

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS, DA TERRA E DO MAR
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ÊNFASE EM BIOTECNOLOGIA

**Atividade diária de *Phalacrocorax brasiliensis*
(Phalacrocoracidae, Aves), no ecossistema
Saco da Fazenda, Itajaí, SC.**

Cristiano Lombardo Evangelista.

Trabalho de conclusão apresentado ao Curso de Ciências Biológicas, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Biologia.

Orientador: Dr^º. Joaquim Olinto Branco

Itajaí, 2007

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS, DA TERRA E DO MAR
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ÊNFASE EM BIOTECNOLOGIA

**Atividade diária de *Phalacrocorax brasiliensis*
(Phalacrocoracidae, Aves), no ecossistema
Saco da Fazenda, Itajaí, SC.**

Itajaí
2007

Aos meus pais e irmãos:

Elizabeth Lombardo Evangelista,
Luiz Walter Soares Evangelista,
Mauricio Lombardo Evangelista e
Fábio Lombardo Evangelista.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por sempre iluminar o meu caminho estando presente em todos os momentos bons e ruins, dando-me força, coragem, saúde e acima de tudo, auxiliando na realização de um grande sonho.

Eternamente ao Prof. Dr². Joaquim Olinto Branco e a Prof. Dr^a. Maria José Lunardom Branco, pelos puxões de orelha nos horas certas e incertas, pelas palavras de conforto nas horas difíceis e por sempre terem um tempinho para exercer o papel de pai e mãe substituto. Pelo apoio financeiro através de estágios oferecidos, bolsas de estudo e orientações.

Aos meus pais amados, por estarem presentes em minha vida, acreditando que um dia eu tenha meus sonhos realizados e que com isso seja cada dia mais feliz e honrado; pela oportunidade de estudo que me proporcionaram, sabendo de todos os esforços despendidos para comigo e mesmo assim não medindo esforços para que eu alcançasse essa conquista. Aos meus “GRANDES” irmãos e amigos Mauricio e Fabio, por todo amor carinho e amizade que temos e sempre teremos eternamente. A minha vizinha, “dona Nena”, por sempre falar para o patinho feio dela que com fé em Deus nos venceremos qualquer batalha; e toda minha família pelo amor, dedicação e paciência.

Aos meus “GRANDES” amigos e irmãos Jurandir e Francine, por toda paciência e atenção, principalmente nos momentos de tristeza e felicidade compartilhados com amor carinho e amizade que temos e sempre teremos, e pela ajuda na orientação de formatar gráficos e textos. Ao sempre amigo Felipe Freitas Junior, pela sua amizade, muita paciência e tempo despendido no auxílio do desenvolvimento desse trabalho, (pepeca só um lembrete, tem o mestrado e o doutorado também).

A Marla Verginia da Silva, por uma amizade inesquecível que sempre nos momentos certos esteve presente, fez parte da minha historia e se Deus quiser continuara fazendo.

Ao Sr. Anilton Bispo dos Santos, pela amizade, carinho e tudo mais que dedicou a mim e a todos que amam esse velhinho.

Aos amigos que estiveram e estão no laboratório de Biologia Juliano (passarinho), Irece, Bruno (gordo), Marcos (baiano), Andressa, Fernando (kuiridu),

Fernando (fraudinha), Hélio (pintinho), Heverly, por toda amizade, empenho e compartilhamento dos meus passos, que se não fossem vocês não passaria de pegadas na areia.

Aos meus amigos da República, Danubia, Jean, Hererly, Caio, Tiago e demais, pela amizade, festinhas, aventuras, distrações, e muito ombro para as lamúrias que a vida nos oferece, vocês são minha família, amo vocês. E aos colegas do Curso de Biologia por estarem sempre presentes nas horas de distrações, dormidas em sala de aula, e tudo mais que se fosse pra fazer tudo novamente, eu faria sem me arrepender.

Viu Pai, Viu Mãe, eu não disse que ia conseguir.

“Com Fé em Deus eu hei de vencer”.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

1- INTRODUÇÃO	1
2 – OBJETIVOS	3
2.1 - Objetivos Gerais	3
2.2 - Objetivos específicos	3
3 – MATERIAL E MÉTODOS	3
3.1 - Caracterização da área de estudo	3
3.2 - Aspectos do comportamento	4
4- Resultados	6
4.1 - Abundância	6
4.2 - Descanso	7
4.3 - Arrumação da plumagem	9
4.4 - Banho	12
4.5 - Secagem das penas	14
4.6 - Alimentação	16
4.6.1 - Pesca individual	16
4.6.2 - Pesca em conjunto	17
5 – DISCUSSÃO	19
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
7- CONCLUSÕES	23
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do Saco da Fazenda e os principais pontos de observação, (I, II e III).....	4
Figura 2. Abundância média mensal de <i>P. brasiliianus</i> no Saco da Fazenda.....	6
Figura 3. Abundância média de <i>P. brasiliianus</i> ao longo do dia, durante o período de 2003 a 2005.	7
Figura 4. <i>Palacrocorax brasiliianus</i> , em atividade de Descanso, postura I, II, III, sobre os molhes do Saco da Fazenda.	8
Figura 5. Frequência média mensal da atividade de descanso para <i>P. brasiliianus</i> , durante o período de 2003 a 2005..	8
Figura 6. Frequência média da atividade de descanso ao longo do dia para <i>P. brasiliianus</i> , durante o período de 2003 a 2005..	9
Figura 7. <i>Palacrocorax brasiliianus</i> , em atividade de arrumação de plumagem (postura I) sobre os molhes do Saco da Fazenda.....	10
Figura 8. Frequência média mensal da atividade de arrumação de plumagem para <i>P. brasiliianus</i> , durante o período de 2003 a 2005.....	11
Figura 9. Frequência média da atividade de arrumação ao longo do dia para <i>P. brasiliianus</i> , durante o período de 2003 a 2005..	12
Figura 10. <i>Palacrocorax brasiliianus</i> , em atividade de banho.	12
Figura 11. Frequência média mensal da atividade de Banho para <i>P. brasiliianus</i> , durante o período de 2003 a 2005.	13
Figura 12. Frequência média da atividade de Banho ao longo do dia para <i>P. brasiliianus</i> , durante o período de 2003 a 2005.	14
Figura 13. <i>Palacrocorax brasiliianus</i> , em atividade de secagem (a) e secagem seguida por arrumação das penas (b) sobre os molhes do Saco da Fazenda.	14
Figura 14. Frequência média mensal da atividade de Secagem para <i>P. brasiliianus</i> , durante o período de 2003 a 2005	15
Figura 15. Frequência média da atividade de Secagem ao longo do dia para <i>P. brasiliianus</i> , durante o período de 2003 a 2005.	16
Figura 16. <i>Palacrocorax brasiliianus</i> , em atividade de pesca individual no Saco da Fazenda.	16
Figura 17. <i>Palacrocorax brasiliianus</i> , em atividade de pesca em conjunto no Saco da Fazenda.	17
Figura 18. Tempo de mergulho (t) sem captura de presas de <i>P. brasiliianus</i> , durante o período de 2003 a 2005.	188
Figura 19. Frequência média de alimentação ao longo do dia para <i>P. brasiliianus</i> , durante o período de 2003 a 2005.	19

LISTA DE TABELAS

Tabela I. Classes de mergulho, número de *P. brasilianus*, tempo de captura, número e tipo de pesca, tempo de consumo dos bagres, durante o período de 2003 a 2005.

..... 18

RESUMO

Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789) pertencente à ordem dos Pelecaniformes, família Phalacrocoracidae, ocorre do sudeste do Arizona (EUA) a Terra do Fogo (Argentina). No Brasil encontra-se em vários ambientes aquáticos, como o ecossistema do Saco da fazenda, localizado na foz do Rio Itajaí-Açú, Itajaí, SC. Durante o período de junho 2003 a maio de 2005, foram realizadas 336 horas de observação em campo, através de avistagem direta com auxílio de binóculos, sendo registrados 19175 biguás. Foram determinadas cinco posturas básicas do comportamento: descanso, arrumação, banho, secagem das penas e pesca. A ocupação no estuário foi gradativa a partir das primeiras horas de atividade, tendo início às 08:00h, exceto para o banho às 10:00h, atingindo o pico entre 12:00-14:00h. A partir das 16:00h iniciou a retirada para os dormitórios, localizados ao longo do rio Itajaí-Açú, culminando com a ausência no ecossistema às 20:00h. A classe de quatro mergulhos teve o maior tempo registrado para captura das presas e as de 10 e 14 os menores. A dieta de *P. brasilianus* esteve representada por seis famílias de peixe Mugilidae, Gobidae, Engraulidae, Gerreidae, Cichlidae, Ariidae e uma de crustáceo (Portunidae). Os bagres e as manjubas foram as presas mais utilizadas pela espécie.

