-0,179	0,175
CRZMD	0,751	1,179E-02	-0,247	0,134

Tabela 106. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos quatro primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento II com base em 20 medidas cranianas.

Componente	Autovalores	% de Variância	Cumulativa %
1	9,918	49,591	49,591
2	1,632	8,160	57,751
3	1,218	6,090	63,841
4	1,108	5,540	69,381

Tabela 107. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de machos de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento II (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	M	D.P.	N	C.V.
CCB	333,247	15,507	19	0,046533
CBH	305,016	15,583	19	0,051089
CP	205,968	12,798	19	0,062136
CEPP	91,737	12,108	19	0,131986
LPPC5/	57,658	6,061	19	0,10512
LBO	53,211	2,463	19	0,046287
LCO	66,674	6,686	19	0,100279
LPOO	35,626	4,224	19	0,118565
ACSO	97,268	7,373	19	0,075801
LZ	202,416	15,614	19	0,077138
LCS	68,253	3,41	19	0,049961
ACM	153,832	14,248	19	0,092621
LAN	45,721	2,946	19	0,064434
GEPM	175,58	8,85	19	0,050404

LAD	152,432	10,524	19	0,069041
GCS	285,26	13,82	19	0,048447
GEN	123,105	6,229	19	0,050599
BIP	100,337	4,712	19	0,046962
CRZME	27,079	2,653	19	0,097973
CRZMD	27,689	2,463	19	0,088952

Tabela 108. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para a unidade populacional de machos de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento II com base em 20 medidas cranianas.

Medidas	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
CCB	0,944	-0,144	-0,100	-0,226
CBH	0,932	-0,144	-0,206	-0,131
CP	0,911	-0,321	-3,962E-02	-8,232E-02
CEPP	0,850	-0,405	-2,408E-02	-2,721E-02
LPPC5/	0,580	-0,275	-0,643	-6,105E-02
LBO	0,388	0,607	0,545	-3,656E-02
LCO	0,503	0,678	-0,129	0,152
LPOO	0,411	0,496	-0,296	0,566
ACSO	0,860	6,740E-02	-8,565E-02	0,215
LZ	0,936	0,164	-0,120	-2,954E-02
LCS	0,294	0,589	0,295	-0,409
ACM	0,920	-2,907E-02	0,130	0,108
LAN	0,647	0,254	-0,208	0,183
GEPM	0,870	-0,217	0,177	-0,177
LAD	0,924	0,141	3,913E-02	-2,176E-02
GCS	0,892	6,544E-02	0,202	-0,122
GEN	0,830	6,927E-02	0,220	-0,149
BIP	0,624	0,319	-0,479	-0,216
CRZME	0,697	-0,374	0,365	0,290
CRZMD	0,708	-0,328	0,421	0,367

Tabela 109. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos quatro primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de machos de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento II com base em 20 medidas cranianas.

Componente	Autovalores	% de Variância	Cumulativa %
1	11,661	58,305	58,305
2	2,328	11,641	69,946
3	1,701	8,506	78,452
4	1,018	5,091	83,543

Tabela 110. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de machos de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento I. (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	M	D.P.	N	C.V.
CCB	322,475	10,36	8	0,032127
CBH	295,813	10,579	8	0,035762
CP	197,1	9,098	8	0,046159
CEPP	90,963	6,294	8	0,069193
LPPC5/	55,163	5,136	8	0,093106
LBO	53,925	2,737	8	0,050756
LCO	64,513	4,502	8	0,069784

LPOO	34,75	3,538	8	0,101813
ACSO	92,788	4,693	8	0,050578
LZ	202,362	8,519	8	0,042098
LCS	67,263	1,903	8	0,028292
ACM	154,788	13,68	8	0,088379
LAN	43,463	3,544	8	0,081541
GPEM	168,31	7,89	8	0,046878
LAD	146,388	10,28	8	0,070224
GCS	277,09	13,7	8	0,049442
GEN	115,863	4,588	8	0,039598
BIP	99,313	3,49	8	0,035141
CRZME	23,85	2,536	8	0,106331
CRZMD	25,2	2,374	8	0,094206

Tabela 111. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para a unidade populacional de machos de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento I com base em 20 medidas cranianas.

	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	Componente 5
Medidas					
CCB	0,970	5,517E-02	-0,166	-1,272E-03	-,127
CBH	0,961	0,147	-0,205	9,627E-02	-4,997E-02
CP	0,972	-6,496E-02	-0,192	4,617E-03	4,217E-02
CEPP	0,356	0,886	0,143	0,109	-6,453E-04
LPPC5/	0,325	-0,809	-0,253	-0,364	0,172
LBO	0,213	0,136	0,669	-0,406	0,498
LCO	0,467	-0,596	0,499	0,359	-2,309E-03
LPOO	-0,550	0,580	0,293	0,151	0,441
ACSO	0,769	0,222	0,256	-0,479	0,244
LZ	0,899	1,634E-02	-0,210	-9,656E-02	-0,214
LCS	0,516	2,204E-02	-0,541	0,536	0,276
ACM	0,965	4,160E-03	0,210	-4,900E-02	-5,787E-02
LAN	0,444	0,134	0,188	-0,611	-0,572
GPEM	0,986	1,076E-02	-5,140E-02	-0,140	2,985E-02
LAD	0,886	0,250	0,136	-6,342E-03	0,170
GCS	0,911	-0,108	-0,288	0,110	0,200
GEN	0,888	-2,407E-02	-0,165	-4,046E-02	0,377
BIP	0,521	0,691	6,255E-02	0,314	-0,360
CRZME	0,471	-0,412	0,681	0,273	-0,147
CRZMD	0,554	-0,279	0,600	0,486	-9,966E-02

Tabela 112. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos cinco primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de machos de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento I com base em 20 medidas cranianas.

Componente	Autovalores	% de Variância	Cumulativa %
1	10,578	52,888	52,888
2	3,047	15,237	68,125
3	2,414	12,071	80,197
4	1,815	9,075	89,272
5	1,378	6,890	96,162

## Machos – Análise 2

Tabela 113. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I. (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	M	D.P.	N	C.V.
CCB	332,097	14,276	148	0,042987
CBH	303,668	14,289	148	0,047055
CP	201,769	11,505	148	0,057021
CEPP	89,22	9,289	148	0,104113
LPPC5/	62	6,02	148	0,097097
LBO	51,563	3,206	148	0,062176
LCO	75	7,795	148	0,103933
LPOO	38,855	3,905	148	0,100502
ACSO	99,993	6,705	148	0,067055
LZ	208,378	13,914	148	0,066773
LCS	68,637	3,357	148	0,048909
ACM	157,529	13,525	148	0,085857
LAN	49,491	4,12	148	0,083247
GEPM	176,94	9,6	148	0,054256
LAD	154,814	10,863	148	0,070168
GCS	298,4	16,35	148	0,054792
GEN	129,191	8,279	148	0,064083
BIP	103,144	5,638	148	0,054661
CRZME	27,025	2,976	148	0,11012
CRZMD	27,866	3,016	148	0,108232

Tabela 114. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para as unidades populacionais de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I, com base em 20 medidas cranianas.

Medidas	Componente		
	1	2	3
CCB	0,921	-0,214	-0,149
CBH	0,911	-0,218	-0,154
CP	0,853	-0,391	-6,565E-02
CEPP	0,659	-0,449	5,684E-02
LPPC5/	0,530	0,437	-0,102
LBO	0,274	-0,227	0,749
LCO	0,646	0,547	0,149
LPOO	0,370	0,594	0,245
ACSO	0,862	5,804E-02	8,656E-03
LZ	0,859	1,546E-02	8,952E-02
LCS	0,437	5,518E-02	0,473
ACM	0,845	-0,144	-6,856E-03
LAN	0,665	0,338	0,189
GEPM	0,828	-0,157	-0,163
LAD	0,847	-2,066E-02	0,103
GCS	0,847	0,183	-0,170
GEN	0,725	0,315	-0,211
BIP	0,592	0,212	-0,349
CRZME	0,778	-0,171	5,432E-02

CRZMD      0,750                      -0,184                      7,333E-02

Tabela 115. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos três primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I com base em 20 medidas cranianas.

Componente	Autovalores	% de Variância	Cumulativa %
1	10,742	53,709	53,709
2	1,749	8,747	62,456
3	1,216	6,080	68,536

### Fêmeas – Análise 1

Tabela 116. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I. (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	M	D.P.	N	C.V.
CCB	264,861	7,967	18	0,03008
CBH	240,333	7,797	18	0,032442
CP	149,217	5,888	18	0,039459
CEPP	60,044	4,946	18	0,082373
LPPC5/	46,939	3,377	18	0,071944
LBO	44,161	1,923	18	0,043545
LCO	54,494	3,438	18	0,06309
LPOO	33,044	3,817	18	0,115513
ACSO	77,367	3,613	18	0,046699
LZ	155,483	7,48	18	0,048108
LCS	58,272	1,835	18	0,03149
ACM	102,717	7,286	18	0,070933
LAN	37,489	1,702	18	0,0454
GEPM	136,46	4,63	18	0,033929
LAD	116,572	3,347	18	0,028712
GCS	232,61	9,41	18	0,040454
GEN	97,4	5,448	18	0,055934
BIP	91,333	3,853	18	0,042186
CRZME	19,6	1,256	18	0,064082
CRZMD	19,756	1,145	18	0,057957

Tabela 117. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para as unidades populacionais de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I, com base em 20 medidas cranianas.

Medidas	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	Componente 5
CCB	0,896	0,148	-9,816E-02	-5,955E-02	-0,267
CBH	0,927	0,212	-0,106	-0,123	-0,119
CP	0,880	-0,367	-9,309E-02	-1,747E-02	-2,194E-02
CEPP	0,560	-0,682	-0,138	-4,289E-02	0,142
LPPC5/	0,766	3,160E-02	-0,185	-9,999E-02	0,196
LBO	0,501	0,203	-5,615E-04	-0,503	0,577
LCO	0,693	-1,420E-02	0,436	-0,259	-0,307
LPOO	0,178	0,278	0,211	0,813	-0,174
ACSO	0,757	5,592E-02	-0,111	0,259	0,155
LZ	0,770	-0,306	-0,248	0,274	0,232
LCS	1,054E-02	0,877	0,164	5,797E-03	0,219
ACM	0,727	-0,467	-0,129	0,224	-4,137E-02

LAN	0,723	-1,394E-02	0,221	8,745E-02	-0,264
GEPM	0,874	-2,397E-02	7,578E-02	-0,283	-0,219
LAD	0,588	0,358	-0,119	0,522	0,331
GCS	0,914	3,231E-02	2,991E-02	6,334E-02	-6,287E-02
GEN	0,683	0,363	-9,496E-02	-0,270	5,308E-02
BIP	0,364	0,849	-0,144	-7,993E-02	-0,261
CRZME	0,162	-0,253	0,897	-5,077E-02	2,319E-02
CRZMD	0,369	2,309E-02	0,825	0,111	0,343

Tabela 118. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos cinco primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I com base em 20 medidas cranianas.

Componente	Autovalores	% de Variância	Cumulativa %
1	9,024	45,121	45,121
2	2,917	14,586	59,707
3	2,020	10,101	69,808
4	1,662	8,312	78,120
5	1,150	5,752	83,872

Tabela 119. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento II. (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	M	D.P.	N	C.V.
CCB	259,531	9,469	80	0,036485
CBH	234,6	9,205	80	0,039237
CP	147,585	8,242	80	0,055846
CEPP	60,264	6,453	80	0,107079
LPPC5/	42,913	3,893	80	0,090718
LBO	43,56	2,404	80	0,055188
LCO	50,79	4,724	80	0,09301
LPOO	31,115	3,275	80	0,105255
ACSO	73,371	3,575	80	0,048725
LZ	147,511	8,976	80	0,06085
LCS	57,484	2,167	80	0,037697
ACM	97,148	7,543	80	0,077644
LAN	35,064	2,1	80	0,05989
GEPM	134,62	7,06	80	0,052444
LAD	113,518	5,433	80	0,04786
GCS	223,74	10,11	80	0,045186
GEN	92,583	6,22	80	0,067183
BIP	87,869	3,688	80	0,041972
CRZME	19,033	1,55	80	0,081438
CRZMD	19,506	1,765	80	0,090485

Tabela 120. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para as unidades populacionais de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento II, com base em 20 medidas cranianas.

Medidas	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	Componente 5
CCB	0,937	-0,148	-4,547E-02	0,193	8,234E-02
CBH	0,930	-0,123	-2,599E-02	0,195	6,731E-02
CP	0,898	-0,260	-0,216	-6,955E-02	-1,570E-02
CEPP	0,663	-0,322	-0,291	0,112	-0,128



LPPC5/	0,600	5,303E-02	0,287	6,568E-02	-6,783E-02
LBO	0,406	0,465	0,150	-0,363	0,206
LCO	0,619	0,263	0,101	-4,934E-02	-0,352
LPOO	-4,889E-03	0,311	0,295	0,399	0,231
ACSO	0,736	0,374	-5,353E-02	1,424E-02	9,432E-03
LZ	0,854	0,325	-6,794E-02	-0,113	-9,413E-02
LCS	0,219	-0,262	-0,168	-0,192	0,770
ACM	0,793	8,097E-02	-0,162	-0,151	0,112
LAN	0,579	0,209	0,412	-0,294	-0,189
GEPM	0,819	-0,196	-0,282	3,198E-02	-0,106
LAD	0,548	0,509	3,459E-02	-0,235	0,250
GCS	0,890	4,676E-02	-0,140	0,121	-0,121
GEN	0,716	-6,778E-02	-0,229	0,174	5,250E-02
BIP	0,299	0,257	0,379	0,638	0,194
CRZME	0,526	-0,564	0,541	-9,756E-02	5,605E-02
CRZMD	0,482	-0,530	0,590	-0,175	-1,225E-02

Tabela 121. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos cinco primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento II com base em 20 medidas cranianas.

Componente	Autovalores	% de Variância	Cumulativa %
1	9,058	45,289	45,289
2	1,928	9,638	54,927
3	1,505	7,526	62,453
4	1,099	5,494	67,947
5	1,033	5,167	73,114

Tabela 122. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento II. (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	M	D.P.	N	C.V.
CCB	264,321	11,795	14	0,044624
CBH	240,5	11,358	14	0,047227
CP	157,8	9,212	14	0,058378
CEPP	65,336	6,447	14	0,098675
LPPC5/	42,657	3,476	14	0,081487
LBO	45,657	1,934	14	0,042359
LCO	46,871	3,41	14	0,072753
LPOO	25,479	3,496	14	0,137211
ACSO	73,843	2,773	14	0,037553
LZ	153,864	6,967	14	0,04528
LCS	57,221	2,459	14	0,042974
ACM	102,893	4,687	14	0,045552
LAN	33,086	2,328	14	0,070362
GEPM	134,67	6,31	14	0,046855
LAD	117,536	2,863	14	0,024358
GCS	225,81	9,5	14	0,042071
GEN	94,593	6,104	14	0,064529
BIP	84,621	3,724	14	0,044008
CRZME	18,864	1,804	14	0,095632
CRZMD	19,614	2,417	14	0,123228

Tabela 123. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para as unidades populacionais de fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento II, com base em 20 medidas cranianas.

Medidas	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
CCB	0,970	-0,108	3,961E-02	3,136E-02
CBH	0,947	-0,151	0,168	-7,967E-02
CP	0,909	-0,265	9,046E-02	-0,179
CEPP	0,867	-0,178	-0,130	0,123
LPPC5/	0,660	0,155	-0,536	-0,311
LBO	0,508	0,499	-0,396	-0,140
LCO	0,107	0,735	0,168	0,450
LPOO	0,236	0,448	-0,659	-2,216E-02
ACSO	0,547	0,329	0,508	-0,242
LZ	0,662	0,475	-0,107	0,352
LCS	5,023E-02	0,486	0,760	-0,156
ACM	0,673	9,425E-02	0,202	-0,383
LAN	0,518	0,510	-0,356	-0,421
GEPM	0,798	-0,464	2,265E-02	2,587E-02
LAD	0,700	0,388	-0,374	0,352
GCS	0,799	-0,366	0,220	-0,267
GEN	0,734	0,282	0,364	0,307
BIP	0,732	0,224	0,372	0,260
CRZME	0,470	-0,705	-0,212	0,305
CRZMD	0,522	-0,751	-8,157E-02	0,199

Tabela 124. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos quatro primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento II com base em 20 medidas cranianas.

Componente	Autovalores	% de Variância	Cumulativa %
1	8,972	44,861	44,861
2	3,679	18,394	63,255
3	2,488	12,442	75,697
4	1,395	6,974	82,671

Tabela 125. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento I. (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	M	D.P.	N	C.V.
CCB	256,636	8,183	178	0,031886
CBH	232,958	7,875	178	0,033804
CP	149,019	7,165	178	0,048081
CEPP	60,862	5,485	178	0,090122
LPPC5/	39,374	2,447	178	0,062148
LBO	43,851	2,238	178	0,051036
LCO	42,664	3,057	178	0,071653
LPOO	27,751	3,562	178	0,128356
ACSO	71,394	2,9	178	0,04062
LZ	141,061	6,558	178	0,046491
LCS	56,197	2,243	178	0,039913
ACM	99,47	5,399	178	0,054278
LAN	30,623	1,576	178	0,051465
GEPM	131,04	6,11	178	0,046627

LAD	111,026	3,63	178	0,032695
GCS	214,22	8,33	178	0,038885
GEN	87,686	4,447	178	0,050715
BIP	84,603	3,222	178	0,038084
CRZME	17,637	1,522	178	0,086296
CRZMD	18,206	1,699	178	0,093321

Tabela 126. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para as unidades populacionais de fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento I, com base em 20 medidas cranianas.

Medidas	Componente 1	Componente 2	Componente3	Componente 4
CCB	0,944	5,841E-02	-0,143	-0,175
CBH	0,906	5,878E-02	-0,204	-0,216
CP	0,892	-0,108	-0,312	6,502E-02
CEPP	0,714	-0,226	-0,357	0,291
LPPC5/	0,545	0,114	1,706E-02	-1,265E-02
LBO	0,403	-7,703E-02	0,457	0,379
LCO	0,473	-0,158	0,496	-0,118
LPOO	-0,264	0,446	0,456	-3,675E-03
ACSO	0,682	-6,392E-02	0,201	-8,072E-02
LZ	0,849	-0,132	0,209	0,130
LCS	0,309	0,108	6,970E-03	0,451
ACM	0,726	-0,107	8,721E-02	8,937E-02
LAN	0,571	-0,119	0,324	-8,053E-02
GPEM	0,847	1,434E-02	-0,276	-9,845E-03
LAD	0,663	2,907E-02	0,448	0,245
GCS	0,843	-7,029E-02	-5,267E-02	-0,140
GEN	0,691	-3,088E-02	-4,621E-02	-0,228
BIP	0,308	0,411	0,211	-0,658
CRZME	0,233	0,875	-0,114	0,185
CRZMD	0,367	0,811	-0,123	0,194

Tabela 127. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos quatro primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico Segmento I com base em 20 medidas cranianas.

Componente	Autovalores	% de Variância	Cumulativa %
1	8,534	42,668	42,668
2	1,970	9,851	52,519
3	1,501	7,504	60,023
4	1,202	6,008	66,030

## Fêmeas – Análise 2

Tabela 128. Estatística descritiva para 20 medidas cranianas de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I. (n = tamanho amostral; M = média; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação).

Medidas	M	D.P.	N	C.V.
CCB	258,316	9,06	290	0,035073
CBH	234,233	8,705	290	0,037164
CP	149,059	7,757	290	0,05204
CEPP	60,862	5,851	290	0,096136
LPPC5/	40,978	3,741	290	0,091293

LBO	43,877	2,285	290	0,052077
LCO	45,843	5,545	290	0,120956
LPOO	28,898	3,99	290	0,138072
ACSO	72,429	3,504	290	0,048378
LZ	144,353	8,682	290	0,060144
LCS	56,73	2,308	290	0,040684
ACM	99,196	6,337	290	0,063884
LAN	32,393	2,947	290	0,090976
GPEM	132,54	6,58	290	0,049645
LAD	112,372	4,587	290	0,04082
GCS	218,55	10,66	290	0,048776
GEN	89,973	5,974	290	0,066398
BIP	85,923	3,95	290	0,045971
CRZME	18,203	1,687	290	0,092677
CRZMD	18,729	1,844	290	0,098457

Tabela 129. Coeficientes padronizados dos Componentes Principais para as unidades populacionais de fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I, com base em 20 medidas cranianas.

Medidas	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4
CCB	0,908	-0,254	0,111	-0,143
CBH	0,875	-0,301	0,129	-0,159
CP	0,743	-0,595	0,153	-3,304E-02
CEPP	0,568	-0,598	0,162	-2,062E-02
LPPC5/	0,712	0,297	-2,245E-02	-3,272E-02
LBO	0,369	-0,182	-0,366	0,657
LCO	0,663	0,487	-0,188	-0,106
LPOO	0,119	0,698	-2,957E-03	4,603E-02
ACSO	0,764	9,671E-02	-0,272	-5,161E-02
LZ	0,875	2,950E-02	-0,266	7,426E-02
LCS	0,371	0,125	-1,521E-03	0,173
ACM	0,625	-0,419	-0,163	0,124
LAN	0,689	0,500	-0,135	-6,691E-02
GPEM	0,823	-0,252	0,165	-0,144
LAD	0,692	8,461E-02	-0,339	0,364
GCS	0,897	2,942E-02	-5,030E-02	-0,162
GEN	0,785	7,971E-02	-7,108E-02	-0,179
BIP	0,500	0,484	-1,339E-02	-0,267
CRZME	0,509	0,352	0,671	0,285
CRZMD	0,535	0,253	0,670	0,318

Tabela 130. Autovalores e variância explicada (parcial e total) dos quatro primeiros Componentes Principais para a unidade populacional de machos de *Otaria byronia* do Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I com base em 20 medidas.

Componente	Autovalores	% de Variância	Cumulativa %
1	9,291	46,453	46,453
2	2,663	13,314	59,767
3	1,487	7,437	67,204
4	1,017	5,086	72,290

### Significância entre os Componentes Principais.

Para os dados em morfometria tradicional também foi testado se há diferença significativa ( $\alpha = 0,05$ ) entre os autovalores dos Componentes Principais extraídos em cada análise. O teste é o mesmo utilizado para os dados em Morfometria Geométrica – teste de Anderson – e foi efetuado para os autovalores dos três primeiros componentes.

Tabela 131. Teste de Anderson para os autovalores dos Componentes Principais 1, 2 e 3 das unidades populacionais de machos de *Otaria byronia*, com base em 20 medidas cranianas. (AI- Atlântico Segmento I; AII – Atlântico Segmento II; PI – Pacífico Segmento I; PII – Pacífico Segmento II; p 1, 2 – significância entre o Componente Principal 1 e o 2; p 1, 3 - significância entre o Componente Principal 1 e o 3; p 2, 3 - significância entre o Componente Principal 2 e o 3).

Sub-grupo	p 1, 2	p 1, 3	p 2, 3
AI	0	0	0,8977
AII	0	0	0,4216
PII	0,005	0,0007	0,802
PI	0,2791	0,1724	0,9538

Tabela 132. Teste de Anderson para os autovalores dos Componentes Principais 1, 2 e 3 das unidades populacionais de fêmeas de *Otaria byronia*, com base em 20 medidas cranianas. (AI- Atlântico Segmento I; AII – Atlântico Segmento II; PI – Pacífico Segmento I; PII – Pacífico Segmento II; p 1, 2 – significância entre o Componente Principal 1 e o 2; p 1, 3 - significância entre o Componente Principal 1 e o 3; p 2, 3 - significância entre o Componente Principal 2 e o 3).

Sub-grupo	p 1, 2	p 1, 3	p 2, 3
AI	0,076	0,0126	0,7518
AII	0	0	0,5465
PII	0,2863	0,0814	0,7811
PI	0	0	0,1958

Tabela 133. Teste de Anderson para os autovalores dos Componentes Principais 1, 2 e 3 de machos e fêmeas de *Otaria byronia*, com base em 20 medidas cranianas (p 1, 2 – significância entre o Componente Principal 1 e o 2; p 1, 3 - significância entre o Componente Principal 1 e o 3; p 2, 3 - significância entre o Componente Principal 2 e o 3).

Sexo	p 1, 2	p 1, 3	p 2, 3
Machos	0	0	0,0894
Fêmeas	0	0	0

## 4.5 Análise Discriminante

### Morfometria Geométrica

Os resultados dos componentes principais confirmam que os grupos geográficos estabelecidos *a priori* – AN, AII, PII e PI – são subunidades populacionais cujas características são únicas e que concentram um montante de variação maior entre os grupos do que dentro dos grupos. Há distinção entre os sexos sendo a variação geográfica entre os grupos mais intensa nas fêmeas do que nos machos. Nas tabelas 134-178 estão apresentados os resultados para a análise multivariada de variância (MANOVA – teste de Bartlett sobre o valor do lambda de Wilk) para cada uma das quatro vistas (Dorsal, Palatal, Lateral e Medial Mandibular) e para os sexos (Macho e Fêmea) e oceanos (Atlântico Segmento I e Segmento II, Atlântico Unificado, Pacífico Segmento II e Segmento I, Pacífico Unificado), num total de 4 análises (1 a 4) onde os fatores de variação são combinados de maneiras distintas.

A dispersão dos espécimes sobre os eixos das variáveis canônicas 1 e 2, bem como as grades de deformação exibindo as mudanças na forma craniana correlacionadas com a diferença entre as médias das unidades populacionais projetadas sobre a primeira variável canônica, estão expressas nas figuras 12 a 74. As grades de deformação das mandíbulas aparecem rotacionadas a 45° no sentido anti-horário em relação à posição anatômica expressa na figura 5.

Os gráficos de dispersão dos espécimes são bons indicativos (visuais) da separação ou não dos grupos e são apresentados para todas as quatro análises que foram feitas.

As grades de deformações e os vetores em cada figura são uma demonstração clara das alterações morfológicas mais importantes, quando consideradas vista por vista, exibindo todas as mudanças no componente “forma”, correlacionadas com a diferença entre as médias nas distâncias de Procrustes das quatro unidades populacionais projetadas sobre a primeira variável canônica, aquela em que sempre há diferença significativa entre os grupos considerados (podendo em alguns casos haver mais de uma). A descrição destas diferenças na forma é um passo importante e necessário para a compreensão das diferenças entre os grupos, embora esta seja apenas de caráter qualitativo não podendo ser mensurada. Assim as descrições que se seguem relatam quais os marcos que mais contribuem para gerar tais deformações, qual o grau destas deformações (forte, fraca, nenhuma) e em que regiões do sínclânio elas estão localizadas. Também será discutida qual vista contribui mais com a descrição das diferenças morfológicas no componente forma sínclaniana entre as unidades populacionais (Reis *et al.*, 2002a).

#### Análise 1

Num primeiro momento foram considerados os sexos separados e foram comparadas as unidades populacionais do Atlântico Segmento II *versus* Atlântico Segmento I e Pacífico Segmento II *versus* Pacífico Segmento I, para cada uma das quatro vistas citadas anteriormente. Isso gerou um total de 16 análises conforme a tabela 134 que segue.

Tabela 134. Análise discriminante para morfometria geométrica do sincrânio de machos e fêmeas de *Otaria byronia* em quatro vistas com oceanos analisados separadamente. (MAD – machos Atlântico Dorsal; MAP – machos Atlântico Palatal; MAL – machos Atlântico Lateral; MAM – machos Atlântico Mandíbula; FAD – fêmeas Atlântico Dorsal; FAP – fêmeas Atlântico Palatal; FAL – fêmeas Atlântico Lateral; FAM – fêmeas Atlântico Mandíbula; MPD - machos Pacífico Dorsal; MPP – machos Pacífico Palatal; MPL – machos Pacífico Lateral; MPM – machos Pacífico Mandíbula; FPD – fêmeas Pacífico Dorsal; FPP – fêmeas Pacífico Palatal; FPL – fêmeas Pacífico Lateral; FPM – fêmeas Pacífico Mandíbula; gl = graus de liberdade; p = significância).

	Eixo 1 lambda	Qui-quadrado	gl	p	Autovalor
MAD	0,4211	96,0028	30	0	1,3747
MAP	0,3766	106,436	32	0	1,6551
MAL	0,5204	71,8529	26	0	0,9217
MAM	0,5799	44,1327	16	0	0,9217
FAD	0,5759	48,0117	30	0,019	0,7365
FAP	0,4817	66,4666	32	0	1,0759
FAL	0,3714	86,1793	26	0	1,6928
FAM	0,5986	36,9453	16	0,002	0,6705
MPD					7,2282
MPP	0,0228	68,0543	32	0	42,8509
MPL	0,1569	38,8947	26	0,049	5,3734
MPM	0,1374	31,7566	16	0,011	6,2775
FPD	0,5004	125,3115	30	0	0,9984
FPP	0,5073	120,7931	32	0	0,9711
FPL	0,4776	136,7074	26	0	1,0938
FPM	0,5132	92,7311	16	0	0,9486

Nesta primeira análise (tab. 134), em que foram comparadas as unidades populacionais do Atlântico Segmento I e do Atlântico Segmento II para ambos os sexos nas quatro vistas, e também foram comparadas as unidades populacionais do Pacífico Segmento II e Segmento I para ambos os sexos nas quatro vistas, em apenas uma situação (Machos, oceano Pacífico, vista Dorsal) não houve nenhuma variável canônica distinta que pudesse discriminar os grupos o que significa que a variação dentro de cada grupo foi maior do que a variação entre os grupos indicando que esta vista, para esse grupo não possui nenhuma capacidade discriminante; em todas as demais situações houve sempre pelo menos uma variável canônica significativa, demonstrando que a variação entre os grupos foi maior que a variação interna, e esta variável canônica indica o eixo de maior variação para discriminar os grupos em questão.

Com base na relação de espécimes com filiação alterada foram construídas as tabelas síntese 146 e 155, que indicam a porcentagem de espécimes que tiveram filiação alterada no Atlântico e no Pacífico (unindo-se machos e fêmeas). No primeiro 67,51% dos espécimes tiveram filiação correta nas quatro vistas. Dos 32,49% que tiveram filiação alterada 70,13% somente o tiveram em uma única vista, e somente 1,3% tiveram filiação alterada nas 4 vistas (em realidade um único espécime – CENPAT 60). Já no Pacífico 81,78% dos espécimes tiveram filiação correta para as quatro vistas. Dos 18,22% restantes 97,67% tiveram filiação alterada em apenas uma vista, sendo que nenhum espécime teve filiação alterada em três ou quatro vistas (tab. 155).

Nesta análise 1, de uma maneira geral, pode-se considerar as vistas, Palatal e Lateral com maior capacidade discriminatória, quer seja pelo autovalores, quer seja pelo número de

autovalores distintos ou ainda pela porcentagem de atribuições alteradas. Chama especial atenção o autovalor em MPP de 42,8509 (tab. 51). Já a vista Dorsal por não discriminar em MPD e a Mandíbula por suas porcentagens de atribuições alteradas um pouco mais elevadas que as outras vistas, seriam secundariamente recomendadas nesse tipo de análise.

### **Machos do Oceano Atlântico.**

O gráfico de dispersão (fig. 12) mostra que a variável canônica 1 (eixo x) é a que melhor separa as unidades populacionais de machos do Atlântico Segmento I e Segmento II, ficando os primeiros mais à esquerda junto aos valores negativos e os segundos a direita junto aos valores positivos. A grade de deformação (fig. 13) indica que as maiores diferenças morfológicas entre os indivíduos das unidades populacionais do Atlântico Segmento I e Segmento II estão concentradas na região média e posterior do crânio; à altura da constrição inter-orbital, o marco 5 deslocando-se posteriormente, e o marco 8 deslocando-se medialmente geram grande deformação, enquanto na porção posterior do crânio, junto à crista sagital e região dos côndilos (marcos 2 e 12, respectivamente) também existe uma deformação conspícua. Ainda o marco 9, na região do arco zigomático, deslocando-se medialmente, e também contribui com alguma mudança na forma.

A exemplo da vista anterior o gráfico de dispersão na vista Palatal (fig. 14) também mostra a separação das unidades populacionais AI e AII ao longo da variável canônica 1 (eixo x) com os primeiros concentrados à esquerda (valores negativos) e os segundos à direita (valores positivos). Nesta vista, observa-se que a grande maioria dos marcos anatômicos contribui com alguma alteração na forma. As diferenças morfológicas mais notáveis estão na porção posterior do crânio junto ao côndilo occipital, onde o marco 2 deslocando-se anteriormente e o 14, lateralmente, e também na região da bula timpânica onde o marco 17 deslocando-se lateralmente e o marco 18, medialmente, geram importante deformação. Na região da série alveolar/dentária os marcos 8 e 9 deslocando-se medialmente, no arco zigomático o marco 11 deslocando-se medialmente e o marco 4, na porção posterior do palato, deslocando-se posteriormente, geram importantes deformações também (fig. 15).

O gráfico de dispersão da vista Lateral (fig. 16) mostra a separação das unidades populacionais AI e AII ao longo do eixo da variável canônica 1 mas, ao contrário das duas vistas anteriores, os espécimes do Segmento I estão concentrados à direita (valores positivos), enquanto que os do Segmento II estão concentrados à esquerda (valores negativos). Na consideração morfológica fica evidente que esta vista apresenta (visualmente) menores alterações na forma do que as vistas anteriores. Ainda assim o marco 4 deslocando-se dorsalmente, o marco 13, posteriormente, o marco 11, anteriormente e o marco 1, ventralmente, são os que mais contribuem com alguma deformação (fig. 17).

Na Mandíbula o gráfico de dispersão (fig. 18) mostra que a separação não é tão nítida quanto nas vistas anteriores, estando os espécimes do AI concentrados à direita e os do AII à esquerda, como ocorrera na vista Lateral. As alterações na forma estão mais evidentes na porção posterior da mandíbula, onde o marco 5 deslocando-se posteriormente, o marco 6, anteriormente e o marco 10, dorsalmente, são os que mais contribuem para a deformação (fig. 19).

As tabelas 138 a 141 mostram os números absolutos de espécimes machos do Atlântico com filiação alterada. Observa-se que as porcentagens de atribuições alteradas



variam de 9,4% na vista Palatal até 18,7% na Mandíbula, valores que podem ser considerados baixos.

### **Machos do Oceano Pacífico**

Embora o gráfico de dispersão da vista Dorsal (fig. 20) mostre a separação entre as unidades populacionais do Pacífico Segmento II e Segmento I ao longo da variável canônica 1, não há como considerá-la, pois a análise estatística indicou não haverem variáveis significativamente distintas (tab. 134).

O gráfico de dispersão da vista Palatal (fig. 21) mostra de forma contundente a separação das unidades populacionais PII e PI, com os primeiros à direita (valores positivos) e os segundos à esquerda (valores negativos). As deformações são bastante conspícuas (fig. 22) tanto na porção anterior quanto posterior do crânio. Na porção anterior do crânio os marcos 1 e 3 deslocando-se medialmente, o marco 7, na região alveolar, deslocando-se lateralmente e o 8, na mesma região, deslocando-se anteriormente são os que mais contribuem para as alterações na forma; na porção posterior do crânio, mais especificamente no arco zigomático (marco 11) e na região auditiva/mastóidea (marcos 12 e 16) todos deslocando-se póstero-medialmente e ainda o marco 18 na bula timpânica deslocando-se lateralmente, também contribuem para as mudanças na forma.

A vista Lateral mostra a separação entre as unidades populacionais com a mesma distribuição de espécimes referida para a vista Palatal (fig. 23). Interessante notar que a significância da variável canônica 1 foi 0,049 (tabela 51) muito próxima ao limite alfa de 0,05 para considerar não-significativo, o que recomenda cautela na análise dos resultados, embora a significância esteja confirmada. As deformações não são tão conspícuas quanto as da vista Palatal; os marcos 4 e 6 na região orbital deslocando-se ântero-ventralmente, o marco 5 no arco zigomático deslocando-se anteriormente e o 7 na fossa mandibular deslocando-se ventralmente, são os que mais contribuem para as alterações morfológicas (fig. 24).

O gráfico de dispersão da Mandíbula (fig. 25) é de distribuição semelhante aos das vistas Palatal e Lateral. As deformações não são tão conspícuas quanto às da vista Palatal; o marco 4 na porção mediana da Mandíbula e o 9 no ramo mandibular, ambos deslocando-se anteriormente, e ainda os marcos 7 e 8 na porção posterior do ramo ambos deslocando-se posteriormente, são os que mais contribuem para as mudanças na forma (fig. 26).

As tabelas 147 a 150 mostram os números absolutos de espécimes Machos do Pacífico com filiação alterada. Observa-se a análise de Machos do Pacífico produziu os resultados mais extremos, em termos de filiações alteradas (36,1% do total, um valor alto). Na vista Dorsal todos os espécimes do Segmento I foram atribuídos ao Segmento II, enquanto que nas outras três vistas nenhum espécime teve filiação alterada.

### **Fêmeas do Oceano Atlântico**

O gráfico de dispersão da vista Dorsal mostra a separação das unidades populacionais AI e AII ao longo da variável canônica 1, com alguma sobreposição, estando posicionados, respectivamente, à direita (valores positivos) e a esquerda (valores negativos), ao contrário do que fora observado em machos (fig. 27). Nas deformações destaca-se a região orbital/zigomática onde os marcos 4 e 9 deslocam-se lateralmente, e ainda os marcos 6 e 16 (jugos alveolares) que se deslocam posteriormente, gerando as maiores deformações (fig. 28).

Na vista Palatal o gráfico de dispersão confirma uma situação semelhante à descrita para a vista Dorsal (fig. 29). As deformações são mais fortes do que as da vista Dorsal, concentradas na região alveolar, onde os marcos 7 e 8 deslocam-se póstero-lateralmente, na região do arco zigomático o marco 10 se desloca ântero-lateralmente, na região auditiva com os marcos 12 e 16 se deslocando posteriormente e o marco 13 se deslocando ântero-lateralmente. Também os marcos 4 no palato e 11 no arco zigomático geram alguma deformação (fig. 30).

Na vista Lateral os espécimes do Atlântico Segmento I estão situados à esquerda (valores negativos) enquanto que os do Segmento II estão à direita junto aos valores positivos, diferentemente do que ocorrera nas outras duas vistas (fig. 31). Na região naso-orbital, o marco 11 deslocando-se dorso-posteriormente, o marco 12, ventralmente e o 13, ântero-ventralmente, e ainda na porção posterior do crânio os marcos 2 e 10 deslocando-se posteriormente são os que mais contribuem para as mudanças morfológicas (fig. 32).

Na Mandíbula o gráfico de dispersão (fig. 33) exhibe a mesma situação descrita para a vista Lateral. Nas deformações o marco 10 (forame mandibular) deslocando-se ventralmente exhibe a mais conspícua mudança na forma (fig. 34).

As tabelas 142 a 145 mostram os números absolutos de espécimes Fêmeas do Atlântico com filiação alterada. Analisando as porcentagens de filiações alteradas observa-se que estas variaram entre 3,9% na vista Lateral a 15,8% na Mandíbula.

### **Fêmeas Oceano Pacífico**

O gráfico de dispersão para a vista Dorsal (fig. 35) exhibe a separação entre as unidades populacionais PII e PI ao longo da variável canônica 1, com o primeiro à esquerda (valores negativos) e o segundo concentrado à direita (valores positivos). Nas deformações na região órbito-zigomática, por deslocamento medial dos marcos 4 e 9 e na região da constrição inter-temporal, por deslocamento ântero-lateral dos marcos 5 e 8, observam-se as deformações mais conspícuas (fig. 36).