Palavras-chave: *Phalacrocorax brasilianus*, atividade diária, Saco da Fazenda.

1- INTRODUÇÃO

Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789) (= *P. olivaceus*), pertence a ordem dos pelecaniformes, família Phalacrocoracidae (Souza, 1987); conhecido popularmente como biguá. Segundo BÓ (1956) apresentam sete tonalidades de coloração, as principais são de uma plumagem cinza claro quando encontram-se no ninho, preta mais clara no juvenil e negra no adulto, tornam-se mais brilhosas e com vestígios de plumagem branca na parte de traz da região auricular e no contorno da bolsa gular durante o período reprodutivo. Seus filhotes são considerados nidícolas e nascem com o corpo desprovidos de plumagem; cauda rígida, comprimento total de aproximadamente 75 cm, pesando em torno de 1,3Kg, pescoço longo, cabeça pequena, íris verde claro, bico cinzento, longo e fino, com a ponta em forma de gancho o que facilita a captura de suas presas, as pernas são curtas e os pés com membrana interdigital (SICK, 1997; ROSÁRIO, 1996). A glândula uropigiana é atrofiada e a produção do óleo protetor das penas é quase ausente, tornando-os mais ágeis durante o mergulho, porém encharcam-se com mais facilidade necessitando secar as penas ao saírem da água (OLIVEIRA, 2005). Não apresentam dimorfismo sexual aparente; ocorrem desde o sudeste do Arizona (EUA) à Terra do Fogo, extremidade austral da América do Sul (BRANCO, 2002).

P. brasilianus é uma das poucas espécies da família Phalacrocoracidae que tem hábito de ocupar tanto ambiente marinho como de água doce (OLIVEIRA, 2005); no Brasil são encontrados em vários ambientes como, nos lagos, grandes rios e estuários, mas não afastam-se da costa (SICK, 1997). De acordo com o mesmo, são aves coloniais, com a reprodução ocorrendo nos meses de dezembro a fevereiro, seus ninhos são construídos sobre árvores, próximo a áreas alagadas ou em ambientes aquáticos e em alguns casos, utilizam as ilhas próximas da costa como exemplo a Ilha Alfavaca em frente ao Rio de Janeiro (SICK, 1997).

Após a nidificação, a população emigra em grandes bandos à procura de lugares calmos para alimentar-se, descansar, fazer a manutenção das penas e seguir sua rota de migração (SICK, 1997).

Em Santa Catarina um dos ambientes utilizados para alimentação e repouso é o ecossistema do Saco da Fazenda, inserido no estuário da foz do Rio Itajaí Açu, Itajaí, Santa Catarina (BRANCO, 2002), sendo este um dos principais estuários da

região. É considerado de grande valor ecológico por ser localizado entre sistema lagunar Patos-Mirim, Rio Grande do Sul, 700Km sul e rio ribeirão de Iguape em São Paulo, 300Km ao norte (SCHETTINI, 2002).

Este estuário apresenta uma elevada diversidade de organismos aquáticos, sendo considerado berçário de alevinos que em uma movimentação cíclica e irregular mantêm no ecossistema um valor energético importante como alimentação do biguá e também de outras aves com o mesmo hábito migratório e residente (FREITAS JUNIOR, 2005).

Apesar da presença constante de biguás nos estuários, poucos trabalhos foram realizados ao nível de comportamento dos mesmos, que segundo OLIVEIRA (2005), é mais comum os estudos sobre a dieta, parasitas, tamanho populacional, e algumas relações entre esta ave e os seres humanos, principalmente interação entre criadores de peixes e pescadores que os tem como espécie peste ou sendo domesticado e treinados para a utilização na pesca assim como associados a frota pesqueira.

Desta forma, o presente estudo no ecossistema do Saco da Fazenda contribuirá na determinação e descrição de aspectos e padrões comportamentais, tais como horário de chegada e saída, manutenção da plumagem, alimentação, deslocamento no interior do estuário, sua dieta e flutuação sazonal da população.

2 – OBJETIVOS

2.1 - *Objetivos Gerais*

-Descrever aspectos da ecologia e comportamento do *Phalacrocorax brasilianus* no ecossistema do Saco da Fazenda.

2.2 - *Objetivos específicos*

- Caracterizar a frequência e abundância sazonal dos biguás no Saco da Fazenda;
- Descrever os padrões comportamentais de *P. brasilianus* no ecossistema;
- Determinar a atividade alimentar; estratégia de captura e dieta da espécie.

3 – MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - *Caracterização da área de estudo*

Os ecossistemas de estuários são considerados penetrações do mar entre vales de rios, terminando no limite superior da maré alta, podendo ser dividido em três categorias: a primeira é denominada marinha ou de baixo estuário, onde a comunicação é livre com o mar aberto; a de médio estuário, sujeita a fortes misturas de água doce e salgada e por último denominada de porção superior ou fluvial, caracterizada por água doce, mas sujeita a ação diária da maré (BONILHA, 1996).

O Saco da fazenda está localizado na porção de médio estuário entre as coordenadas 26°53'33" - 26°55'06"S e 48°38'30" - 48°39'14"W, na foz do Rio Itajaí-Açú, Itajaí, SC. É um corpo d'água semifechado com uma área de aproximadamente 0,7Km², resultante da ação antrópica que modificou a desembocadura original do rio com a construção dos molhes de contenção. Apresenta substrato síltico-argiloso, profundidade máxima de 2,0 m (exceto nos canais de ligação com o rio, nos quais atinge até 9,0 m) e amplitude de maré inferior a 1,4 m. O estuário recebe aporte de água doce e efluentes domésticos do ribeirão Schineider e bairro Saco da Fazenda (BRANCO, 2000) (Fig. 1).



Figura 1. Mapa do Saco da Fazenda e os principais pontos de observação, (I, II e III).

3.2 - Aspectos do comportamento

Este trabalho foi realizado de junho 2003 até maio de 2005, com um total de 336 horas de observação em campo.

Ao longo destes vinte e quatro meses foram descritas cinco atividades básicas relacionados ao comportamento do biguá no Saco da Fazenda, descritas de acordo com a chegada no ecossistema. Estes padrões comportamentais representam grande valor para sua ecologia, elas foram divididas em: descanso, arrumação (alisamento de plumagem e limpeza com o bico), banho, secagem e pesca (pesca individual e em grupo). Nas planilhas de campo foi registrada a localização, data, período de observação (horas), número de indivíduos (LEHNER,1996).

Os censos foram realizados mensalmente, tendo início às 6:00h para acompanhar a chegada dos biguás, continuando com as observações nos horários das 08:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00, 18:00 e 20:00 horas. Concluindo o dia de amostragem com a retirada do último indivíduo para o local de dormitório.

As observações do comportamento foram feitas entre os horários de censo.

As descrições das atividades permitirão a obtenção dos principais padrões comportamentais da espécie. Os métodos utilizados foram “ad libitum, focal e varredura” (ALTMANN, 1974; LEHNER, 1996).

O método ad libitum, foi utilizado para descrever qualitativamente os comportamentos da espécie, anotando tudo o que foi observado como: deslocamentos, alisamento e outras posturas; o método focal foi empregado na análise quali-quantitativamente das atividades individuais, sendo esta a técnica de amostragem mais utilizada. O método de varredura foi utilizado para a elaboração do repertório comportamental dos biguás, onde, durante uma examinada de uma só vez do grupo pode ser separado os indivíduos por atividades executadas.

Para os censos e a observação direta dos exemplares foi utilizado um binóculo 10X50X90 de aumento. As direções do sentido de chegada e saída das aves no Saco da Fazenda foram obtidas com auxílio de uma bússola, as marcações de tempo das posturas comportamentais e/ou dos mergulhos dos indivíduos foram obtidas com auxílio de um cronômetro digital.

A caracterização da dieta foi efetuada através das observações diretas às aves e com auxílio de um binóculos, identificando as espécies capturadas e comparando-as com as já registradas em trabalhos feitos no Saco da Fazenda por colegas do laboratório de Biologia da UNIVALI.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa Excel, utilizando as fusões de somatório, média, desvio padrão e erro padrão.

As fotos utilizadas na caracterização das atividades foram cedidas pelo Prof. Dr². Joaquim Olinto Branco.

4- Resultados

4.1 - Abundância

Durante os 24 meses de amostragens foram registradas a ocorrência de 19175 biguás no Saco da Fazenda (Fig.2), sendo que 9398 exemplares foram avistados no primeiro ano e 9777 no segundo.