A situação da vista Palatal no gráfico de dispersão (fig. 37) é invertida em relação à vista Dorsal, onde os espécimes do PII estão à direita e os do PI à esquerda. As deformações estão bem marcadas e distribuídas em todas as porções cranianas. Na região anterior chama a atenção que os marcos 7, 8 e 9 (série dentária/alveolar) deslocam-se fortemente em direção anterior, enquanto que o marco 1 no ponto mais anterior do crânio desloca-se posteriormente; no final do palato o marco 4 desloca-se póstero-medialmente e o marco 11 sobre o arco zigomático e o 12 na região auditiva, deslocam-se póstero-lateralmente gerando deformação (fig. 38).

O gráfico de dispersão da vista Lateral (fig. 39) é semelhante à situação descrita para a vista Palatal. Já as deformações (fig. 40) não são tão fortes quanto às das vistas anteriores. Os marcos 14 e 15 no teto do crânio deslocando-se póstero-dorsalmente e os marcos 1 e 11 na região anterior do crânio, deslocando-se posteriormente são os que geram as alterações morfológicas mais evidentes.

O posicionamento dos espécimes no gráfico de dispersão da vista mandibular (fig. 41) é o mesmo descrito para as vistas Palatal e Lateral. Os marcos 4 e 9 na porção inicial do ramo mandibular deslocando-se anteriormente, e o marco 5 deslocando-se posteriormente são os que geram alguma deformação; na Mandíbulas das fêmeas do pacífico as alterações na forma são, de uma maneira geral, bastante discretas (fig. 42).

As tabelas 151 a 154 mostram os números absolutos de espécimes Fêmeas do Pacífico com filiação alterada. As porcentagens variaram ente 2% na vista a Dorsal a 8,05% na Mandíbula, e que podem ser considerados valores bastante reduzidos.

## Análise 2

Num segundo momento foram comparadas entre si as 4 sub-unidades populacionais (AN, AII, PII e PI) isoladamente, sem agrupá-las por oceano, mantendo-se os sexos separados, gerando-se um total de 8 análises, cujos resultados estão na tabela 135.

Tabela 135. Análise discriminante para morfometria geométrica do sincrânio de machos e fêmeas de *Otaria byronia* em quatro vistas, mantidas as unidades populacionais dentro de cada oceano (ver legenda da tabela 51).

	MAD+MPD	MAP+MPP	MAL+MPL	MAM+MPM
Eixo 1 lambda	0,0907	0,0999	0,1391	0,2135
Eixo 2 lambda	0,3837	0,4319	0,4725	0,4874
Eixo 3 lambda				0,7869
Qui-quadrado 1	341	322	278,15	160,57
Qui-quadrado 2	136	117,55	105,72	74,74
Qui-quadrado 3				24,92
gl 1	90	96	78	48
gl 2	58	62	50	30
gl 3				14
p 1	p<2.22045e-016	p<2.22045e-016	p<2.22045e-016	p=4.68514e-014
p 2	p=3.2792e-008	p=2.64937e-005	p=7.19339e-006	p=1.09402e-005
p 3				p=0.0353774
Autovalor 1	3,2327	3,3211	2,3969	1,2824
Autovalor 2	0,9848	0,9417	0,6653	0,6146
Autovalor 3	0,31299	0,19251	0,27102	0,27075
	FAL+FPL	FAM+FPM	FAD+FPD	FAP+FPP
Eixo 1 lambda	0,1148	0,2477	0,1239	0,138
Eixo 2 lambda	0,4729	0,5466	0,5417	0,5916
Eixo 3 lambda	0,7085	0,8102	0,837	0,8272
Qui-quadrado 1	616,87	304,27	590,98	564,36
Qui-quadrado 2	213,41	131,69	173,47	149,6
Qui-quadrado 3	98,2	45,87	50,35	54,07
gl 1	78	48	90	96
gl 2	50	30	58	62
gl 3	24	14	28	30
p 1	p<2.22045e-016	p<2.22045e-016	p<2.22045e-016	p<2.22045e-016
p 2	p<2.22045e-016	p=1.05471e-014	p=1.91513e-013	p=3.34813e-009
p 3	p=6.07754e-011	p=2.94336e-005	p=0.00591704	p=0.00451344
Autovalor 1	3,1192	1,207	3,3722	3,2858
Autovalor 2	0,498	0,4824	0,5451	0,3982
Autovalor 3	0,41138	0,23419	0,1947	0,20892

Nesta análise, em que foram comparadas as unidades populacionais do Atlântico Segmento I, do Atlântico Segmento II, do Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I para ambos os sexos nas quatro vistas, em todas as oito situações houve pelo menos duas

variáveis canônicas significativamente diferentes das demais (probabilidades na tabela 135) discriminando os grupos, o que significa que a variação dentro do grupo foi maior que a variação entre os grupos. Em alguns casos até mesmo três variáveis canônicas foram obtidas (tab. 135), indicando quais foram os eixos de maior variação. Em termos de interpretação biológica será dada ênfase a primeira variável canônica, aquela que possui o autovalor mais elevado.

Em termos de porcentagem observa-se que, nesta análise, mais da metade dos espécimes (55,6%) tiveram filiação correta para as quatro vistas. Dos 44,4% restantes 71,84% tiveram filiação alterada em apenas uma vista e somente um espécime (0,49%) teve filiação alterada para as quatro vistas (tab. 164). Este espécime é MATZ 07, macho, onde suas filiações foram PI para as vistas Dorsal, Palatal e Lateral e AI para a Mandíbula.

Nesta análise, para machos, a Mandíbula indicou uma maior capacidade discriminatória pelo fato de ter produzido três autovalores distintos (tab. 135) enquanto que as demais produziram somente dois, e por ter apresentado a menor porcentagem máxima de espécimes de filiação alterada (20% para Machos do AII pertencentes ao AI - tabela 159). Já para as fêmeas as quatro vistas produziram três autovalores distintos e semelhantes (tab. 135), e produziram uma porcentagem máxima de atribuições alteradas muito próximas (entre 11 e 17% - tabs. 160 a 163), os seja, as quatro vistas são discriminatórias.

#### **Machos Dorsal (AI, AII, PII e PI).**

O gráfico de dispersão (fig. 43) mostra que a separação mais nítida entre as quatro unidades populacionais se dá entre os oceanos, sobre a v.c. 1, ainda que haja sobreposição de espécimes do Pacífico Segmento II sobre o Atlântico Segmento II. A grade de deformação (fig. 44) mostra que as maiores alterações estão na região posterior do crânio sobre os marcos 2 e 17 que se deslocam posteriormente, o marco 12 que se desloca anteriormente. Também o marco 8 que se desloca anteriormente e o marco 4 deslocando-se lateralmente, geram alguma deformação.

A tabela 156 mostra os números absolutos e porcentagens de espécimes Machos do Atlântico com filiação alterada. Nesta vista a maior porcentagem de filiações alteradas foi de 30,77% de espécimes do Pacífico Segmento II pertencendo ao Segmento I.

#### **Machos Palatal (AI, AII, PII e PI).**

A exemplo da vista Dorsal o gráfico de dispersão dos espécimes nesta vista (fig. 45) mostra que a separação mais nítida se dá entre oceanos, com ligeira sobreposição de espécimes do Pacífico Segmento II sobre o Atlântico Segmento II. A grade de deformação das mudanças na forma (fig. 46) mostra que as maiores alterações estão nos marcos 8 e 10 que se deslocam póstero-lateralmente, o marco 4 na região mediana do crânio e os marcos 17 e 18 na região do basicrânio que se deslocam fortemente anteriormente. Ainda o marco 16 se desloca medialmente gerando alguma deformação.

A tabela 157 mostra os números absolutos e porcentagens de espécimes Machos do Atlântico com filiação alterada. Nesta vista a maior porcentagem de filiações alteradas foi de 56,52% de espécimes do Pacífico Segmento II pertencendo ao Pacífico Segmento I, um valor bastante elevado mostrando que, em vista Palatal, mais da metade dos Machos do PII assemelham-se ao PI.

### **Machos Lateral (AI, AII, PII e PI).**

Como nas vistas anteriores o gráfico de dispersão (fig. 47) mostra a separação nítida entre os oceanos com uma ligeira separação entre AI e AII e sobreposição total de PII e PI. Três espécimes de PII sobrepõem-se no Atlântico e um do Atlântico Segmento II sobrepõe-se no Pacífico. As deformações nesta vista (Fig. 48) não são tão conspícuas quanto as duas vistas anteriores, mesmo assim os marcos 1 e 3 deslocando-se dorsalmente e o marco 11 deslocando-se posteriormente geram alguma deformação.

A tabela 158 mostra os números absolutos e porcentagens de espécimes Machos do Atlântico com filiação alterada. Nesta vista maior porcentagem de filiações alteradas foi de 53,8% de espécimes do Pacífico Segmento I pertencendo ao Pacífico Segmento II, a exemplo da vista anterior, uma porcentagem bastante elevada.

### **Machos Mandíbulas (AI, AII, PII e PI)**

O gráfico de dispersão (fig. 49) da vista medial mandibular mostra que sobre o eixo da v.c. 1 existe a separação entre os oceanos, não tão nítida quanto nas vistas anteriores pois há sobreposição de espécimes do Atlântico no Pacífico e vice-versa. A região posterior do ramo mandibular, onde estão os marcos 6, 7 e 8 é onde há maior deformação (fig. 50).

A tabela 159 mostra os números absolutos e porcentagens de espécimes Machos do Atlântico com filiação alterada. Nesta vista a maior porcentagem de filiações alteradas foi de 20% de espécimes do Atlântico Segmento II pertencendo ao Atlântico Segmento I. Cem por cento dos espécimes de PI foram atribuídos corretamente, o que corrobora a vista mandibular, nessa análise, como altamente discriminatória na comparação com as demais vistas.

### **Fêmeas Dorsal (AI, AII, PII e PI)**

Assim como em machos o eixo x (v.c. 1) é o que melhor separa as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico, enquanto que o eixo y (v. c. 2) separa, mas não de forma tão nítida, as unidades populacionais AI de AII e PII de PI (fig. 51). A sobreposição mais nítida entre oceanos e, ao contrário do que ocorrera nos machos, é de espécimes do Atlântico Segmento II sobre o Pacífico Segmento I. As maiores deformações estão concentradas na região orbital gerada pelos marcos 3, 4 e 7 que se deslocam-se medialmente. Ainda o marco 17 deslocando-se anteriormente gera alguma deformação (fig. 52).

A tabela 160 mostra os números absolutos e porcentagens de espécimes Fêmeas do Atlântico com filiação alterada. Nesta vista a maior porcentagem de filiações alteradas foi de 16,7% de espécimes do Atlântico Segmento II pertencendo ao Atlântico Segmento I. Destaca-se que 100% dos espécimes do PII foram corretamente atribuídos (tab. 160).

### **Fêmeas Palatal (AI, AII, PII e PI)**

Como na vista anterior a separação mais nítida é entre oceanos, sobre o eixo 1 (v. c. 1); como na vista Dorsal a sobreposição mais nítida entre oceanos se dá entre a unidade populacional do Atlântico Segmento II e do Pacífico Segmento I (fig. 53). Quanto às deformações, as mais conspícuas são aquelas geradas pelo deslocamento medial do marco 18 e anterior do marco 17 (região da bula timpânica); o marco 4 deslocando-se anteriormente, como ocorrera em machos, e o marco 10 deslocando-se lateralmente também geram alguma deformação (fig. 54).

A tabela 161 mostra os números absolutos e porcentagens de espécimes Fêmeas do Atlântico com filiação alterada. Nesta vista maior porcentagem de filiações alteradas foi de 12,5% de espécimes do Atlântico Segmento II pertencendo ao Atlântico Segmento I. cem por cento dos espécimes do PII foram corretamente atribuídos.

#### **Fêmeas Lateral (AI, AII, PII e PI)**

A separação entre oceanos é nítida o longo do eixo x (v. c. 1), enquanto que a separação entre AI e AII e entre PII e PI não é tão nítida ao longo do eixo y (v. c. 2) como nas vistas anteriores (fig. 55). Quanto às deformações, a exemplo do que ocorrera com os machos, elas não são tão nítidas nesta vista quanto nas anteriores; os marcos, 13, 14 e 15, no teto do crânio, geram as mudanças mais nítidas (fig. 56).

A tabela 162 mostra os números absolutos e porcentagens de espécimes Fêmeas do Atlântico com filiação alterada. Nesta vista maior porcentagem de filiações alteradas foi de 11,7% de espécimes do PII pertencendo ao PI.

#### **Fêmeas Mandíbulas (AI, AII, PII e PI)**

A separação entre as unidades populacionais do Atlântico e Pacífico ao longo do eixo x (v. c. 1) não é tão nítida quanto à verificada nas vistas anteriores. Há bastante sobreposição envolvendo todas as quatro unidades populacionais (fig. 57). As deformações mais evidentes estão na região do ramo mandibular junto aos marcos 5, deslocando-se ventralmente e o marco 6, deslocando-se dorsalmente, ambos localizados na porção posterior da mandíbula (fig. 58).

A tabela 163 mostra os números absolutos e porcentagens de espécimes Fêmeas do Atlântico com filiação alterada. Nesta vista maior porcentagem de filiações alteradas foi de 14,3% de espécimes do AI pertencendo ao A II.

### **Análise 3**

Num terceiro momento as unidades populacionais do Atlântico Segmento I e Segmento II foram unidas em Atlântico Unificado e as unidades populacionais do Pacífico Segmento II e Segmento I foram unidas em Pacífico Unificado, para que se procedesse à comparação do Atlântico *versus* Pacífico, mantendo-se os sexos separados, gerando um total de oito análises, conforme a tabela 136 que se segue.

Tabela 136. Análise discriminante para morfometria geométrica do sincrânio de machos e fêmeas de *Otaria byronia* em quatro vistas, agrupando-se as unidades populacionais dentro de cada oceano (ver legenda da tabela 51).

	Eixo 1 lambda	Qui-quadrado	gl	p	Autovalor
MAD+MPD	0,2542	201,3494	30	0	2,9343
MAP+MPP	0,2568	197,0977	32	0	2,8934
MAL+MPL	0,3024	174,6141	26	0	2,3068
MAM+MPM	0,463	82,3906	16	0	1,1598
FAD+FPD	0,2395	407,3593	30	0	3,1759
FAP+FPP	0,2821	363,1688	32	0	2,5445
FAL+FPL	0,2478	400,4176	26	0	3,0357
FAM+FPM	0,4507	176,1132	16	0	1,2186

Nesta terceira análise foram feitas comparações de oceano *versus* oceano, mas com os sexos separados. Em todas as oito situações houve sempre uma variável canônica significativamente diferente das demais (probabilidades na tabela 136) discriminando os grupos, o que significa, como nas análises anteriores, que a variação dentro do grupo foi maior que a variação entre os grupos.

Nessa análise observa-se que 84,43% dos espécimes tiveram filiação correta para as quatro vistas. Dos 15,57% restantes 89,04% tiveram filiação alterada para somente uma vista e nenhum espécime para três ou quatro vistas (tab. 173).

Quanto às vistas, em todas elas, para machos e fêmeas, sempre houve um autovalor significativamente distinto (tab. 136). O autovalor da vista Dorsal em machos (2,93) e em fêmeas (3,18) foi ligeiramente superior aos demais enquanto que a Mandíbula teve autovalores menores (1,16 e 1,22 respectivamente) combinada a uma maior porcentagem máxima de espécimes de filiação alterada (6,8% e 9,5%, respectivamente) em relação às outras vistas. Entretanto, todas as quatro vistas são recomendáveis para esse tipo de análise discriminante.

#### **Machos: Atlântico *versus* Pacífico.**

Na vista Dorsal o gráfico de dispersão (fig. 59) dos espécimes exhibe a separação da unidade populacional do Atlântico e do Pacífico de forma bastante nítida, ao longo do eixo da v. c. 1, estando os primeiros concentrados à direita (valores positivos) e os segundos à esquerda (valores negativos). A grade de deformação é a mesma da análise anterior (fig. 44).

Na vista Palatal a separação das unidades populacionais se dá ao longo do eixo da v.c. 1 e, como na vista Dorsal, a distribuição dos espécimes é semelhante (fig. 60). A grade de deformação é a mesma da análise anterior (fig. 46).

Na vista Lateral a separação das unidades populacionais ao longo do eixo da v.c. 1 também é nítida mas de distribuição invertida em relação as duas vistas anteriores: espécimes do Pacífico estão concentrados sobre os valores positivos e os do Atlântico sobre os negativos (fig. 61). A grade de deformação é a mesma da análise anterior (fig. 48).

A separação das duas unidades populacionais ao longo da v.c. 1 em vista mandibular não é tão evidente quanto as demais vistas, a sobreposição é mais nítida, com os espécimes do Atlântico à esquerda e os do Pacífico à direita (fig. 62). A grade de deformação é a mesma da análise anterior (fig. 50).

As tabelas 165 a 168 mostram os números absolutos de espécimes machos com filiação alterada. Observa-se que as porcentagens de atribuições alteradas variam de 1,2% na vista Palatal até 6,8% na Mandíbula, valores que podem ser considerados baixos.

#### **Fêmeas: Atlântico *versus* Pacífico.**

Na vista Dorsal, o gráfico de dispersão (fig. 63) mostra a ampla separação das duas unidades populacionais ao longo do eixo da v.c. 1, com espécimes do Atlântico concentrados sobre os valores positivos e os do Pacífico sobre os negativos, como acontecera em machos. A grade de deformação, assim como nos machos, é a mesma da análise anterior (fig. 52).

A situação da dispersão dos espécimes em vista Palatal (fig. 64) é semelhante á descrita para a vista Dorsal. A grade de deformação é a mesma da análise anterior (fig. 54).

Como ocorrera em machos, na vista Lateral a separação das unidades populacionais se dá ao longo do eixo da v.c.1 mas, igualmente com padrão invertido, com espécimes do

Pacífico à direita e do Atlântico à esquerda (fig. 65). A grade de deformação é a mesma da análise anterior (fig. 56).

Em vista mandibular medial a dispersão dos espécimes apresenta sobreposição mais evidente, como ocorrera nos machos. A distribuição dos espécimes é semelhante à descrita para a vista Lateral (fig. 66). A grade de deformação é a mesma da análise anterior (fig. 58).

As tabelas 169 a 172 mostram os números absolutos de espécimes machos com filiação alterada. Analisando-se as porcentagens, observa-se uma variação de 3% na vista Dorsal e Lateral até 9,5% na Mandíbula, valores que também podem ser considerados baixos, a exemplo dos machos.

#### Análise 4

Nesta última análise manteve-se a comparação entre oceanos distintos, mas uniram-se os sexos com base na padronização das coordenadas de machos e fêmeas (ver Material & Métodos). Como resultado foram feitas quatro análises conforme a tabela 137.

Tabela 137. Análise discriminante para morfometria geométrica do sínclânio de machos e fêmeas (M & F) de *Otaria byronia* padronizados, em quatro vistas para Atlântico *versus* Pacífico (ver legenda da tabela 134).

	Eixo	1			
	lambda	Qui-quadrado	gl	p	Autovalor
Dorsal M&F	0,5623	258,4673	30	0	0,7783
Palatal M&F	0,4302	379,5517	32	0	1,3244
Lateral M&F	0,4717	336,6615	26	0	1,1201
Mand M&F	0,4579	264,0237	16	0	1,1839

Nesta última análise para dados em morfometria geométrica as comparações foram também de oceano *versus* oceano, mas com os sexos reunidos (dados padronizados). Em todas as quatro situações houve sempre uma variável canônica significativamente diferente das demais (probabilidades na tabela 54) discriminando os grupos, o que significa, como nas análises anteriores, que a variação dentro do grupo foi maior que a variação entre os grupos. Segue-se abaixo a descrição das deformações, ou seja, as alterações no componente “forma” do sínclânio correlacionadas com a diferença entre as médias das duas unidades populacionais (Atlântico e Pacífico) projetadas sobre a primeira variável canônica. Observa-se de uma maneira geral que os gráficos de dispersão, embora separem as unidades populacionais, não o façam de forma tão evidente como nas análises anteriores, aumentando a sobreposição, o que está a indicar que o dimorfismo sexual é intenso e que ele restringe a capacidade de fazer comparações entre os sexos (Sanfelice, 2003).

Nesta análise 64,53% dos espécimes tiveram filiação correta para as quatro vistas. Dos 35,47% restantes 68,67% tiveram filiação alterada para somente uma vista e somente um espécime teve filiação alterada para as quatro vistas (tab. 178). Este espécime é uma fêmea, PSJ 10, o que está a indicar que a morfometria geométrica a atribui como um espécime oriundo do oceano Atlântico.

As quatro vistas nesta análise geraram um autovalor distinto com o da vista Palatal maior (1,32 – tab. 137) e o da vista Dorsal menor (0,78 – tab. 137). A porcentagem de atribuições alteradas foi maior na vista Dorsal (tab. 16,95%) e menor na Mandíbula (10,05%). Pode-se concluir que quando se padronizam os sexos a vista Palatal parece ter uma capacidade discriminante maior do que a vista Dorsal.



Em vista Dorsal há forte sobreposição dos espécimes, com os do Pacífico um pouco mais à direita (valores positivos) e os do Atlântico mais à esquerda (fig. 67). A região órbito-nasal, especialmente pelo deslocamento ântero-medial do marco 4, na região intertemporal pelo deslocamento posterior dos marcos 8 e 14 e ainda pelo deslocamento ântero-lateral do marco 17 na porção posterior do crânio, são os pontos de maior deformação nesta vista (fig. 68). A tabela 174 mostra os números absolutos de filiações alteradas para a vista Dorsal; a porcentagem total foi de 16,95% dos espécimes.

Em vista Palatal existe separação visual ao longo do eixo da v.c.1, mais nítida que a da vista Dorsal, com padrão invertido de espécimes do Atlântico alocados mais a direita e do Pacífico mais a esquerda (fig. 69). Nas alterações de forma segue-se um padrão: os marcos 1 e 3 deslocando-se medialmente, o marco 4, anteriormente, o 10 lateralmente, o 18 ântero-medialmente e o 17 ântero-lateralmente, são os que mais contribuem para a deformação (fig. 70). A tabela 175 mostra os números absolutos de filiações alteradas para a vista Palatal; a porcentagem total foi de 13,25% dos espécimes.

A vista Lateral possui um padrão semelhante ao descrito para a vista Palatal (fig. 71). Os marcos 5, 7 e 9 na região zigomático/auditiva deslocando-se anteriormente, e ainda os marcos 13 e 14 no teto do crânio deslocando-se posteriormente, são os que mais contribuem para as mudanças na forma (fig. 72). A tabela 176 mostra os números absolutos de filiações alteradas para a vista Lateral; a porcentagem total foi de 13,4% dos espécimes.

A vista mandibular apresenta a distribuição dos espécimes como descrito para a vista Dorsal, com os do Atlântico alocados mais a esquerda e os do Pacífico mais a direita (fig. 73). As deformações mais marcantes estão na porção posterior do ramo mandibular por força do deslocamento ântero-ventral do marco 5 e posterior do marco 10 (fig. 74). A tabela 177 mostra os números absolutos de filiações alteradas para a vista Dorsal; a porcentagem total foi de 10,05% dos espécimes.

**MEMBERSHIP:** este termo designa a atribuição ou “**filiação**” de cada espécime ao seu grupo original. Nas tabelas que seguem (138-178) estão as filiações para as 4 análises referidas anteriormente. Abaixo de cada tabela estão arrolados os espécimes cuja filiação não correspondeu à designação original (filiação **alterada**). Seguem-se as porcentagens de espécimes de filiação alterada de cada sub-total e do total. As tabelas de filiação estão baseadas na distância de Mahalanobis (Gould e Johnston, 1972; Zelditch *et al.* 2004).

## Análise 1

Tabela 138. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* do Atlântico em vista Dorsal (MAD), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio.

MAD	Atlântico Segmento II	Atlântico Segmento I
Atlântico Segmento II	78	10
Atlântico Segmento I	4	36

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 027, 120, 138, 152, 245, 403, 518, 541, 60 e MACN 25168 – Atlântico Segmento I (11,4 %).

ZVCM 368, SN, MACN 41226 e GEMARS 284 – Atlântico Segmento II (11,1%).  
Total: 14/128 = 10,9%.

Tabela 139. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* do Atlântico em vista Palatal (MAP), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

MAP	Atlântico Segmento II	Atlântico Segmento I
Atlântico Segmento II	79	10
Atlântico Segmento I	2	36

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 155, 158, 159, 238, 366, 531, 56, 60, MACN 1313 e 1314 – Atlântico Segmento I (12,7%).

MACN 4116 e MCN 2700 – Atlântico Segmento II (5,3%).

Total: 12/127: 9,4%.

Tabela 140. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* do Atlântico em vista Lateral (MAL), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

MAL	Atlântico Segmento II	Atlântico Segmento I
Atlântico Segmento II	70	15
Atlântico Segmento I	5	35

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 034, 138, 155, 164, 200, 233, 244, 254, 350, 503, 531, 539, 543, 60

E MACN 1313 – Atlântico Segmento I (17,6%).

GEMARS 193, MACN 41226, MCN 2460, 2832 e ZVCM SN – Atlântico Segmento II (12,5%).

Total: 20/125 = 16%.

Tabela 141. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* do Atlântico em vista Mandibular Medial (MAM), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

MAM	Atlântico Segmento II	Atlântico Segmento I
Atlântico Segmento II	46	14
Atlântico Segmento I	3	28

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 028, 158, 200, 238, 245, 465, 500, 530, 531, 539, 541, 549, 60, MACN 260 – Atlântico Segmento I (23,3%).

MACN 20589, GEMARS 658 e MCN 2460 – Atlântico Segmento II (9,7%).

Total: 17/91 = 18,7%

Tabela 142. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico em vista Dorsal (FAD), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio.

FAD	Atlântico Segmento II	Atlântico Segmento I
Atlântico Segmento II	72	12
Atlântico Segmento I	2	18

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 117, 214, 380, 399, 449, 451, 454, 516, 590, 89, 90, MACN 20573 – Atlântico Segmento I (16,67%).

GEMARS 565 e MCN 2691 – Atlântico Segmento II (10%).

Total: 14/104 = 13,46%.

Tabela 143. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico em vista Palatal (FAP), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio.

FAP	Atlântico Segmento II	Atlântico Segmento I
Atlântico Segmento II	80	8
Atlântico Segmento I	1	20

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 033, 117, 214, 252, 369, 533, 90 e MACN 20573 – Atlântico Segmento I (9,1%).

MCN 2691 – Atlântico Segmento II (4,8%).

Total: 9/109 = 8,25%.

Tabela 144. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico em vista Lateral (FAL), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio.

FAL	Atlântico Segmento II	Atlântico Segmento I
Atlântico Segmento II	79	3
Atlântico Segmento I	1	19

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 369, 381 e 533 – Atlântico Segmento I (3,7%).

ZVCM 1526 – Atlântico Segmento II (5%).

Total: 4/102 = 3,9%.

Tabela 145. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico em vista mandibular medial (FAM), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

FAM	Atlântico Segmento II	Atlântico Segmento I
Atlântico Segmento II	55	11
Atlântico Segmento I	2	14

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 160, 176, 196, 352, 367, 444, 454, 478, 496, 516 e 61 – Atlântico Segmento I (16,7%).

MACN 25138 e MCN 2701 – Atlântico Segmento II (12,5%).

Total: 13/82 = 15,8%.

Número Total de espécimes do Atlântico nesta análise: 237.

Número de espécimes que apareceram com filiação alterada em pelo menos uma vista: 77 (77/237 = 32,49%), ou seja, 67,51% dos espécimes, nesta análise tiveram atribuição correta nas quatro vistas.

Tabela 146. Síntese do número total de espécimes de *Otaria byronia* do Atlântico com filiação alterada, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio (N – número de espécimes; NV – Número de vistas).

N	NV	Porcentagem
54	1	70,13%
21	2	27,27%
1	3	1,30%
1	4	1,30%

Tabela 147. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* do Pacífico em vista Dorsal (MPD), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

MPD	Pacífico Segmento II	Pacífico Segmento I
Pacífico Segmento II	23	0
Pacífico Segmento I	13	0

Relação de espécimes com filiação alterada:

PSJ 200, 235, 341, 342, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 380, 381 e 383 – Pacífico Segmento II (100%).

Total: 13/36 = 36,1%.

Tabela 148. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* do Pacífico em vista Palatal (MPP), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

MPP Pacífico Segmento II	Pacífico Segmento II	Pacífico Segmento I
23	0	
MPP Pacífico Segmento I	0	13

Total: 0%

Tabela 149. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* do Pacífico em vista Lateral (MPL), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

MPL Pacífico Segmento II	Pacífico Segmento II	Pacífico Segmento I
23	0	
MPL Pacífico Segmento I	0	13

Total: 0%

Tabela 150. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* do Pacífico em vista Mandibular Medial (MPM), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

MPM Pacífico Segmento II	Pacífico Segmento II	Pacífico Segmento I
20	0	
MPM Pacífico Segmento I	0	6

Total: 0%

Tabela 151. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico em vista Dorsal (FPD), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

FPD Pacífico Segmento II	Pacífico Segmento II	Pacífico Segmento I
15	0	
FPD Pacífico Segmento I	4	179

Relação de espécimes com filiação alterada:

PSJ 182, 186, 393 e 402- Pacífico Segmento II (2,02%).

Total:  $4/198 = 2,02\%$ .

Tabela 152. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico em vista Palatal (FPP), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

FPP	Pacífico Segmento II	Pacífico Segmento I
Pacífico Segmento II	16	0
Pacífico Segmento I	6	174

Relação de espécimes com filiação alterada:

PSJ 21, 247, 249, 394, 420 e 57 – Pacífico Segmento II (3,33%).

Total:  $6/196 = 3,1\%$

Tabela 153. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico em vista Lateral (FPL), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

FPL	Pacífico Segmento II	Pacífico Segmento I
Pacífico Segmento II	15	2
Pacífico Segmento I	7	176

Relação de espécimes com filiação alterada:

MMSA 187 e 79 – Pacífico Segmento I (11,8%).

PSJ 183, 207, 212, 280, 393, 421 e 422 (3,8%).

Total:  $9/200 = 4,5\%$ .

Tabela 154. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* do Pacífico em vista Mandibular Medial (FPM), após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

FPM	Pacífico Segmento II	Pacífico Segmento I
Pacífico Segmento II	16	2
Pacífico Segmento I	10	121

Relação de espécimes com filiação alterada:

MMSA 80 e VALP 3335 – Pacífico Segmento I (11,1%).

PSJ 129, 158, 191, 204, 206, 278, 428, 440, 49 e 60 – Pacífico Segmento II (7,6%).

Total:  $12/149 = 8,05\%$ .

Número total de espécimes do Pacífico nesta análise: 236.

Número de espécimes que apareceram com filiação alterada em pelo menos uma vista: 43 ( $43/236 = 18,22\%$ ), ou seja, 81,78% dos espécimes, nesta análise tiveram atribuição correta nas quatro vistas.

Tabela 155. Síntese do número total de espécimes de *Otaria byronia* do Pacífico com filiação alterada, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio (N – número de espécimes; NV – Número de vistas).

N	NV	Porcentagem
42	1	97,67%
1	2	2,33%
0	3	0 %
0	4	0 %

## Análise 2

Tabela 156. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista Dorsal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio, com valores absolutos e porcentagens.

Machos						
Dorsal		<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	Total
<b>7</b>		74	9	5	0	88
<b>6</b>		3	32	1	0	36
<b>8</b>		2	0	14	7	23
<b>9</b>		0	0	4	9	13
<b>7</b>	%	84,1	10,23	5,67	0	100
<b>6</b>		8,33	88,9	2,77	0	100
<b>8</b>		8,7	0	60,87	30,43	100
<b>9</b>		0	0	30,77	69,23	100

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 027, 120, 138, 152, 245, 357, 403, 518, 60 – Atlântico Segmento I; CENPAT 030, 387, 530, MACN 1313, 2326 – Pacífico Segmento II .

ZVCM 2132, 368, GEMARS 284 – Atlântico Segmento II; MCN 2807 – Pacífico Segmento II .

MATZ 07, MMSA 182, 88, 20, VALP 3316, 3323, SANT 1034 – Pacífico Segmento I; MATZ SN, SANT 803 – Atlântico Segmento II.

PSJ 235, 344, 346 e 349 – Pacífico Segmento II .

Tabela 157. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista Palatal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio, com valores absolutos e porcentagens.

Machos						
Palatal		<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	Total
<b>7</b>		74	15	0	0	89
<b>6</b>		2	32	0	0	34
<b>8</b>		1	0	9	13	23
<b>9</b>		0	0	5	8	13
<b>7</b>	%	83,15	16,84	0	0	100
<b>6</b>		5,88	94,12	0	0	100
<b>8</b>		4,35	0	39,13	56,52	100
<b>9</b>		0	0	38,46	61,54	100

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 030, 155, 158, 159, 164, 166, 187, 238, 477, 531, 539, 540, 56, MACN 1313, 1314 – Atlântico Segmento I;

MACN 4116, MCN 2806 – Atlântico Segmento II;

MMSA 09 – Atlântico Segmento II;

MATZ 02, 07, SN, MMSA 205, 44, 82, 88, SANT 578, 579, VALP 3316, 3322, 3323, 3326 – Pacífico Segmento I.

PSJ 344, 345, 346, 380, 381 – Pacífico Segmento II .

Tabela 158. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista Lateral, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens.

Machos		<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>Total</b>
Lateral						
<b>7</b>		68	13	4	0	85
<b>6</b>		6	29	0	1	36
<b>8</b>		1	0	11	11	23
<b>9</b>		0	0	7	6	13
<b>7</b>	%	80	15,29	4,71	0	100
<b>6</b>		16,7	80,5	0	2,8	100
<b>8</b>		4,4	0	47,8	47,8	100
<b>9</b>		0	0	53,8	46,2	100

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 034, 138, 155, 164, 200, 233, 244, 254, 531, 539, 543, 60, MACN 1313 – Atlântico Segmento I;

CENPAT 387, 398, 426, 526 – Pacífico Segmento II ;

ZVCMAndres, GEMARS 193, 284, MACN 260, 4116, MCN 2832 - Atlântico Segmento II;

GEMARS 516 – Pacífico Segmento I;

MATZ 02, 07, MMSA 09, 111, SANT 1034, 578, 803, VALP 3322, 3323, 3326, SN – Pacífico Segmento I.

SANT 579 – Atlântico Segmento II;

PSJ 200, 235, 342, 344, 348, 349, 381 – Pacífico Segmento II .

Tabela 159. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista mandibular, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens.

Machos		<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>Total</b>
Mandíbulas						
<b>7</b>		44	12	3	1	60
<b>6</b>		3	25	0	1	29
<b>8</b>		0	2	17	1	20
<b>9</b>		0	0	0	6	6
<b>7</b>	%	73,3	20	5	1,7	100
<b>6</b>		10,3	86,2	0	3,5	100



<b>8</b>	0	10	85	5	100
<b>9</b>	0	0	0	100	100

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 028, 158, 200, 238, 245, 465, 500, 531, 539, 541, 60, MACN 260 – Atlântico Segmento I;

CENPAT 492, 526, 553 – Pacífico Segmento II ;

CENPAT 549 – Pacífico Segmento I;

GEMARS 658, MACN 25168, MCN 2460 – Atlântico Segmento II;

ZVCM 28 – Pacífico Segmento I;

MATZ 07, MMSA 83 – Atlântico Segmento I;

VALP 3326 – Pacífico Segmento I.

Tabela 160. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista Dorsal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens.

Fêmeas Dorsal	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>Total</b>
<b>7</b>	63	14	1	6	84
<b>6</b>	3	15	1	0	19
<b>8</b>	0	0	15	0	15
<b>9</b>	0	0	6	177	183
<b>7</b> %	75	16,7	1,2	7,1	100
<b>6</b>	15,8	78,9	5,3	0	100
<b>8</b>	0	0	100	0	100
<b>9</b>	0	0	3,3	96,7	100

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 026, 052, 214, 241, 369, 380, 381, 449, 451, 454, 483, 516, 089, 090 – Atlântico Segmento I;

CENPAT 121, 262, 372, 410, 481, 590 – Pacífico Segmento I;

CENPAT 430 – Pacífico Segmento II ;

ZVCM 1526, GEMARS 565, MCN 2691 – Atlântico Segmento II;

ZVCM 1581 – Pacífico Segmento II ;

PSJ 109, 133, 182, 393, 402, 82 – Pacífico Segmento II .

Tabela 161. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista Palatal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens.

Fêmeas Palatal	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>Total</b>
<b>7</b>	68	11	5	4	88
<b>6</b>	1	19	0	0	20
<b>8</b>	0	0	16	0	16
<b>9</b>	8	0	10	162	180
<b>7</b> %	77,3	12,5	5,7	4,5	100
<b>6</b>	5	95	0	0	100
<b>8</b>	0	0	100	0	100
<b>9</b>	4,4	0	5,6	90	100

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 052, 117, 358, 367, 369, 455, 533, 61, 89, 90, MACN 20573 – Atlântico Segmento I;

CENPAT 029, 128, 243, 314, MACN 1311 – Pacífico Segmento II ;

CENPAT 196, 262, 263, 370 – Pacífico Segmento I;

MCN 2521 – Atlântico Segmento II;

PSJ 10, 151, 154A, 193, 207, 252, 280, 88 – Atlântico Segmento II;

PSJ 21, 247, 249, 394, 420, 439, 43, 49, 53, 57 - Pacífico Segmento II .

Tabela 162. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista Lateral, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens.

Fêmeas Lateral	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>Total</b>
<b>7</b>	76	4	1	1	82
<b>6</b>	1	18	0	0	19
<b>8</b>	1	0	14	2	17
<b>9</b>	4	1	7	171	183
<b>7</b>	% 92,7	4,9	1,2	1,2	100
<b>6</b>	5,3	94,7	0	0	100
<b>8</b>	5,9	0	82,4	11,7	100
<b>9</b>	2,2	0,6	3,8	93,4	100

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 168, 369, 483, 90 – Atlântico Segmento I;

CENPAT 117 – Pacífico Segmento II ;

CENPAT 352 – Pacífico Segmento I;

MCN 2701 – Atlântico Segmento II;

MATZ 04 – Atlântico Segmento II;

MMSA 187, 79 – Pacífico Segmento I;

PSJ 106, 183, 207, 212, 280, 393, 422– Pacífico Segmento II ;

PSJ 10, 156, 193, 87 – Atlântico Segmento II;

PSJ 23 – Atlântico Segmento I.

Tabela 163. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7); Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - em vista mandibular, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio, com valores absolutos e porcentagens.

Fêmeas mandíbulas	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>Total</b>
<b>7</b>	43	9	8	6	66
<b>6</b>	2	12	0	0	14
<b>8</b>	0	0	16	2	18
<b>9</b>	7	5	12	107	131
<b>7</b>	% 65,2	13,6	12,1	9,1	100
<b>6</b>	14,3	85,7	0	0	100
<b>8</b>	0	0	88,9	11,1	100
<b>9</b>	5,3	3,8	9,2	81,7	100

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 176, 196, 352, 367, 444, 454, 478, 496, 516 – Atlântico Segmento I;

CENPAT 256, 261, 273, 314, 399, 400, 480, 533 – Pacífico Segmento II ;

CENPAT 372, 449, 466, 483, 536, 560 – Pacífico Segmento I;

MCN 2521, 2701 – Atlântico Segmento II;

MMSA 80, VALP 3313 – Pacífico Segmento I;

PSJ 103, 146, 167, 20, 43, 55, 62 – Atlântico Segmento II;

PSJ 126, 147, 28, 421, 61 – Atlântico Segmento I;

PSJ 129, 158, 191, 204, 206, 278, 420, 428, 440, 45, 49, 60, – Pacífico Segmento II .