A figura 2 indica que ocorrem flutuações sazonais pronunciadas na abundância de biguás, com incremento moderado a partir junho/03 até alcançar o pico em dezembro (320±98,8), seguido de queda e oscilações agosto/04 (73±25,9) para novo incremento e pico outubro (249±61,5) desse ano. As menores abundâncias médias foram registradas em abril/04 com 14±3,1 exemplares e maio/05 com 9±3,5 biguás.

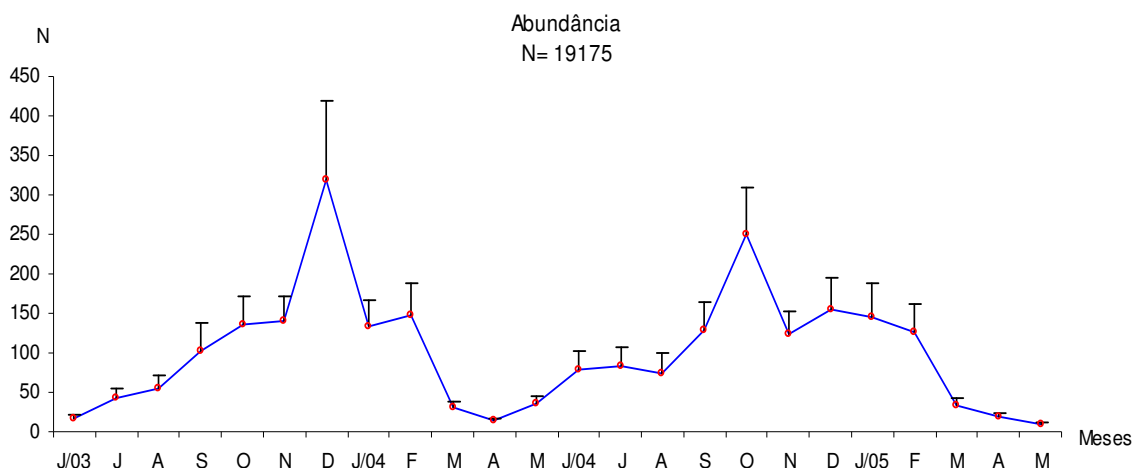


Figura 2. Abundância média mensal de *P. brasilianus* no Saco da Fazenda.

A abundância média por horário de amostragem demonstra o padrão de ocupação do ecossistema, onde em 2003-2004 os primeiros biguás chegaram às 06:00h (3±0,8) da manhã, seguido de um incremento das 8:00h (90±15,5) até alcançar a maior densidade (178±48,2) às 14:00h, quando tem início a partida gradativa para as áreas dormitórios até as últimas aves deixarem o Saco da Fazenda às 20:00h (Fig. 3). Em 2004-2005 ocorreu padrão semelhante de ocupação com maior abundância (138±31,5) para o mesmo horário das 08:00h, estabilizar com

164 aves nos horários das 10:00 as 14:00h, com redução gradativa até o abandono do local às 18:00h com $39 \pm 15,6$ biguás.

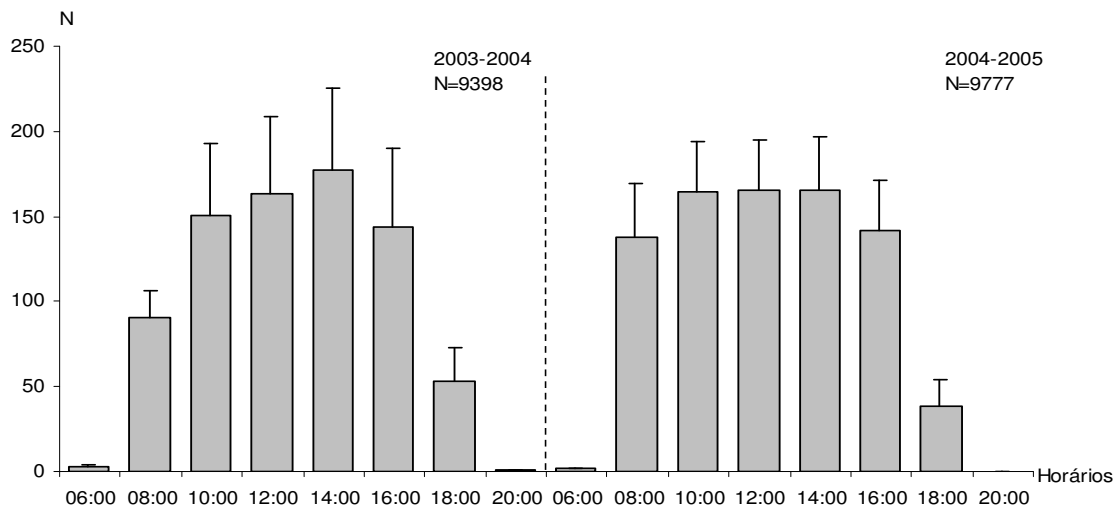


Figura 3. Abundância média de *P. brasilianus* ao longo do dia, durante o período de 2003 a 2005.

4.2 - Atividade de descanso

As aves nessa postura apresentam asas próximas ao corpo, retrizes variam em ângulos de apoio com as pernas estendidas (Fig.4, postura I) ou encolhidas (Fig.4, postura II), a cabeça e pescoço próximo (Fig.4, postura II e III) ou afastada do corpo (Fig.4 postura I), quando encolhida o pescoço se dispõem em forma de “S”, o bico varia em função dos movimentos, na horizontal ou levemente na vertical (Fig. 4).

Durante os anos de amostragem foram descritas algumas atividades diárias do comportamento dos biguás, a primeira realizada pelas aves no Saco da Fazenda e de maior frequência foi a do descanso com 11728 indivíduos (Fig. 5), dividido em 5921 aves no primeiro ano e segundo ano com 5807 animais.

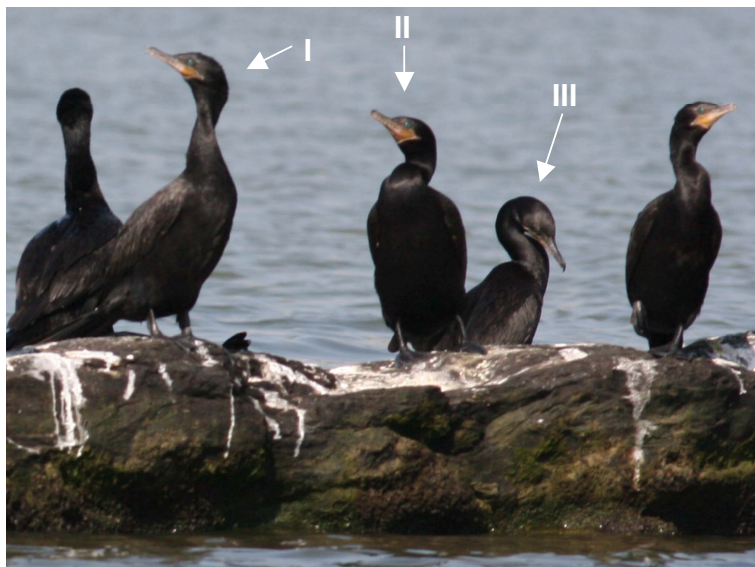


Figura 4. *Phalacrocorax brasilianus*, em atividade de Descanso, postura I, II, III, sobre os molhes do Saco da Fazenda.

A figura 5 indica que a atividade de descanso segue a mesma tendência observada na abundância, com picos ocorrendo nos meses de dezembro/03 ($159 \pm 44,6$) e outubro/04 ($134 \pm 40,1$) e as menores atividades executadas entre abril/04 ($11 \pm 2,7$) e maio/05 ($5 \pm 2,3$) (Fig. 5).

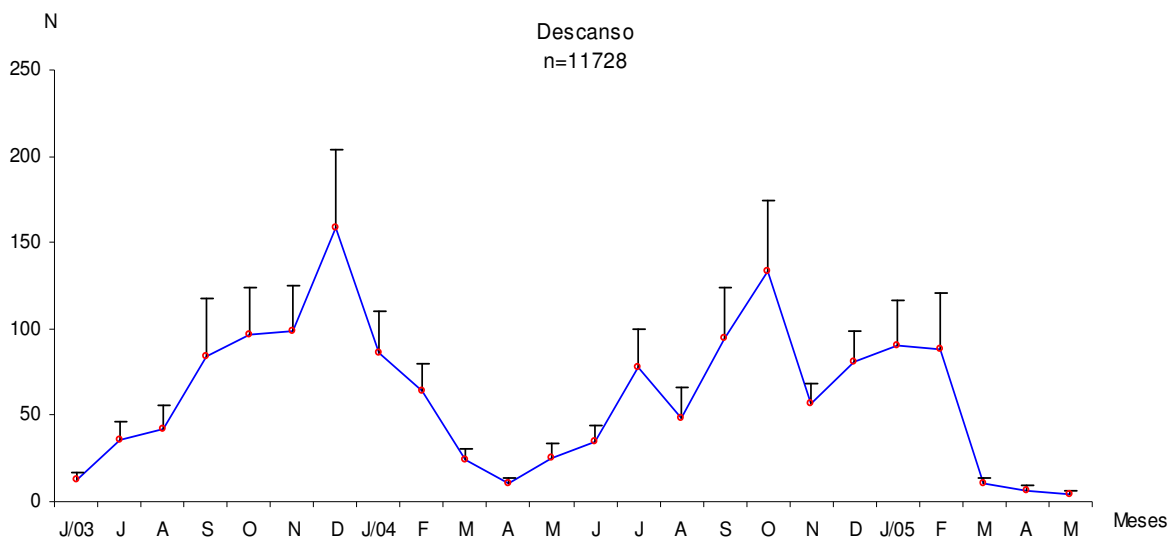


Figura 5. Frequência média mensal da atividade de descanso para *P. brasilianus*, durante o período de 2003 a 2005.