Número total de espécimes nesta análise: 464.

Número de espécimes que apareceram com filiação alterada em pelo menos uma vista: 206 (206/464 = 44,4%), ou seja, 55,6% dos espécimes, nesta análise tiveram atribuição correta nas quatro vistas.

Tabela 164. Síntese do número total de espécimes de *Otaria byronia* do Atlântico Segmentos I e II e Pacífico Segmentos I e II, com filiação alterada, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio (N – número de espécimes; NV – Número de vistas).

N	No. Vistas	Porcentagem
148	1	71,84%
48	2	23,30%
9	3	4,37%
1	4	0,49%

### Análise 3

Tabela 165. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Dorsal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

MAD+MPD	Atlântico	Pacífico
Atlântico	122	6
Pacífico	2	34

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 030, 387, 538, MACN 1313 e 2326 – Pacífico (4,7%).

MATZ SN e SANT 803 – Atlântico (5,6%).

Total: 8/164 = 4,9%.

Tabela 166. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Palatal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

MAP+MPP	Atlântico	Pacífico
Atlântico	125	2
Pacífico	0	36

Relação de espécimes com filiação alterada:

MACN 41226 e MCN 2612 – Pacífico (1,6%).

Total:  $2/163 = 1,2\%$

Tabela 167. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Lateral, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

MAL+MPL	Atlântico	Pacífico
Atlântico	119	6
Pacífico	1	35

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 138, 387, 398, 426, 526 e GEMARS 516 – Pacífico (4,8%).

SANT 579 – Atlântico (2,8%).

Total:  $7/161 = 4,3\%$ .

Tabela 168. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Mandibular Medial, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

MAM+MPM	Atlântico	Pacífico
Atlântico	85	6
Pacífico	2	24

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 027, 492, 526, 553, GEMARS 516 e MCN 2990 – Pacífico (6,6%).

MATZ 07 e MMSA 82 – Atlântico (7,7%).

Total:  $8/117 = 6,8\%$ .

Tabela 169. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Dorsal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

FAD+FPD	Atlântico	Pacífico
Atlântico	97	7
Pacífico	2	196

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 127, 262, 372, 410, 430, 481 e 590 – Pacífico (6,7%).

PSJ 393 e VALP 3303 – Atlântico (1,01%).

Total:  $9/303 = 3\%$

Tabela 170. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Palatal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

FAP+FPP	Atlântico	Pacífico
Atlântico	101	8
Pacífico	8	188

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 029, 196, 262, 263, 273, 370, 516 e MACN 1311 – Pacífico (7,3%).

MMSA 79, 81, PSJ 151, 193, 207, 88, VALP 3311 e 3318 – Atlântico (4,1%).

Total:  $16/305 = 5,2\%$ .

Tabela 171. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Lateral, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio.

FAL+FPL	Atlântico	Pacífico
Atlântico	99	3
Pacífico	6	194

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 117, 352 e MACN 20578 – Pacífico (2,9%).

MATZ 04, PSJ 10, 156, 193, 23 e VALP 3289 – Atlântico (3%).

Total: 9/302 = 3%

Tabela 172. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Mandibular Medial, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio.

FAM+FPM	Atlântico	Pacífico
Atlântico	73	9
Pacífico	13	136

Relação de espécimes com filiação alterada:

CENPAT 273, 352, 372, 399, 449, 480, 536, 560 e MCN 2604 – Pacífico (11%).

PSJ 101, 103, 146, 20, 28, 421, 422, 55, 61, 62, 89, VALP 3289 e 3307 – Atlântico (8,7%).

Total: 22/231 = 9,5%.

Número Total de espécimes nesta análise: 476.

Número de espécimes que apareceram com filiação alterada em pelo menos uma vista: 73 (73/469 = 15,57%), ou seja, 84,43% dos espécimes, nesta análise tiveram atribuição correta nas quatro vistas.

Tabela 173. Síntese do número total de espécimes de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado e do Pacífico Unificado, com filiação alterada, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio (N – número de espécimes; NV – Número de vistas).

N	No. Vistas	Porcentagem
65	1	89,04%
8	2	10,96%
0	3	0%
0	4	0%

#### Análise 4

Tabela 174. Filiação dos espécimes machos e fêmeas padronizados (M&F) de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Dorsal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio.

Dorsal M&F	Atlântico	Pacífico
Atlântico	187	45
Pacífico	34	200

Relação de espécimes com filiação alterada:

**Machos:** CENPAT 030, 154, 157, 200, 213, 228, 233, 244, 250, 353, 357, 366, 375, 387, 395, 396, 398, 421, 426, 479, 51, 520, 531, 537, 541, 543, 551, 558, ZVCM SN, MACN 1313, 2326, 260, 4116, MCN 2807, 2832; **fêmeas:** CENPAT 128, 256, 262, 358, 410, 415, 430, 481, 491 e MACN 1311 – Pacífico.

**Fêmeas:** MMSA 111, MATZ 1214, PSJ 10, 129, 12, 139, 149, 151, 153, 155, 156, 166, 192, 193, 194, 197, 20, 249, 250, 280, 32, 355, 387, 389, 392, 393, 408, 435, 46, 47, 63, 84, 88 e VALP 3303 – Atlântico.

Total: 79/466 = 16,95%

Tabela 175. Filiação dos espécimes machos e fêmeas padronizados (M&F) de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Palatal, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

Palatal M&F	Atlântico	Pacífico
Atlântico	198	38
Pacífico	24	208

Relação de espécimes com filiação alterada:

**Machos:** CENPAT 154, 157, 163, 250, 271, 350, 353, 396, 398, 403, 405, 414, 424, 426, 479, 520, 534, 541, 543, 551, 553, 554, 56, ZVCM 15, GEMARS 516, MACN 2326, 4116, 41226, MCN 2616; **fêmeas:** CENPAT 029, 128, 196, 273, 352, 370, 481, 516 e MACN 1311 – Pacífico.

**Machos:** MMSA 205; **fêmeas:** MMSA 79, 81, PSJ 107, 10, 131, 151, 154A, 155, 193, 207, 214, 23, 252, 28, 392, 395, 409, 429, 45, 59, 61, 88 e VALP 3311 – Atlântico.

Total: 62/468 = 13,25%.

Tabela 176. Filiação dos espécimes machos e fêmeas padronizados (M&F) de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista Lateral, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

Lateral M&F	Atlântico	Pacífico
Atlântico	190	37
Pacífico	25	211

Relação de espécimes com filiação alterada:

**Machos:** CENPAT 030, 123, 138, 157, 158, 159, 164, 213, 271, 353, 366, 387, 395, 396, 398, 403, 405, 426, 479, 492, 51, 526, 540, 551, 554, 558, ZVCM 1192, GEMARS 171, 193, 516, 523, MACN 2326, 260, 4116, MCN 2460; **fêmeas:** CENPAT 352 e MACN 20578 – Pacífico.

**Fêmeas:** MATZ 04, PSJ 10, 111, 127, 134, 146, 154A, 156, 161, 167, 186, 192, 193, 195, 23, 353, 43, 46, 54, 61, 87, 88, VALP 3289, 3311 e 3318 – Atlântico.

Total: 62/463 = 13,4%.

Tabela 177. Filiação dos espécimes machos e fêmeas padronizados (M&F) de *Otaria byronia* com oceanos (Atlântico e Pacífico) separados, em vista mandibular, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sínclânio.

Mands M&F	Atlântico	Pacífico
Atlântico	147	26

Pacífico 9 166

Relação de espécimes com filiação alterada:

**Machos:** CENPAT 027, 200, 375, 492, 526, 549, 553, ZVCM 28 e GEMARS 516; **fêmeas:** CENPAT 198, 256, 273, 314, 352, 372, 399, 448, 449, 451, 455, 480, 491, 536, 560, MCN 2604 e 2701 – Pacífico.

**Machos:** MATZ 07 e VALP 3331; **fêmeas:** PSJ 10, 20, 28, 55, 59, 61 e 62.

Total: 35/348 = 10,05%

Número total de espécimes do Pacífico nesta análise: 468.

Número de espécimes que apareceram com filiação alterada em pelo menos uma vista: 166 (166/468 = 35,47%), ou seja, 64,53% dos espécimes, nesta análise tiveram atribuição correta nas quatro vistas.

Tabela 178. Síntese do número total de espécimes de *Otaria byronia* do Atlântico Unificado e Pacífico Unificado (com padronização dos sexos) com filiação alterada, após análise discriminante com base na morfometria geométrica do sincrânio (N – número de espécimes; NV – Número de vistas).

N	No. Vistas	Porcentagem
114	1	68,67%
37	2	22,29%
14	3	8,43%
1	4	0,61%

### Morfometria Tradicional

Adotaram-se dois procedimentos distintos para análise das variáveis canônicas em dados de morfometria tradicional. Num primeiro momento ingressou-se com os dados das quatro unidades populacionais separadamente (Análise 1) e, num segundo momento, com os dados das unidades populacionais dos mesmos oceanos reunidos (Atlântico Unificado *versus* Pacífico Unificado - Análise 2). Considerando que a técnica de análise discriminante pressupõe a escolha de grupos *a priori* (Monteiro & Reis, 1999) e que a análise em si magnifica a descrição das diferenças entre os grupos (Zelditch *et al.* 2004), quanto maior o número de grupos a ser discriminado, maior sensibilidade terá a análise, como se verificou já na análise dos dados em morfometria geométrica.

### Análise 1

Os grupos estabelecidos *a priori* são: Atlântico Segmento I (AI); Atlântico Segmento II (AII); Pacífico Segmento II (PII) e Pacífico Segmento I (PI). Apresenta-se a análise para machos e depois para as fêmeas.

### Machos

Tabela 179. Análise discriminante para as quatro unidades populacionais de machos de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas.

Função	Autovalores	% de Variância	Cumulativa %	Correlação Canônica
1	3,000	77,9	77,9	0,866

2	0,752	19,5	97,5	0,655
3	0,098	2,5	100,0	0,298

Tabela 180. Teste de funções da análise discriminante para as quatro unidades populacionais de machos de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas (gl = graus de liberdade).

Teste de funções	Lambda de Wilk	Qui-quadrado	gl	Significância
1 versus 3	0,130	275,375	60	0,000
2 versus 3	0,520	88,233	38	0,000
3	0,911	12,564	18	0,817

Tabela 181. Coeficientes das Funções Discriminantes Canônicas Padronizadas para as quatro unidades populacionais de machos de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas.

	Função 1	Função 2	Função 3
CCB	-1,319	2,013	-0,186
CBH	-0,217	-3,645	-1,955
CP	-0,273	2,119	0,920
CEPP	-0,037	-0,115	0,605
LPPC5/	0,280	-0,160	-0,493
LBO	-0,528	-0,165	0,118
LCO	0,188	-0,053	0,302
LPOO	0,218	0,126	-0,053
ACSO	0,249	0,199	-0,032
LZ	-0,272	-0,685	0,426
LCS	0,118	-0,074	-0,214
ACM	0,036	-0,938	0,333
LAN	0,782	0,091	0,054
GEPM	0,178	-0,136	-0,120
LAD	-0,220	0,690	-0,183
GCS	1,071	0,082	0,548
GEN	0,255	0,279	-0,162
BIP	0,371	0,147	0,540
LRZME	0,009	0,176	-1,073
LRZMD	-0,098	0,437	0,795

Tabela 182. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7) e Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - após análise discriminante com base em 20 medidas cranianas, com valores absolutos e porcentagens.

Grupo Original	LOCAL	Grupo atribuído				Total
		<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	
	<b>6</b>	34	5	0	0	39
	<b>7</b>	8	74	0	0	82
	<b>8</b>	1	0	17	1	19
	<b>9</b>	0	0	0	8	8
	% <b>6</b>	87,2	12,8	0	0	100,0
	<b>7</b>	9,8	90,2	0	0	100,0
	<b>8</b>	5,3	0	89,5	5,3	100,0
	<b>9</b>	0	0	0	100,0	100,0

Obs.: 89,9% dos grupos originais foram atribuídos corretamente.



Tabela 183. Relação dos espécimes machos de *Otaria byronia* com filiação alterada, com base na análise discriminante de 20 medidas cranianas para as quatro unidades populacionais.

Espécime	Grupo Atual	Probabilidade	Grupo Previsto	Probabilidade
MCN 2612	Atlântico Segmento I	36%	Atlântico Segmento II	45%
MCN 2616	Atlântico Segmento I	23%	Atlântico Segmento II	77%
MCN 2460	Atlântico Segmento I	47,50%	Atlântico Segmento II	52%
MACN 25168	Atlântico Segmento I	44%	Atlântico Segmento II	56%
MACN 4116	Atlântico Segmento I	2,5%	Atlântico Segmento II	97%
CENPAT 34	Atlântico Segmento II	40%	Atlântico Segmento I	60%
CENPAT 120	Atlântico Segmento II	49%	Atlântico Segmento I	51%
CENPAT 187	Atlântico Segmento II	18%	Atlântico Segmento I	82%
CENPAT 238	Atlântico Segmento II	0,70%	Atlântico Segmento I	99%
CENPAT 254	Atlântico Segmento II	8%	Atlântico Segmento I	92%
CENPAT 476	Atlântico Segmento II	30%	Atlântico Segmento I	70%
CENPAT 477	Atlântico Segmento II	42%	Atlântico Segmento I	58%
CENPAT 539	Atlântico Segmento II	17%	Atlântico Segmento I	83%
SANT 02	Pacífico Segmento II	38%	Pacífico Segmento I	60,50%
MMSA 205	Pacífico Segmento II	0,7%	Atlântico Segmento I	79%

## Fêmeas

Tabela 184. Análise discriminante para as quatro unidades populacionais de fêmeas de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas.

Função	Autovalores	% de Variância	% Cumulativa	Correlação Canônica
1	5,092	91,1	91,1	0,914
2	0,345	6,2	97,2	0,506
3	0,156	2,8	100,0	0,367

Tabela 185. Teste de funções da análise discriminante para as quatro unidades populacionais de fêmeas de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas (gl = graus de liberdade).

Teste de Funções	Lambda de Wilks	Qui-quadrado	gl	Significância
1 versus 3	0,106	622,664	60	0,000
2 versus 3	0,643	122,131	38	0,000
3	0,865	40,100	18	0,002

Tabela 186. Coeficientes das Funções Discriminantes Canônicas Padronizadas para as quatro unidades populacionais de fêmeas de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas.

Medidas	Função	Função	Função
	1	2	3
CCB	-1,036	-1,893	-0,461
CBH	-0,074	-0,303	2,220
CP	-0,583	2,507	-1,513
CEPP	0,219	-0,242	-0,129
LPPC5/	0,252	0,057	0,429
LBO	-0,246	0,095	0,046
LCO	0,369	0,013	-0,301
LPOO	0,103	-0,284	0,083
ACSO	-0,050	-0,256	0,484

LZ	-0,068	0,619	-0,075
LCS	0,260	-0,012	-0,005
ACM	-0,308	-0,205	0,677
LAN	0,624	-0,053	-0,020
GEPM	0,487	-0,759	-0,567
LAD	0,036	0,301	-0,240
GCS	0,630	0,052	0,081
GEN	0,295	0,423	0,064
BIP	0,251	0,544	-0,484
LRZME	0,290	0,296	0,333
LRZMD	-0,113	-0,045	-0,541

Tabela 187. Filiação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais - Atlântico Segmento I (6) e Segmento II (7) e Pacífico Segmento II (8) e Segmento I (9) - após análise discriminante com base em 20 medidas cranianas, com valores absolutos e percentagens.

Grupo original	LOCAL	Grupo Atribuído				Total
		6	7	8	9	
	6	15	3	0	0	18
	7	11	66	0	3	80
	8	0	0	13	1	14
	9	0	2	10	166	178
%	6	83,3	16,7	0	0	100,0
	7	13,8	82,5	0	3,8	100,0
	8	0	0	92,9	7,1	100,0
	9	0	1,1	5,6	93,3	100,0

Obs.: 89,7% dos grupos originais foram atribuídos corretamente.

Tabela 188. Relação dos espécimes fêmea de *Otaria byronia* com filiação alterada, com base na análise discriminante de 20 medidas cranianas, para as quatro unidades populacionais.

Espécime	Grupo Atual	Probabilidade	Grupo Previsto	Probabilidade
MACN 25138	Atlântico Segmento I	26,85%	Atlântico Segmento II	73,15%
MCN 2521	Atlântico Segmento I	8,35%	Atlântico Segmento II	91,65%
MCN 2701	Atlântico Segmento I	38,81%	Atlântico Segmento II	61,19%
MACN 1311	Atlântico Segmento II	0,43%	Atlântico Segmento I	99,57%
CENPAT 29	Atlântico Segmento II	17,68%	Atlântico Segmento I	82,31%
CENPAT 89	Atlântico Segmento II	1,36%	Atlântico Segmento I	98,64%
CENPAT 121	Atlântico Segmento II	33,96%	Pacífico Segmento I	55,49%
CENPAT 247	Atlântico Segmento II	37,53%	Atlântico Segmento I	60,98%
CENPAT 256	Atlântico Segmento II	12,08%	Atlântico Segmento I	87,92%
CENPAT 380	Atlântico Segmento II	34,82%	Atlântico Segmento I	65,18%
CENPAT 381	Atlântico Segmento II	6,29%	Atlântico Segmento I	93,71%
CENPAT 402	Atlântico Segmento II	23,16%	Atlântico Segmento I	76,77%
CENPAT 420	Atlântico Segmento II	10,52%	Atlântico Segmento I	89,48%
CENPAT 453	Atlântico Segmento II	17,64%	Atlântico Segmento I	82,35%
CENPAT 455	Atlântico Segmento II	24,25%	Atlântico Segmento I	75,75%
CENPAT 567	Atlântico Segmento II	0,11%	Pacífico Segmento I	98,33%
CENPAT 590	Atlântico Segmento II	48,72%	Pacífico Segmento I	50,36%
SANT 1214	Pacífico Segmento II	39,11%	Pacífico Segmento I	60,89%
PSJ 402	Pacífico Segmento I	38,96%	Atlântico Segmento II	41,45%
PSJ 150	Pacífico Segmento I	39,37%	Pacífico Segmento II	53,26%

PSJ 394	Pacífico Segmento I	43,16%	Pacífico Segmento II	56,84%
PSJ 186	Pacífico Segmento I	49,22%	Pacífico Segmento II	50,74%
PSJ 127	Pacífico Segmento I	47,60%	Atlântico Segmento II	51,66%
PSJ 65	Pacífico Segmento I	14,95%	Pacífico Segmento II	75,29%
PSJ 441	Pacífico Segmento I	9,87%	Pacífico Segmento II	90,12%
PSJ 106	Pacífico Segmento I	46,97%	Pacífico Segmento II	53,03%
PSJ 25	Pacífico Segmento I	14,06%	Pacífico Segmento II	85,94%
PSJ 183	Pacífico Segmento I	11,72%	Pacífico Segmento II	88,28%
PSJ 249	Pacífico Segmento I	45,83%	Pacífico Segmento II	54,17%
PSJ 14	Pacífico Segmento I	6,99%	Pacífico Segmento II	93,01%

## Análise 2

Na segunda análise uniram-se as unidades populacionais Segmento I e Segmento II do Atlântico e Segmento II e Segmento I do Pacífico mantendo-se os sexos separados.

## Machos

Tabela 189. Análise discriminante para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico de machos de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas.

Função	Autovalor	% de Variância	% Cumulativa	Correlação Canônica
1	2,640	100,0	100,0	0,852

Tabela 190. Teste de funções da análise discriminante para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico de machos de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas (gl = graus de liberdade).

Teste de função	Lambda Wilks'	deQui -quadrado	gl	Significância
1	0,275	175,706	20	0,000

Tabela 191. Coeficientes das Funções Discriminantes Canônicas Padronizadas para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico de machos de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas.

Medida	Função 1
CCB	-0,965
CBH	-1,015
CP	0,19
CEPP	0,01
LPPC5/	0,192
LBO	-0,516
LCO	0,201
LPOO	0,222
ACSO	0,269
LZ	-0,324
LCS	0,077
ACM	-0,083
LAN	0,766
GPM	0,138
LAD	-0,118
GCS	1,094
GEN	0,276

BIP	0,436
LRZME	-0,079
LRZMD	0,065

Tabela 192. Filiação dos espécimes machos de *Otaria byronia* das unidades populacionais do Atlântico (10) e Pacífico (11), após análise discriminante com base em 20 medidas cranianas, com valores absolutos e porcentagens.

Grupo Original	LOCAL	Grupo Atribuído		Total
		<b>10</b>	<b>11</b>	
	<b>10</b>	120	1	121
	<b>11</b>	1	26	27
%	<b>10</b>	99,2	,8	100,0
	<b>11</b>	3,7	96,3	100,0

Obs.: 98,6% dos grupos originais foram atribuídos corretamente.

Tabela 193. Relação dos espécimes machos de *Otaria byronia* com filiação alterada, com base na análise discriminante de 20 medidas cranianas para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico.

Espécime	Grupo Atual	Probabilidade	Grupo Previsto	Probabilidade
GEMARS 658	Atlântico	48,41%	Pacífico	51,59%
MMSA 205	Pacífico	4,11%	Atlântico	95,89%

## Fêmeas

Tabela 194. Análise discriminante para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico de fêmeas de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas.

Função	Autovalores	% de Variância	% Cumulativa	Correlação Canônica
1	4,115	100,0	100,0	0,897

Tabela 195. Teste de funções da análise discriminante para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico de fêmeas de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas (gl = graus de liberdade).

Teste de Funções	Lambda de Wilks	Qui-Quadrado	gl	Significância
1	0,196	453,731	20	0,000

Tabela 196. Coeficientes das Funções Discriminantes Canônicas Padronizadas para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico de fêmeas de *Otaria byronia* com base em 20 medidas cranianas.

Medidas	Função 1
CCB	-0,588
CBH	-0,342
CP	-0,745
CEPP	0,260
LPPC5/	0,171
LBO	-0,250
LCO	0,398
LPOO	0,130
ACSO	-0,077
LZ	-0,165

LCS	0,242
ACM	-0,353
LAN	0,630
GEPM	0,652
LAD	0,019
GCS	0,588
GEN	0,203
BIP	0,215
LRZME	0,173
LRZMD	-0,019

Tabela 197. Filiação dos espécimes fêmea de *Otaria byronia* das unidades populacionais do Atlântico (10) e Pacífico (11), após análise discriminante com base em 20 medidas cranianas, com valores absolutos e porcentagens.

Grupo Original	Grupo Atribuído			Total
	LOCAL	<b>10</b>	<b>11</b>	
	<b>10</b>	95	3	98
	<b>11</b>	2	190	192
%	<b>10</b>	96,9	3,1	100,0
	<b>11</b>	1,0	99,0	100,0

Obs.: 98,3% dos grupos originais foram atribuídos corretamente.

Tabela 198. Relação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com filiação alterada, com base na análise discriminante de 20 medidas cranianas para as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico.

Espécime	Grupo Atual	Probabilidade	Grupo Previsto	Probabilidade
CENPAT 121	Atlântico	21,15%	Pacífico	78,85%
CENPAT 567	Atlântico	0,16%	Pacífico	99,84%
CENPAT 590	Atlântico	47,72%	Pacífico	52,28%
VALP 3311	Pacífico	20,41%	Atlântico	79,59%
PSJ 127	Pacífico	46,89%	Atlântico	53,11%

## 5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

### 5.1 ANOVA em Morfometria Tradicional

A ANOVA como ferramenta de análise estatística é robusta (Zar, 1999) e tem sido amplamente utilizada tanto em estudos de variação geográfica (Sharples *et al.*, 1996; Waerebeek, 1993; Ramos *et al.*, 2002) como aqueles de identificação de estoques (Higa *et al.*, 2002). Tanto a análise *one-way* (Yañez *et al.*, 1978; Williams & Genoways, 1981) quanto a *two-way* (Sharples *et al.*, 1996) e ainda a *three-way* (González *et al.*, 2002) são importantes na verificação das diferenças entre grupos quando comparadas com as diferenças dentro dos grupos. No presente trabalho eliminou-se totalmente a variação advinda dos diferentes estágios ontogenéticos utilizando-se somente espécimes adultos, e ainda aquela variação advinda do extremo dimorfismo sexual tratando machos e fêmeas sempre separadamente.

#### Machos

Pode-se afirmar que o fato de os machos terem uma capacidade de deslocamento muito maior do que as fêmeas (Bartholomew, 1970) e não apresentarem fidelidade aos sítios reprodutivos, também associado ao fato de que, dentro da dinâmica populacional, muitos indivíduos machos não participam do processo reprodutivo, especialmente sub-adultos (Crespo, 1984), podendo esses dispersarem para latitudes mais distantes, é de se esperar que exista um fluxo contínuo de indivíduos de uma localidade geográfica para a outra especialmente dentro de um mesmo oceano. Considerando-se que a distribuição da espécie na costa Pacífica é muito mais extensa atingindo latitudes mais baixas, influenciados pela corrente fria de Humboldt que se dirige do extremo-sul do continente até o Peru, as diferenças morfológicas entre machos do Pacífico são muito menos acentuadas do que as diferenças entre os machos do Atlântico, demonstrando o quanto a costa Pacífica é uma via de fluxo e refluxo para machos de tal forma que se pode considerar essas unidades populacionais como pertencentes a um estoque único (sob a perspectiva da morfometria tradicional), enquanto que no Atlântico, embora a extensão da distribuição seja menor, as diferenças são mais marcadas.

Esse padrão não exclui a possibilidade de que haja uma via de intercâmbio de machos no sul da América do Sul onde os canais que compõem o estreito de Magalhães, não seriam considerados uma barreira geográfica para machos de *Otaria byronia*, mas, pelo contrário, pode-se especular que deve haver na região uma via de deslocamento bastante utilizada que permita os indivíduos se deslocarem da patagônia Argentina para o sul do Chile, alcançando o Pacífico Segmento II; isso é corroborado por pelo menos duas medidas em que a unidade populacional do Atlântico Segmento II assemelha-se (em termos de morfometria craniana) mais à unidade populacional do Pacífico do que propriamente à do Atlântico Segmento I reforçando a existência de uma via de acesso/fluxo no extremo-sul do continente. Considerando-se que em pelo menos uma medida (CEPP) não existem diferenças significativas entre AI, AII e PU e que para outras duas (CCB e LBTE) o AI, juntamente com o AII, não difere significativamente do PU, essa via de fluxo pode ser ampliada para que os Machos do Atlântico Segmento I também a utilizem, mas em menor grau.

Quanto à variação no tamanho, as comparações de médias permitiram demonstrar que dentro de um mesmo oceano a unidade populacional do Segmento II sempre foi maior

que a unidade populacional mais ao norte (Segmentos I), num padrão compatível com a regra de Bergmann (Sharples *et al.*, 1996; Meiri & Dayan, 2003) e, na comparação entre oceanos a do Atlântico teve médias maiores que as do Pacífico. Nas comparações múltiplas o sub-grupo que incluía a média do Atlântico Segmento II sempre foi significativamente maior que as demais.

### **Fêmeas**

A morfometria, para as fêmeas está a indicar que os grupos geográficos (AI, AII, PII e PI) são muito mais consistentes do que em machos, muito provavelmente relacionado à fidelidade a sítios reprodutivos (Riedmann, 1990) e menor capacidade de deslocamento das fêmeas (Bartholomew, 1970). Claramente a unidade populacional do Pacífico Segmento I (Peru - isolada em 68,3% das medidas) se caracteriza como uma sub-unidade geográfica bastante distinta das demais que, por sua vez, diferem entre si em graus variáveis, ora a unidade populacional do Atlântico Segmento II assemelhando-se mais à unidade populacional do Pacífico Segmento II, ora essa mesma unidade populacional assemelhando-se mais à unidade populacional do Atlântico Segmento I, num padrão semelhante ao sugerido para machos, em que as fêmeas, de forma menos intensa talvez, utilizassem o Atlântico através da corrente das Malvinas e também o sul da América do Sul como uma via regular de deslocamento e intercâmbio entre o oceano Atlântico e o oceano Pacífico, mas que esse intercâmbio seria restrito ao limite máximo do Pacífico Segmento II, não se estendendo até o Pacífico Segmento I, ou seja, mesmo com a possibilidade de utilização da corrente de Humboldt como via de deslocamento até o Peru as fêmeas, por suas características peculiares, e por suas limitações físicas, não o fariam, isolando (ainda que parcialmente) o estoque de fêmeas peruanas como um grupo geográfico bastante distinto dos demais.

Apenas uma medida (LCs) apresentou homogeneidade morfométrica em cada oceano (AI não difere de AII e PI não difere de PII), que por sua vez diferem significativamente entre si (AU difere de PU, tabela 6). A separação da população peruana como um subgrupo à parte encontra algum respaldo no “isolamento craniométrico” desses indivíduos fêmeas que pode ser verificado em outras espécies de otarídeos como *Arctocephalus australis* (Oliveira, 2004) que podem ser extremamente residentes e, dessa forma, estariam suscetíveis aos efeitos das variações ambientais como, por exemplo, a variação climática causada pelo ENSO (Limberger, 1990; Majluf, 1991).

### **5.2 MANOVA em Morfometria Geométrica**

Considerando-se todas as comparações que foram realizadas pode-se observar que os resultados na comparação das médias de Machos do Pacífico Segmento II *versus* Pacífico Segmento I não foi obtida diferença significativa para a vista Dorsal ( $p = 0,2356$ ), para a vista Palatal ( $p = 0,9411$ ) e para a vista Lateral ( $p = 0,053$ ) (tab. 52). Já na comparação das formas mandibulares a diferença nas distâncias de Procrustes entre as médias foi significativa ( $p = 0,03$ ). Essa análise corrobora o que já havia sido detectado nos teste t e na ANOVA, onde o primeiro indicou não haver diferença significativa entre a unidade populacional do PI e do PII em 35 das 41 medidas sincronianas, enquanto que a ANOVA indicou não haver diferença significativa em 34 das 41 medidas em morfometria tradicional. No que se refere à Mandíbula, os testes t (tabela 2) e a ANOVA demonstraram que somente em duas medidas (CME e CMD), de um total de seis, houve diferenças significativas entre PII e PI o que remete a possibilidade de que essas diferenças no

comprimento mandibular sejam geradoras de alguma diferença também na forma mandibular. No entanto, somente essas duas medidas não são suficientes para explicar essas diferenças no componente forma.

Apenas outras duas comparações da vista mandibular não apresentaram diferença significativa entre os grupos comparados: Machos AII *versus* AI ( $p= 0,099$ ; tab. 51) e Fêmeas AII *versus* AI ( $p= 0,0767$ ; tab. 53). Pode-se ponderar que a diferença entre a forma do sínclônio de Machos e Fêmeas do Atlântico Segmento I e do Segmento II, representada pela diferença nas distâncias parciais de Procrustes entre as formas médias das mandíbulas, não são tão marcantes quanto as diferenças nas distâncias parciais de Procrustes entre as médias das formas nas vistas Dorsal, Palatal e Lateral, embora na comparação entre Machos do Pacífico se tenha obtido um padrão invertido. Quando se observa o resultado dos testes t e da ANOVA para as seis medidas mandibulares na comparação Machos AII *versus* AI, há a corroboração desse padrão, pois em nenhuma delas houve diferença significativa (tabela 1). Já em fêmeas, o teste t e a ANOVA indicaram que há diferença significativa entre AII e AI em três medidas, AME, AMD e LCME (tabela 3) o que demonstra que essas diferenças (altura mandibular e largura do processo condilar esquerdo) em nada influenciam na variabilidade da forma da mandíbula.

Todas as outras comparações revelaram que há diferenças significativas na forma sínclôniana para as quatro vistas consideradas, das seguintes unidades populacionais:

- Machos Atlântico Segmento I *versus* Machos Atlântico Segmento II (exceto a Mandíbula) (tab. 51);
- Fêmeas Atlântico Segmento I *versus* Fêmeas Atlântico Segmento II (exceto a Mandíbula) (tab. 53);
- Fêmeas Pacífico Segmento I *versus* Fêmeas Pacífico Segmento II (tab. 54).

Nas comparações do oceano Atlântico *versus* Oceano Pacífico com sexos separados, todas as comparações resultaram em diferenças significativas demonstrando que os machos de um oceano são diferentes na forma craniana em relações aos machos do outro oceano, e da mesma maneira as fêmeas (tabs. 57 e 58). Obviamente que, à medida que se uniram as unidades populacionais dentro de um mesmo oceano (AI com AII e PII com PI), e essas mesmas comparações dentro do mesmo oceano já haviam demonstrado que havia diferenças significativas entre elas (exceto para os machos do Pacífico), corre-se o risco de se unificar o que é muito diferente. Como os testes t e a ANOVA para a morfometria tradicional já haviam indicado que as unidades populacionais dentro de um mesmo oceano apresentam uma série de medidas que não possuem diferenças significativas entre si (32 medidas uniram os Machos do Atlântico Segmento I com os do Segmento II e outras 35 uniram os Machos do Pacífico Segmento I com os do Segmento II - tabs. 1 e 2), sobretudo em machos, isso fornece um certo suporte para a união dentro dos mesmos oceanos, para que se fizesse este tipo de comparação. Todavia no que se refere às fêmeas, somente 13 medidas uniram o Atlântico Segmento I com o Segmento II, e somente cinco uniram o Pacífico Segmento I com o II (tabs. 3 e 4). Dessa forma os resultados das análises via *Two-group* devem ser vistos com cautela, especialmente para fêmeas, e não devem ser considerados isoladamente, mas no contexto da análise morfométrica tradicional de teste t e ANOVA. De qualquer forma as comparações dois a dois da variação no componente forma do sínclônio, expressas pela distância parcial de Procrustes entre as médias, representa diferenças reais que não podem ser plenamente (apenas parcialmente) detectadas pela morfometria tradicional.



Em se tratando de dimorfismo sexual no tamanho, *Otaria byronia* é um dos otarídeos mais dimórficos (Cappozzo, 2001) tanto quando se utilizam variáveis morfométricas cranianas (Brunner, 2000, 2004) quanto medidas dentárias (Crespo, 1988) e também quando se comparam indivíduos jovens (Hamilton, 1934) ou recém-nascidos (Cappozzo *et al.*, 1991). Recentemente Sanfelice (2003) descreveu um intenso dimorfismo sexual altamente significativo na forma craniana de *Otaria byronia* empregando análises de morfometria geométrica para a vista Palatal de espécimes do Atlântico, incluindo séries ontogenéticas. Os resultados aqui obtidos para a vista Palatal (tab. 59) corroboram os obtidos por Sanfelice (2003) embora a presente análise seja restrita a indivíduos adultos. Para as demais vistas (Dorsal, Lateral e Mandibular) o dimorfismo sexual na forma craniana dos espécimes do Atlântico também é significativo (tab. 59) como seria o esperado. Igualmente para o Pacífico, as quatro vistas demonstram que o dimorfismo sexual na forma craniana é significativo (tab. 60). Quando comparados os intervalos de confiança construídos em torno da distância parcial de Procrustes entre as médias observa-se, para as quatro vistas consideradas, que o dimorfismo sexual entre os oceanos Atlântico e Pacífico é de mesma intensidade (tabs. 59 e 60).

Quando reunidos os sexos dentro de uma mesma amostra para comparações entre oceanos também houve diferenças significativas para todas as comparações feitas (tabs. 61-63), independente do tipo de padronização (média, máximo e mínimo) adotada. Isto indica que as diferenças entre as formas sincranianas entre os oceanos, representadas pelas diferenças nas distâncias parciais de Procrustes entre as médias, quando descartada a diferença gerada pelo dimorfismo sexual no tamanho, também são significativas e corroboram plenamente a variação geográfica. Interessante notar que a comparação entre áreas contíguas (tab. 55 para machos e tab. 56 para fêmeas) demonstrou que as diferenças nas distâncias parciais de Procrustes entre as médias, para ambos os sexos, são significativas, o que leva a crer que, embora a unidade populacional do Atlântico Segmento II possa entrar em contato com a unidade populacional do Pacífico Segmento II, via estreito de Magalhães (ver ANOVA para morfometria tradicional e Análise Discriminante) esse contato é limitado e não produz nenhuma tendência à homogeneização na forma craniana mas, pelo contrário, mantém as diferenças na forma sincraniana entre as unidades populacionais consideradas. Alternativamente pode-se sugerir que existe sim um fluxo intenso, que produz uma tendência à homogeneização, mas que essa ainda não se refletiu na forma craniana.

É possível ainda comparar a intensidade das diferenças entre os grupos considerados nas análises, comparando-se os valores dos intervalos de confiança construídos em torno das distâncias parciais de Procrustes entre as formas médias, pelo método de *bootstrap* (900 repetições). Para Machos do Atlântico (tab. 51) e do Pacífico (tab. 52) essa comparação não é possível, pois as três vistas (Dorsal, Palatal e Lateral) nas quais houve diferença significativa para Machos do Atlântico não houve para Machos do Pacífico, e a situação inversa para a vista mandibular. Já para fêmeas, quando comparadas as diferenças, observa-se que os intervalos de confiança se sobrepõem para as vistas Dorsal, Palatal e Lateral (tabs. 53 e 54), atestando que as diferenças entre Fêmeas do Atlântico e do Pacífico são de mesma intensidade. Na Mandíbula essa comparação não foi possível, pois não houve diferença significativa na comparação dentro do Atlântico.

Na comparação das diferenças entre AII e AI e entre AII e PII observa-se que somente na vista Dorsal os intervalos de confiança não se sobrepõem (0,0175 – 0,0280 e 0,0392 – 0,0524, respectivamente, tabs. 51 e 55) demonstrando que as diferenças na forma

craniana nessa vista entre Machos do Atlântico e entre Machos do Atlântico Segmento II e Pacífico Segmento II são de intensidades diferentes. Já entre Machos do Pacífico Segmentos I e II (tab. 52) e entre Machos AII *versus* PII (tab. 55) a comparação só é possível entre as Mandíbulas nas quais as diferenças são de mesma intensidade. Nas fêmeas a análise Atlântico Segmento I *versus* Segmento II (tab. 53) comparada com a análise Atlântico Segmento II *versus* Pacífico Segmento II (tab. 56), revela que existem graus distintos de diferenças nas três vistas – Dorsal, Palatal e Lateral – nas quais os intervalos de confiança não se sobrepõem (tabs. 53 e 56).

Quando comparadas as diferenças entre as Fêmeas PII e PI e Fêmeas AII e PII, observa-se que somente na vista Dorsal as diferenças são de intensidades distintas (intervalos de confiança de 0,0223 – 0,0302 e 0,0303 – 0,0397, respectivamente, tabs. 54 e 56).

### 5.3 ANOVA no Tamanho do Centróide

Em todas as ANOVAs foi possível constatar que as diferenças entre os grupos foram significativamente maiores que as diferenças dentro dos grupos (tabs. 65, 69, 73, 77, 81, 85, 89 e 93), em qualquer vista considerada e para ambos os sexos. Isto caracteriza de forma contundente que os grupos geográficos pré-determinados, com relação ao tamanho do centróide de dados oriundos da morfometria geométrica, são de fato unidades populacionais dentro da distribuição geográfica da espécie.

Quanto às comparações múltiplas em Machos, vista Dorsal, observa-se que os grupos dentro de um mesmo oceano não apresentam diferença e, à exceção de Atlântico Segmento I e Pacífico Segmento II, todas as comparações inter-oceânicas exibiram diferença significativa (tab. 66). Nas descritivas observa-se que a maior média de tamanho do centróide foi do Atlântico, o que corrobora o padrão encontrado para as diferenças entre os tamanhos das medidas tradicionais quando comparadas as médias. Em vista Palatal e Lateral os resultados foram semelhantes indicando o que se chama “padrão oceânico” em que as diferenças significativas se dão apenas nas comparações inter-oceânicas e nunca nas intra-oceânicas (tabs. 74 e 82). Surpreendentemente, ao contrário do que indicara a análise em morfometria tradicional as médias maiores foram as do Pacífico. Já na Mandíbula o padrão é um pouco mais complexo em que apenas o Atlântico Segmento II é significativamente distinto do Pacífico Segmento I (tab. 90), com a média maior sendo do primeiro e a menor do segundo (tab. 91). O tamanho do centróide da Mandíbula não corrobora o padrão oceânico, indicando que essa porção craniana não seja a estrutura mais adequada para avaliação das diferenças no tamanho do centróide em grupos geográficos de *Otaria byronia*. A MANOVA via *Two-Group* já havia indicado que a comparação entre Atlântico Segmento I e II, tanto para machos quanto para fêmeas, não apresentou diferenças significativas na Mandíbula (tabs. 51 e 53, respectivamente). Infelizmente as comparações múltiplas entre machos não foram informativas quanto à validação da regra de Bergmann, pois em nenhuma análise os grupos dentro de um mesmo oceano foram significativamente diferentes (tabs. 66, 74, 82 e 90).

Em Fêmeas vista Dorsal, as comparações múltiplas revelaram um padrão de separação do Pacífico Segmento I (“Isolamento peruano”) já detectado na ANOVA das medidas tradicionais e aqui corroborado (tab. 70). Nas médias o padrão se repete em que a da população do PI é menor que as demais que são iguais entre si (tab. 71). Em vista Palatal o padrão de isolamento peruano se repete parcialmente, onde apenas o grupo AII não difere significativamente do grupo PI. AII e PII por sua vez diferem significativamente. As

médias de PII e AI são as maiores e a do Peru a menor (tab. 79). Na vista Lateral confirma-se o “isolamento peruano” acrescido de que dentro do Atlântico (AI *versus* AII) também há diferença significativa (tab. 86). Como na vista anterior a média maior é formada por AI e PII, embora PII não difira de AII, e a média peruana é a menor. Na Mandíbula, ao contrário do que foi observado em machos há um padrão interessante e que já havia sido encontrado na ANOVA sobre as medidas tradicionais, de “isolamento chileno”, pois todos os grupos diferem significativamente de PI (tab. 94). A média chilena é maior que as demais (tab. 95). Pode-se concluir que entre fêmeas existe uma certa tendência à uniformidade entre as populações do Atlântico acrescido da população do Pacífico Segmento II (com a provável utilização do sul da América do Sul no estreito de Magalhães como via de deslocamento interoceânico) com um certo isolamento da população peruana, como já havia sido descrito para a ANOVA em morfometria tradicional. As quatro vistas confirmam a regra de Bergmann para o Pacífico, no qual a média da população chilena sempre foi maior que a peruana, enquanto que a única vista em que houve diferença significativa entre os grupos do Atlântico (vista Lateral – tab. 86) a média do Segmento I foi maior que a do Segmento II num padrão de não manifestação da regra de Bergmann, como já havia sido encontrado na ANOVA sobre a morfometria tradicional.

## 5.4 Análise de Componentes Principais

### Morfometria Tradicional

#### Machos

Para Machos do Atlântico Segmento I (tabs. 102 e 103) o Componente Principal I explica 61,3% do total da variância (autovalor = 12,259) tendo sido influenciada principalmente pelas variáveis CCB, CBH, CP e ACSO, enquanto que o Componente Principal II explica 6,72% do total da variância tendo como variáveis que mais contribuíram para tal as medidas LBO, LAN, GEN e BIP. Para o Componente Principal III, que explica 5,78% do total da variância as medidas que mais contribuíram foram LPPC5, LPOO, LCS e GEN. A estatística descritiva para esse sub-grupo encontra-se na tabela 101; os coeficientes de variação para as 20 medidas não foram superiores a 0,137 (CRZMD – tab. 101). O teste de Anderson (tab. 131) indica que existem diferenças significativas entre os autovalores dos componentes 1 e 2 ( $p = 0$ ) e entre 1 e 3 ( $p = 0$ ), mas não entre 2 e 3.

Para Machos do oceano Atlântico Segmento II (tabs. 105 e 106) o Componente Principal I explica 49,6% do total da variância (autovalor = 9,9) e foi influenciado pelas variáveis CCB, CBH, CP e GCS; o Componente Principal II explica 8,2% do total da variância tendo sido influenciado pelas medidas LBO, LCO, LPOO e LAN. Já o terceiro componente foi responsável por 6,1% da variância total tendo colaborado para tal as medidas CEPP, LPOO, LAN e GEN. Houve ainda a extração de um quarto Componente Principal mas sem uma participação maior no total de variância explicada. A estatística descritiva para esse sub-grupo encontra-se na tabela 104; os coeficientes de variação não ultrapassaram 0,0945 (LPOO – tab.104). Como na unidade populacional anterior, nessa o teste de Anderson (tab. 131) indicou haver diferenças significativas entre os componentes 1 e 2 ( $p = 0$ ) e entre os componentes 1 e 3 ( $p = 0$ )

Na unidade populacional de Machos o Pacífico Segmento II (tabs. 108 e 109) o primeiro Componente Principal explica 58,3% da variância total (autovalor = 11,66) tendo sido influenciado pelas medidas CCB, CBH, LZ e LAD. Já o segundo Componente

Principal explica 11,6% da variância total, tendo sido influenciado pelas variáveis LBO, LCO, LPOO e LCS. O Componente Principal III foi responsável por 8,5% da variância total tendo sido influenciado pelas medidas LPPC5, LBO, BIP e CRZMD. A estatística descritiva para esse sub-grupo encontra-se na tabela 107; o maior coeficiente de variação foi de 0,132 em CEPP (tab. 107). Também nesse sub-grupo os autovalores dos componentes 1 e 2 diferiram significativamente ( $p = 0,005$ ) e também os autovalores de 1 e 3 ( $p = 0,0007$ ) (tab. 131).

Nos Machos do Pacífico Segmento I (tabs. 111 e 112) houve a extração de cinco Componentes Principais que juntos explicam 96,2% da variância total. O Componente Principal I explica 52,9% da variância total (autovalor = 10,58) tendo sido influenciado pelas medidas CCB, CP, ACM e GEPM. O Componente Principal II explica 15,2% da variância e foi influenciado pelas medidas CEPP, LPPC5, LCO e BIP. O terceiro Componente Principal, por sua vez, explica 12,1% da variância e foi influenciado pelas medidas LBO, LCS, CRZME e CRZMD. O quarto componente foi responsável por 9,1% da variância total tendo sido influenciado por ACSO, LCS, LAN e CRZMD. Há que se ter cautela nessa análise, pois o teste de Anderson (tab. 131) indicou não haver diferenças significativas entre nenhum dos autovalores dos Componentes Principais, como já havia sido indicado na análise em morfometria geométrica, onde para as quatro vistas, nessa unidade populacional, nenhum autovalor foi significativo. Isso pode estar relacionado ao tamanho amostral muito baixo ( $n = 8$ ) nessa unidade populacional. A estatística descritiva para esse sub-grupo encontra-se na tabela 110; o maior coeficiente de variação foi de 0,106 em CRZME (tab. 110).

Quando reunidas todas as quatro unidades populacionais para extração dos Componentes Principais (tabs. 114 e 115) obteve-se a extração de três Componentes Principais que, juntos, explicaram 68,5% da variância total. O primeiro explica 53,7% da variância (autovalor = 10,7), tendo sido influenciado por CCB, CBH, ACSO e LZ. Já o segundo componente explica 8,7% da variância (autovalor = 1,75) tendo sido decisivas as variáveis CEPP, LPPC5, LCO e LPOO. No terceiro Componente Principal as variáveis que mais o influenciaram foram LBO, LPOO, LCS e BIP, tendo ele explicado 6,1% da variância total (autovalor = 1,22). A estatística descritiva para esse sub-grupo encontra-se na tabela 113; o coeficiente de variação mais alto foi de 0,108 em CRZMD (tab. 113). A exemplo das unidades populacionais AI, AII e PII houve diferença significativa entre os autovalores dos componentes 1 e 2 e entre 1 e 3 (ambos  $p = 0$ , tab. 133).

Os coeficientes de variação mostram que as medidas sujeitas à maior variação foram CRZMD e CRZME, LPOO e CEPP; de fato as raízes dos arcos zigomáticos são estruturas anatômicas bastante variáveis (relacionadas com o tamanho das órbitas e do próprio forame infra-orbital) bem como a constrição entre as fossas temporais (relacionada com o desenvolvimento da musculatura temporal) como já haviam indicado Drehmer & Ferigolo (1997) trabalhando com *Arctocephalus*.

Brunner (2004) trabalhando com essa mesma espécie, extraiu os três primeiros Componentes Principais para machos obtendo valores de variância explicada um pouco superiores aos aqui encontrados (65,2%, 15,8% e 8,9%, respectivamente); o autovalor do primeiro Componente Principal foi 7,8, inferior ao aqui encontrado, enquanto que os autovalores 2 e 3 foram, respectivamente 1,9 e 1,1, muito próximos aos aqui encontrados. A autora não informou quais autovalores eram significativos. Quanto à medida que influenciaram mais em cada componente os resultados de Brunner (*op. cit*) são semelhantes aos aqui encontrados, com medidas de comprimento craniano influenciando fortemente o

componente 1, medidas de largura Palatal no componente 2 e medidas de comprimento rostral no terceiro componente.

Muito provavelmente as discrepâncias entre os resultados de Brunner (2004) e os aqui apresentados, embora se trate da mesma espécie, se devem ao tamanho e natureza da amostra, pois a referida autora utilizou tão somente 49 espécimes machos na sua análise, sendo que mais da metade desses provenientes das Ilhas Malvinas, não incluídas no presente estudo.

Oliveira (2004) extraiu os Componentes Principais em 321 crânios de machos de *Arctocephalus australis* e encontrou um montante de variância explicada de 52,53% no primeiro componente, valor muito próximo ao desse estudo, e de 14,34% no segundo componente, bastante superior ao desse estudo. A autora não referiu os autovalores nem a significância entre os mesmos.

Considerando que os autovalores no primeiro Componente Principal são altos e todos eles positivos (com uma única exceção LPOO para Machos do Pacífico Segmento I que possui um valor negativo), interpreta-se, tradicionalmente, como relacionados ao fator tamanho (Jolicoeur & Mosimann, 1960). De uma maneira geral, foram decisivas aquelas medidas de comprimento que percorriam o eixo maior do crânio como CCB, CBH, e CP, mas também contribuíram medidas de largura máxima como LZ e LAD e também outras de medidas de comprimento como GCS e GEPM e ainda medidas de altura máxima como ACSO e ACM.

Já os demais Componentes Principais são, via de regra, interpretados como relacionados à variável forma tendo sido influenciados, de uma maneira geral, por medidas de larguras pequenas como LBO e LCS no basicrânio, ou no teto do crânio como LCO e LPOO, na região rostral como LAN, na região do palato como CEPP e LPPC5 ou ainda na região do arco zigomático como CRZME e CRZMD. Sugere-se que essas regiões – palato secundário, basicrânio, arco zigomático, rostro e teto craniano – em machos de *Otaria byronia* possam ser as regiões do crânio mais sujeitas a variação na forma. Cabe ressaltar que essa interpretação clássica de o primeiro Componente Principal estar relacionado ao tamanho, e os demais ao componente forma, quando os dados são de origem na morfometria tradicional, tem sido contestada (Swiderski, 2003) e, portanto, merece uma análise mais aprofundada.

Observa-se que quando plotados os escores dos espécimes das quatro unidades populacionais sobre o Componente Principal I *versus* o Componente Principal II (fig. 6) há uma separação nítida entre oceanos ao longo dos escores do Componente Principal 2; quando são unificadas as unidades populacionais do Atlântico e do Pacífico e comparadas entre si (fig. 7) a separação, em termos visuais, é bem mais evidente, também sobre os escores do Componente Principal 2 (via de regra relacionado ao componente forma), confirmando que as diferenças na morfometria craniana são importantes na validação das unidades populacionais do Atlântico (escores positivos) e do Pacífico (escores negativos) com base na extração de Componentes Principais.

### **Fêmeas**

Nas Fêmeas do Atlântico Segmento I (tabs. 117 e 118) extraíram-se 5 Componentes Principais que, em conjunto, explicam 83,9% da variação total. O primeiro deles responde por 45,1% da variância total (autovalor = 9,02) tendo como medidas de maior influência o CCB, CBH, CP e GCS. O segundo Componente Principal explica 14,6% da variância total tendo sido influenciado por CEPP, LCS, BIP e ACM. O Componente Principal III explica

10,1% da variância tendo sido influenciado pelas medidas LCO, CRZME e CRZMD. O quarto componente responde ainda por 8,3% da variância sofrendo a influência das variáveis LBO, LPOO e LAD. A estatística descritiva para esse sub-grupo encontra-se na tabela 116; na análise dos coeficientes de variação o maior foi de 0,115 em LPOO (tab. 116). O teste de Anderson (tab. 132) indicou que somente os componentes 1 e 3 apresentam diferença significativa ( $p = 0,0126$ )

No Atlântico Segmento II (tabs. 120 e 121) extraíram-se cinco Componentes Principais que, juntos, totalizam 73,1% da variância. O primeiro Componente Principal responde por 45,3% da variância total (autovalor = 9,06) tendo sido influenciado por CCB, CBH, CP, e GCS. O segundo Componente Principal explica 9,6% da variância tendo como medidas mais importantes o LBO, LAD, CRZME e CRZMD. O Componente Principal III explica 7,5% da variância e foi influenciado pelas variáveis LAN, BIP, CRZME e CRZMD. O quarto componente explica 5,5% da variação total e foi influenciado por LBO, LPOO e BIP. A estatística descritiva para esse sub-grupo encontra-se na tabela 119; o maior coeficiente de variação foi de 0,107 em CEPP (tab. 119). O teste de Anderson (tab. 132) indicou que os autovalores dos Componentes Principais 1 e 2 e 1 e 3 são significativamente distintos (ambos  $p = 0$ ).

No Pacífico Segmento II (tabs. 123 e 124) extraíram-se quatro Componentes Principais que, juntos, explicam 82,7% da variância. O primeiro explica 44,9% da variação total (autovalor = 8,97) tendo sofrido influência maior de CCB, CBH, CP e CEPP. O Componente Principal II explica 18,4% da variação total, tendo sido influenciado por LCO, LAN, CRZME e CRZMD. A estatística descritiva para esse sub-grupo encontra-se na tabela 122; o maior coeficiente de variação foi de 0,137, novamente em LPOO (tab. 122). Não houve nenhum autovalor significativamente distinto dos demais (tab. 132), o que corrobora o resultado em morfometria geométrica.

No Pacífico Segmento I (tabs. 126 e 127) extraíram-se quatro Componentes Principais que, somados explicaram 66% da variância total. O Componente Principal I foi responsável por 42,7% da variação total (autovalor = 8,5) sofrendo a influência das medidas CCB, CBH, CP e LZ. O segundo componente explica 9,8% da variância total e sua maior influência veio das medidas LPOO, BIP, CRZME e CRZMD. O terceiro componente explica 7,5% da variância sendo influenciado pelas variáveis LBO, LCO, LPOO e LAD. O quarto e último componente explica 6% do total da variação e foi influenciado por BIP e LCS. A estatística descritiva para esse sub-grupo encontra-se na tabela 125; o valor mais alto de coeficiente de variação foi de 0,128, novamente em LPOO (tab. 125). A tabela 132 mostra que os autovalores dos Componentes Principais 1 e 2 e 1 e 3 são significativamente diferentes (ambos  $p = 0$ ); já na morfometria geométrica as vistas Dorsal, Palatal e Lateral haviam indicado a existência de 1 autovalor significativamente distinto nessa unidade populacional.

Quando extraídos os Componentes Principais das quatro unidades populacionais reunidas (tabs. 129 e 130), se obteve quatro componentes que, juntos, explicam 72,3% da variação total. O componente I explica 46,5% da variância (autovalor = 9,3) tendo sido influenciado por CCB, CBH, LZ e GEPM. O segundo Componente Principal explica 13,3% da variância total (autovalor = 2,67) e teve maior influência de CP, CEPP, LPOO e LAN. O terceiro componente explica 7,4% da variação total (autovalor = 1,49) e a maior influência neste adveio das medidas CRZME, CRZMD, LAD e LBO. O quarto Componente Principal explica 5,1% da variação total e foi influenciado pelas variáveis LBO, LAD e CRZMD. A estatística descritiva para esse sub-grupo encontra-se na tabela

128; o maior valor de coeficiente de variação foi de 0,138 para LPOO (tab. 128). O teste de Anderson (tab. 133) demonstrou que entre os autovalores dos componentes 1 e 2, 2 e 3 e 1 e 3 há diferenças significativas ( $p = 0$  nas três comparações).

Os coeficientes de variação mostram que a medida sujeita à maior variação foi LPOO; como já discutido em machos, a largura pós-orbital está relacionada com o desenvolvimento da musculatura temporal, e em fêmeas a sua largura está sujeito à alta variabilidade.

Brunner (2004) também extraiu Componentes Principais de uma amostra crânios de fêmeas de *Otaria byronia*. Suas variâncias explicadas para os três primeiros Componentes Principais foram 67,1%, 15,1% e 6,7% respectivamente, valores um pouco mais elevados do que os encontrados aqui para os dois primeiros componentes. Seus autovalores foram de 8,1, 1,8 e 0,8 para os três primeiros componentes, valores inferiores aos aqui encontrados. Como ocorrera na análise de machos, a autora não apresentou a significância das diferenças entre os autovalores. Quanto às medidas que contribuíram para cada componente, houve predomínio das medidas de maior comprimento no primeiro componente, as medidas de largura Palatal no segundo e as de largura auditiva e comprimento rostral no terceiro, num padrão muito semelhante ao descrito na presente análise.

A mesma questão abordada para as discrepâncias entre os resultados de Brunner (2004) e os do presente trabalho para extração de Componentes Principais em machos, serve para as fêmeas, cujo tamanho amostral também foi muito baixo ( $n = 37$ ), e onde mais da metade dos espécimes provinha da ilhas Malvinas. Em última análise, nenhum espécime do trabalho da referida autora, tanto machos quanto fêmeas, é coincidente com os do presente trabalho, pois a mesma não visitou museus sul-americanos na sua coleta de dados, o que, em termos de análise de variação geográfica pode ser comprometedora.

Seguindo-se o mesmo raciocínio adotado para machos de que o primeiro Componente Principal está relacionado ao tamanho, pois na sua grande maioria os autovalores foram altos e positivos (com quatro exceções: LPOO para PI e AII, e LCS para PII e AI) houve uma relativa constância nas variáveis que influenciaram na variação desse componente em todas as unidades populacionais em que foi extraído – CCB, CBH e CP, ou seja, como nos machos, aquelas medidas de comprimento ao longo do eixo maior do crânio foram as que mais influenciaram na variável tamanho. Diferentemente dos machos, nas fêmeas as medidas de largura muito pouco contribuíram para a variação no tamanho. Já no segundo e demais Componentes Principais relacionados com a forma do crânio, as medidas que mais contribuíram foram CRZME e CRZMD, seguidas de LPOO, LAN e BIP. Isso demonstra que a variação na morfometria craniana das fêmeas está concentrada na região do arco zigomático, principalmente, mas também, a exemplo dos machos, no basicrânio, rosto e teto do crânio. A região do palato secundário das fêmeas contribuiu muito pouco na forma, diferentemente dos machos. Cabe lembrar, como foi referido para machos, das restrições a essas considerações advindas da literatura (Swiderski, 2003).

Analisando as projeções dos escores dos espécimes de fêmeas sobre os Componentes Principais 1 e 2, tanto com as quatro unidades populacionais separadas (fig. 8), quanto unidas por oceano (fig. 9), observa-se claramente a separação Atlântico e Pacífico sobre os escores do componente 2 (relacionado à forma sincraniana) ficando, a exemplo do que ocorrera com machos, os espécimes do Atlântico com escore positivos (na maioria) e os do Pacífico com escores negativos (na maioria).

### Morfometria Geométrica

A utilização da técnica de Análise de Componentes Principais (ACP) como análise exploratória de identificação de grupos ou como ferramenta de simplificação da descrição da variação entre indivíduos (Zelditch *et al.* 2004) tem sido amplamente empregada na análise de variação geográfica com base na morfometria craniana de mamíferos das mais variadas famílias (Rees, 1969; Lowe & Gardiner, 1974; Havera & Nixon, 1978; Kennedy *et al.*, 1986; Searle & Thorpe, 1987; Akin, 1988; Ritke & Kennedy, 1988; Smith & Patton, 1988; Giannico & Nagorsen, 1989; Wiig, 1989; Eger, 1990; Genov *et al.*, 1991; Jones *et al.*, 1991; Amano & Miyazaki, 1992a, b; Sikes & Kennedy, 1993; Taylor & Meester, 1993; Miyazaki & Amano, 1994; Perrin *et al.*, 1994; Schonewald, 1994; Gay & Best 1996; Sharples *et al.*, 1996; Aragon *et al.*, 1998; Olcott & Barry, 2000; González *et al.*, 2002; Higa *et al.* 2002; Jefferson, 2002; Motokawa, 2003; Motokawa *et al.*, 2003). No que se refere a otarídeos essa técnica tem sido aplicada para espécies de *Arctocephalus* (Oliveira, 1999, 2004), e também em outras espécies de otarídeos (Brunner, 1998, 2000, 2002, 2004) incluindo, como já discutido anteriormente, *Otaria byronia* (Brunner, 2000, 2004).

De uma forma geral pode-se concluir que a técnica de análise dos Componentes Principais é uma ferramenta extremamente útil quando se utilizam dados de morfometria tradicional, mas que não serve tão bem quando os dados são oriundos da morfometria geométrica (configuração de marcos anatômicos), o que ficou evidenciado pelos autovalores muito baixos e variâncias explicadas por cada componente igualmente baixas, independente da análise em questão. Apenas o somatório das variâncias explicadas pelos cinco primeiros Componentes Principais em morfometria geométrica trouxe algum resultado satisfatório como ferramenta descritiva da variação entre os indivíduos. Recomenda-se para *Otaria byronia* que, na utilização da técnica ACP, seja dada preferência para as variáveis oriundas das medidas tradicionais como já o fizeram outros autores trabalhando com outras espécies de otarídeos (Oliveira, 2004). Os grupos AI, AII, PI e PII estão amplamente justificados pela análise de Componentes Principais, bem como a união dos grupos AI e AII (AU) e também dos grupos PI e PII (PU) para que se possa aplicar a análise discriminante.

### 5.5 Análise Discriminante

#### Machos

Para machos obteve-se autovalores de 3,0, 0,752 e 0,098 para as funções discriminantes 1, 2 e 3 respectivamente (tab. 179). A primeira explica 77,9% da variação, a segunda outros 19,5 e a terceira 2,5% do total da variação. Como a análise discriminante não é por si só um teste estatístico, foi feito um teste de significância sobre o lambda de Wilk (que nada mais é do que a soma dos quadrados dentro dos grupos dividido pela soma total dos quadrados, Zelditch *et al.* 2004) que demonstrou haver diferença significativa entre a função discriminante 1 e a 3 ( $p = 0$ ) e entre a 2 e a 3 ( $p = 0$ ) (tab. 180).

As variáveis (medidas) que mais contribuíram para discriminar na função 1 foram CCB, GCS e LAN, enquanto que na função 2 foram CCB, CBH e CP (tab. 181)

Nos resultados de filiação (tabela 182) observa-se que houve uma filiação correta geral de 89,9%, um valor virtualmente igual aos 90% de filiação correta discutidos por Mayr (1970) para que se tomem decisões a nível taxonômico (ver item 5.7). Para o Atlântico Segmento I a filiação correta foi de 87,2%, para o Atlântico Segmento II foi de 90,2%, para o Pacífico Segmento II foi de 89,5% e para o Pacífico Segmento I foi de 100%.



Interessante notar que, a exceção de um único espécime do Pacífico Segmento II (MMSA 205, tab. 183) que foi atribuído ao Atlântico Segmento I com 79% de chance de filiação correta, as demais atribuições erradas foram sempre entre Atlântico Segmento I e Segmento II e entre Pacífico Segmento II e Segmento I, corroborando as semelhanças entre as unidades populacionais do mesmo oceano e caracterizando o Atlântico via corrente das Malvinas e o Pacífico via corrente de Humboldt, como vias de deslocamento frequentes para indivíduos machos. Na tabela 183 observa-se ainda que alguns espécimes estão muito próximos de probabilidades quase iguais de pertencerem a determinada unidade populacional como, por exemplo o espécime MCN 2460 que possui 47,5% de chance de pertencer à unidade populacional do Atlântico Segmento I e 52% de chance de pertencer à unidade populacional do Atlântico Segmento II. Outros espécimes surpreendem em suas filiações como MACN 4116 com 2,5% de chance de pertencer ao Atlântico Segmento I e 97% de chance de pertencer ao Atlântico Segmento II, ou ainda CENPAT 338 com 0,7% de chance de pertencer ao Atlântico Segmento II e 99% de chance de pertencer ao Atlântico Segmento I (tab. 92). Do ponto de vista biológico, do que se sabe da dinâmica populacional de *Otaria byronia* (Crespo, 1988), levando-se em conta a altíssima capacidade de dispersão dos machos (Gales *et al.*, 1992, Taylor, 1990, Bartholomew, 1970) isso não causa surpresa, e pode-se afirmar com base nos dados probabilísticos que esses espécimes MACN 4116 e CENPAT 238, possuem grande chance de pertencerem originariamente às unidades populacionais do Atlântico Segmento II e Segmento I, respectivamente. O espécime MATZ 07, cuja filiação foi alterada para as quatro vistas em morfometria geométrica, aqui, na análise de medidas tradicionais sequer aparece.

A figura 10 mostra a separação completa da unidade populacional do Atlântico da unidade populacional do Pacífico ao longo da função discriminante 1 enquanto que a função discriminante 2 separa as unidades populacionais do Pacífico Segmento I e Segmento II de forma nítida e as unidades populacionais do Atlântico Segmento I e Segmento II com alguma sobreposição.

Quando reunidos os espécimes de Atlântico e Pacífico obteve-se uma única função discriminante cujo autovalor foi de 2,64 (tabela 189) explicando 100% da variância e sendo significativa ( $p=0$ , tabela 190) para o teste do lambda de Wilk. Os coeficientes padronizados mostram que as variáveis que mais contribuíram para a discriminação entre os grupos foram CCB, CBH e GCS (tab. 191).

Na filiação geral dos espécimes obteve-se uma porcentagem de 98,6% de acerto (tab. 192) com apenas um único espécime de cada oceano sendo atribuído ao outro. Na filiação particular dos espécimes (tabela 193) GEMARS 658, que não havia entrado nas filiações alteradas da análise com as quatro unidades populacionais, aqui aparece como tendo 51,6% de chance de pertencer ao Pacífico e 48,4% de chance de pertencer ao Atlântico, probabilidades muito próximas, o que recomenda cautela. Novamente o espécime MMSA 205 aparece com um altíssima probabilidade de pertencer ao Atlântico (96%) e baixa de pertencer ao Pacífico (4,11%). Isso corrobora que esse espécime é um indivíduo errante que deve ter cruzado o Segmento II da América do Sul via estreito de Magalhães e se estabelecido em mares/terras chilenas.

### Fêmeas

Quando consideradas as quatro unidades populacionais, obteve-se autovalores de 5,1, 0,34 e 0,16 para as funções discriminantes 1, 2 e 3 respectivamente (tab. 184). A primeira explica 91,1% da variação, a segunda outros 6,2% e a terceira 2,8% do total da

variação, perfazendo 100%. O teste de significância sobre o lambda de Wilk demonstrou haver diferença significativa entre a função discriminante 1 e a 3 ( $p = 0$ ) e entre a 2 e a 3 ( $p = 0$ ) (tab. 185).

Os coeficientes padronizados (tab. 186) mostram que as variáveis que mais contribuíram para discriminar na função 1 foram CCB, GCS e LAN, assim como ocorrera em machos, enquanto que na função discriminante 2 as que mais contribuíram foram CCB, CP e GEPM.

Nos resultados de filiação geral (tabela 187) observa-se que houve uma atribuição correta de 89,7%, muito próximo ao valor obtido para machos. Para o Atlântico Segmento I a filiação correta foi de 83,3%, com os 16,7% restantes de espécimes atribuídos ao atlântico Segmento II; no Atlântico Segmento II a filiação correta foi de 82,5% com 13,8% de filiação alterada para o Atlântico Segmento I e 3,8% para o Pacífico Segmento I (3 espécimes); para o Pacífico Segmento II a filiação correta foi de 92,9% com os 7,1% restantes de filiação alterada para o Pacífico Segmento I; para este último a filiação exata foi de 93,3% com 5,6% de filiação alterada para o Pacífico Segmento II e 1,1% para o Atlântico Segmento II (2 espécimes). De um total de 30 espécimes com filiação que não correspondeu aos grupos originais, apenas cinco (16,7%) tiveram filiação transoceânica (tab. 187).

Na análise particular dos espécimes há (tab. 188), como nos machos, casos de probabilidades equivalentes como, por exemplo, PSJ 186 com 49,22% de chance de pertencer ao Pacífico Segmento I e 50,74% de pertencer ao Pacífico Segmento II. Chama a atenção o espécime CENPAT 567 que possui 98,3% de chance de pertencer ao Pacífico Segmento I e 0,11% de ser do Atlântico Segmento II, e também MACN 1311 com 99,57% de chance de ser do Atlântico Segmento I e 0,43% de ser do Atlântico Segmento II. Dois transoceânicos CENPAT 590 e PSJ 127 possuem probabilidades muito próximas, portanto os resultados recomendam cautela para que se os considere como de fato trans-oceânicos. O fato de que 30 espécimes fêmeas tiveram filiação alterada, exatamente o dobro do número de machos, não é relevante, pois se tomadas as razões (número de espécimes equivocados / número total de espécimes) as porcentagens são semelhantes, 10,13% para machos e 10,34% para fêmeas. Há que se ter cautela na interpretação desses números, se de fato eles representam uma informação biológica ou se são resultantes de alguma limitação intrínseca à análise discriminante. O mesmo raciocínio desenvolvido para machos de utilização das correntes oceânicas como via de deslocamento, serve também para fêmeas, e também a questão da utilização dos canais do estreito de Magalhães como via de passagem de oceano para oceano, embora sua menor capacidade de realizar longos deslocamentos (Campagna *et al.*, 2001) seja indicador de que elas não o façam de forma tão eficiente quanto os machos. Os números aqui apresentados contradizem de certa forma o que a literatura tem registrado acerca desta capacidade de deslocamento. As porcentagens aproximadas de espécimes alterados de machos (10,13%) e fêmeas (10,31%), se possuem um significado biológico, estão a indicar que em ambos os sexos existe igual filiação de espécimes advindos de outra unidade populacional. Detendo-se tão somente nos trans-oceânicos observa-se que apenas um espécime macho obteve esta atribuição (MMSA 205) perfazendo 10% do total, enquanto que em fêmeas obteve-se 5 espécimes trans-oceânicos perfazendo 16,7% do total, uma porcentagem superior a dos machos. O espécime PSJ 10, cuja filiação foi alterada para as quatro vistas em morfometria geométrica, aqui, na análise de medidas tradicionais também não aparece. Isso demonstra o quanto as análises, aquelas oriundas de dados em

morfometria geométrica, e aquelas de tradicional, conduzem a resultados distintos, por estarem lidando com diferentes fatores causadores da variação.

A figura 11 mostra a separação da unidade populacional do Atlântico da unidade populacional do Pacífico ao longo da função discriminante 1 enquanto que a função discriminante 2 separa as unidades populacionais do Pacífico Segmento I e Segmento II de pouco nítida e as unidades populacionais do Atlântico Segmento I e Segmento II com bastante sobreposição.

Quando reunidos os espécimes de Atlântico e Pacífico obteve-se uma única função discriminante cujo autovalor foi de 4,115 (tab. 194) explicando 100% da variância e sendo significativa ( $p=0$ ) para o teste do lambda de Wilk (tab. 195). A filiação correta atingiu 98,3% dos espécimes (tab. 197), um valor muito aproximado ao que se obteve para machos.

Os coeficientes das funções padronizadas para cada variável (tab. 196) indicam que as que mais contribuíram para a discriminação entre os grupos foram CP, LAN e GEPM.

Na filiação particular dos espécimes (tab. 198) observa-se que tão somente 5 deles tiveram filiação alterada, sendo que quatro desses espécimes já haviam tido a mesma filiação trans-oceânica na análise que incluía as quatro unidades populacionais (a única exceção foi VALP 3311). CENPAT 567, por exemplo, chama a atenção por apresentar 99,84% de chance de pertencer ao Pacífico (como na análise anterior onde o percentual foi de 98,3%) e tão somente 0,16% de chance de pertencer ao Atlântico. CENPAT 590 e PSJ 127, a exemplo da análise anterior também possuem probabilidades muito próximas de 50% o que reforça a cautela já recomendada anteriormente.

A análise discriminante se caracteriza pela robustez com relação à falta de normalidade das variáveis e a igualdade nas dispersões dos grupos (Pimentel, 1981 *in* Wiig e Andersen, 1986). Na mastozoologia esta análise tem sido utilizada com diferentes objetivos, tanto na análise do dimorfismo sexual no tamanho (Wiig e Andersen, 1986) quanto na busca por padrões de variação geográfica (Huson e Page, 1980; Wiig, 1985; Reis *et al.*, 1990), ou ainda ambos simultaneamente (Giannico e Nagorsen, 1989).

A análise discriminante permite que sejam tomadas decisões de caráter taxonômico (Wilson *et al.*, 1991) embora alguns autores critiquem esses procedimentos alegando que a atribuição de nomes, sobretudo a nível subespecífico, pode dificultar a análise em questão ou outras que ainda venham a ser feitas (Thorington Jr. e Vorek, 1976).

Esta análise tem a capacidade de atribuir a espécimes de origem desconhecida uma identidade, quer seja ela de caráter taxonômico (Elder e Hayden, 1977; Newsome *et al.* 1980) ou de caráter geográfico (Brunner, 1998).

Considerando espécies de pinipédios, alguns estudos craniométricos têm utilizado a análise discriminante como ferramenta para compreensão da variação geográfica. Wiig e Lie (1984) aplicaram esta técnica para a identificação de possíveis grupos geográficos de *Cystophora cristata* no Atlântico Norte. Amano *et al.* (2002) aplicaram-na para testar a variação geográfica em crânios de *Pusa hispida* no círculo polar ártico e adjacências; os autores concluíram que pelo menos cinco subespécies podem ser reconhecidas. No caso de otarídeos Brunner (2002) utilizou a análise discriminante para analisar variação geográfica na morfometria craniana de *Eumetopias jubatus*, concluindo não haverem diferenças estatísticas que permitam a separação das diferentes unidades populacionais (Japão, Califórnia, Rússia e Alaska) em subespécies. Esta autora (Brunner, 1998) utilizou a mesma técnica para a análise de variação geográfica em *Arctocephalus forsteri* e *A. pusillus*, concluindo que existem diferenças craniométricas entre as unidades populacionais de ambas as espécies; uma contribuição importante desse trabalho foi a possibilidade de

atribuir espécimes de origem desconhecida a determinado grupo geográfico, bem como a possibilidade de identificar híbridos entre diferentes espécies de *Arctocephalus* (Kerley e Robinson, 1987).

A utilização da análise discriminante para estudos de variação geográfica utilizando dados de morfometria geométrica craniana de mamíferos ainda é bastante reduzida. Reis *et al.* (2002a, b) são um exemplo desta aplicação onde os autores estudaram unidades populacionais de *Thrichomys apereoides* (Rodentia, Echimyidae) do sudeste e nordeste do Brasil. Oliveira (2004) utilizou análise discriminante (e outras) para corroborar a existência de pelo menos duas espécies distintas para *Arctocephalus* na costa atlântica e pacífica da América do Sul, embora a autora ainda não as tenha descrito formalmente.

Os resultados aqui apresentados indicam claramente que as diferenças entre as unidades populacionais consideradas (estabelecidas *a priori*) – Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I – tanto para machos quanto para fêmeas, são muito maiores do que as diferenças dentro de cada um desses grupos, caracterizando fortemente a variação geográfica. Embora a ANOVA tenha indicado que existam variações em determinadas medidas quando comparadas as unidades populacionais de um mesmo oceano, quando reunidas as unidades populacionais dentro do mesmo oceano (AU *versus* PU), estas diferenças entre grupos são magnificadas, caracterizando que as unidades populacionais de *Otaria byronia* do lado Atlântico da América do Sul constituem um grupo (unidade populacional) distinto do lado Pacífico do continente.

Quanto aos fatores que causam esta variação geográfica há que se analisar separadamente os resultados de morfometria tradicional e de morfometria geométrica. Embora o efeito da alometria esteja minimizado neste trabalho pelo fato de somente terem sido utilizados espécimes adultos, os resultados provenientes dos dados de morfometria tradicional devem ser vistos com cautela, uma vez que eles confundem os fatores tamanho e forma (Swiderski, 2003). Pela análise dos coeficientes padronizados (tabs. 180, 186, 191 e 196) observa-se que as variáveis que mais contribuíram para discriminar os grupos, tanto em machos quanto em fêmeas são aquelas de maior comprimento como CCB, CBH e GCS, embora outras de menor comprimento como LAN também sejam efetivos discriminadores, atestando que também estas (as medidas menores) possam estar discriminando no fator tamanho. A ANOVA sobre a morfometria tradicional já havia demonstrado existirem diferenças significativas no tamanho dos espécimes das diferentes unidades populacionais consideradas, portanto a análise discriminante das medidas tradicionais corrobora que o fator tamanho é uma fonte causadora de variação embora, por esta análise, ele não possa ser completamente dissociado da variação causada pelo fator forma, que também deve ser causador de variação.

Quando isolado o fator forma (na análise de configuração de marcos anatômicos em Morfometria Geométrica) observa-se que, a exceção de uma única vista em uma única análise (Machos do Pacífico, vista Dorsal, tabs. 51 e 63) em todas as demais sempre houve pelo menos uma variável canônica significativamente distinta das demais, ou seja, o fator forma explica um montante de variação geográfica de maneira satisfatória. A exceção da vista Dorsal para machos do Pacífico é bastante perturbadora e de difícil explicação. Embora alguns estudos em craniometria de mamíferos afirmem que o crânio pode ser dividido em blocos distintos e que mudanças evolutivas podem ocorrer neles de maneira independente (Chestin e Mikeshina, 1998), é necessário que se leve em conta aspectos relacionados ao desenvolvimento integrado do crânio (Cheverud, 1982; Smith, 1996;

Bookstein *et al.*, 2003; Zelditch *et al.*, 2004;) para que se possa responder a questões sobre decomposição e modularidade craniana.

No presente trabalho pode-se afirmar que apenas a vista Dorsal para Machos do Pacífico Segmento I e Segmento II, sob análise discriminante em morfometria geométrica, não foi informativa, ou seja, não permitiu a separação entre os grupos, ou ainda de que as diferenças dentro dos grupos são maiores que as diferenças entre os grupos, demonstrando que existe homogeneidade na forma craniana de Machos do Pacífico quando considerados em vista Dorsal. Qualquer conclusão de caráter evolutivo e/ou adaptativo seria, neste momento, mera especulação sem maior fundamento.