A atividade de descanso ao longo do dia, corrobora com o padrão de abundância registrado nos horários de amostragem, com as menores frequências de aves em atividade às 06:00 e abandono do local às 20:00h pelas últimas aves; enquanto que as maiores atividades foram observadas sempre às 14:00h (Fig.6).

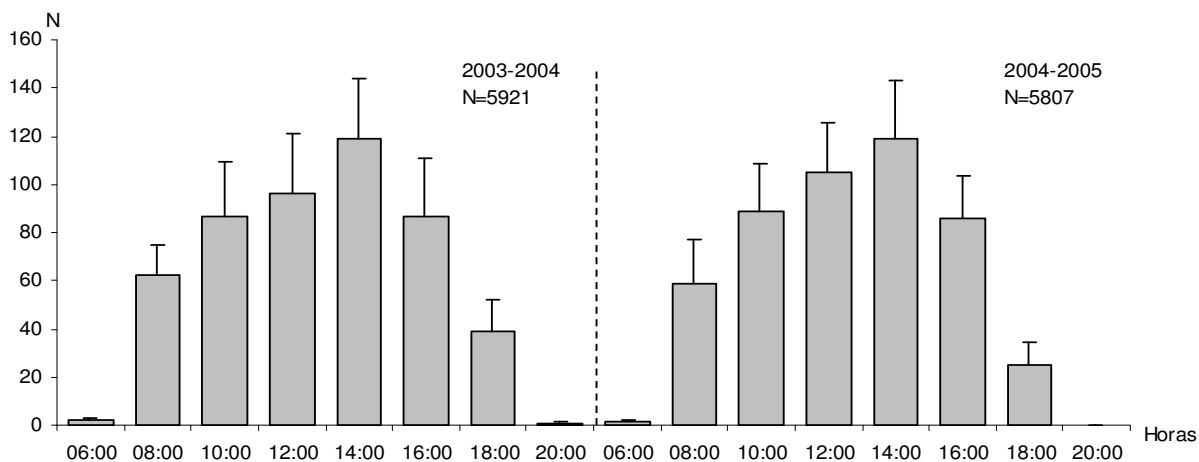


Figura 6. Frequência média da atividade de descanso ao longo do dia para *P. brasilianus*, durante o período de 2003 a 2005.

4.3 - Atividade de arrumação da plumagem:

As aves realizam a manutenção da plumagem através do alisamento da plumagem. **Alisamento da plumagem:** os biguás mantêm-se com as pernas alinhadas, as retrizes geralmente estão dispostas paralelas ao solo acompanhando a movimentação do corpo, fornecendo equilíbrio; em movimentos suaves com cabeça passa o bico na plumagem, sempre do corpo para a extremidade da pena. Durante essa atividade, as asas podem estar abertas lateralmente ou unidas ao corpo, dependendo do local onde esta sendo feita a manutenção (Fig. 7).



Figura 7. *Phalacrocorax brasilianus*, em atividade de arrumação de plumagem (postura I) sobre os molhes do Saco da Fazenda.

A arrumação da plumagem foi à segunda atividade mais executada pelos biguás no Saco da Fazenda com um total de 4038 aves registradas, distribuídas entre o primeiro ano ($n=1950$) e o segundo ano ($n=2088$) (Fig. 8).

A frequência de aves em atividade de arrumação da plumagem nos meses de outono-inverno foi relativamente baixa e tendeu acompanhar a flutuação da abundância de biguás no ecossistema, incrementando gradativamente até o final da primavera com $85 \pm 25,7$ aves em dezembro, seguida de queda em janeiro/04 ($27 \pm 8,1$). Pequenas oscilações ocorreram, atingindo a menor frequência em abril/04 com $2 \pm 0,7$ aves, alternando-se entre pequenos incrementos e redução da atividade até julho/04 ($4 \pm 12,1$), para novo incremento até outubro/04 com $51 \pm 14,1$ aves, seguido oscilações e queda até maio ($2 \pm 1,1$) biguás (Fig.8).

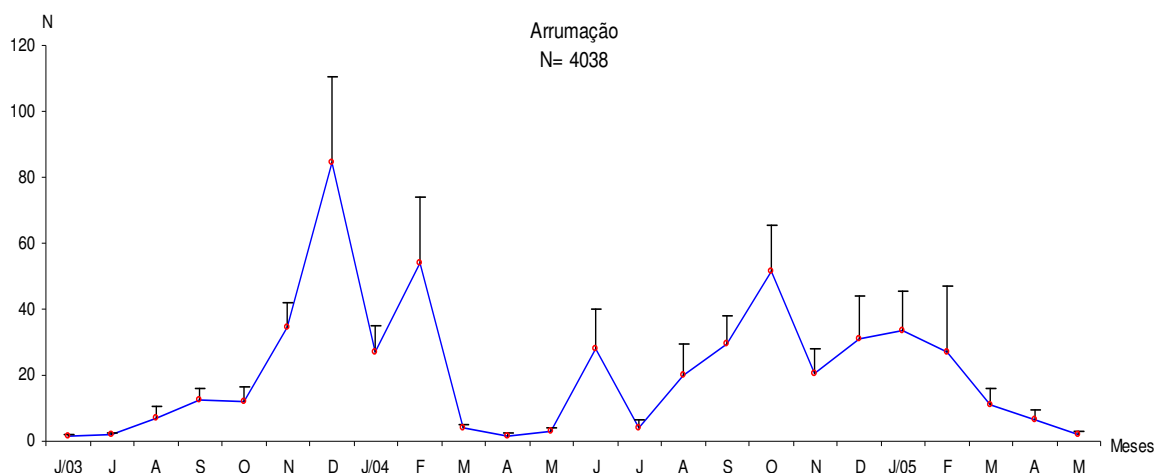


Figura 8. Frequência média mensal da atividade de arrumação de plumagem para *P. brasilianus*, durante o período de 2003 a 2005.

A atividade diária de arrumação de plumagem em 2003-2004 teve início às 08:00h com $10 \pm 4,7$ biguás, incrementando essa atividade até 12:00h ($50 \pm 18,1$) seguida oscilações e redução até às 18:00h com $13 \pm 7,7$ aves (Fig. 9). Em 2004-2005 essa atividade manteve o mesmo horário de início do ano anterior, porém com maior ($35 \pm 14,0$) número de aves, seguido de pequeno incremento e redução gradativa até às 14:00h ($24 \pm 7,0$), para atingir as maiores frequências às 16:00h ($40 \pm 10,8$) e as menores às 18:00h com $11 \pm 7,2$ (Fig. 9). Nos horário das 8:00 e 20:00h não foram observadas aves executando essa atividade nos anos de amostragens (Fig. 9).

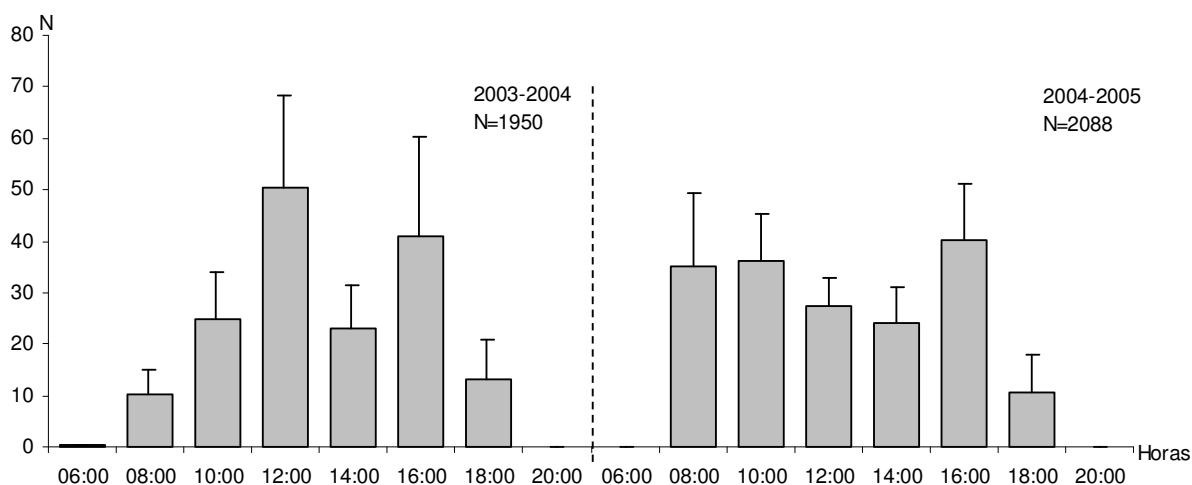


Figura 9. Frequência média da atividade de arrumação ao longo do dia para *P. brasilianus*, durante o período de 2003 a 2005.