### **5.6. A contribuição das configurações de marcos anatômicos com o reconhecimento dos padrões morfológicos de variação geográfica.**

Em primeiro lugar é importante ressaltar que a descrição das diferenças morfológicas (no componente forma) entre os grupos geográficos considerados, através das grades de deformação projetadas sobre as variáveis canônicas (na análise discriminante) é um passo necessário na compreensão das diferenças entre os grupos examinados. Estas diferenças uma vez estabelecidas demonstram quais as regiões do crânio que melhor exibem a variação geográfica no componente forma; todavia essa descrição não é tarefa simples uma vez que a quantidade de marcos e de análises efetuadas é muito grande.

Considerando-se a análise 2 da Análise Discriminante, onde as quatro unidades populacionais estão designadas, para machos a Mandíbula mostrou-se como a melhor vista para discriminação onde os marcos anatômicos 6, 7 e 8 todos localizados na porção posterior da mesma (ramo mandibular) exibem as maiores diferenças na forma mandibular (fig. 50). Em fêmeas não foi possível indicar uma vista que pudesse melhor demonstrar as diferenças na forma do que as outras, todas as quatro foram igualmente indicadas (figs. 52, 54, 56 e 58); em vista Dorsal a região da órbita exibiu as diferenças mais conspícuas na forma, em vista Palatal foram a região da bula timpânica, posterior do palato e anterior do arco zigomático, em vista Lateral a região médio/posterior do teto craniano, e na Mandíbula, novamente a região do ramo, junto ao processo coronóide.

Quando considerada a análise 3 (AU *versus* PU) da Análise Discriminante as deformações são rigorosamente as mesmas da análise 2; entretanto quando analisados os autovalores observa-se que a vista Dorsal possui os mais elevados, por isso existe uma tendência de que essa vista possa discriminar melhor os grupos quando os oceanos são unificados. Em machos, vista Dorsal, a região da caixa craniana concentra as maiores diferenças na forma, enquanto que nas fêmeas a região do teto da órbita e também a região médio/posterior da caixa craniana concentram as maiores diferenças na forma.

Na análise 4 da análise Discriminante, onde machos e fêmeas foram padronizados, a vista Palatal mostrou-se mais indicada, com base nos autovalores. As regiões anterior (marco 3) e posterior (marco 4) do palato secundário, a região anterior do arco zigomático e ainda a região da bula timpânica exibem as diferenças mais marcantes na forma craniana.

### **5.7 Sobre a possível designação de subespécies para *Otaria byronia*.**

Segundo Mayr (1970) quando existe mais de 90% de atribuição correta dos espécimes de determinada população (a partir da análise multivariada de um determinado conjunto de dados, como por exemplo, a análise discriminante), isso remete a possibilidade de designação de status subespecífico para estas unidades populacionais. As tabelas 182 e

187 mostram que, considerados as quatro unidades populacionais em questão (AI, AII, PII e PI) o índice de acerto, para machos é de 89,9% e para as fêmeas o índice é de 89,7%, respectivamente. Na comparação AU *versus* PU (resultante da união de AI com AII e de PI com PII, e que encontra respaldo parcial na ANOVA para medidas tradicionais, sendo confirmada pela análise de Componentes Principais para medidas tradicionais onde a separação dos oceanos - análise 2 - é nítida - figs. 7 e 9), para machos, o resultado se eleva para 98,6% (tabela 192) enquanto que para fêmeas este valor é de 98,3% (tabela 197). Embora estes valores sejam suficientemente elevados para que se possa designar *status* subespecífico para as unidades populacionais do oceano Atlântico e do oceano Pacífico, e formalmente descrever as subespécies, de acordo com o critério de Mayr (1970), adota-se aqui uma postura mais conservadora de não-designação devido aos fatores abaixo relacionados os quais consideram-se como inibidores deste procedimento:

- a MANOVA nas comparações pareadas (Two-group – tabs. 51- 63) sobre o fator ‘forma sincraniana’ indicou claramente que as diferenças são significativas (exceto para machos do Pacífico Segmentos I e II para as vistas Dorsal, Palatal e Lateral) em todas as comparações que foram efetuadas corroborando que os grupos Atlântico Segmento I e II para machos e fêmeas e Pacífico Segmentos I e II para fêmeas são grupos distintos que, em princípio, não podem ser unidos;

- parte dos resultados obtidos em Morfometria Geométrica devem ser vistos com cautela. Embora essa técnica venha sendo amplamente empregada nos últimos anos, para o estudo da forma biológica nos mais diversos grupos taxonômicos (Cavalcanti *et al.* 1999; Adams & Rohlf, 2000; Pretorius & Clarke, 2000; Haney *et al.*, 2001; Jaramillo *et al.*, 2002; Kassam *et al.*, 2002; Rosenberg, 2002; Cardini, 2003; Claude *et al.*; 2003; Weaver, 2003) algumas contestações acerca da metodologia em morfometria geométrica ainda existem (Richtsmeier *et al.* 2002; Slice, 2001). Como toda metodologia recente (a Sistemática Filogenética nos anos 60, por exemplo) a Morfometria Geométrica ainda se encontra em processo de discussão de suas próprias limitações e de ajuste de sua metodologia, não tendo consolidado todos os seus paradigmas, o que de forma alguma a invalida como instrumento de análise, mas requer uma certa prudência quando se analisam seus resultados; no presente estudo, especificamente em relação à Análise de Componentes Principais, os autovalores muito baixos e as variâncias explicadas por cada componente igualmente baixas não permitem que se avance em conclusões de caráter biológico.

- a necessidade de amostras maiores para determinadas unidades populacionais: embora os números amostrais sejam resultado de um amplo esforço de coleta de dados, e que algumas unidades populacionais/sexo estejam bem representadas na amostra (Fêmeas do Pacífico Segmento I, por exemplo) outras possuem “n” muito baixo (Machos do Pacífico Segmento I, n = 9), o que recomenda cautela na interpretação dos resultados. Waerebeek (1993) estudando populações de *Lagenorhynchus obscurus* adotou o mesmo critério para não designar formalmente subespécies para as populações do Pacífico Sudeste, Nova Zelândia e Sudoeste da África, regiões geográficas muito mais distantes do que as aqui analisadas, embora seus valores de atribuição fossem igualmente elevados (96,5%, 91,7% e 90,9%, respectivamente). Lowe & Gardiner (1974) analisando sub-grupos de *Cervus elaphus* na Grã-Bretanha, criticaram a manipulação dos números que remete a conclusões de caráter taxonômico sem o devido conhecimento da biologia da espécie em questão, o que pode gerar uma profusão de nomes sem o devido embasamento teórico que os sustente, embora eles façam a ressalva de que as diferenças entre os grupos estudados são visualmente indetectáveis e somente através de Análise Discriminante podem ser demonstradas;

- infelizmente o presente estudo não incluiu amostras de crânios provenientes das ilhas Malvinas por inexistência total destas na Argentina. Se reconhece a importância deste arquipélago na distribuição geográfica de *Otaria byronia*, e a existência de extensas colônias reprodutivas (Thompson *et al.* 1998), portanto este fator também recomenda cautela na possível atribuição subespecífica; estudos prévios (Brunner, 2000) demonstraram diferenças significativas na morfometria craniana (tradicional) de *Otaria byronia*, na comparação de grupos do continente e das ilhas Malvinas, com os machos sendo maiores no primeiro e menores no segundo e nas fêmeas ocorrendo o inverso. O tamanho amostral nesse estudo foi de 29 machos e 26 fêmeas; a autora incluiu poucos espécimes oriundos de coleções sul-americana.

- a morfometria craniana é tão somente um instrumento de análise de variação geográfica e não é por si só suficiente para determinar se as unidades populacionais de cada oceano se constituem em subespécies distintas; outros caracteres morfológicos (morfometria pós-craniana, por exemplo), fisiológicos, moleculares e ecológicos devem ser considerados em um contexto mais amplo que permita uma designação mais segura. Thorpe (1987) afirma que ao descreverem-se formalmente as subespécies, estas devem ter um caráter de predição, ou seja, a variação em uma série de caracteres (morfometria craniana neste caso) sob os quais as subespécies estariam sendo fundadas deve ser capaz de prever a variação em outras séries de caracteres independentes (como os referidos acima). Durán *et al.* (1998) compararam medidas tradicionais do crânio de *Otaria byronia* do Uruguai e do Chile, demonstrando haver diferença significativa no comprimento da bula timpânica; confrontados com os dados aqui apresentados os resultados apresentados por estes autores são incongruentes, pois tanto na comparação de machos (tabs. 1, 2 e 5) quanto na de fêmeas (tab. 22) das unidades populacionais Atlântico Segmento I e Pacífico Segmento II, não houve diferença significativa nas medidas CBTE e CBTD. Os autores não informaram detalhes sobre como foi tratado o dimorfismo sexual, nem o motivo de não terem sido incluídas amostras de outros países por onde a espécie se distribui.

- Acevedo & Aguayo-Lobo (2002) acompanharam a seqüência dos eventos reprodutivos em uma colônia de *Otaria byronia* do norte do Chile (Punta Negra – 20° 50'S; 70°10'O) e compararam seus resultados com os obtidos para colônias reprodutivas no Atlântico (Argentina e Uruguai); seus resultados apontam para diferenças significativas, com os eventos reprodutivos chilenos ocorrendo mais tardiamente em relação aos eventos nas colônias do Atlântico; estes resultados sugerem variação geográfica na ocorrência temporal dos eventos reprodutivos das diferentes populações de *Otaria byronia*, mas ainda são preliminares para que se faça uma extrapolação, o que está de acordo com as diferenças encontradas aqui, tanto na ANOVA quanto na análise discriminante em que a variação entre os grupos sempre foi maior que a variação dentro dos grupos;

- de acordo com Mayr & Ashlock (1991) o conceito de subespécie é "... um agregado de populações de uma espécie fenotipicamente similares habitando uma subdivisão geográfica do *range* desta espécie e diferindo taxonomicamente das outras populações da espécie". Futuyma (1998) afirma que subespécies e raças geográficas são sinônimos e dentro da taxonomia zoológica se caracterizam por serem populações (ou grupos de populações) reconhecivelmente diferentes e que ocupam uma área geográfica distinta das demais populações da mesma espécie. Gould & Johnston (1972) afirmaram que a variação geográfica provavelmente não é devida à adaptação de alguns caracteres a uma única variável ambiental, mas um processo multidimensional envolvendo a adaptação de muitos caracteres a uma variedade de fatores ambientais interdependentes, cujos gradientes e

distribuições provavelmente se sobrepõem de maneira complexa. Os autores afirmaram que quando o assunto é variação geográfica, vários aspectos da biologia da espécie devem ser levados em conta, e a maneira como estes aspectos se inter-relacionam também é uma importante pergunta a responder. Com base nestes autores é possível reafirmar que a cautela se faz ainda mais necessária para que se possa atribuir *status* subespecífico para as populações, embora a análise discriminante demonstre a separação entre as unidades populacionais, especialmente quando comparados os oceanos;

- para Gay & Best (1996) variação geográfica é a ocorrência de diferenças morfológicas, genéticas ou outras quaisquer, entre populações espacialmente segregadas de uma espécie; embora as diferenças aqui encontradas sejam suficientemente importantes para caracterizar a variação geográfica na morfometria craniana de *Otaria byronia*, há dúvida quanto à questão da segregação espacial dos subgrupos. Os pinipédios em geral, e os otarídeos em particular, são mamíferos peculiares por seu estilo de vida anfíbio, vivendo parte de suas vidas em terra firme, sempre junto às regiões costeiras dos continentes onde são sedentários e de pouca mobilidade, e outra parte de suas vidas em oceanos (mares) abertos onde são extremamente movediços e onde exibem altas taxas de dispersão (Gales *et al.* 1992; Taylor, 1990) capazes de cumprirem longas distâncias, especialmente os machos (Bartholomew, 1970). Em face disso é impossível afirmar que a unidade populacional do Atlântico Segmento I esteja isolada geograficamente da unidade populacional do Atlântico Segmento II e da mesma forma a unidade populacional do Pacífico Segmento II em relação à unidade populacional do Pacífico Segmento I, mas, pelo contrário, os oceanos são vias (através de suas correntes frias das Malvinas no Atlântico e de Humboldt no Pacífico) de deslocamento de indivíduos (sobretudo de machos) de forma constante e intensa. Muitos destes deslocamentos são sazonais como demonstraram Rosas *et al.* (1994) para a costa uruguaia e do sul do Brasil; em outros casos os deslocamentos podem ser a busca por pelo alimento como demonstraram Campagna *et al.* (2001) para a costa da Patagônia argentina. Alguns estudos em nível molecular comprovam estas semelhanças como Szapkievich *et al.* (1999) que usando técnicas de isoenzimas para estimar distâncias genéticas entre duas populações, uma da Patagônia da Argentina, e outra do Uruguai, chegaram à conclusão de que não existem diferenças significativas nas distâncias genéticas entre os indivíduos destas duas localidades, demonstrando que todos pertencem a uma mesma unidade populacional onde o fluxo gênico é, aparentemente, intenso. Embora não haja este isolamento geográfico convém reafirmar que a morfometria craniana indicou variação geográfica dentro do mesmo oceano, contradizendo de certa forma os resultados da eletroforese protéica.

- Deméré *et al.* (2003) apresentaram uma ampla análise biogeográfica e evolutiva dos pinipedimorfos do mundo todo e consideraram o lado Atlântico do sul da América do Sul como uma província biogeográfica (“western SAO province”) distinta do lado Pacífico do sul da América do Sul (“eastern SPO province”) (Deméré *et al.*, *op. cit.*: 36, fig. 3.1). Mesmo assim não há como se afirmar que o extremo sul da América do Sul onde está localizado o estreito de Magalhães e seus canais, sejam uma barreira geográfica que impeça que indivíduos de um lado do continente atravessem para o outro lado; ao contrário é de se esperar que indivíduos, sobretudo machos com sua grande capacidade de deslocamento, utilizem esses canais como via de “mão-dupla”. Infelizmente não foi possível analisar amostras no extremo-sul do continente, pois as duas instituições contatadas (uma em Ushuaia na Argentina e outra em Punta Arenas no Chile) não possuíam coleções científicas importantes que pudessem preencher as exigências amostrais do presente estudo. As províncias zoogeográficas indicadas por Deméré *et al.* (2003) não são necessariamente



barreiras geográficas, apenas trazem uma descrição das distribuições geográficas das espécies de pinipedimorfa, onde os eventos de origem e diversificação podem ser compreendidos dentro de um modelo zoogeográfico.

- a existência de híbridos em otarídeos em geral (Kerley & Robinson, 1987, Brunner, 2000) e no caso particular de *Otaria byronia* um crânio atribuído a um híbrido com *Zalophus californianus*, (Brunner, 2002b) torna os limites taxonômicos entre as espécies (e até mesmo entre os gêneros) bastante estreitos e merecedores de um tratamento mais cauteloso ainda. Infelizmente o referido crânio, pertencente ao Museu Americano de História Natural, não possui procedência; é de se supor que ele seja originário das ilhas Galápagos ou adjacências, um provável local onde poderia ter havido contato entre indivíduos destas espécies, embora a ocorrência de *Otaria byronia* nesse arquipélago seja eventual (Wellington & de Vries, 1976). Vaz-Ferreira & Bianco (1987) descreveram uma série de ações entre indivíduos de *Arctocephalus australis* e de *Otaria byronia*, avaliando o grau de interação entre ambas espécies. Miller *et al.* (1996) relataram casos de comportamento agressivo de machos de *Otaria byronia* sobre fêmeas de *Arctocephalus australis* resultando em cópula forçada e, eventualmente, até mesmo morte das fêmeas; segundo estes autores esse tipo de comportamento pode implicar em alguma dificuldade em reconhecer padrões de especiação e de filogenese.

- há a necessidade de se estabelecer relações com variáveis ambientais para poder reforçar as diferenças entre os subgrupos como um subsídio a mais para atribuição de caráter taxonômico. Considerando os otarídeos e suas vidas anfíbias, sabe-se da influência de determinadas variáveis ambientais em suas distribuições (as correntes oceânicas como já referido anteriormente) ou de outras que podem ser limitantes como o ENSO (Limberger, 1989; Majluf, 1991; Guerra & Portflitt, 1991), ou ainda as necessidades temoregulatórias quando em terra firme (Campagna & Le Bouef, 1988b). Estudos envolvendo craniometria de mamíferos e variáveis ambientais (Gay & Best, 1996; Ritke & Kennedy, 1988; Sharples *et al.*, 1996; Olcott & Barry, 2000) têm demonstrado o quanto os fatores abióticos podem estar correlacionadas com a variação geográfica.

- face a estas questões ficam alguns questionamentos que merecem uma investigação mais aprofundada: que outras variáveis ambientais podem ser limitantes da distribuição desses subgrupos e se esta limitação é geradora de alguma variação entre os grupos? Quais restrições em suas vidas são mais severas em termos de distribuição geográfica, os fatores que afetam suas vidas em terra firme ou quando em mar aberto? Seria a regra de Bergmann suficiente para explicar todas as diferenças entre os subgrupos? Considerando que a regra de Bergmann refere-se a tamanhos (volumes) corporais, não seria demasiado extrapolar conclusões sobre a morfologia e tamanho craniano para todo o corpo do animal? Seguindo os critérios de Thorpe (1987) seria a variação geográfica constatada em *Otaria byronia* fruto de adaptações a condições ecológico/ambientais do presente ou de fatores históricos/filogenéticos do passado? Quais são os ancestrais de *Otaria byronia* e como estes se distribuam na América do Sul ao longo do Plio/Pleistoceno? Seria a disponibilidade de ambientes terrestres propícios ao desencadeamento do processo reprodutivo um dos fatores limitantes da distribuição das populações?

- estudos revelaram os efeitos das interações interespecíficas entre *O. byronia* e *Arctocephalus australis* em determinadas localidades, apontando para uma competição entre ambas em que os lobos-marinhos tiveram maior sucesso na ocupação do espaço (Guerra & Portflitt, 1991, estudando populações nas ilhas Abtao, norte do Chile). Um aumento na população de lobos-marinhos simultâneo a um decréscimo nas populações do

leão-marinho já havia sido descrito para as ilhas da costa uruguaia (Vaz-Ferreira & Ponce de Leon, 1984). George-Nascimento *et al.* (1992) compararam populações de *Otaria byronia* simpátricas e alopátricas com *Arctocephalus australis* e encontraram diferenças significativas na intensidade das infestações, prevalência de lesões de pele e na morfometria dos parasitas (*Uncinaria sp.*); seus resultados indicaram que nas populações simpátricas a severidade das infestações era maior para *Otaria byronia*, afetando principalmente os filhotes; os autores sugerem que os parasitas são agentes “mediadores de competição” entre estas duas espécies trazendo benefícios em especial para *A. australis*. No caso do presente trabalho fica a questão: a coexistência com *A. australis* é um fator limitante da distribuição geográfica de *O. byronia*? Em caso positivo qual a extensão desta limitação? Em caso negativo qual o motivo da coexistência não só entre estas espécies, mas entre outras espécies de leões e lobos-marinhos (*Eumetopias* e *Callorhinus*; *Phocarctos* e *Arctocephalus forsteri*; *Neophoca* e *Arctocephalus pusillus doriferus*) ocupando as mesmas áreas de distribuição geográfica? Deméré *et al.* (2003) atribuem estas distribuições simpátricas a uma dispersão durante o Pleistoceno acompanhada de especiação no clado *Neophoca/Phocarctos/Otaria* coincidente com um evento semelhante (dispersão e especiação) no gênero *Arctocephalus*, o que explica a questão histórico/filogenética, mas não avança na questão ecológico/ambiental, de acordo com os critérios estabelecidos por Thorpe (1987).

## 6. FIGURAS

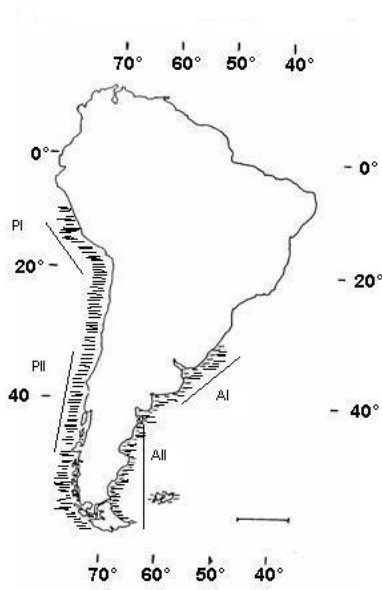


Figura 1. Mapa da distribuição geográfica de *Otaria byronia* ao longo da costa atlântica e pacífica da América do Sul, indicando as quatro unidades populacionais de estudo (AI – Atlântico Segmento I; AII – Atlântico Segmento II; PI – Pacífico Segmento I; PII – Pacífico Segmento II.)

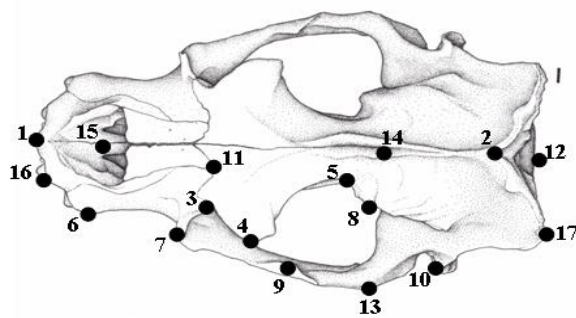


Figura 2. Configuração de marcos anatômicos da vista dorsal do sincrânio de *Otaria byronia* (ver descrição à página 27 e 28; escala = 1cm).

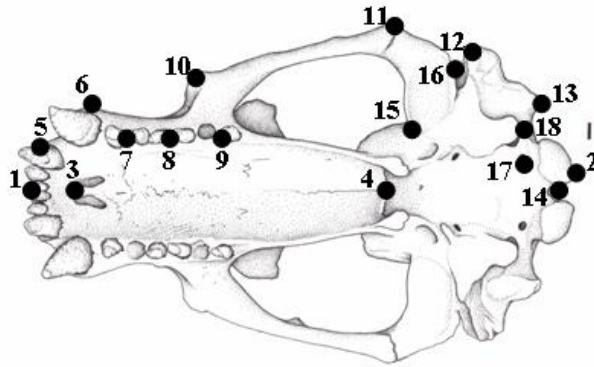


Figura 3. Configuração de marcos anatômicos da vista palatal do sínocrânio de *Otaria byronia* (ver descrição à página 28; escala = 1cm).

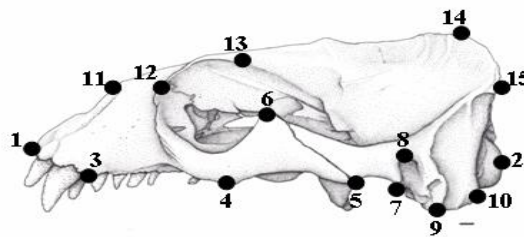


Figura 4. Configuração de marcos anatômicos da vista lateral do sínocrânio de *Otaria byronia* (ver descrição à página 28; escala = 1cm).

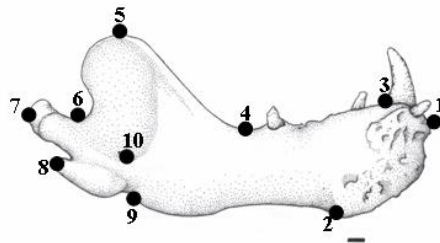


Figura 5. Configuração de marcos anatômicos da vista mandibular medial do sínclânio de *Otaria byronia* (ver descrição à página 29; escala = 1cm).

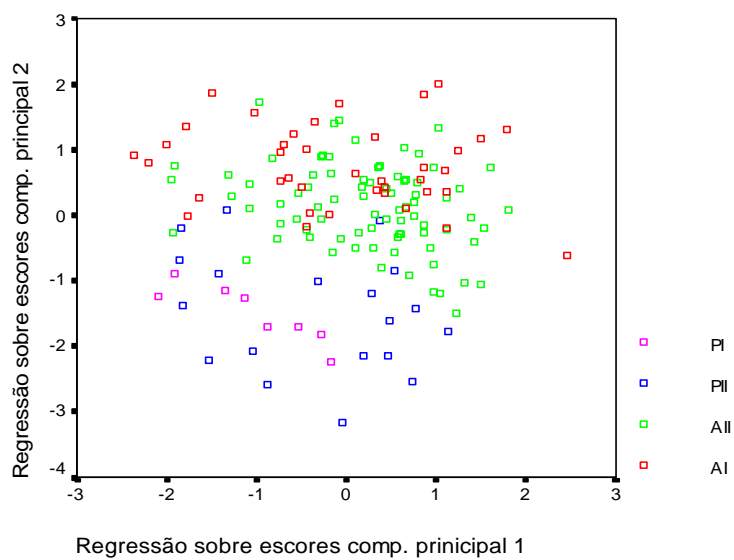


Figura 6. Regressões sobre os componentes principais 1 e 2 dos escores dos sínclânios de espécimes machos de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais (AI – Atlântico Segmento I; AII – Atlântico Segmento II; PI - Pacífico Segmento I; PII – Pacífico segmento II).

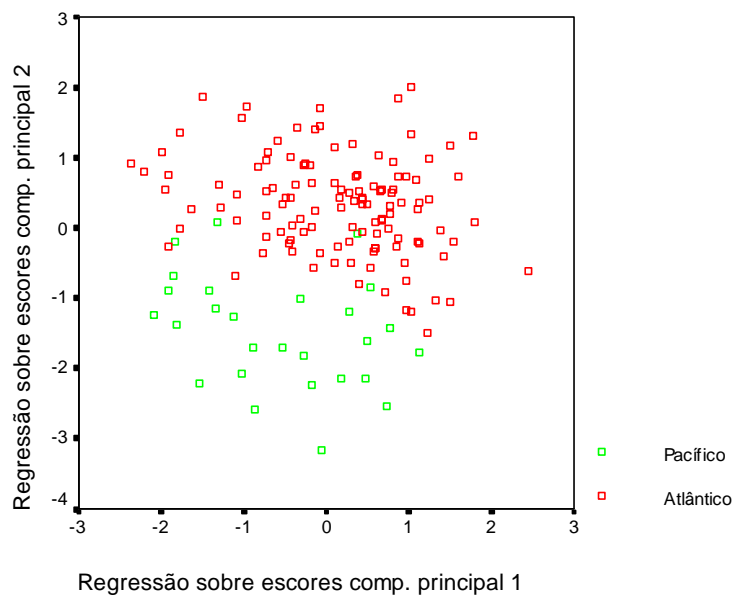


Figura 7. Regressões sobre os componentes principais 1 e 2 dos escores dos sincrânios de espécimes machos de *Otaria byronia* do Atlântico e do Pacífico.

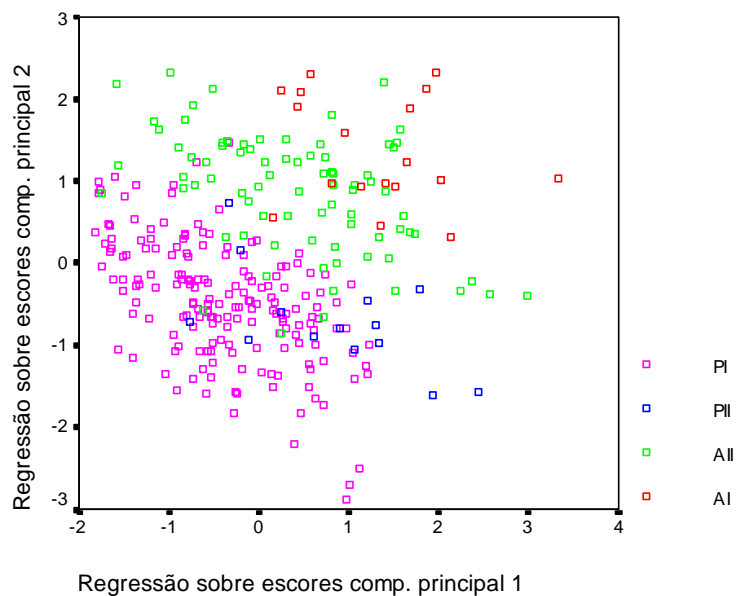
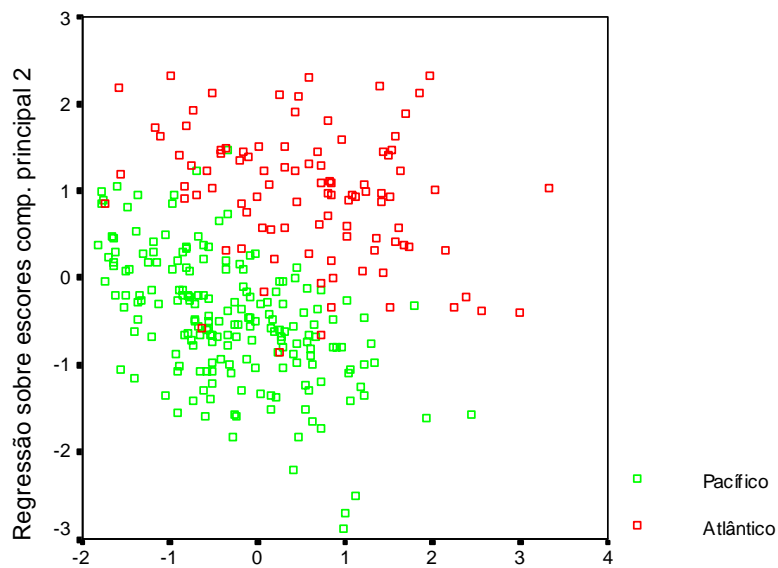
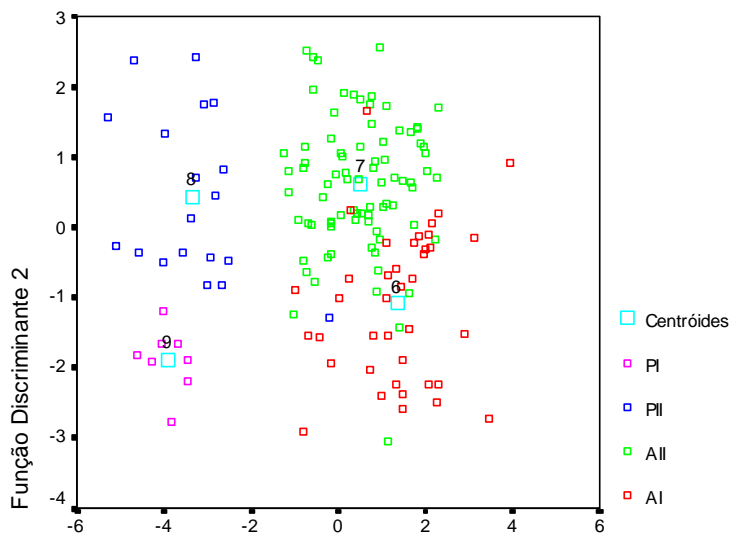


Figura 8. Regressões sobre os componentes principais 1 e 2 dos escores dos sincrânios de espécimes fêmeas de *Otaria byronia* das quatro unidades populacionais (AI – Atlântico Segmento I; AII – Atlântico Segmento II; PI - Pacífico Segmento I; PII – Pacífico segmento II).



Regressão sobre escores comp. principal 1

Figura 9. Regressões sobre os componentes principais 1 e 2 dos escores dos sincrânios de espécimes fêmeas de *Otaria byronia* do Atlântico e do Pacífico.



Função Discriminante 1

Figura 10. Alocação dos espécimes machos das 4 unidades populacionais de *Otaria byronia* com base na análise discriminante de 20 medidas cranianas, plotados os escores da função discriminante 1 versus função discriminante 2.

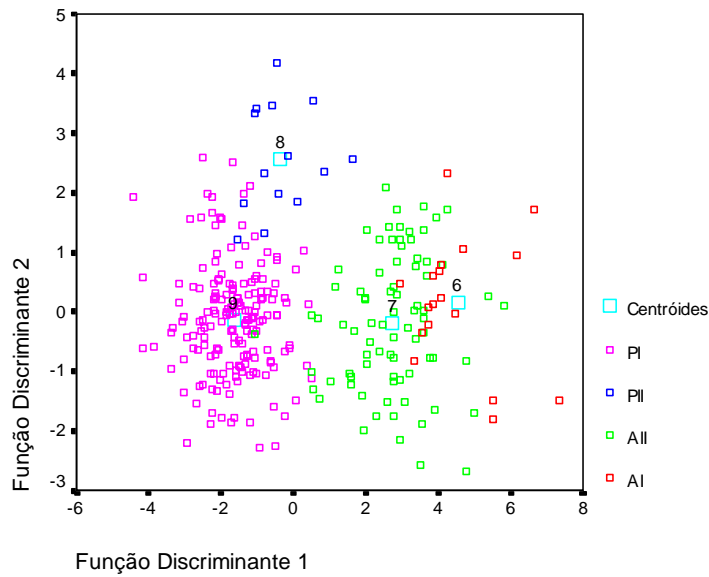


Figura 11. Alocação dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* com base na análise discriminante de 20 medidas cranianas, plotados os escores da função discriminante 1 versus função discriminante 2.

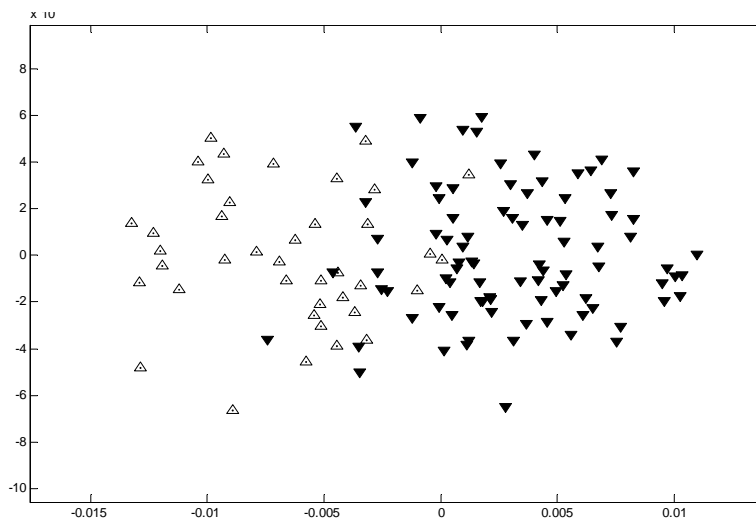


Figura 12. Dispersão dos espécimes machos (Atlântico, vista dorsal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulos brancos – Atlântico Segmento I; triângulos escuros – Atlântico Segmento II).



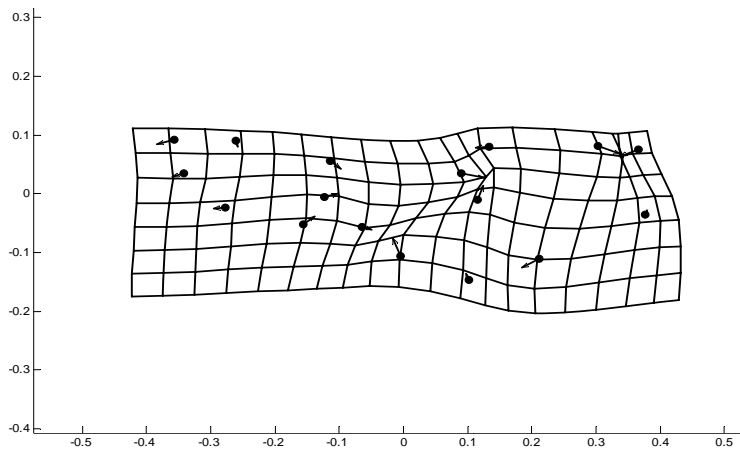


Figura 13. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Atlântico, vista dorsal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica.

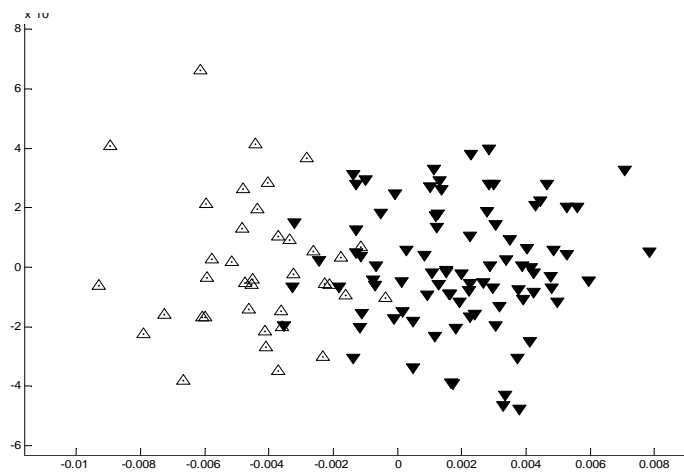


Figura 14. Dispersão dos espécimes machos (Atlântico, vista palatal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulos brancos – Atlântico Segmento I; triângulos escuros – Atlântico Segmento II).

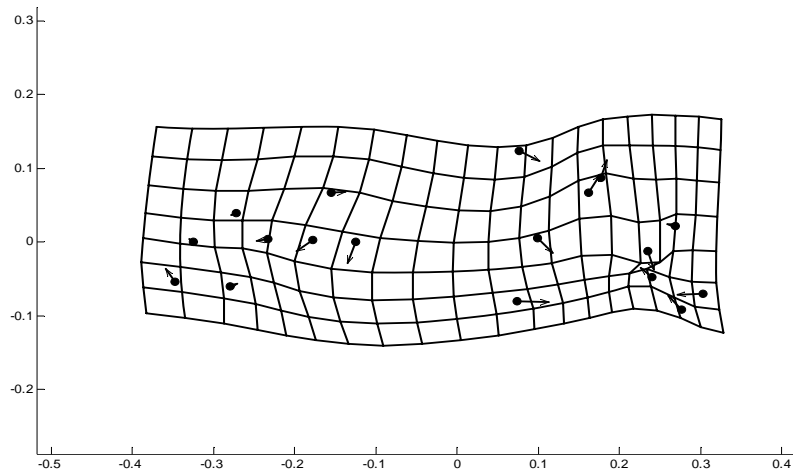


Figura 15. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Atlântico, vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica.

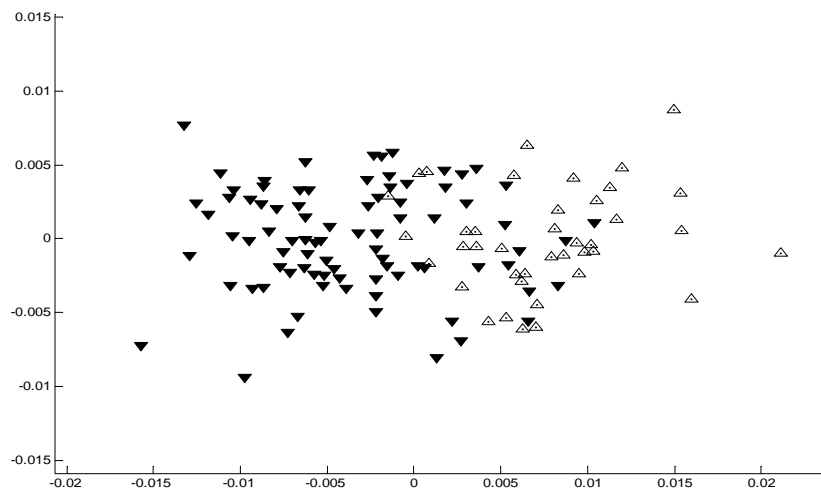


Figura 16. Dispersão dos espécimes machos (Atlântico, vista lateral) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulos brancos – Atlântico Segmento I; triângulos escuros – Atlântico Segmento II).

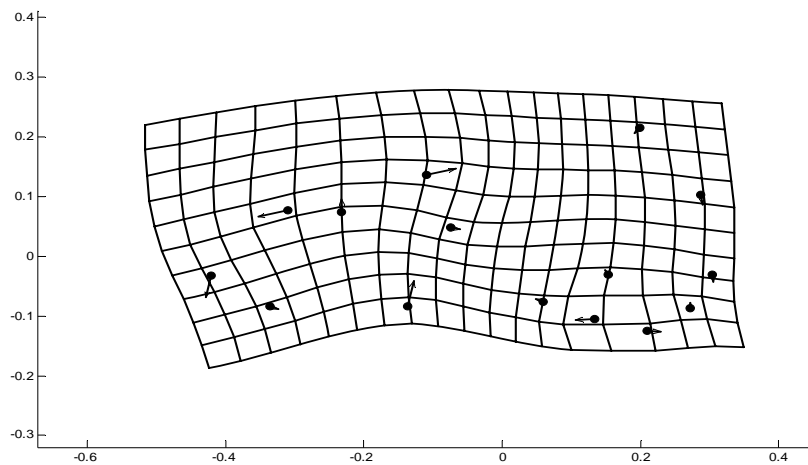


Figura 17. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Atlântico, vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica.

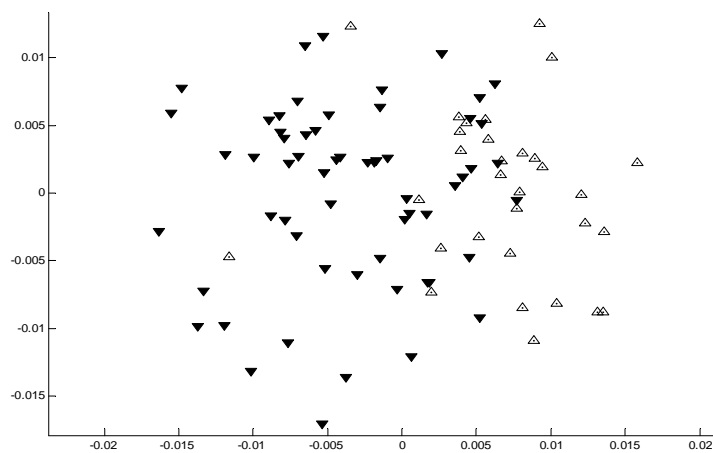


Figura 18. Dispersão dos espécimes machos (Atlântico, vista mandibular) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulos brancos – Atlântico Segmento I; triângulos escuros – Atlântico Segmento II).

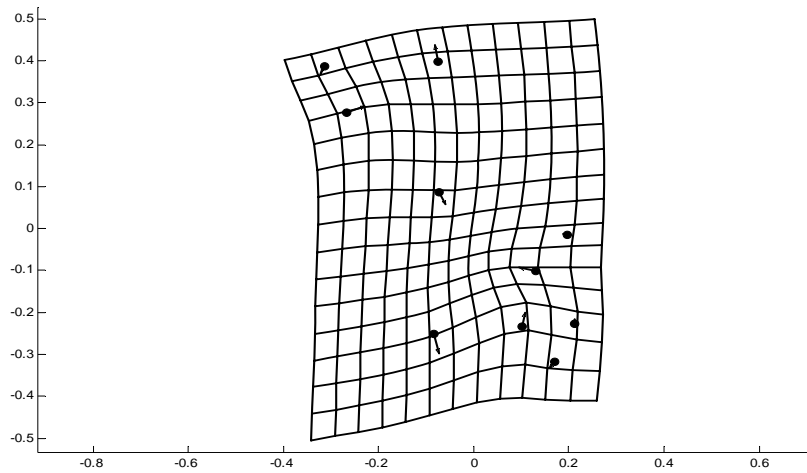


Figura 19. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Atlântico, vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica. (Obs. mandíbula rotacionada a 45° no sentido anti-horário).

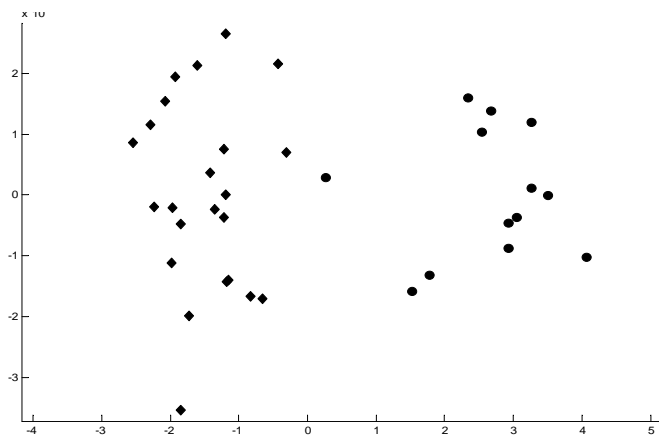


Figura 20. Dispersão dos espécimes machos (Pacífico vista dorsal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (losangos – Pacífico Segmento II; círculos – Pacífico Segmento I).

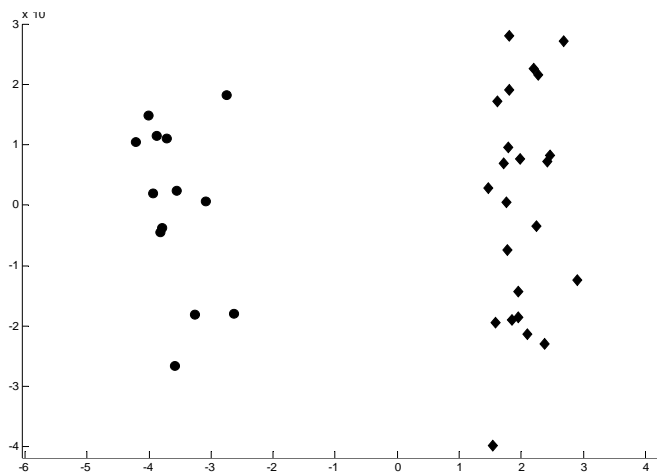


Figura 21. Dispersão dos espécimes machos (Pacífico vista palatal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (losangos – Pacífico Segmento II; círculos – Pacífico Segmento I).

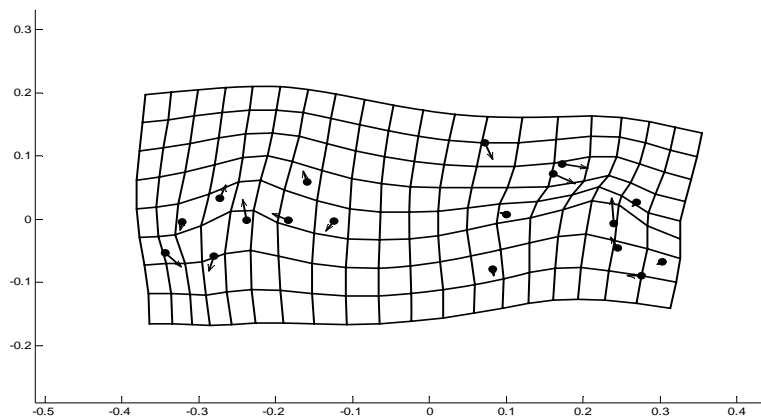


Figura 22. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Pacífico, vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica.

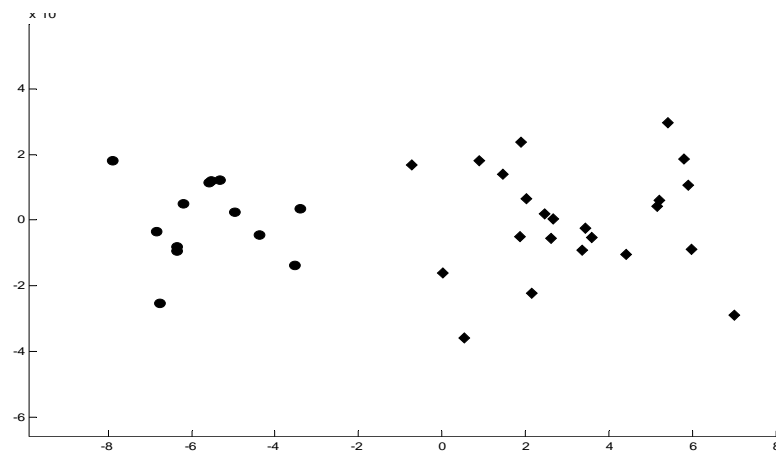


Figura 23. Dispersão dos espécimes machos (Pacífico, vista lateral) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (losangos – Pacífico Segmento II; círculos – Pacífico Segmento I).

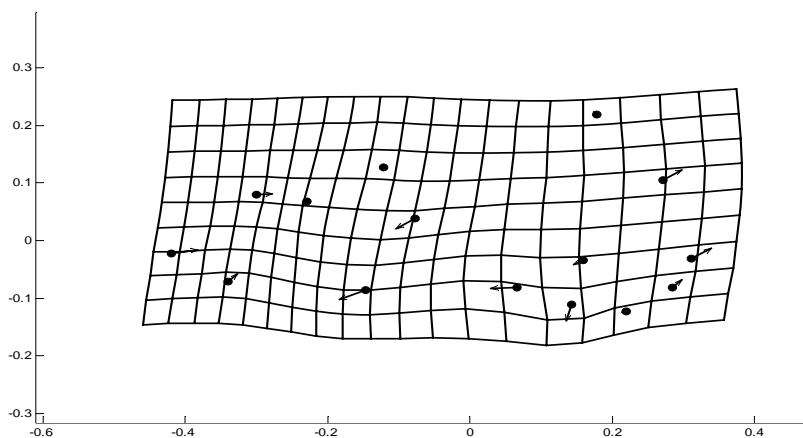


Figura 24. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Pacífico, vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica.

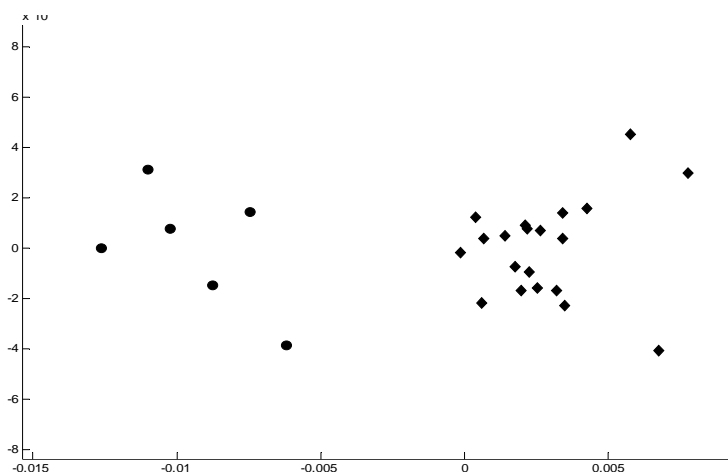


Figura 25. Dispersão dos espécimes machos (Pacífico, vista mandibular) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (losangos – Pacífico Segmento II; círculos – Pacífico Segmento I).

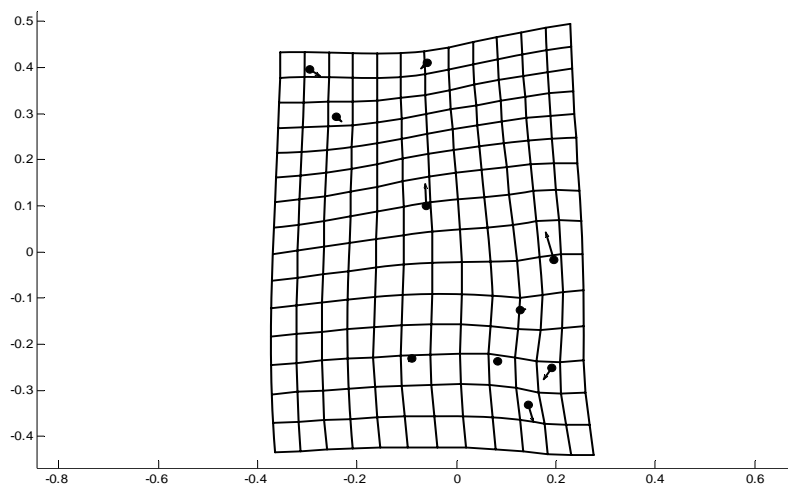


Figura 26. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (Pacífico, vista mandibular) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica. (Obs. mandíbula rotacionada a  $45^\circ$  no sentido anti-horário).

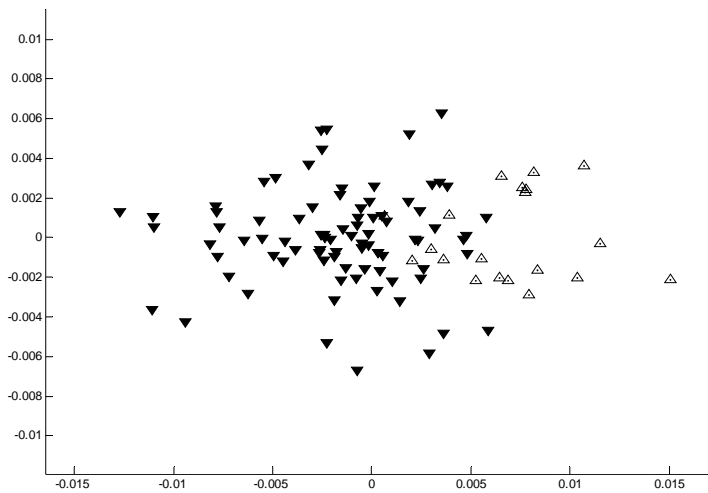


Figura 27. Dispersão dos espécimes fêmeas (Atlântico, vista dorsal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulo branco – Atlântico Segmento I; triângulo escuro – Atlântico Segmento II).

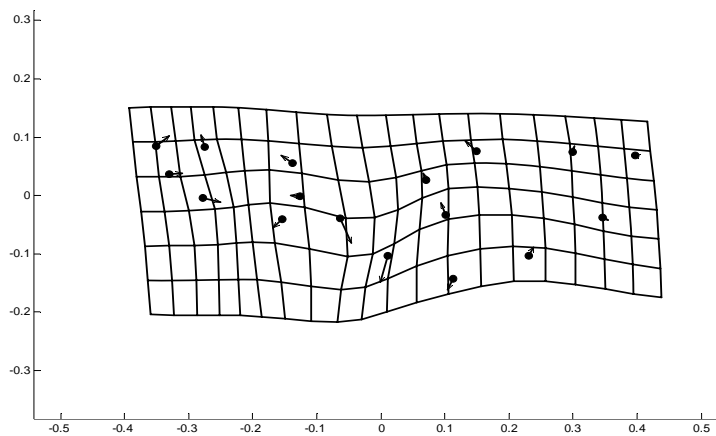


Figura 28. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Atlântico, vista dorsal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica.



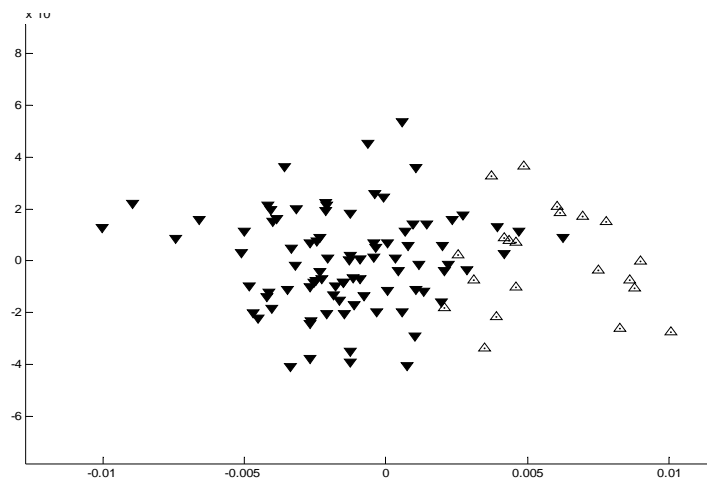


Figura 29. Dispersão dos espécimes fêmeas (Atlântico, vista palatal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulo branco – Atlântico Segmento I; triângulo escuro – Atlântico Segmento II).

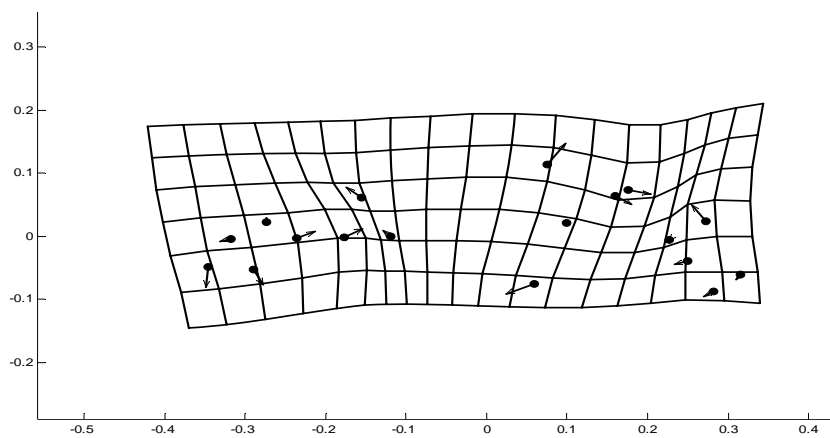


Figura 30. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Atlântico, vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica.

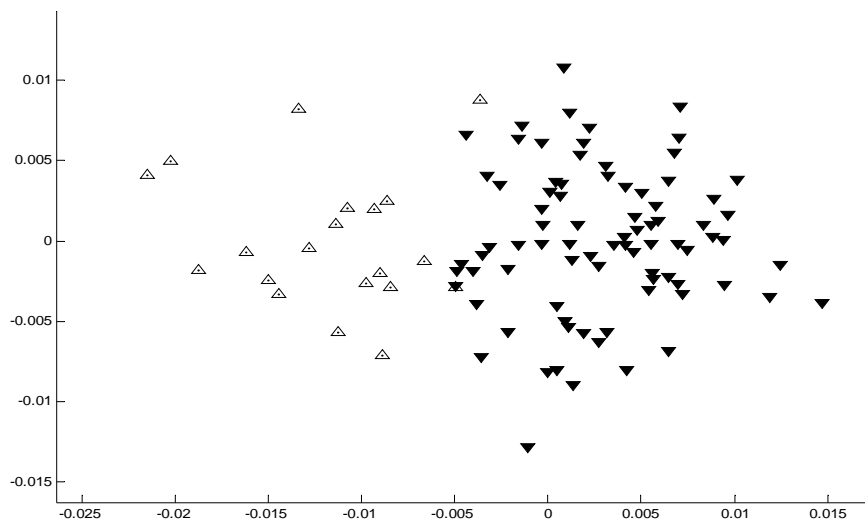


Figura 31. Dispersão dos espécimes fêmeas (Atlântico, vista lateral) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulo branco – Atlântico Segmento I; triângulo escuro – Atlântico Segmento II).

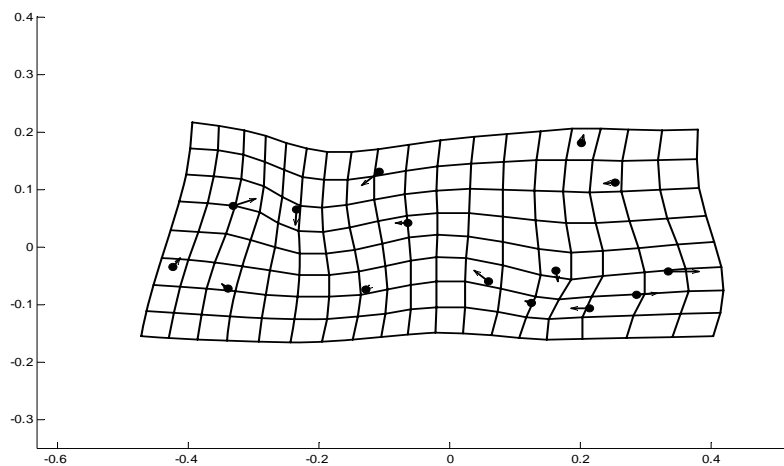


Figura 32. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Atlântico, vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica.

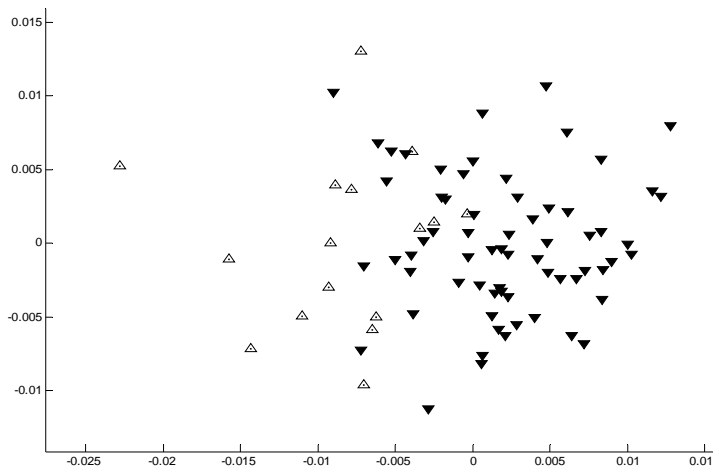


Figura 33. Dispersão dos espécimes fêmeas (Atlântico, vista mandibular) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulo branco – Atlântico Segmento I; triângulo escuro – Atlântico Segmento II).

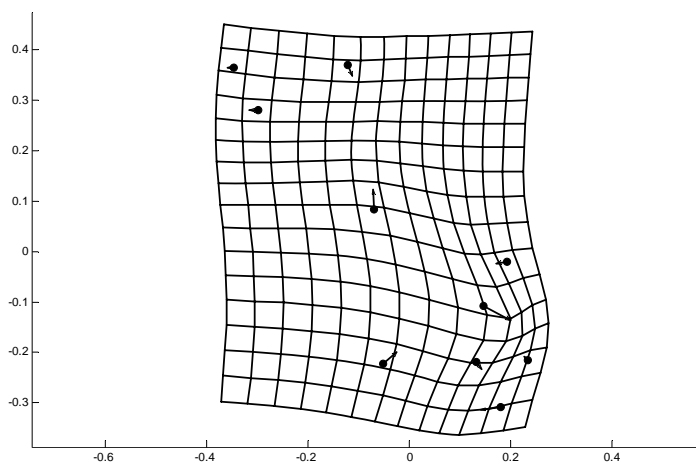


Figura 34. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Atlântico, vista mandibular) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico Segmento I e Atlântico Segmento II) projetadas sobre a primeira variável canônica. (Obs.: mandíbulas rotacionadas a 45° no sentido anti-horário).

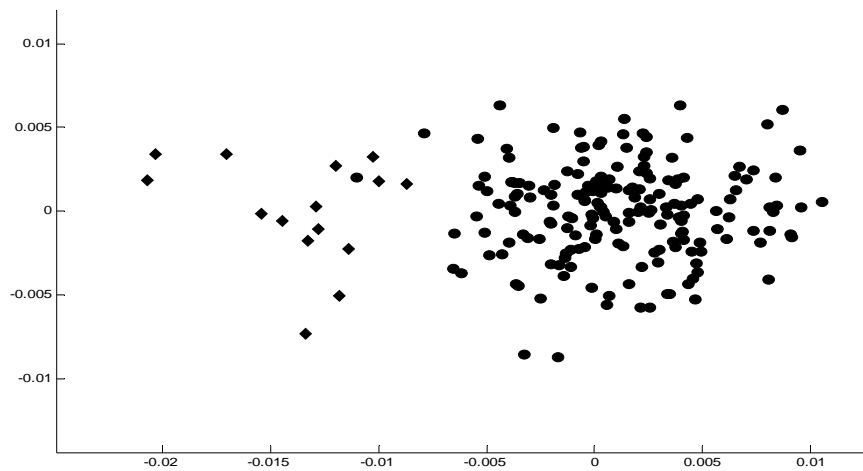


Figura 35. Dispersão dos espécimes fêmeas (Pacífico, vista dorsal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (losangos – Pacífico Segmento II; círculos – Pacífico Segmento I).

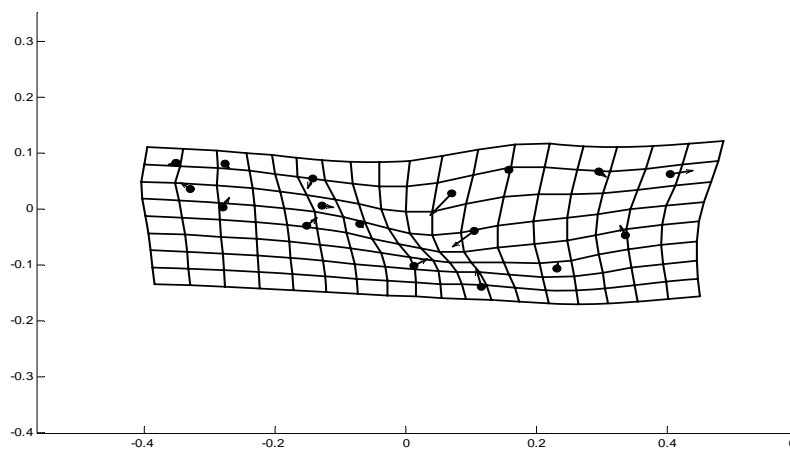


Figura 36. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Pacífico, vista dorsal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica.

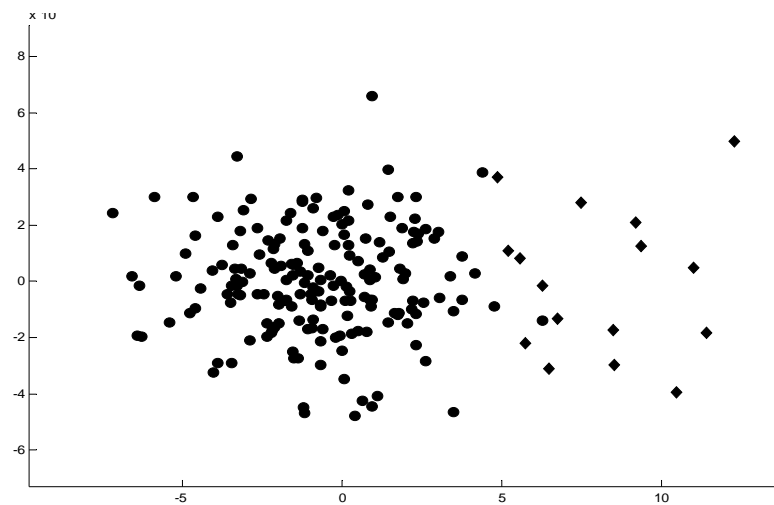


Figura 37. Dispersão dos espécimes fêmeas (Pacífico, vista palatal) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (losangos – Pacífico Segmento II; círculos – Pacífico Segmento I).

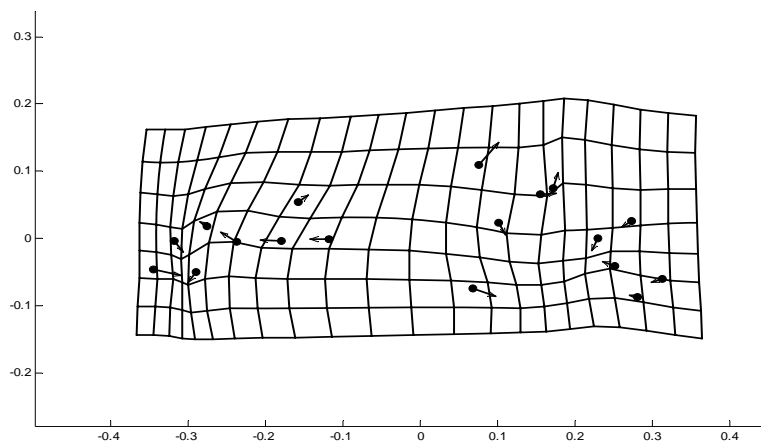


Figura 38. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Pacífico, vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica.

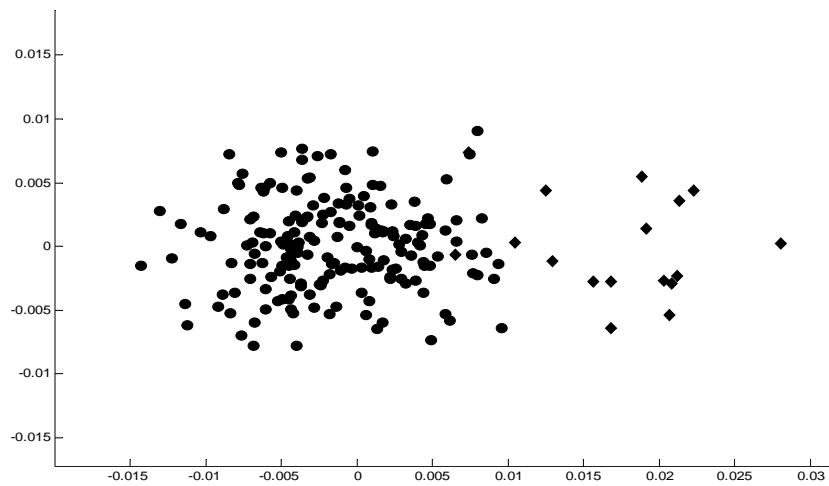


Figura 39. Dispersão dos espécimes fêmeas (Pacífico, vista lateral) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (losangos – Pacífico Segmento II; círculos – Pacífico Segmento I).

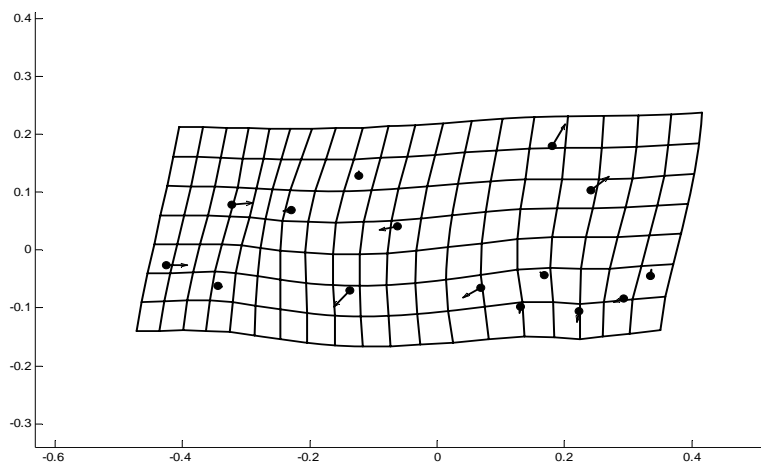


Figura 40. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Pacífico, vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica.

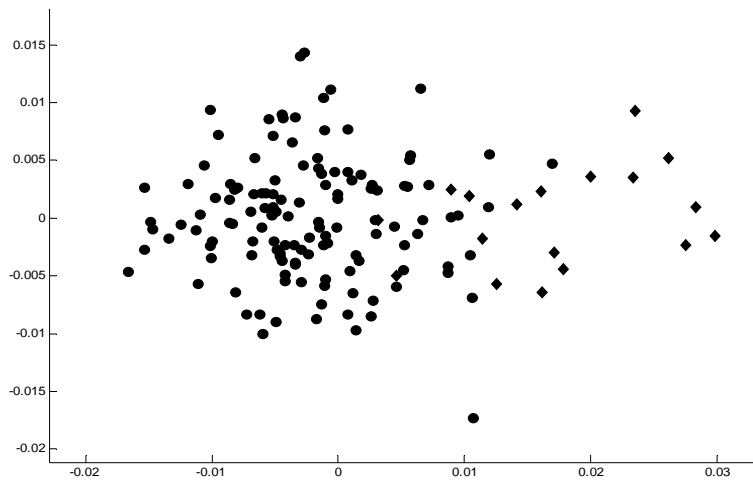


Figura 41. Dispersão dos espécimes fêmeas (Pacífico, vista mandibular) de *Otaria byronia* sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (losangos – Pacífico Segmento II; círculos – Pacífico Segmento I).

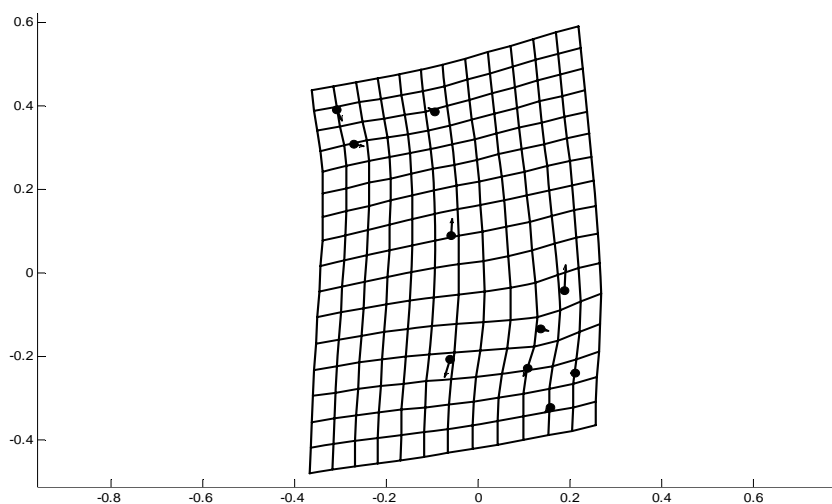


Figura 42. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (Pacífico, vista mandibular) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica (Obs.: mandíbulas rotacionadas a 45° no sentido anti-horário).

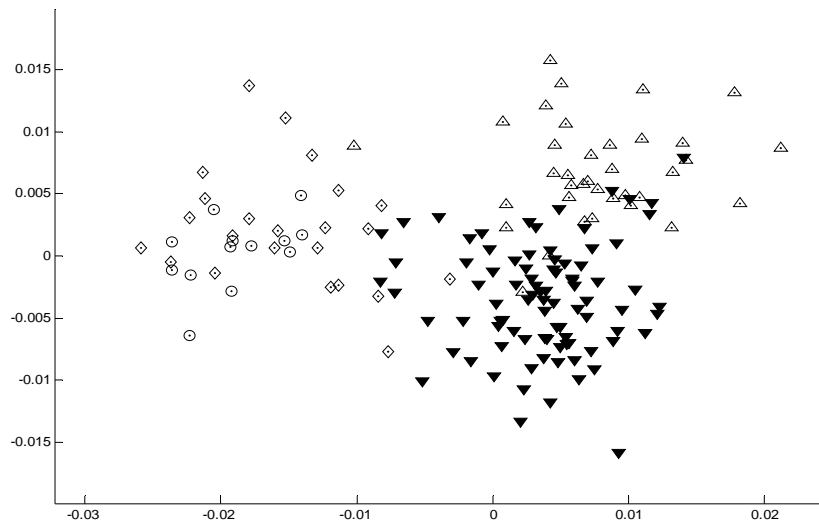


Figura 43. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista dorsal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulo branco – Atlântico Segmento I, triângulo escuro – Atlântico Segmento II, losango – Pacífico Segmento II e círculo – Pacífico Segmento I).

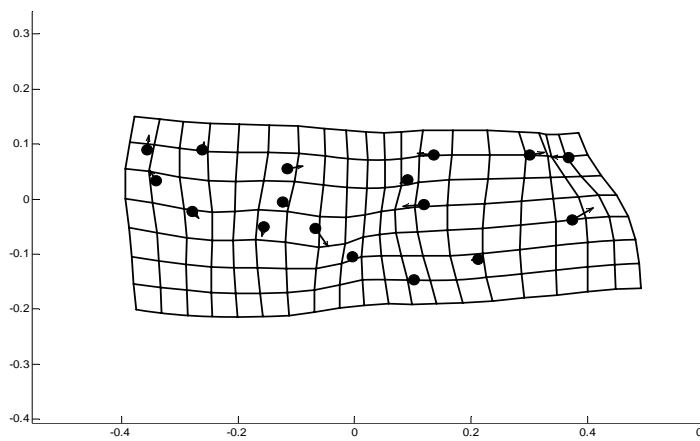


Figura 44. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (vista dorsal) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica.



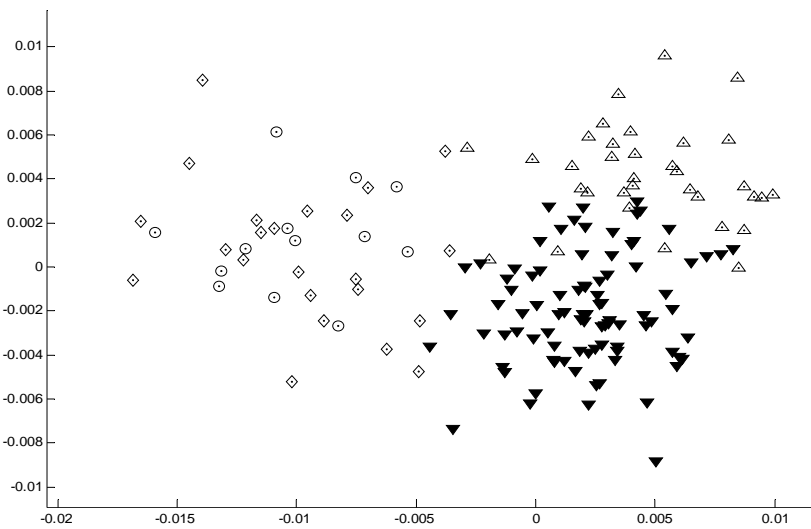


Figura 45. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista palatal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulo branco – Atlântico Segmento I, triângulo escuro – Atlântico Segmento II, losango – Pacífico Segmento II e círculo – Pacífico Segmento I).

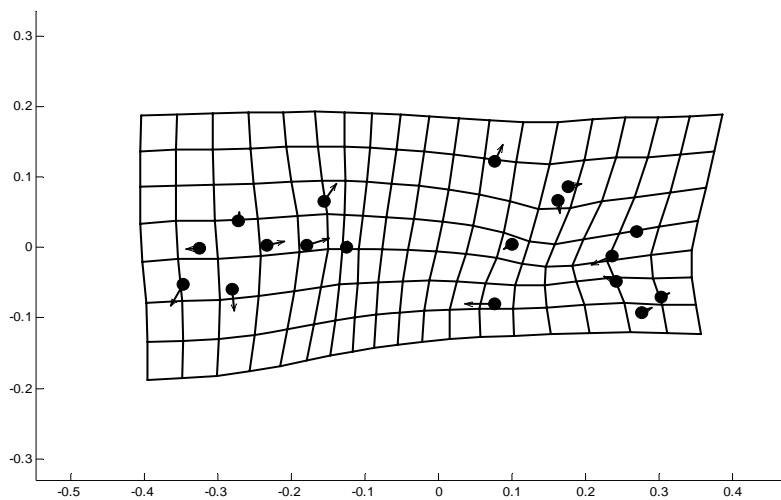


Figura 46. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica.

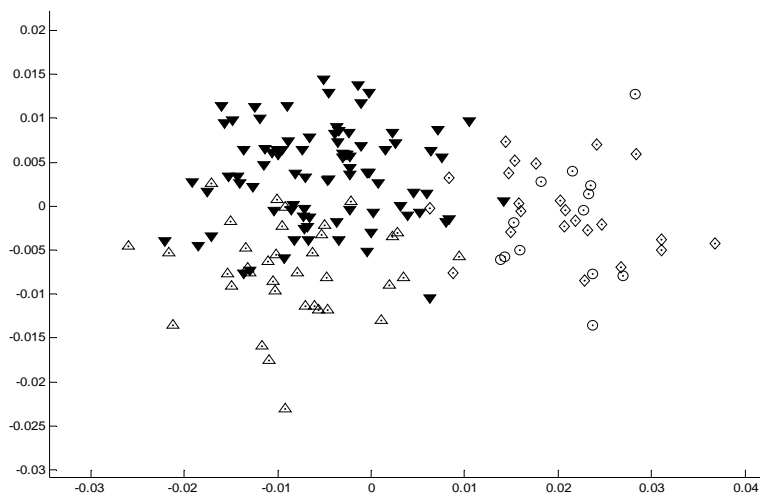


Figura 47. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista lateral) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulo branco – Atlântico Segmento I, triângulo escuro – Atlântico Segmento II, losango – Pacífico Segmento II e círculo – Pacífico Segmento I).