4.4 – Atividade de banho:

Nessa atividade, o corpo das aves encontra-se semi-submerso e inclinado levemente à frente pelo impulso gerado ao bater suas asas na superfície da água, em um movimento contínuo e repetitivo, composto por pequenas batidas de asas dispostas lateralmente e afastadas do corpo com pescoço levemente inclinado para frente e a cabeça com movimentos verticais alternados. Na sequência, os biguás fazem pequenos mergulhos e repetem a postura inicial. O tempo despendido nessa atividade varia em função do horário que as aves chegam no Saco Fazenda ou da duração da pesca nesse local (Fig. 10).



Figura 10. *Phalacrocorax brasilianus*, em atividade de banho.

Considerada terceira atividade executada pelos biguás; sendo representada por apenas 54 aves. O primeiro ano 2003-2004 teve maior representatividade ($n=40$) que a abundância do segundo 2004-2005 ($n=14$).

Ao longo dos vinte e quatro meses de observação houve uma pequena oscilação com apenas um pico em dezembro/03($2\pm0,7$). Em oito meses de amostragem não foram observadas aves executando essa atividade (Fig. 11).

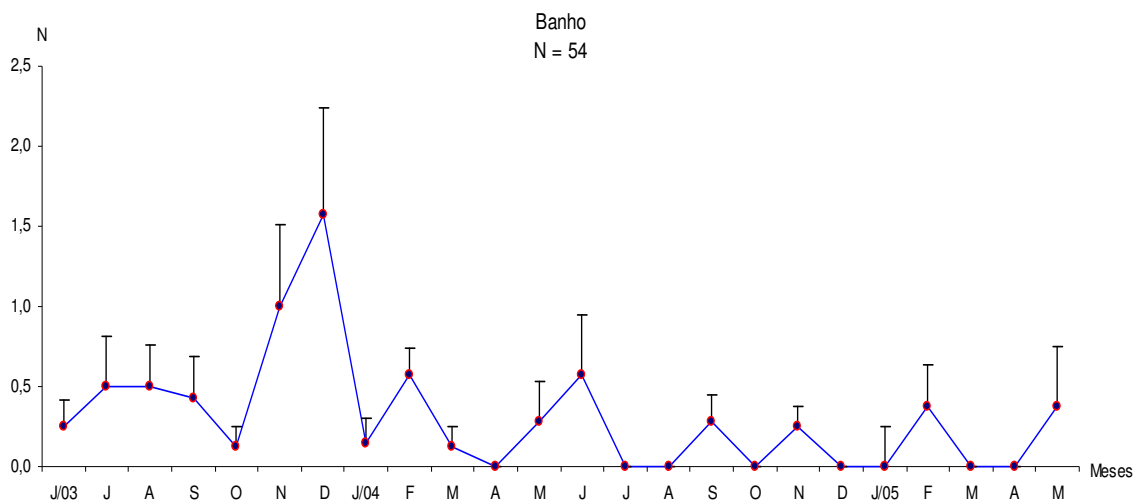


Figura 11. Frequência média mensal da atividade de Banho para *P. brasilianus*, durante o período de 2003 a 2005.

As primeiras aves observadas em atividade de banho durante o período de 2003-2004 ocorreram às 08:00h com apenas $0,3\pm0,1$ exemplares, seguido de incremento às 10:00h ($1,3\pm0,3$) e redução a partir das 12:00h ($0,5\pm0,3$) mantendo-se relativamente estável até as 16:00h, seguido de nova queda às 18:00h ($0,4\pm0,3$). Durante 2004-2005 a abundância foi menor, porém segue um perfil semelhante ao do ano anterior; divergindo a partir do horário da 16:00h ($0,4\pm0,3$) seguido de uma redução gradativa nos horários 18:00h ($0,1\pm0,1$) e total retirada das aves às 20:00h (Fig. 12).

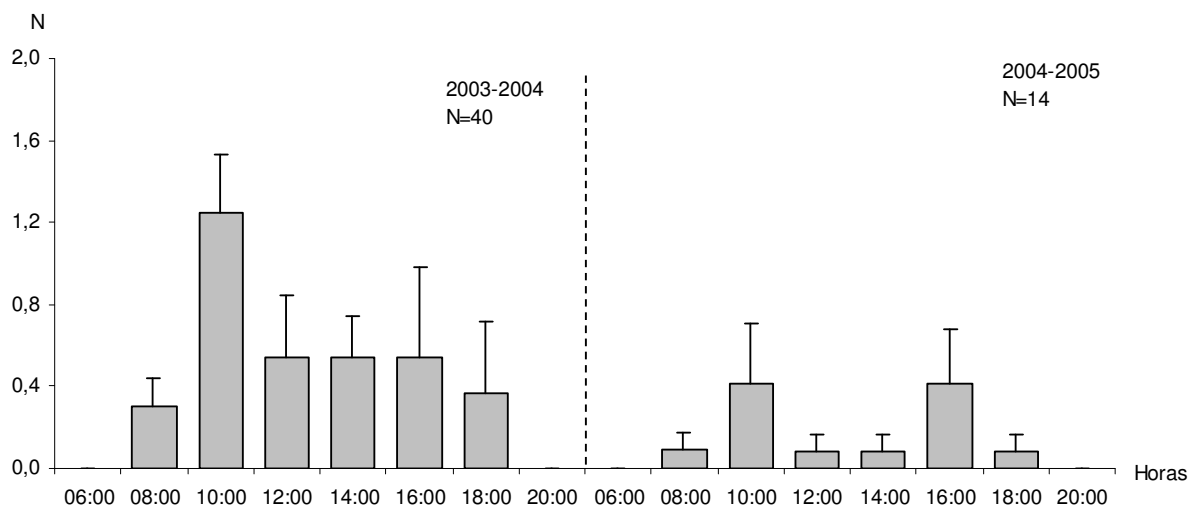


Figura 12. Frequência média da atividade de Banho ao longo do dia para *P. brasilianus*, durante o período de 2003 a 2005.

4.5 - Atividade de secagem das penas

Durante a secagem das penas, as asas ficam abertas (estendidas), variando em ângulo conforme o afastamento na envergadura, as retrizes se dispõem afastadas em ângulo relacionado ao ponto de apoio; as pernas alinhadas, o pescoço fica esticado, o bico é posicionado na horizontal ou levemente inclinado, Fig. 13).

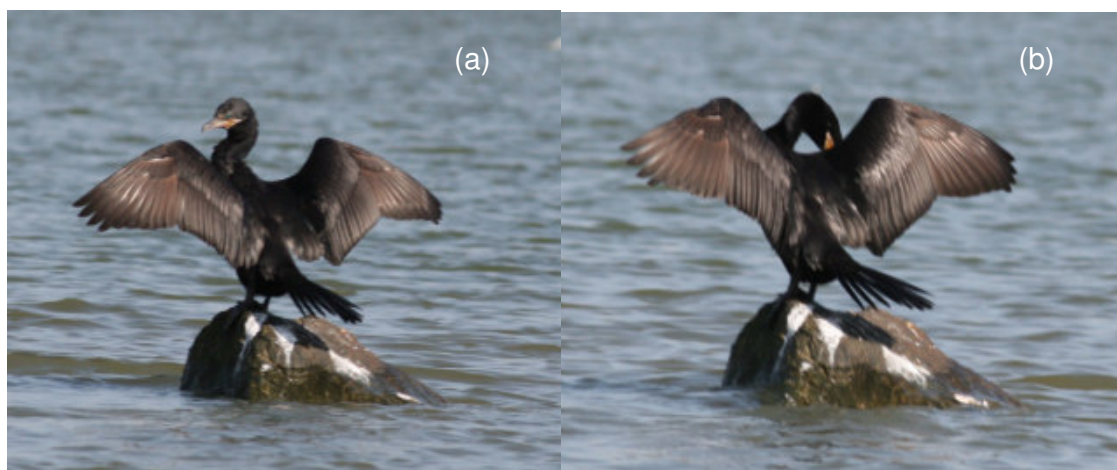


Figura 13. *Phalacrocorax brasilianus*, em atividade de secagem (a) e secagem seguida por arrumação das penas (b) sobre os molhes do Saco da Fazenda.