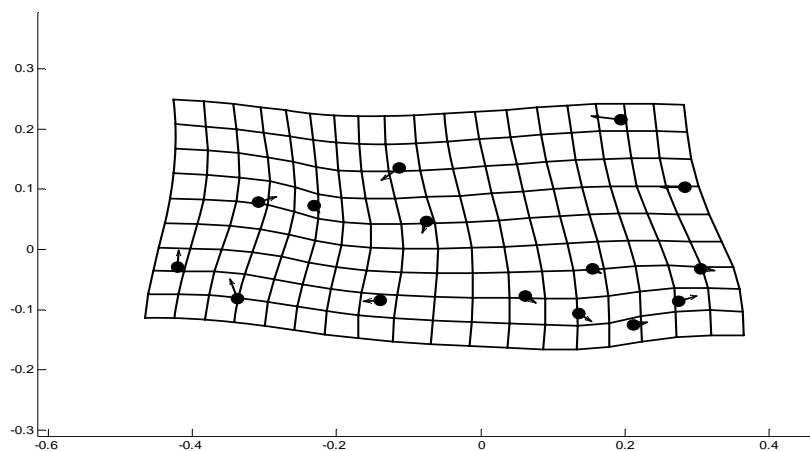


Figura 48. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica.

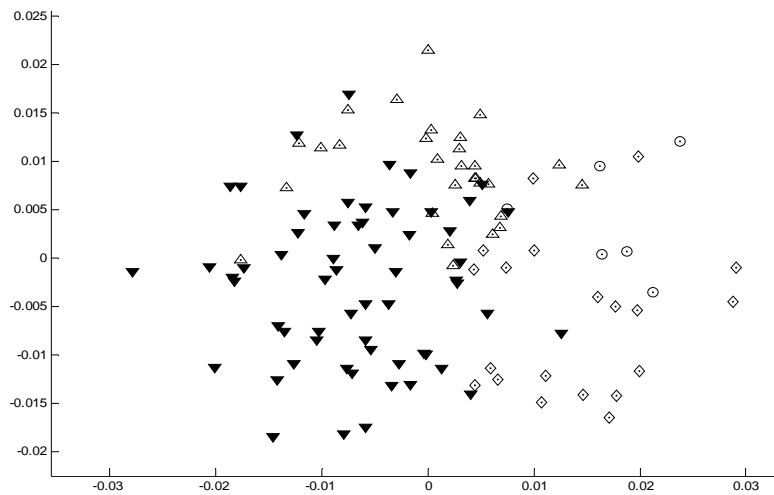


Figura 49. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista mandibular) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulo branco – Atlântico Segmento I, triângulo escuro – Atlântico Segmento II, losango – Pacífico Segmento II e círculo – Pacífico Segmento I).

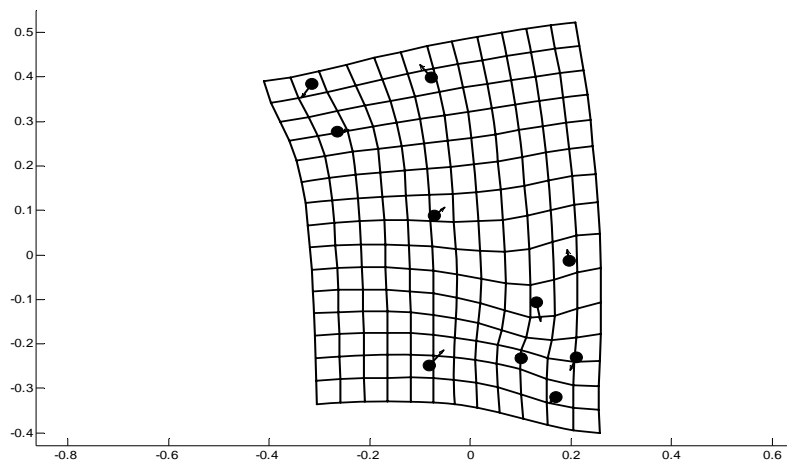


Figura 50. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos machos de *Otaria byronia* (vista mandibular) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica (Obs.: mandíbula rotacionada a 45° em sentido anti-horário).

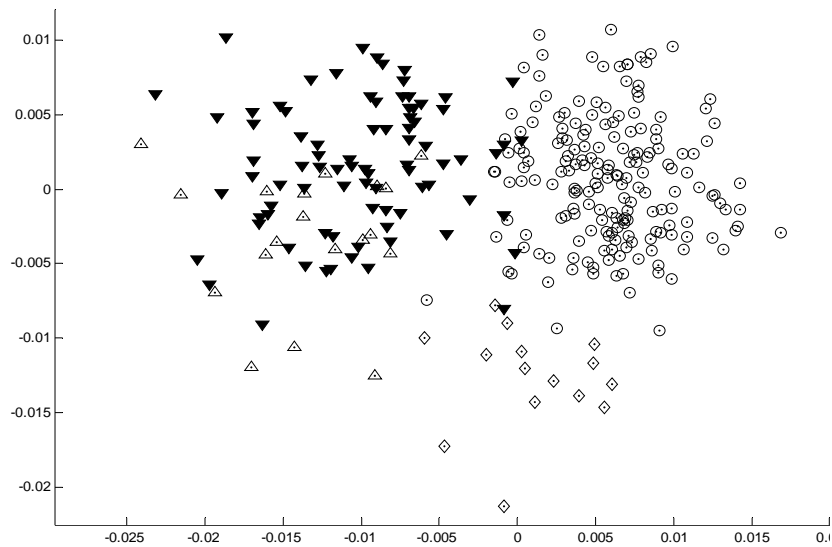


Figura 51. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista dorsal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulo branco – Atlântico Segmento I, triângulo escuro – Atlântico Segmento II, losango – Pacífico Segmento II e círculo – Pacífico Segmento I).

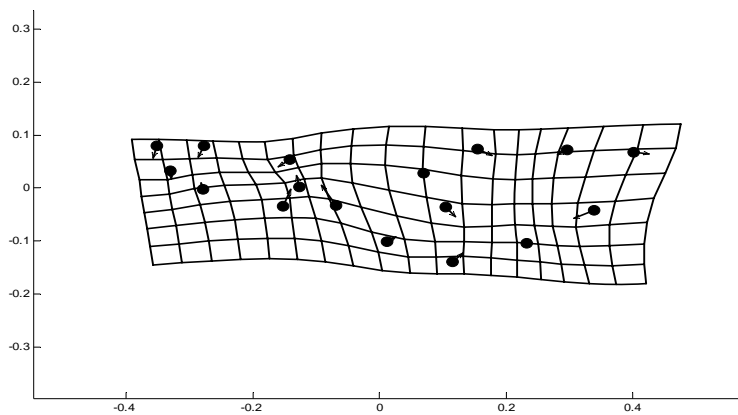


Figura 52. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (vista dorsal) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica.

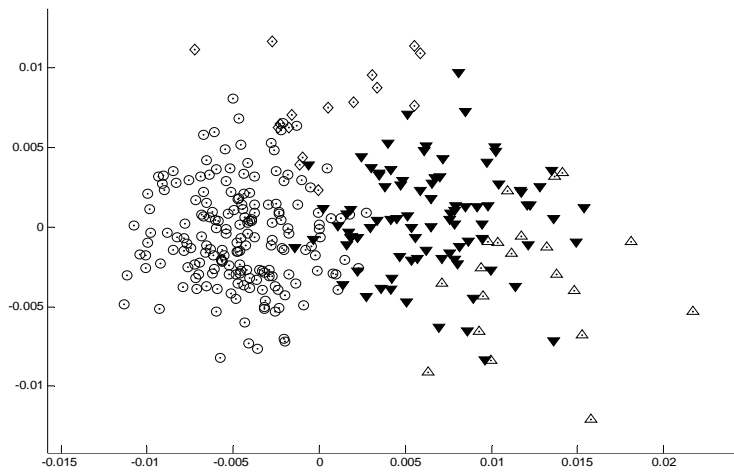


Figura 53. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista palatal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulo branco – Atlântico Segmento I, triângulo escuro – Atlântico Segmento II, losango – Pacífico Segmento II e círculo – Pacífico Segmento I).

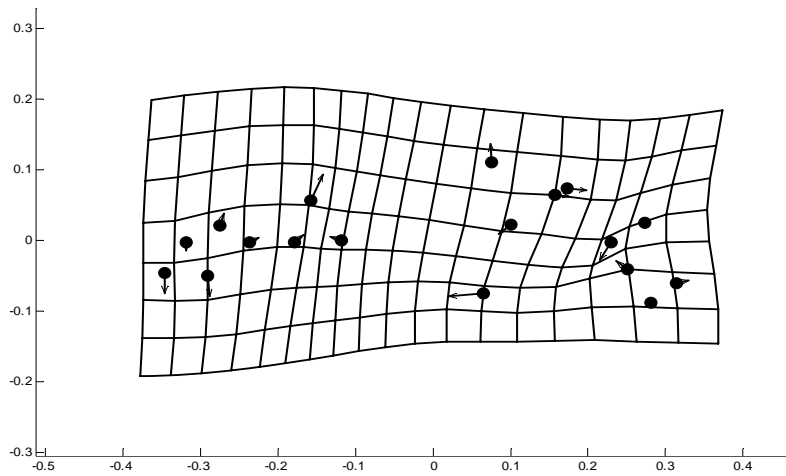


Figura 54. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica.

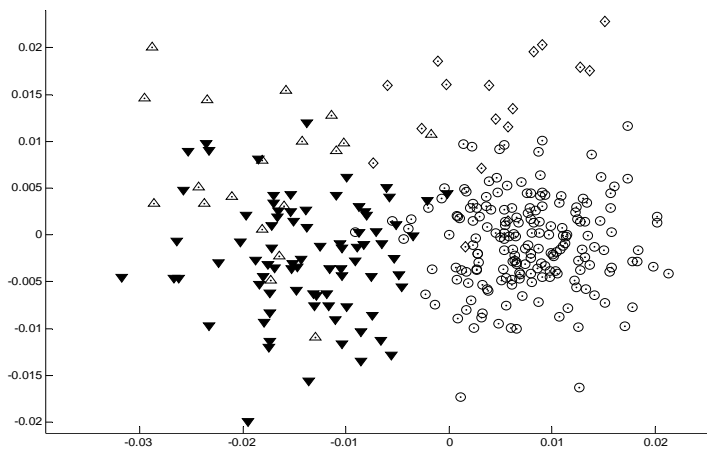


Figura 55. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista lateral) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulo branco – Atlântico Segmento I, triângulo escuro – Atlântico Segmento II, losango – Pacífico Segmento II e círculo – Pacífico Segmento I).

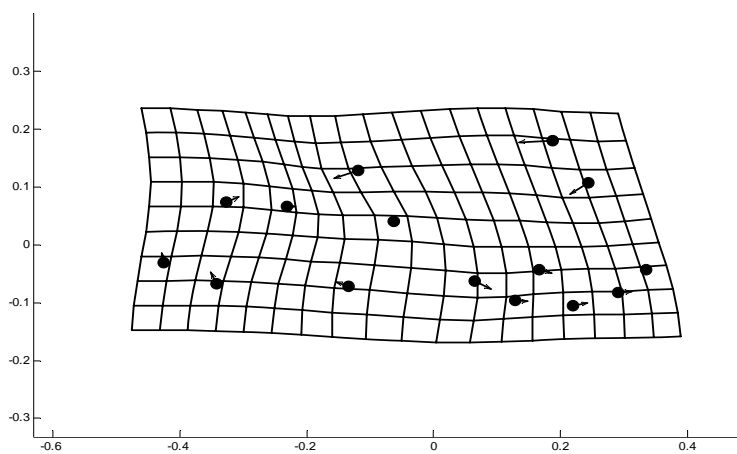


Figura 56. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica.

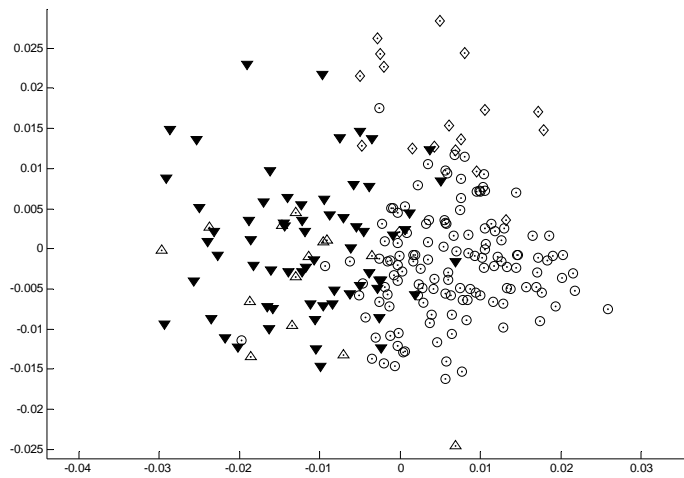


Figura 57. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista mandibular) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y). (triângulo branco – Atlântico Segmento I, triângulo escuro – Atlântico Segmento II, losango – Pacífico Segmento II e círculo – Pacífico Segmento I).

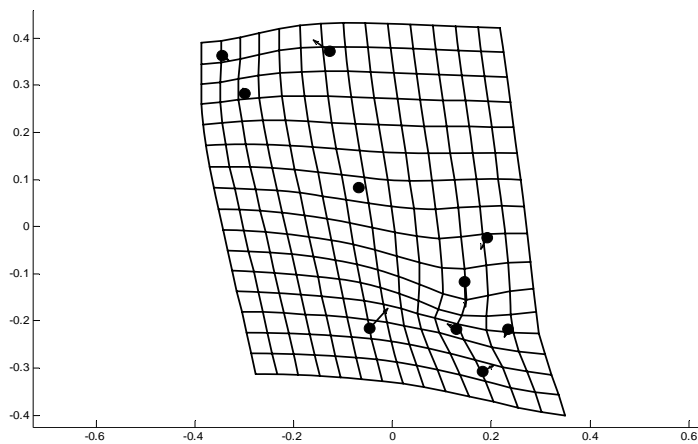


Figura 58. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana das fêmeas de *Otaria byronia* (vista mandibular) correlacionadas com a diferença entre as médias das quatro populações (Atlântico Segmento I, Atlântico Segmento II, Pacífico Segmento II e Pacífico Segmento I) projetadas sobre a primeira variável canônica (Obs.: mandíbula rotacionada a 45° em sentido anti-horário).

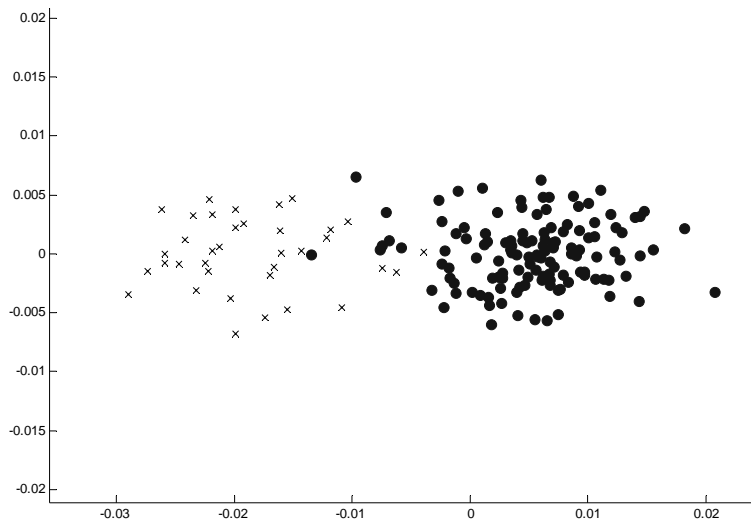


Figura 59. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista dorsal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) (xis – Pacífico; círculos – Atlântico).

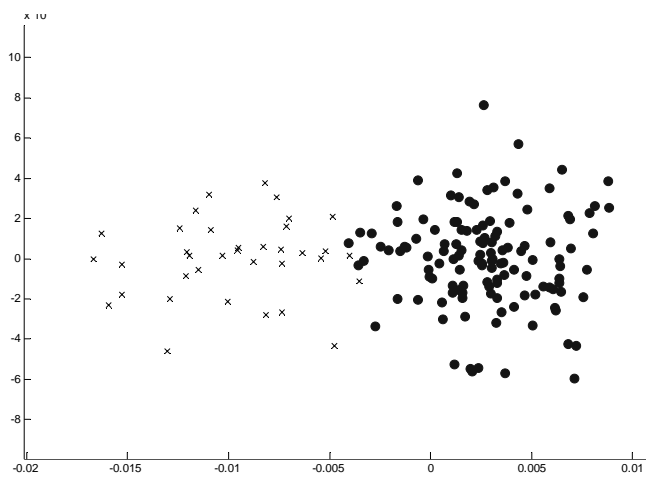


Figura 60. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista palatal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) (xis – Pacífico; círculos – Atlântico).



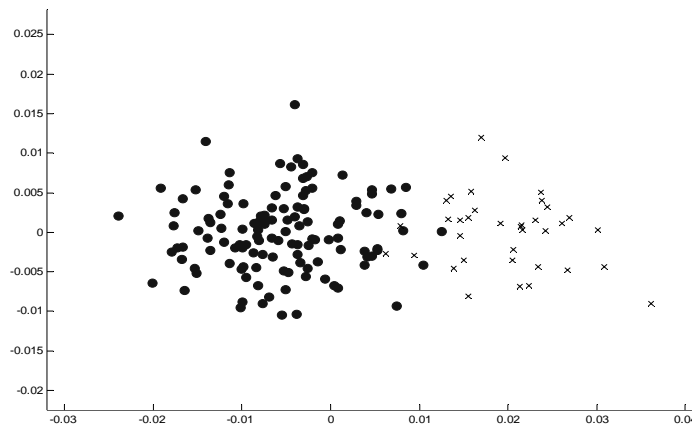


Figura 61. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista lateral) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) (xis – Pacífico; círculo - Atlântico).

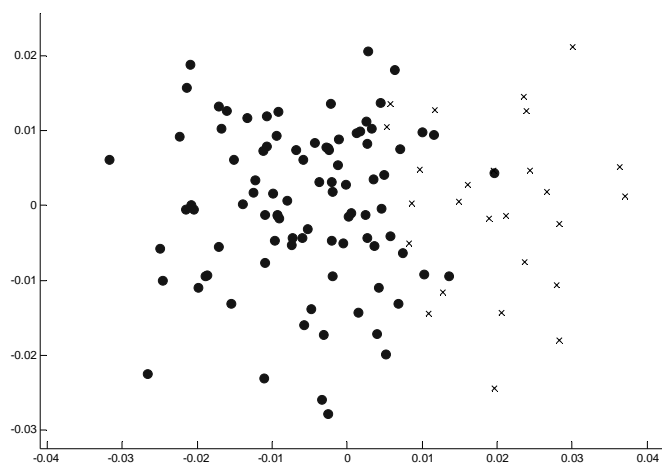


Figura 62. Dispersão dos espécimes machos de *Otaria byronia* (vista mandibular) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) (xis – Pacífico; círculo – Atlântico).

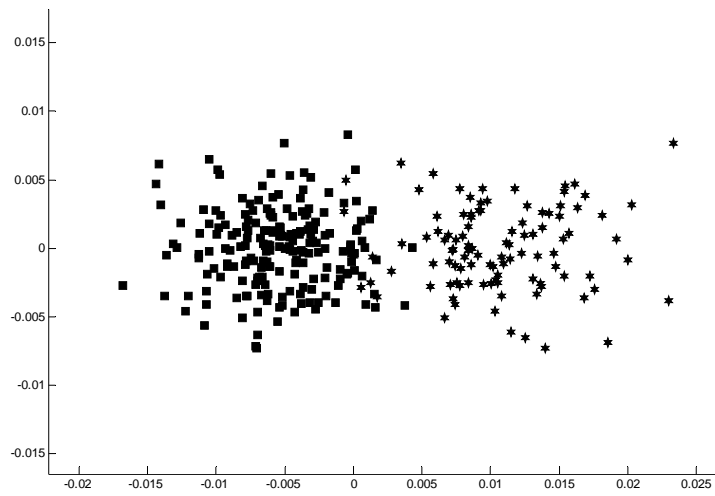


Figura 63. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista dorsal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) (quadrados – Pacífico; estrelas – Atlântico).

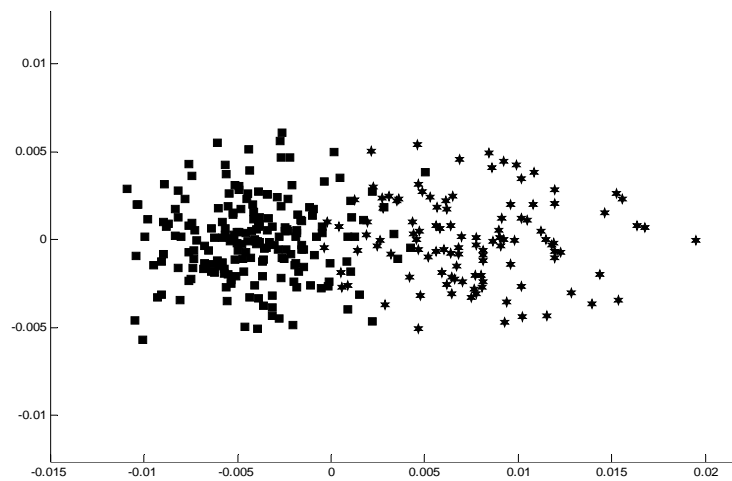


Figura 64. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista palatal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) (quadrados – Pacífico; estrelas – Atlântico).

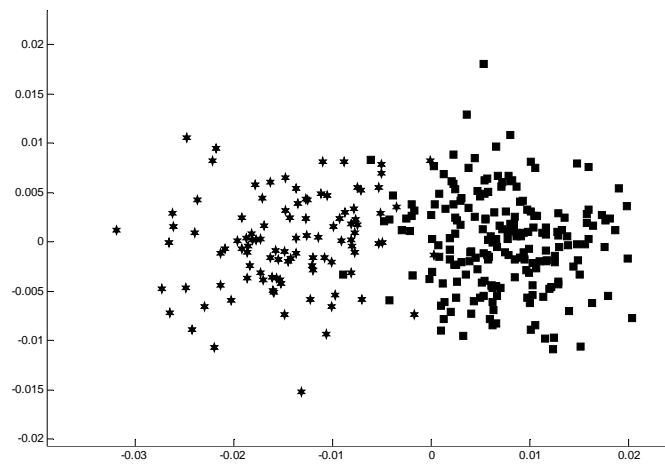


Figura 65. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista lateral) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) (quadrados – Pacífico; estrelas – Atlântico).

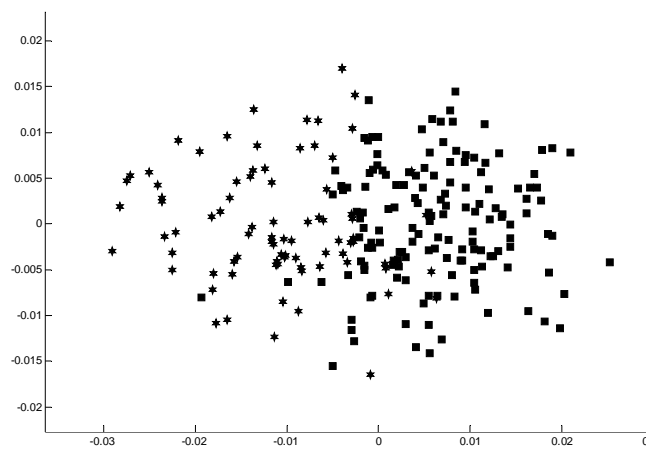


Figura 66. Dispersão dos espécimes fêmeas de *Otaria byronia* (vista mandibular) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) (quadrados – Pacífico; estrelas – Atlântico).

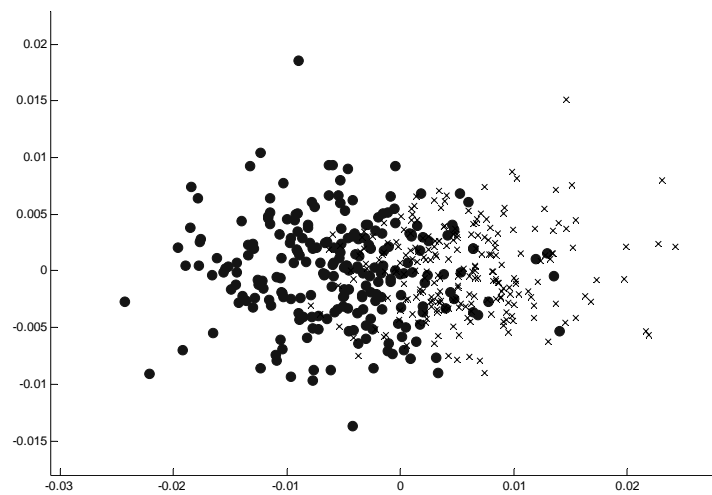


Figura 67. Dispersão dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista dorsal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) (xis – Pacífico; círculo – Atlântico).

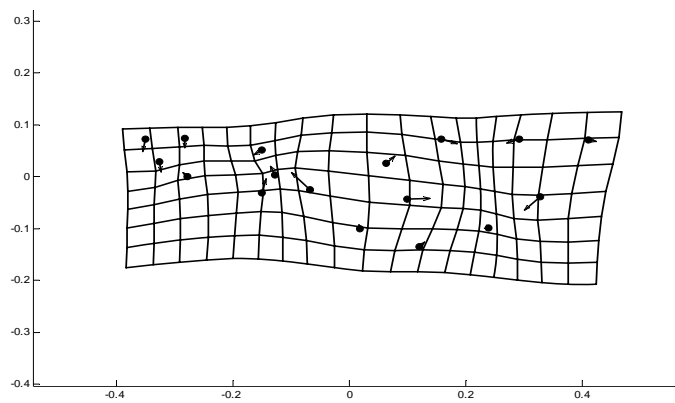


Figura 68. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista dorsal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico e Pacífico) projetadas sobre a primeira variável canônica.

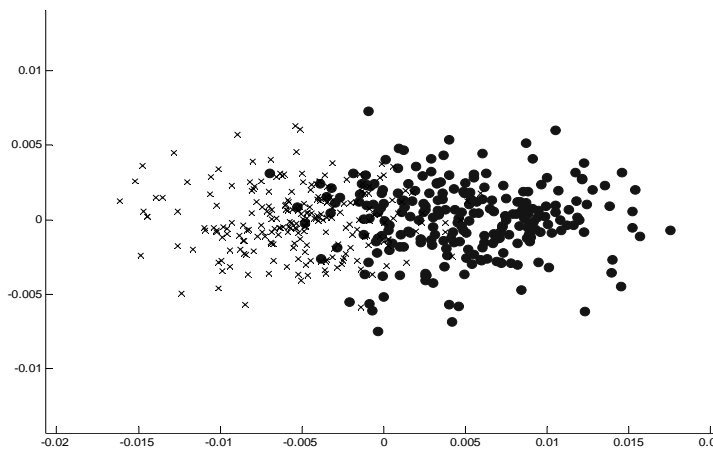


Figura 69. Dispersão dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista palatal) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) (xis – Pacífico; círculo – Atlântico).

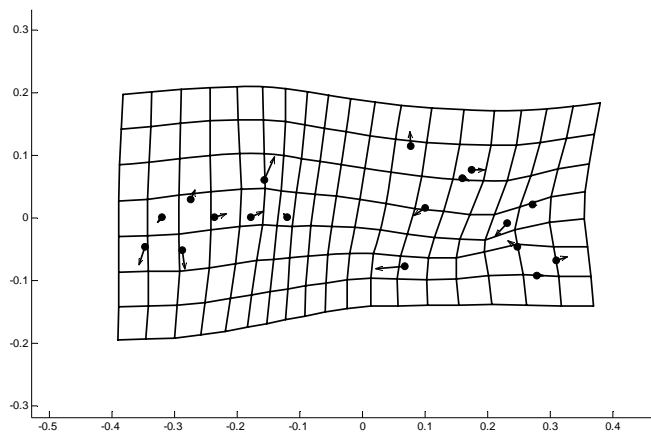


Figura 70. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista palatal) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico e Pacífico) projetadas sobre a primeira variável canônica.

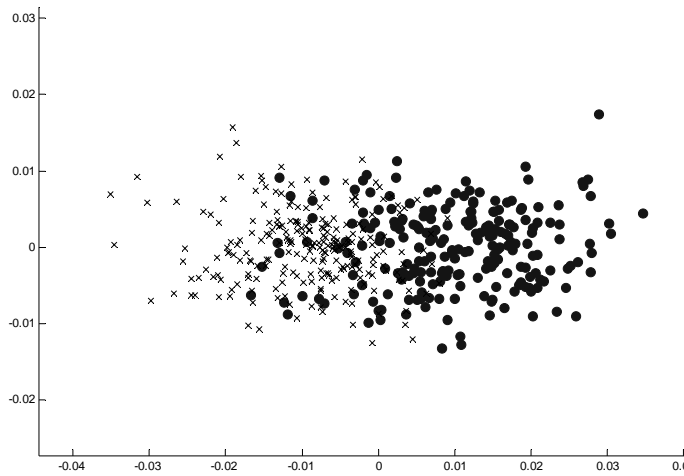


Figura 71. Dispersão dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista lateral) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) (xis – Pacífico; círculo – Atlântico).

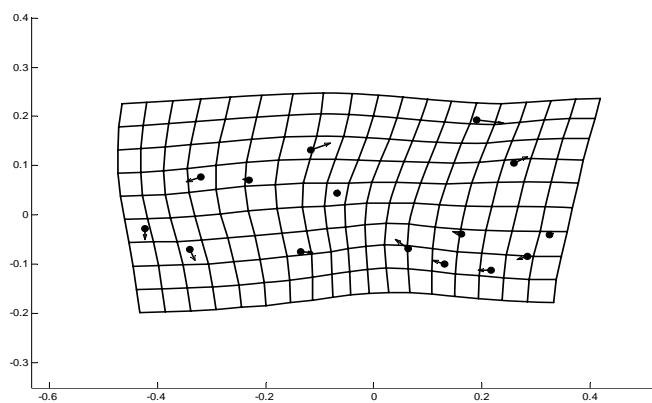


Figura 72. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista lateral) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico e Pacífico) projetadas sobre a primeira variável canônica.

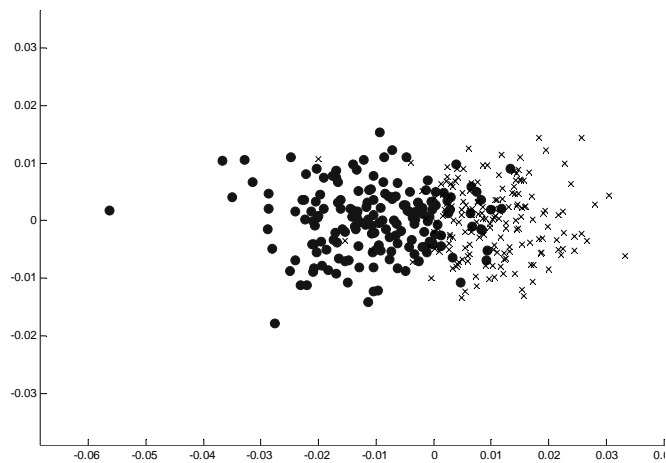


Figura 73. Dispersão dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista mandibular) sobre as variáveis canônicas 1 (eixo x) e 2 (eixo y) (azul – Pacífico; preto – Atlântico).

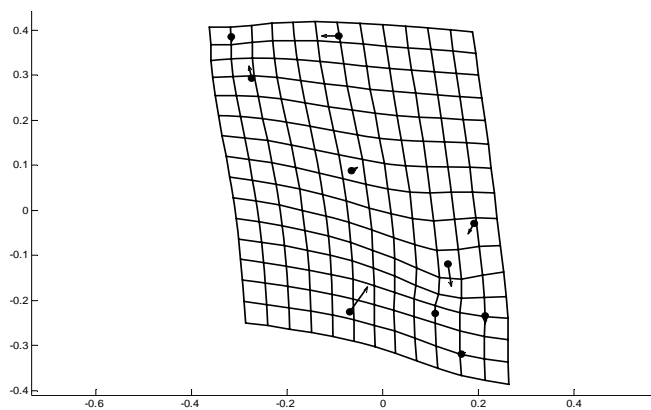


Figura 74. Grade de deformações exibindo as mudanças na forma craniana dos espécimes (machos e fêmeas) de *Otaria byronia* (vista mandibular) correlacionadas com a diferença entre as médias das duas populações (Atlântico e Pacífico) projetadas sobre a primeira variável canônica (obs.: mandíbula rotacionada em 45° no sentido anti-horário).

## 7. REFERÊNCIAS

- Acevedo, J. A. & Aguayo-Lobo, A. 2002. Comparación de la ocurrencia temporal de los eventos reproductivos de *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) entre la población del norte de Chile (Pacífico Sur Oriental) y del Atlántico Sur Occidental. In: *10<sup>o</sup>. Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur*, Valdivia, Chile, p. 25.
- Adam, C. D. & J. F. Rohlf. 2000. Ecological character displacement in *Plethodon*: biomechanical differences found from a geometric morphometric study. *Proceedings of the National academy of Sciences of the USA*, 97(8):4106-4111.
- Aguayo, A. L. & R. Maturana. 1973. Presencia del lobo marino comun *Otaria flavescens* en el litoral chileno. I. Arica (18° 20' S) a Punta Maiquillahaua (39° 27' S). *Biología Pesquera*, 6:45-75.
- Akin, P. A. 1988. Geographic variation in tooth morphology and dentinal patterns in the spinner dolphin, *Stenella longirostris*. *Mar. Mamm. Sci.* 4(2):132-140.
- Amano, M. & N. Miyazaki. 1992. Geographic variation and sexual dimorphism in the skull of Dall's porpoise, *Phocoenoides dalli*. *Mar. Mamm. Sci.* 83(2):240-261.
- \_\_\_\_\_. 1996. Geographic variation in external morphology of Dall's porpoise *Phocoenoides dalli*. *Aquatic Mammals* 22(3):167-174.
- Amano, M.; A. Hayano & N. Miyazaki. 2002. Geographic variation in the skull of the ringed seal, *Pusa hispida*. *J. Mamm.* 83(2):370-80.
- Aragon, S.; F. Braza; C. San Jose & P. Fandos. 1998. Variation in skull morphology of roe deer (*Capreolus capreolus*) in western and Central Europe. *J. Mamm.* 79(1):131-140.
- Árnason, U.; K. Bodin; A. Gullberg; C. Ledje & S. Mouchaty. 1995. A Molecular View of Pinniped Relationships with Particular Emphasis on the True Seals. *J. Mol. Evol.* 40: 78-85.
- Baker, A. J.; R. L. Peterson; J. L. Eger; & T. H. Manning. 1978. Statistical analysis of geographic variation in the skull of the arctic hare (*Lepus arcticus*). *Can. J. Zool.* 56(10):2067-2082.
- Baker, C. S.; R. W. Slade; J. L. Bannister; R. B. Abernathy; M. T. Weinrich; J. Lien; J. Urban; P. Corkeron; J. Calambokidis; O. Vasquez & S. R. Palumbi. 1994. The hierarchical structure of mitochondrial DNA gene flow among humpback whales worldwide. *Molecular Ecology* 3: 313-327.
- Bartholomew, G. A. 1970. A model for the evolution of pinniped polygyny. *Evolution*, 24:546-559.
- Berta, A. 1991. New *Enaliarctos*\* (Pinnipedimorpha) from the Oligocene and Miocene of Oregon and the Role of "Enaliarctids" in Pinniped Phylogeny. *Smithson. Contr. Paleob.*, (69): 1-33.
- \_\_\_\_\_. 1994. New Specimens of the Pinnipediform *Pteronarctos* from the Miocene of Oregon. *Smithson. Contr. Paleob.*, (78): 1-30.
- Berta, A. & J. L. Sumich. (1999). *Marine Mammals – Evolutionary Biology*. Academic Press, San Diego, xiii + 494p.
- Berta, A. & A. R. Wyss. 1994. Pinniped Phylogeny, p. 33-56. In: Berta, A. & Deméré, T. A. (eds.). *Contributions in Marine Mammal Paleontology Honoring Frank C. Whitmore, Jr. Proc. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 29.
- Berry, R. J. 1969. History in the evolution of *Apodemus sylvaticus* (Mammalia) at one edge of its range. *J. Zool.* 159:311-328.



- Berry, R. J. & A. G. Searle. 1963. Epigenetic polymorphism of the rodent skeleton. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 140:577-615.
- Bester, M. N. 1989. Movements of southern elephant seals and subantarctic fur seals in relation to Marion Islands. *Mar. Mamm. Sci.*, 5:257-265.
- Blainville, H. M. D. de. 1840. *Osteographie, ou description iconographique comparée du squelette et du système dentaire des mammifères récents et fossiles. Phoques*. Baillière, Bertrand & Thunot, 2:1-51.
- Bookstein, F. L. 1991. *Morphometric Tool for Landmark Data: Geometry and Biology*. Cambridge University Press.
- Bookstein, F. L.; P. Gunz; P. Mitteroecker; H. Prossinger; K. Schaefer & H. Seidler. 2003. Cranial integration in *Homo*: singular warps analysis of the midsagittal plane in ontogeny and evolution. *Journal of Human Evolution*. 44:167-187.
- Braunn, P. R. & J. Ferigolo. 2004. Osteopatologias e alterações dentárias em *Otaria byronia* (Pinnipedia, Otariidae) da costa do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Sér. Zool.* 94(2):117-122.
- Brunner, S. 1998. Skull development and growth in the southern fur seals *Arctocephalus forsteri* and *A. pusillus doriferus* (Carnivora: Otariidae). *Australian Journal of Zoology*, 46:43-66.
- \_\_\_\_\_. 2000. Cranial morphometrics of fur seals and sea lions (Family: Otariidae) – systematics, geographic variation and growth. Ph. Doctor thesis, University of Sydney, xv + 254p.
- \_\_\_\_\_. 2002a. Geographic variation in skull morphology of adult Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*). *Mar. Mamm. Sci.* 18(1):206-22.
- \_\_\_\_\_. 2002b. A probable hybrid sea lion – *Zalophus californianus* x *Otaria byronia*. *J. Mammal.* 83(1):135-144.
- \_\_\_\_\_. 2004. Fur seals and sea lions (Otariidae): identification of species and taxonomic review. *Systematics and Biodiversity* 1(3):339-439.
- Burns, J. J.; F. H. Fay & G. A. Fedoseev. 1984. Craniological Analysis of Harbor and Spotted Seals of the North Pacific Region. *NOAA Tech. Rep. NMFS* 12:5-16.
- Bush, A. M.; M. G. Powell; W. S. Arnold; T. M. Bert & G. M. Daley. 2002. Time-averaging, evolution, and morphologic variation. *Paleobiology* 28(1):9-25.
- Cabrera, A. 1940. Notas sobre carnívoros sudamericanos. *Notas del Museo de La Plata, Zoologica*, 5:22p.
- Campagna, C.; C. Bisioli; F. Quintana; F. Perez & A. Vila. 1992. Group breeding in sea lions: pup survive better in colonies. *Anim. Behav.*, 43:541-548.
- Campagna, C. & B. Le Bouef. 1988a. Reproductive behaviour of southern sea lion. *Behaviour*, 104: 233-261.
- \_\_\_\_\_. 1988b. Thermoregulatory behaviour of southern sea lions and its effect on mating strategy. *Behaviour* 107:72-90.
- Campagna, C.; B. Le Bouef & H. L. Cappozzo. 1988. Group raids: a mating strategy of male southern sea lion. *Behaviour* 105: 224-249.
- Campagna, C.; R. Werner; W. Karesh; M. R. Marín; F. Koontz; R. Cook & C. Koontz. 2001. Movements and location at sea of South American sea lions (*Otaria flavescens*). *J. Zool.* 257:205-220.