O quarto comportamento realizado pelos biguás no Saco da Fazenda foi à secagem da penas com 2301 aves que executaram essa atividade (Fig. 14), sendo 5921 no primeiro ano e 5807segundo.

Durante os meses de junho/03 a novembro/03 ocorreram uma flutuação com pequena oscilação, seguido de pico em dezembro/03 com $56 \pm 23,7$ indivíduos. A partir deste mês ocorreu uma queda acentuada até janeiro/04 ($11 \pm 3,0$), para pequeno incremento em fevereiro ($20 \pm 10,0$), seguido de queda até março/04 ($3 \pm 1,3$), mantendo uma baixa frequência até setembro/04 ($5 \pm 2,0$) (Fig. 14). Em outubro/04 ocorreu um aumento, chegando a $58 \pm 20,0$ aves, para queda gradativa no número de indivíduos até maio/05 com $1 \pm 0,4$ aves.

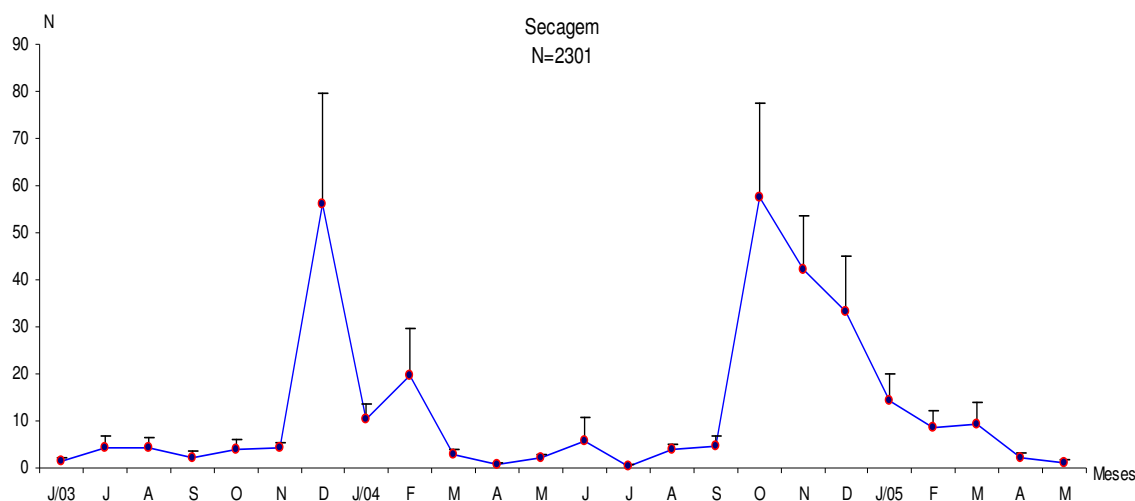


Figura 14. Frequência média mensal da atividade de Secagem para *P. brasilianus*, durante o período de 2003 a 2005.

Nas amostragens de 2003-2004, as primeiras aves secando as penas foram observadas a partir das 08:00h com $9 \pm 1,7$ exemplares, com as maiores atividades efetuadas entre 10:00h e 14:00h, com $22 \pm 12,5$ e $20 \pm 11,6$ biguás respectivamente (Fig. 15). Após este horário, verificou-se uma queda gradativa no número médio de aves até ausência de aves executando esta atividade às 20:00h.

Em 2004-2005, a frequência de aves secando as penas foi maior e mais uniforme, com pico às 08:00h ($32 \pm 13,4$), seguido de queda gradativa até às 18:00h ($3 \pm 1,5$), sendo que às 20:00h não foi observada a secagem das penas (Fig.15).

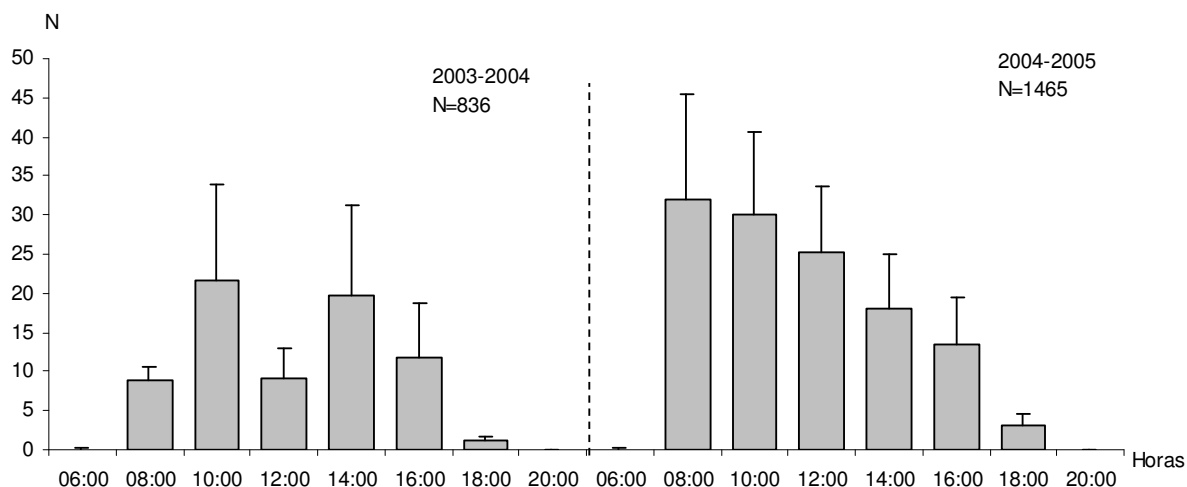


Figura 15. Frequência média da atividade de Secagem ao longo do dia para *P. brasilianus*, durante o período de 2003 a 2005.

4.6 - Atividade de alimentação.

4.6.1 - Atividade de pesca individual:

As aves pousadas na superfície da água apresentam o corpo semi-submerso, executa alguns mergulhos com tempo variado, quando conseguem capturar uma presa, vem a superfície para a manipulação e acomodação da presa no bico facilitando a ingestão. Em algumas ocasiões, após a ingestão o biguá deslocasse ingerindo água e movimentando a cabeça para os lados (Fig. 16).



Figura 16. *Phalacrocorax brasilianus*, em atividade de pesca individual no Saco da Fazenda.

4.6.2 - Atividade de pesca em conjunto:

A pesca em conjunto consiste em um bando de aves em formação de “fila” lateral arrebanhando os peixes para uma enseada de pequena profundidade, para em mergulhos alternados capturarem todo o cardume (Fig. 17).