- Capella, J. J.; L. Flórez-González; P. Falk-Fernández & D. M. Palacios. 2002. Regular appearance of otariid pinnipeds along the Colombian Pacific coast. *Aquatic Mammals* 28.1:67-72.
- Cappozzo, H. L. 2001. New perspectives on the Behavioural Ecology of Pinnipeds. In: Evans, P. G. H. & J. A. Raga (eds.). *Marine Mammals – Biology and Conservation*. Kluwer Academic, xi + 630p.
- Cappozzo, H. L.; C. Campagna & J. Monserrat. 1991. Sexual dimorphism in newborn southern sea lions. *Mar. Mamm. Sci.* 7(4):385-94.
- Cardini, A. 2003. The geometry of the marmot (Rodentia: Sciuridae) mandible: Phylogeny and patterns of morphological evolution. *Syst. Biol.* 52(2):186-205.
- Carpenter, S. M.; J. L. McKean & G. C. Richards. 1978. Multivariate Morphometric Analysis of *Eptesicus* (Mammalia, Chiroptera) in Australia. *Aust. J. Zool.*, 26:629-638.
- Carr, T.; N. Carr & J. H. M. David. 1985. A Record of the sub-Antarctic fur seal *Arctocephalus tropicalis* in Angola. *South African Journal of Zoology*, 20:77.
- Cavalcanti, M. J.; L. R. Monteiro & P. R. D. Lopes. 1999. Landmark-based morphometric analysis in selected species of serranid fishes (Perciformes: Teleostei). *Zoological Studies*, 38(3): 287-294.
- Chestin, I. E. & N. G. Mikeshina. 1998. Variation in skull morphology of brown bears (*Ursus arctos*) from Caucasus. *J. Mammal.* 79(1):118-130.
- Cheverud, J. M. 1982. Phenotypic, genetic, and Environmental Morphological Integration in the Cranium. *Evolution*, 36(3):499-516.
- Claude, J.; E. Paradis; H. Tong & J. C. Auffray. 2003. A geometric morphometric assessment of the effects of environment and cladogenesis on the evolution of the turtle shell. *Biological Journal of the Linnean Society*, 79(3):485-501.
- Committee on Marine Mammals. Standard measurements of seals. 1967. *J. Mammal.*, 48(3):459-462.
- Cooper, M. L. 2000. Temporal variation in skull size and shape in the southern brown bandicoot, *Isodon obesulus* (Peramelidae: Marsupialia) in Western Australia. *Aust. J. Zool.*, 48:47-57.
- Crampton, H. E. 1916. Studies on the variation, distribution and evolution of the genus *Partula*. The species inhabiting Tahiti. *Carneg. Inst. Wash. Publ.* 228:1 -311.
- \_\_\_\_\_. 1925. Studies on the variation, distribution and evolution of the genus *Partula*. The species of the Mariana Islands, Guam and Saipan. *Carneg. Inst. Wash. Publ.* 228a:1 -116.
- Crespo, E. A. 1984. Dimorfismo sexual em los dientes caninos y em los craneos del lobo marino del sur, *Otaria flavescens* (Shaw) (Pinnipedia, Otariidae). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*, 13(25):245-54.
- \_\_\_\_\_. 1988. Dinamica poblacional del lobo marino de un pelo *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), en el norte del litoral patagonico. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas Y Naturales, Buenos Aires, 265p. + 33figs.
- Crespo, F. A. & L. de Cidre. 1998. Postnatal development of cartilage in the terminal airways in *Otaria flavescens* (Mammalia: Pinnipedia). *Mammalia*, 62(4):577-583.
- Cruwys, E. & A. E. Friday. 1995. A comparative review of condylobasal lengths and other craniometric characters in 30 species of pinniped. *Polar Record*, 31(176):45-62.

- Daniel, R. G.; L. A. Jemison; G. W. Pendleton & S. M. Crowley. 2003. Molting phenology of harbor seals on Tugidak Island, Alaska. *Mar. Mamm. Sci.* 19(1):128-140.
- Daniels, M. J.; D. Balharry; D. Hirst; A. C. Kitchener & R. J. Aspinal. 1998. Morphological and pelage characteristics of wild living cats in Scotland: implications for defining the wildcat. *J. Zool.* 244:231-247.
- Darwin, C. R. 1985 (reimpressão). *Origem das espécies*. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: Edusp e Itatiaia, 366p.
- David, J. H. M.; J. Mercer; K. Hunter. 1992. A vagrant Subantarctic fur seal *Arctocephalus tropicalis* found in Comores. *South African Journal of Zoology*, 28:61-62.
- Debat, V. & J. R. David. 2002. Analyzing phenotypic variation: When old-fashioned means up-to-date. *Journal of Biosciences* 27(3):191-193.
- Deméré, T. A.; A. Berta; & P. J. Adam. 2003. Pinnipedimorph Evolutionary Biogeography. *Bulletin American Museum of Natural History*, 279:32 – 76.
- Douglas, M. E.; G. D. Schnell & D. J. Hough. 1984. Differentiation between inshore and offshore spotted dolphins in the eastern tropical Pacific ocean. *J. Mamm.* 65(3):375-387.
- Drehmer, C. J. 2000. Pinnipedia Illiger, 1811: uma Abordagem Histórica sobre Classificação, Evolução e Paleontologia. *Acta Geológica Leopoldensia*, XXIII (50):91-105.
- Drehmer, C. J. & J. Ferigolo. 1996. Descrição do sínclânio de *Arctocephalus australis* (Pinnipedia, Otariidae). *Iheringia Ser. Zool.*, 81:63-74.
- \_\_\_\_\_. 1997. Osteologia craniana comparada entre *Arctocephalus australis* e *A. tropicalis* (Pinnipedia, Otariidae). *Iheringia, Ser. Zool.*, 83:141-153.
- Drehmer, C. J. & L. R. de Oliveira. 2003. Occurrence of gastroliths occurrence in South American sea lions (*Otaria byronia*) from Southern Brazil. *LAJAM* 2(2): 123-126.
- Drehmer, C. J.; M. E. Fabián & J. O. Menegheti. 2004. Dental Anomalies in the Atlantic Population of South American Sea Lion, *Otaria byronia* (Pinnipedia, Otariidae): Evolutionary Implications and Ecological Approach. *LAJAM* 3(1):7-18.
- Durán, R. L.; D. Oliva; M. Sepúlveda; F. Palma & P. Videla. 1998. Estudio Craniométrico de poblaciones de *Otaria flavescens* de Chile y Uruguay. In: 8<sup>a</sup>. *Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur*, Olinda, Brasil, p. 71.
- Eger, J. L. 1990. Patterns of geographic variation in the skull of Neartic Ermine (*Mustela erminea*). *Can. J. Zool.* 68:1241-1249.
- Elder, W. H. & C. M. Hayden. 1977. Use of discriminant function in taxonomic determination of canids from Missouri. *J. Mamm.*, 58(1): 17-24.
- Fadda, C. & M. Corti. 1998. Geographic variation of *Arvicanthis* (Rodentia, Muridae) in the Nile Valley. *Z. Säugetierkunde* 63:104-113.
- Fernández-Juricic, E.; C. Campagna; V. Enriquez & C. L. Ortiz. 1999. Vocal communication and individual variation in breeding South American Sea Lion. *Behaviour*, 136:495-517.
- Francescoli, G. 2002. Geographic variation in vocal signals of *Ctenomys pearsoni*. *Acta Theriol.* 47(1):35-44.
- Futuyma, D.J. 1998. *Evolutionary Biology*. Sunderland, Sinauer Associates, 3<sup>th</sup> ed., 763p.

- Gales, N. J.; D. K. Coughran & L. F. Queale. 1992. Records of subantarctic fur seals *Arctocephalus tropicalis* in Australia. *Australian Mammalogy* 15:135-138.
- Gardner, A. L. & C. B. Robbins. (1999). Case 3058. *Arctocephalus* F. Cuvier, 1826 and *Callorhinus* Gray, 1859 (Mammalia, Pinnipedia): proposed conservation by the designation of *Phoca pusilla* Schreber, [1775] as the type species of *Arctocephalus*; and *Otaria* Péron, 1816 and *Eumetopias* Gill, 1866: proposed conservation by the designation of *Phoca leonina* Molina, 1782 as the type species of *Otaria*. *Bulletin of Zoological Nomenclature*, 56(2):136-141.
- Gay, S. W. & T. L. Best. 1996. Relationships between abiotic variables and geographic variation in the skulls of pumas (*Puma concolor*: Mammalia, Felidae) in North and South America. *Zool. J. Lin. Soc.*, 117:259-282.
- Genov, P.; H. Nikolov; G. Massei & S. Gerasimov. 1991. Craniometrical analysis of Bulgarian wild boar (*Sus scrofa*). *J. Zool.* 225:309-325.
- George-Nascimento, M. & A. Llanos. 1995. Micro-evolutionary Implications of Allozymic and Morphometric Variations in Sealworms *Pseudoterranova* sp. (Ascaroidea: Anisakidae) Among Sympatric Hosts from the Southeastern Pacific Ocean. *International Journal for Parasitology* 25(10):1163-71.
- George-Nascimento, M.; M. Lima & E. Ortiz. 1992. A case of parasite-mediated competition? Phenotypic differentiation among hookworms *Uncinaria* sp. (Nematode: Ancylostomidae) in sympatric and allopatric populations of south American Sea Lions *Otaria byronia*, and fur seals *Arctocephalus australis* (Carnivora: Otariidae). *Marine Biology*, 112: 527-533.
- Giannico, G. R. & D. W. Nagorsen. 1989. Geographic and sexual variation in the skull of Pacific coast marten (*Martes americana*). *Can. J. Zool.*, 67:1386-1393.
- González, S.; F. Álvarez-Valin & J. E. Maldonado. 2002. Morphometric differentiation of endangered pampas deer (*Ozotocerus bezoarticus*), with description of new subspecies from Uruguay. *J. Mamm.* 83(4):1127-1140.
- Gould, S. J. 2002. *The Structure of Evolutionary theory*. Belknap Harvard University, xxiii + 1341p.
- Gould, S. J. & R. F. Johnston. 1972. Geographic Variation. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 3: 457-498.
- Guerra, C. L. G. & K. G. Porflitt. 1991. El Niño effects on pinnipeds in northern Chile. *Ecological Studies*, 88: 47-54.
- Gulick, J. T. 1873. On diversity of evolution under one set of external conditions. *J. Linn. Soc. London*, 11:496-505.
- Hamilton, J. E. 1934. The Southern sea lion *Otaria byronia* (de Blainville). *Discovery Rpts.*, 8:269-318.
- Haney, R. A.; C. E. Mitchell & K. Kim. 2001. Geometric Morphometric analysis of patterns of shape change in the Ordovician brachiopod *Sowerbyella*. *Palaios*, 16(2):115-125.
- Hauksson, E. & V. Bogason. 1997. Predation by harp seals in Atlantic Canada: preliminary consumption estimates for Arctic cod, capelin and Atlantic cod. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 22:137-154.
- Havera, S. P. & C. M. Nixon. 1978. Geographic Variation of Illinois Gray Squirrels. *American Midland Naturalist* 100(2):396-407.

- Heath, C. B. 2002. California, Galapagos, and Japanese Sea Lions. Pages 180-186 in Perrin, W. F., Würsig, B., Thewissen, J. G. M. (eds.). *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press, San Diego: xxxviii + 1414p.
- Higa, A.; E. Hingst-Zaher & M. de Vivo. 2002. Size and shape variability in the skull of *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae) from the Brazilian coast. *LAJAM* 1(1):145-152.
- Hoezel, A. R. 1997. Molecular Ecology of Pinnipeds. In: A. E. Dizon, S. J. Chivers & W. F. Perrin (eds.). *Molecular Genetics of Marine Mammals. Special Publication No. 3*, Society for Marine Mammalogy. 147-157.
- Howells, W.W. 1966. Population distances: biological, linguistic, geographical, and environmental. *Curr. Anthropol.* 7: 531-540.
- \_\_\_\_\_. 1969. The use of multivariate techniques in the study of skeletal populations. *Am. J. Phys. Anthropol.* 31:311-314.
- Huson, L. W. & R. J. C. Page. 1980. Multivariate geographical variation of the Red fox (*Vulpes vulpes*) in Wales. *J. Zool.* 191:453-459.
- International Commission of Zoological Nomenclature. Opinion 1962. (2000). *Arctocephalus* F. Cuvier, 1826 and *Callorhinus* Gray, 1859 (Mammalia, Pinnipedia): proposed conservation by the designation of *Phoca pusilla* Schreber, [1775] as the type species of *Arctocephalus*; and *Otaria* Péron, 1816 and *Eumetopias* Gill, 1866: proposed conservation by the designation of *Phoca leonina* Molina, 1782 as the type species of *Otaria*. *Bulletin of Zoological Nomenclature* 57(3):193-195.
- Jaramillo, N. O.; D. Castillo & M. E. Wolff. 2002. Geometric morphometric differences between *Panstrongylus geniculatus* from field and laboratory. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 97(5):667-673.
- Jefferson, T. A. 2002. Preliminary analysis of geographic variation in cranial morphometrics of the finless porpoise (*Neophocaena phocaenoides*). *The Raffles Bulletin of Zoology, Supplement* 10:3-14.
- Jiménez, B., González, M. J., Hernández, L. M., Eljarrat, E., Rivera, J., Fossi, M. C. (1999). 2, 3, 7, 8 – substituted PCDDs and PCDFs in sea lion (*Otaria flavescens*) skin biopsies from two south-western Atlantic populations. *Chemosphere*, 38(3): 507-515.
- Jolicoeur, P. & J. E. Moismann. 1960. Size and shape variation in the painted turtle. A principal component analysis. *Growth*, 24:339-354.
- Jones, C. A.; S. R. Humphrey; T. M. Padgett; R. K. Rose & J. F. Pagels. 1991. Geographic variation and taxonomy of the southeastern shrew (*Sorex longirostris*). *J. Mamm.* 72(2):263-272.
- Jöreskog, K. G.; J. E. Klován & R. A. Reymont. 1976. *Geological Factor Analysis*. Elsevier Scientific Publishing Company, xii + 178p.
- Kassam, D. D.; D. C. Adams; M. Hori & K. Yamaoka. 2003. Morphometric analysis on ecomorphologically equivalent cichlid species from lakes Malawi and Tanganyika. *J. Zool.*, 260(2):153-157.
- Kennedy, M. L.; P. K. Kennedy; M. A. Bogan & J. L. Waits. 2002. Geographic variation in the black bear (*Ursus americanus*) in the eastern United States and Canada. *The Southwestern Naturalist*, 47(2): 257-266.
- Kennedy, M. L.; P. L. Leberg & G. D. Baumgardner. 1986. Morphologic variation in the coyote, *Canis latrans*, in the southern United States. *The Southwestern Naturalist* 31(2):139-148.

- Kerley, G. I. H. & T. J. Robinson. 1987. Skull Morphometrics of Male Antarctic and Subantarctic Fur Seals, *Arctocephalus gazella* and *A. tropicalis*, and Their Interspecific hybrids. *NOAA Tech. Rep. NMFS*, 51, 121-131.
- King, J. E. 1964. *Seals of the world*. British Museum of Natural History, London, 154p.
- \_\_\_\_\_. 1978. On the specific name of the southern sea lion (Pinnipedia, Otariidae). *J. Mammal.*, 59(4):861-863.
- Kitchener, D. J.; G. J. B. Ross & N. Caputi. 1990. Variation in skull and external morphology in the False Killer Whale, *Pseudorca crassidens*, from Australia, Scotland and South Africa. *Mammalia* 54 (1):119-135.
- Kitchener, D. J.; L. H. Schmitt & Maharadatunkamsi. 1994. Morphological and genetic variation in *Suncus murinus* (Soricidae: Crocidurinae) from Java, Lesser Sunda Islands, Maluku and Sulawesi, Indonesia. *Mammalia*, 58(3):433-451.
- Koen Alonso, M., E. A. Crespo, S. N. Pedraza, N. A. Garcia, M. A. Coscarella. (2000). Food habits of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off Patagonia, Argentina. *Fish. Bull.*, 98:250-263.
- Lento, G.; R. E. Hickson; G. K. Chambers & D. Penny. 1995. Use of Spectral Analysis to Test Hypothesis on the Origin of Pinnipeds. *Mol. Biol. Evol.* 12(1):28-52.
- Limberger, D. 1990. El Nino's effect on South American pinniped species. *Elsevier Oceanography Series*, 52: 417-432.
- Lindenfors, P; B. S. Tullberg & M. Biuw. 2002. Phylogenetic analyses of sexual selection and sexual size dimorphism in pinnipeds. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 52:188-193.
- Lowe, V. P. W. & A. S. Gardiner. 1974. A re-examination of the subspecies of Red deer (*Cervus elaphus*) with particular reference to the stocks in Britain. *J. Zool.*, 174:185-201.
- Lyman, R. L. 2003. Pinniped behavior, foraging theory, and the depression of metapopulations and nondepression of a local population on the southern Northwest Coast of North America. *Journal of Anthropological Archaeology* 22:376-388.
- Majluf, P. 1991. El Niño effects on pinnipeds in Peru. *Ecological Studies*, 88: 55-65.
- Marsili, L; M. C. Fossi; S. Casini; C. Savelli; B. Jimenez; M. Junin & H. Castello. 1997. Fingerprint of polycyclic aromatic hydrocarbons in two populations of southern sea lions (*Otaria flavescens*). *Chemosphere*, 34(4):750-70.
- Mayr, E. 1970. *Populations, Species and Evolution*. Belknap Press of Harvard University, 453p.
- Mayr, E. & P. D. Ashlock. 1991. *Principles of Systematic Zoology*. (2nd. ed.). Mc Graw Hill, 287p.
- Meiri, S. & T. Dayan. 2003. On the validity of Bergmann's rule. *Journal of Biogeography.*, 30, 331-351.
- Mendez, E. & B. Rodriguez. 1984. A Southern Sea Lion, *Otaria flavescens* (Shaw) found in Panama. *Caribbean Journal of Science*, 20(3-4):105-108.
- Miller, E. H.; A. Ponce de León & R. DeLong. 1996. Violent interspecific sexual behavior by male sea lions (Otariidae): evolutionary and phylogenetic implications. *Mar. Mamm. Sci.* 12(3):468-476.
- Miyazaki, N. & M. Amano. 1994. Skull Morphology of Two Forms of Short-Finned Pilot Whales Off the Pacific Coast of Japan. *Rep. Int. Whal. Commn.* 44:499-508.

- Miyazaki, N. & C. Shikano. 1997. Preliminary study on comparative skull morphology and vertebral formula among the six species of the genus *Lagenorhynchus* (Cetacea:Delphinidae). *Mammalia* 61(4):573-587.
- Monteiro, L. R. & S. F. dos Reis. 1999. *Princípios de Morfometria Geométrica*. Holos: x + 188p.
- Monteiro-Filho, E. L. de A.; L. R. Monteiro & S. F. dos Reis. 2002. Skull shape and size divergence in dolphins of the genus *Sotalia*: a tridimensional morphometric analysis. *J. Mamm.* 83(1):125-134.
- Mora-Pinto, D. M. & M. F. Muñoz-Hincapié. (1995). Marine Mammal Mortality and Strandings Along the Pacific Coast of Colombia. *Reports of International Whaling Commission*, 45:427-429.
- Motokawa, M. 2003. Geographic variation in the Japanese white-toothed shrew *Crocidura dsinezumi*. *Acta Theriologica* 48(2):145-156.
- Motokawa, M.; L. Liang-Kong; M. Harada & S. Hattori. 2003. Morphometric Geographic Variation in the Asian Lesser White-Toothed shrew *Crocidura shantungensis* (Mammalia, Insectivora) in East Asia. *Zoological Science* 20:789-795.
- Morrison, C. & J. M. Hero. 2003. Geographic variation in life-history characteristics of amphibians: a review. *Journal of Animal Ecology*. 72(2):270-279.
- Murie, J. 1872. Researches upon the anatomy of the Pinnipedia: Part II. Descriptive anatomy of the sea lion *Otaria jubata*. *Trans. Zool. Soc. London* 7(8):527-596.
- \_\_\_\_\_. 1874. Researches upon the anatomy of the Pinnipedia: Part III. Descriptive anatomy of the sea lion *Otaria jubata*. *Trans. Zool. Soc. London* 8(9):501-582.
- Nagorsen, D. W. 1985. A morphometric study of geographic variation in the snowshoe hare (*Lepus americanus*). *Can. J. Zool.* 63:567-579.
- Newsome, A. E.; L. K. Corbett & S. M. Carpenter. 1980. The Identity of the Dingo I. Morphological Discriminants of Dingo and Dog Skulls. *Aust. J. Zool.*, 28:615-625.
- Olcott, S. P. & R. E. Barry. 2000. Environmental correlates of geographic variation in body size of the eastern cottontail (*Sylvilagus floridanus*). *J. Mamm.* 81(4): 986-998.
- Oliva, D. 1988. *Otaria byronia* (de Blainville, 1820), the valid scientific name for the southern sea lion. *J. Nat. Hist.*, 22:767-772.
- Oliveira, L. R. de; L. R. Malabarba & P. Majluf. 1999. Variação geográfica em crânios do lobo-marinho sul-americano *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) das populações do Brasil e Peru. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS*, 12:179-192.
- Oliveira, L. R. de. 2004. Variação geográfica do lobo-marinho sul-americano, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) com base em dados morfológicos e moleculares. Tese de Doutorado, USP: xviii + 190p.
- Orr, R. T.; J. Schonewald & K. W. Kenyon. 1970. The California sea lion: skull growth and a comparison of two populations. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 37(11):381-94.
- Ostrom, C. G.; G. J. B Ross. 1996. A record of the Subantarctic fur seal *Arctocephalus tropicalis* from Madagascar, Indian ocean. *Mar. Mamm. Sci.*,12:624-627.
- Perrin, W. F. 1984. Patterns of geographical variation in small cetaceans. *Acta Zool. Fennica*, 172:137-140.

- Perrin, W. F.; M. L. L. Dolar, M. Amano & A. Hayano. 2003. Cranial sexual dimorphism and geographic variation in Fraser's dolphin, *Lagenodelphis hosei*. *Marine Mammal Science* 19(3):484-501.
- Perrin, W. F.; G. D. Schnell; D. J. Hough; J. W. Gilpatrick Jr. & J. V. Kashiwada. 1994. Reexamination of geographic variation in cranial morphology of the pantropical spotted dolphin, *Stenella attenuata*, in the eastern Pacific. *Fish. Bull.*, 92:324-346.
- Peshev, D. C. 1992. Craniological characteristic of different populations *Lepus capensis* L. (Lagomorpha, Mammalia) from Bulgaria. *Acta Zool. Bulg.*, 45:46-55.
- Polechova, J. & P. Stopka. 2002. Geometry of social relationships in the Old World wood mouse, *Apodemus sylvaticus*. *Can. J. Zool.* 80(8):1383-1388.
- Pretorius, E. & C. F. Clarke. 2001. Geometric morphometric analysis of the male and female body shape of *Amblyomma gemma*, *A. variegatum* and *A. hebraeum*. *International Journal of Acarology* 27(4):271-279.
- Ramos, R. M. A.; A. P. M. Di Benedetto; S. Siciliano; M. C. O. Santos; A. N. Zerbini; C. Bertozzi; A. F. C. Vicente; E. Zamprolli; F. S. Alvarenga & N. R. W. Lima. 2002. Morphology of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) off southeastern Brazil: sexual dimorphism, growth and geographic variation. *LAJAM* 1(1):129-144.
- Rautenbach, I. L. & Schlitter, D. A. 1977. Nongeographic variation in elephant shrews (genus *Elephantulus* Thomas and Schwann, 1906) of Southern Africa. *Annals of Carnegie Museum* 46:223-243.
- Rees, J. W. 1969. Morphologic Variation in the mandible of the White-tailed Deer (*Odocoileus virginianus*): A Study of Populational Skeletal Variation by Principal Component and Canonical Analyses. *J. Morph.* 128:113-130.
- Reis, S. F. dos; L. C. Duarte; L. R. Monteiro & F. J. von Zuben. 2002a. Geographic Variation in cranial morphology in *Trichomys apereoides* (Rodentia: Echimyidae). I. Geometric descriptors and patterns of variation in shape. *J. Mamm.* 83(2):333-344.
- \_\_\_\_\_. 2002b. Geographic variation in cranial morphology in *Trichomys apereoides* (Rodentia: Echimyidae). II. Geographic units, morphological discontinuities, and sampling gaps. *J. Mamm.* 83(2):345-353.
- Reis, S. F. dos; L. M. Pessoa & R. E. Strauss. 1990. Application of size-free canonical discriminant analysis to studies of geographic differentiation. *Rev. Bras. Genet.*, 13(3):509-520.
- Repenning, C. A.; R. S. Peterson & C. L. Hubbs. 1971. Contributions to the systematics of the southern fur seals, with particular reference to the Juan Fernández and Guadalupe species. *Antarctic Res. Ser.*, Washington, (18):1-34.
- Reyes, L. M.; Crespo, E. A. & Szapkievich, V. B. 1999. Distribution and population size of the southern sea lion (*Otaria flavescens*) in central and southern Chubut, Patagonia, Argentina. *Mar. Mamm. Sci.* 15(2):478-493.
- Rice, D. W. 1998. *Marine Mammals of the World – Systematics and Distribution*. The Society for marine Mammalogy – special Publication Number 4:ix + 231p.
- Richtsmeier, J. T.; V. B. DeLeon & S. R. Lele. 2002. The promise of geometric morphometrics. *Yearbook of Physical Anthropology*, 45:63-91.
- Riedmann, M. 1990. *The Pinnipeds – Seals, Sea Lions, and walruses*. University of California: xxiii + 439p.
- Ritke, M. E. & M. L. Kennedy. 1988. Intraspecific morphologic variation in the racoon (*Procyon lotor*) and its relationship to selected environmental variables. *The Southwestern Naturalist* 33(3):295-314.



- Rivera, A. I. 1990. Etologia: displays agonistic presentes en *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), Punta Hualpen, Chile (Mammalia: Otariidae). *Gayana Zool.* 54(1-2):33-49.
- Rodriguez, D. H. & R. O. Bastida. 1993. The southern sea lion, *Otaria byronia* or *Otaria flavescens*? *Mar. Mammal Sci.*, 9(4):327-381.
- Rohlf, F. J. & L. F. Marcus. 1993. A revolution in morphometrics. *Trends in Ecology and Evolution* 8(4):129-132.
- Rosas, F. C. W.; M. Haimovici & M. C. Pinedo. 1993. Age and growth of the south american sea lion, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) (Pinnipedia, Otariidae), in Southern Brazil. *J. Mammal.*, 74(1):141-147.
- Rosas, F. C. W.; M. C. Pinedo; M. Marmontel & M. Haimovici. 1994. Seasonal Movements of the South American Sea Lion (*Otaria flavescens* Shaw) off the Rio Grande do Sul coast, Brazil., *Mammalia*, 58:51-59.
- Rosenberg, M. S. 2002. Fiddler crab claw shape variation: A geometric morphometric analysis across the genus *Uca* (Crustacea: Brachyura: Ocypodidae). *Biological Journal of Linnean Society*, 75 (2):147-162.
- Ryder, O. A. 1986. Species conservation and systematics: the dilemma of subspecies. *Trends in Ecology and Evolution*, 1:9-10.
- Sanfelice, D. 2003. Ontogenia craniana comparada de *Arctocephalus australis*, *Callorhinus ursinus* e *Otaria byronia* (Otariidae: Pinnipedia). Tese de Doutorado, UFRGS/PPGBAN, 149p.
- Schaik, C. P. van; M. Ancrenaz; G. Borgen; Galdikas, B.; C. D. Knott; I. Singleton; A. Suzuki; S. S. Utami & M. Merrill. 2003. Orangutan cultures and the evolution of material culture. *Science* 299 (5603):102-105.
- Schiavini, A.; E. Crespo & V. Szapkievich. 1999. Estado de la población del lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*) en las provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego. *Informes Técnicos del Plan de manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica – Fundación Patagonia Natural*, 40: 1-29.
- Schonewald, C. 1994. *Cervus canadensis* and *C. elaphus*: North American subspecies and evaluation of clinal extremes. *Acta Theriologica* 39(4):431-452.
- Searle, J. B. & R. S. Thorpe. 1987. Morphometric variation of the common shrew (*Sorex araneus*) in Britain, in relation to karyotype and geography. *J. Zool.* 212:373-377.
- Sharples, C. M.; J. E. Fa & D. J. Bell. 1996. Geographical variation in size in the European *Oryctolagus cuniculus* (Lagomorpha: Leporidae) in western and North Africa. *Zool. J. Linn. Soc.*, 117: 141-158.
- Sikes, R. S. & M. L. Kennedy. 1993. Geographic variation in sexual dimorphism of the bobcat (*Felis rufus*) in the eastern United States. *The Southwestern Naturalist* 38(4):336-344.
- Simões-Lopes, P. C., C. J. Drehmer & P. H. Ott. 1995. Nota sobre os Otariidae e Phocidae (Mammalia, Carnivora) da costa norte do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. *Biociências*, Porto Alegre, 3(1):173-181.
- Sivertsen, E. 1954. *A survey on the eared seals (family Otariidae) with remarks on the Antarctic seals collected by M/K "Norvegia" in 1928-1929.* Scientific Results of the Norwegian Antarctic Expeditions, 36. Det Norske Videnskaps Akademi I Oslo.
- Slice, D. E. 2001. Landmark coordinates aligned by Procrustes analysis do not lie in Kendall's shape space. *Syst. Biol.* 50(1):141-149.

- Smith, K. K. 1996. Integration of Craniofacial Structures During Development in Mammals. *Amer. Zool.*, 36:70-79
- Smith, M. F. & J. L. Patton. 1988. Subspecies of pocket gophers: causal bases for geographic differentiation in *Thomomys bottae*. *Syst. Zool.* 37(2):163-178.
- Spain, A. V. & G. E. Heinsohn. 1974. A Biometric Analysis of Measurement Data from a Collection of North Queensland Dugong Skulls, *Dugong dugon* (Müller). *Aust. J. Zool.*, 22:249-257.
- Spain, A. V., G. E. Heinsohn; H. Marsh & R. L. Correll. 1976. Sexual Dimorphism and other Sources of Variation in a Sample of Dugong Skulls from North Queensland. *Aust. J. Zool.*, 24:491-497.
- Swiderski, D. L. 2003. Separating size from allometry: analysis of lower jaw morphology in the fox squirrel, *Sciurus niger*. *J. Mamm.* 84:861-874.
- Szapkievich, V. B., H. L. Cappozzo; E. A. Crespo; R. O. Bernabeu; C. Comas; M. D. Mudry. (1999). Genetic relatedness in two Southern sea lion (*Otaria flavescens*) rookeries in the southwestern Atlantic. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 64: 1-5.
- Taylor, P. J. & Meester, J. 1993. Morphometric variation in the yellow mongoose, *Cynictis penicillata* (Cuvier, 1829) (Carnivora, Viverridae), in Southern Africa. *Durban Mus. Novit.* 18:37-71.
- Taylor, B. L. 1997. Defining "population" to meet management objectives for marine mammals. In: A. E. Dizon, S. J. Chivers & W. F. Perrin (eds.). *Molecular Genetics of Marine Mammals. Special Publication No. 3*, Society for Marine Mammalogy. 49-65.
- Taylor, R. H. 1990. Records of subantarctic fur seals in New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 24:499-502.
- Thomas, D. C. & P. Everson. 1982. Geographic Variation in caribou on the Canadian arctic Islands. *Can. J. Zool.*, 60: 2442-2454.
- Thompson, D.; C. D. Duck; B. J. McConnell & J. Garret. 1998. Foraging behavior and diet of lactating female southern sea lions (*Otaria flavescens*) in the Falkland Islands. *J. Zool.*, 246: 135-146.
- Thorington Jr., R. W. & R. E. Vorek. 1976. Observations on the geographic variation and skeletal development of *Aotus*. *Laboratory Animal Science* 26(6):1006-1021.
- Thorpe, R. S. 1987. Geographic variation: a synthesis of cause, data, pattern and congruence in relation to subspecies, multivariate analysis and phylogenesis. *Boll. Zool.*, 54:3-11.
- Tolley, K. A. & H. E. Heldal. 2002. Inferring ecological separation from regional differences in radioactive caesium in harbour porpoises *Phocoena phocoena*. *Marine Ecology Progress Series* 228:301-309.
- Vaz-Ferreira, R. 1956. Características generales de las islas uruguayas habitadas por lobos marinos. *Trab. Islas Lobos* (1):24p.
- \_\_\_\_\_. 1965. Comportamiento antisocial en machos sub-adultos de *Otaria byronia* (de Blainville), ("lobo marino de un pelo"). *Revista de la Facultad de Humanidades y Ciencias*, 22: 203-207.
- \_\_\_\_\_. 1971. Repertorio vocal aereo y sus funciones sociales en *Arctocephalus australis* (Zimmermann) y *Otaria byronia* (Blainville). *Bol. Soc. Zool. Uruguay*, 1:62-65.
- \_\_\_\_\_. 1973. Ocupación de Espacios y Reproducción de *Otaria flavescens* (Shaw) "lobo de um pelo" en áreas periféricas o apartadas del criadero. *Bol. Soc. Zool. Uruguay*, 2:8-12.

- \_\_\_\_\_. 1981. South American Sea Lion *Otaria flavescens* (Shaw, 1800). In: Ridgway, S. H. & Harrison, R. J. eds., *Handbook of marine mammals. The Walrus, Sea Lions, Fur Seals and Sea Otter*. Academic Press., v.1:39-65.
- \_\_\_\_\_. 1982. *Otaria flavescens* (Shaw), South American Sea Lion. *Mammals in the seas, FAO Fisheries Series*, 4(5):477-495.
- \_\_\_\_\_. 1984. Sobre el nombre científico del león marino sudamericano (Pinnipedia: Otariidae). *Boletín Sociedad Zoológica del Uruguay*, 2:22-26.
- Vaz-Ferreira, R. & J. Bianco. 1987. Acciones interespecíficas entre “*Arctocephalus australis*” y “*Otaria flavescens*”. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*, 14(7103-110.):245-54.
- Vaz-Ferreira, R. & A. Ponce de León. 1984. Estudios sobre *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) lobo de dos pelos sudamericano em el Uruguay. *Contrib. Depto. Oceanogr. (F. H. C.)*, 8:1-18.
- Vila, B. L. & M. H. Cassini. (1990). Agresividad entre hembras y separación madre-cría en el lobo marino del sur, en Chubut, Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 63:169-176.
- Waerebeek, K. van. 1993. Geographic variation and sexual dimorphism in the skull of the dusky dolphin, *Lagenorhynchus obscurus* (Gray, 1828). *Fishery Bulletin* 91:754-744.
- Weaver, T. D. 2003. The shape of the neandertal femur is primarily the consequence of a hyperpolar body form. *Proceedings of the National academy of Sciences of the USA*, 100(12):6926-6929.
- Wellington, G. M. & T. de Vries. 1976. The South American sea lion, *Otaria byronia*, in the Galapagos Islands. *Journal of Mammalogy*, 57(1):166-167.
- Wiig, O. 1985. Multivariate variation in feral American mink (*Mustela vison*) from Southern Norway. *J. Zool.*, 206: 441-452.
- \_\_\_\_\_. 1989. Craniometric variation in Norwegian wolverines *Gulo gulo* L. *Zool. J. Linn. Soc.*, 95:177-204.
- Wiig, O. & T. Andersen. 1986. Sexual size dimorphism in the skull of Norwegian Lynx. *Acta Theriol.*, 31(12):147-155.
- \_\_\_\_\_. 1989. Lack of geographic variation in the Norwegian lynx *Lynx lynx*. *J. Zool.* 218:326-329.
- Wiig, O. & R. W. Lie. 1984. An analysis of the morphological relationships between the Hooded seals (*Cystophora cristata*) of Newfoundland, the Denmark Strait, and Jay Mayen. *J. Zool.* 203:227-40.
- Williams, S. L. & H. H. Genoways. 1977. Morphometric variation in the tropical pocket (*Geomys tropicalis*). *Annals of the Carnegie Museum*, 46(15): 245-264.
- \_\_\_\_\_. 1981. Systematic review of the Texas pocket gopher, *Geomys personatus* (Mammalia, Rodentia). *Annals of the Carnegie Museum* 50(19):435-473.
- Wilson, D. E.; M. A. Bogan; R. L. Brownell Jr.; A. M. Burdin & M. K. Maminov. 1991. Geographic variation in sea otters, *Enhydra lutris*. *J. Mamm.*, 72(1):22-36.
- Wozencraft, W. C. 1993. Order Carnivora. In: Wilson, D. E. & D. M. Reeder (eds.). *Mammal Species of the world – a taxonomic and geographic reference*. Smithsonian Institution, xviii + 1207p.
- Wynen, L. P., S. D. Goldsworthy; S. J. Insley; M. Adams; J. W. Bickham; J. Francis; J. P. Gallo; A. R. Hoelzel; P. Majluf; R. W. G. White & R. Slade. (2001). Phylogenetic Relationships within the Eared

- Seals (Otariidae, Carnivora): Implications for the Historical Biogeography of the Family. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 21(2):270-284.
- Wyss, A. R. 1987. The Walrus Auditory Region and the Monophyly of Pinnipeds. *Am. Mus. Novit.*, (2871):1-31.
- \_\_\_\_\_. 1988 a. Evidence from flipper structure for a single origin of pinnipeds. *Nature*, 334(6181):427-428.
- \_\_\_\_\_. 1988 b. On 'retrogression' in the evolution of the Phocinae and the phylogenetic affinities of the monk seals. *Am. Mus. Novit.*, (2924):1-38.
- \_\_\_\_\_. 1989. Flipper and pinniped phylogeny: Has the problem of the convergence been overrated? *Mar. Mammal Sci.*, 5(4):343-360.
- Ximénez, A. 1980. Sobre la presencia de *Arctocephalus tropicalis* (Gray, 1872) en el nordeste del Brasil (Mammalia, Arctocephalinae). *Rev. Bras. Biol.* 40(3):591-592.
- Ximénez, I.; M. Lima; A. Ponce de León; L. M. Batallés & A. Malek.. 1984. Estudio estadístico de relaciones craneales en el "lobo fino sudamericano" *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783). *An. Ind. Lobera Pesq. Estado*, p.1-33.
- Yañez, J.; W. Sielfeld; J. Valencia & F. Jaksic. 1978. Relaciones entre la Sistemática y la morfometría del subgenero *Abothrix* (Rodentia: Cricetidae) en Chile. *Ans. Inst. Pat.* 9:185-197.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical Analysis*. 4<sup>th</sup> ed. Prentice Hall, 663p.
- Zelditch, M. L.; D. L. Swiderski; H. D. Sheets & W. L. Fink. 2004. *Geometric Morphometrics for Biologists*. Elsevier Academic Press: xi + 443p.
- Zima, J. 1989. Non-Metrical variability in the Skull of the Roe Deer (*Capreolus capreolus*). *Folia Zool.*, 38(2):119-137.