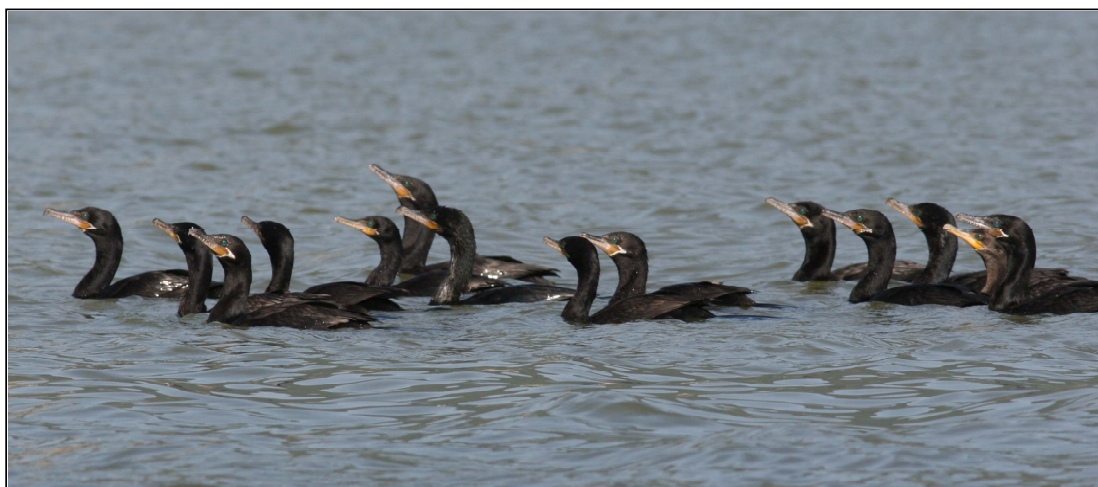


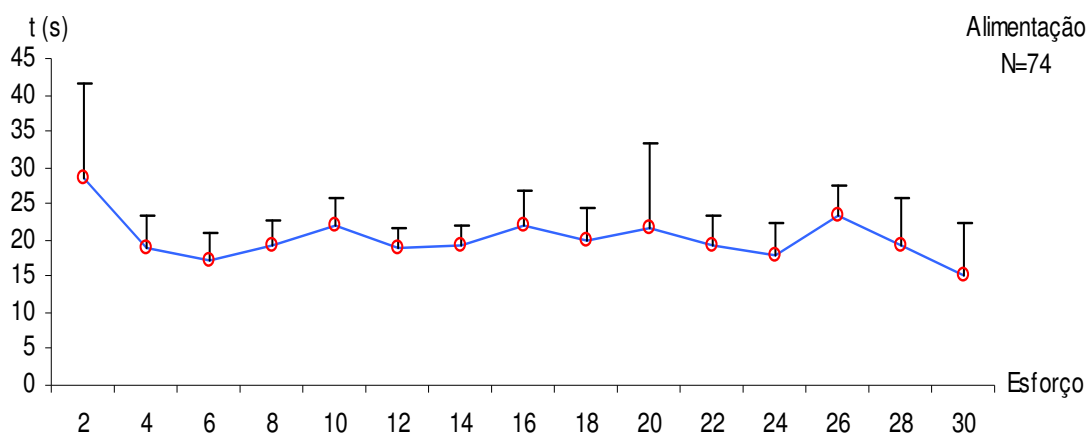
Figura 17. *Phalacrocorax brasilianus*, em atividade de pesca em conjunto no Saco da Fazenda.

Foram observadas 74 aves em atividade de pesca que capturaram 126 presas: peixe não identificado (a), Mugilidae (b), Gobidae (c), Engraulidae (d), Gerreidae (e), Cichlidae (f), Ariidae (g) e Portunidae (h), divididos nas classes de mergulho (Tab. I). Os bagres (Ariidae) e as manjubas (Engraulidae) foram às presas mais freqüentemente capturadas pela espécie (Tab. I). Entre a captura e a manipulação dos bagres, a classe de quatro mergulhos exigiu maior tempo com 42 segundos, sendo que o menor ocorreu nas classes de 10 e 14 mergulhos, ambos com cinco segundos (Tab. I). Para os demais recursos, o tempo médio de captura em conjunto variou entre $6 \pm 0,9$ a $35 \pm 5,8$ segundos na classe de quatro mergulhos e de dois mergulhos, respectivamente (Tab. I).

Tabela I. Classes de mergulho, número de *P. brasilianus*, tempo de captura, número e tipo de pesca, tempo de consumo dos bagres, durante o período de 2003 a 2005.

Classes de mergulho	Número de aves	Tempo (s) de captura			Número de presas	Tipo de presa	Tempo de consumo dos bagres
		<	>	media			
2	5	3	11	$6 \pm 0,9$	6	c g h	27
4	10	1	79	$35 \pm 5,8$	5	a d g	42
6	6	10	40	$25 \pm 10,6$	2	b d	0
8	10	5	40	$20 \pm 0,6$	15	a b c f g	6
10	10	3	54	$25 \pm 1,3$	13	a b c g	5
12	4	16	33	$22 \pm 2,0$	4	a b d e	0
14	3	17	28	$22 \pm 0,8$	6	a d g	5
16	3	28	43	$28 \pm 1,2$	7	a g	16
18	6	5	33	$18 \pm 0,7$	14	a b d g	20
20	1	26	27	$27 \pm 0,4$	2	a	0
22	3	5	51	$23 \pm 1,8$	9	a d g	0
24	4	4	46	$19 \pm 1,2$	13	a c d e g	12
26	4	2	48	$16 \pm 0,5$	24	a b d g	14
28	4	20	23	$22 \pm 1,1$	2	a	0
30	1	6	34	$17 \pm 3,0$	4	a	0

O tempo médio de mergulho sem que tenha ocorrido a captura de presas apresentou pequena oscilação entre as classes, com o maior freqüência para as aves que executaram até dois mergulhos ($28 \pm 13,3s$) e o menor para a classe de 30 mergulhos ($15 \pm 7,4s$) (Fig. 18).

Figura 18. Tempo de mergulho (t) sem captura de presas de *P. brasilianus*, durante o período de 2003 a 2005.

Ao longo da atividade diária de pesca, foram registrados em 2003-2004 651 biguás, com as maiores abundâncias médias no período das 10:00h ($19 \pm 10,9$) e 14:00h ($15 \pm 10,7$), seguido de redução nos horários subseqüentes. O ano de 2004-2005 apresentou uma flutuação mais uniforme, sendo com maior número médio de exemplares às 08:00h ($12 \pm 5,3$), seguido de redução progressiva até às 16:00h, não sendo registradas aves a partir das 18:00h em atividade de alimentação (Fig. 19).

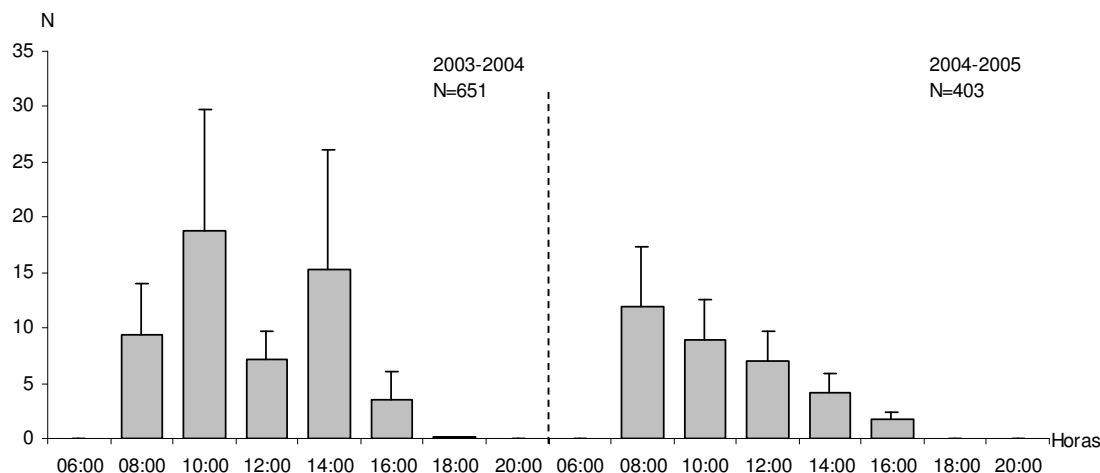


Figura 19. Frequência média de alimentação ao longo do dia para *P. brasilianus*, durante o período de 2003 a 2005.

5 – DISCUSSÃO

Aves aquáticas de diversas espécies apresentam o hábito de formar grandes agrupamentos heteroespecíficos em decorrência da partilha de alimento, local adequado para pouso, manutenção da plumagem e nidificação (BRANCO, 2002). SCHIEFLER & SOARES (1994), estudando a avifauna da praia de Navegantes, SC, distante cerca de 200 metros do local de estudo, relatam que *Phalacrocorax brasilianus* formam bandos médios de seis a 10 aves durante os meses de primavera e verão, enquanto que no ecossistema do Saco da Fazenda, essas aves foram registradas em conjunto com gaivota, trinta-réis e outras aves aquáticas. Para BRANCO (2000) que dentre as 45 espécies de aves que ocorrem no local, os biguás apresentaram as maiores abundâncias no ecossistema.

No presente estudo, entre 2003-2005 foram registrados 19175 biguás correspondendo a 49% no primeiro ano e 51% segundo com padrão similar de distribuição da abundância entre os anos. Os maiores registros ocorreram durante a

primavera e verão, e os menores nas estações de outono e inverno. Segundo BRANCO (2000), podem estar associados, em parte, aos eventos do ciclo de vida da espécie tais como nos meses de inverno, o decréscimo na abundância de *P. brasilianus* pode estar relacionado com o deslocamento para áreas de reprodução, enquanto que na primavera, o incremento na abundância, provavelmente ocorre devido ao retorno dos exemplares adultos, juntamente com o recrutamento de juvenis provenientes do sítio reprodutivo (BRANCO, 2000).

As atividades de comportamento, na sua maioria, iniciaram no horário das 08:00h, sendo os registros das 06:00h uma caracterização da chegada das aves no Saco da Fazenda e o intervalo das 18:00 às 20:00h marcado pela retirada rumo aos locais de dormitório, tendo em vista que o ambiente não é considerado adequado para os biguás. Para OLIVEIRA (2005), o parque São Lourenço, Curitiba, PR, é considerado local de dormitório e de forrageio para o biguá; as aves abandonam o parque no período matutino à procura de alimento e pouso seguro para fazer a manutenção de plumagem, retornando a partir do horário das 14:00h.

Com a chegada matinal dos biguás no ecossistema Saco da Fazenda, a primeira atividade a ser executada é o descanso, provavelmente em decorrência da alimentação nas proximidades junto aos descartes da frota artesanal de pesca do camarão sete-barbas (BRANCO, *et al.* 2004).

A arrumação da plumagem foi à segunda atividade a ser executada no ambiente, sendo dividida em alisamento e limpeza. Durante essa atividade as aves fazem alguns reparos na sua plumagem, que ocasionalmente pode estar danificada quando pousa ou deixa a água à procura de descanso. Segundo OLIVEIRA (2005), o alisamento da plumagem consiste em organizar o vexilo alinhando as barbas em movimentos suaves e contínuos executado pelo bico, enquanto que na limpeza a ave abre e fecha constantemente o bico no sentido da base da pena próximo ao corpo para extremidade.

No Saco da Fazenda, a atividade de banho foi a terceira a ser executada pelos biguás. Este comportamento objetiva livrar as penas de resíduos que se agregaram durante outras atividades, sendo representada por um baixo número de exemplares, o que possivelmente esteve associado a atividade de pesca e deslocamento na água. OLIVEIRA (2005) descreve que o comportamento de banho foi pouco observado dentre as outras atividades realizadas pela espécie, corroborando com o encontrado no presente estudo.

Para a secagem das penas as aves dispõem suas asas abertas lateralmente facilitando a secagem das mesmas, corroborada por SCHMIDT (1994) e por OLIVEIRA (2005). Os mesmos autores levantam outras hipóteses que podem ser associadas ao estender das asas: como remoção de ectoparasitos, exibição social, manutenção das penas entre outros.

A atividade de pesca foi observada em dois comportamentos distintos: individual e em grupo. A pesca em grupo é uma estratégia utilizada para encurralar os peixes em pequenas enseadas rasas, tornando mais fácil a captura de grandes cardumes. Estratégia semelhante à adotada pelos golfinhos *Sotalia fluviatilis guianensis*, (MONTEIRO *et al.* 2006), onde os grupos de cetáceos arrebanham os peixes e os direcionam para enseadas facilitando a captura dos cardumes. Na pesca individual, a captura é efetuada por mergulhos aleatórios, os quais segundo HRABAR (2000) *in* OLIVEIRA (2005), caracterizam-se como sendo de superfície e de profundidade, no entanto a pesca individual foi considerada como captura dirigida, supondo este ser um comportamento adaptativo.

MORRISOM *et al.* (1978) descreve que o forrageio de biguás adultos e juvenis, tiveram maior sucesso em captura de presa pelos adultos, tendo em vista que a experiência das aves adultas em relação à ineficiência dos imaturos pela falta de habilidade sobre a superfície, bem como o vigor no momento de remar com as patas e na direção da pilotagem com a cauda.

Porem, OLIVEIRA (2005) descreve que na região no Parque São Lourenço e em Guaratuba, PR, os biguás realizam forrageio bentônico, a partir da superfície da água, sendo esta área preferencial de forrageamento. MONTEIRO *et al.* (2006), relatou em estudos feitos em Cananéia, que estas aves utilizam estratégias de forrageio e pesca semelhante às adotadas pelos atobas.

No presente estudo, a principal estratégia adotada pelos biguás do Saco da Fazenda foi à pesca individual na classe de dois mergulhos, tendo capturado 126 peixes, pertencentes a sete famílias, com maiores frequências entre bagres (Ariidae) e manjubas (Engraulidae).

A identificação destas famílias partiu da comparação feita com trabalho de ictiofauna realizado por FREITAS-JUNIOR (2005) no mesmo ambiente, onde os Engraulidae participaram com 37,7% do total de peixes coletados, sendo esta a família mais representada, enquanto os Ariidae contribuíram com uma baixa representação.

Na região de Guaratuba e Parque São Lourenço PR, a dieta dos biguás teve como maior representante os lambaris (*Astyanax sp.*) seguido das traíras (*Hoplias malabaricus*), (OLIVEIRA, 2005).

BRANCO *et al.* (2005) descreve que para dieta de *Sula leucogaster* na ilha de Moleques do Sul, SC, a família Scianidae teve a maior contribuição em número de presas e biomassa analisada. Já FRACASSO (2004) em estudos com *Sterna hirundinacea*, na ilhas dos Cardos SC, descreve que as famílias, Engraulidae e Clupeidae foram as mais representativas em suas amostras da dieta. No entanto apesar destas famílias terem sido observados como integrantes da dieta de *P. brasilianus*, Scianidae e Clupeidae não foram consideradas no registro da alimentação do biguá, pelo fato de terem sido obtidas durante o descarte da fauna acompanhante na pesca do camarão sete barbas nas adjacências do Saco da Fazenda.

A interação dos biguás com outras aves durante o descarte da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas foi pouco observada, sendo basicamente formados por grupos da mesma espécie, estando estes inclusive alimentando-se de restos descartados do processamento do pescado.

BRANCO (2002) descreve que os biguás dependem da atividade de outras aves para localizar os barcos de descarte com alvo na pesca do camarão. Já para OLIVEIRA (2005) observando o comportamento de alimentação dos biguás associados ao descarte da frota pesqueira, os mesmos não estavam associados a outras aves.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho contribuiu para uma melhor compreensão das flutuações sazonais da abundância de *Palacrocorax brasilianus*, assim como da descrição das posturas de comportamento de forrageio no ecossistema Saco da Fazenda.

Considerando a natureza dinâmica do ecossistema em estudo, a heterogeneidade de habitat e tendo em vista que a espécie possui horários de atividades variados. Futuros trabalhos podem ser feitos com uma maior frequência de observação sobre as atividades destas aves no local podendo estender a quantificação das atividades comportamentais, além de determinar os possíveis

dormitórios ao longo do Rio Itajaí-Açú e anilhamento a fim de determinar rotas de deslocamento destas aves.

Estudos voltados à interação dos biguás com aves marinhas que utilizam o ecossistema para alimentação, repouso, manutenção, assim como, associações das mesmas no local e adjacências, podem contribuir para uma melhor compreensão do papel ecológico do *P. brasilianus* no Saco da Fazenda durante etapas do seu ciclo de vida.

7- CONCLUSÕES

- Os biguás estiveram presentes durante os 24 meses de amostragem, representados por 19175 exemplares, com 9398 no primeiro ano e 9777 no segundo.
- A flutuação sazonal na abundância dos biguás teve dois picos, um em dezembro/03 e o outro em outubro/04, com os menores valores ocorrendo em junho/03, abril/04 e maio/05.
- As aves apresentaram um padrão de ocupação no ecossistema com início às 06:00h e retirada a partir das 18:00h, finalizando às 20:00h, em direção as áreas de dormitórios.
- A postura de descanso seguiu a mesma tendência da abundância, com picos ocorrendo nos meses de dezembro/03 e outubro/04 e as menores atividades executadas entre abril/04 e maio/05.
- A arrumação da plumagem foi a segunda postura mais executada por 4038 aves, com picos em dezembro/03, fevereiro/04 e outubro/04, e os menores em janeiro/03, abril/04 e maio/05.
- O banho foi a terceira atividade executada durante o período de estudo, ocorrendo pequenas oscilações e um pico em dezembro/03, não sendo observada em oito meses de amostragem.

- A secagem das penas foi mais freqüente nos meses de dezembro/03 e outubro/04 e pouco executada nos meses de abril, junho/04 e maio/05.
- As 74 aves em atividade de pesca capturaram 126 presas, sendo que os bagres (ariidae) e as manjubas (engraulidae) foram os itens mais importantes na dieta da espécie.
- A classe de quatro mergulhos representou a de maior tempo e as de 10 e 14 os menores tempos gasto no consumo dos bagres.

8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTMANN, J., Observational Study of Behavior: *Sampling Methods Behaviour*, 49: 227-67. 1974.

BARNES, R., *Zoologia dos Invertebrados*. 4. ed. Roca, São Paulo, p. 1779. 1990.

BÓ, N. A., Observaciones Morfológicas Y Etológicas sobre el Biguá. *El Hornero*, 10 (2): 147- 157. 1956.

BONILHA, L. E. C., Modelo Ecológico da Coluna D'água do Estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil), MELP: Uma Abordagem Sistêmica e Integrada. *Dissertação de Mestrado*. Universidade do Rio Grande, RS, Brasil. 276 p. 1996.

BRANCO, J.O., Avifauna associada ao estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 17(2): 384 – 394. 2000.

BRANCO, J.O., Flutuação sazonal na abundância de *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin) no estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 19(4): 1057-62. 2002.

BRANCO, J. O.; MACHADO, I. F. & BOVENDORP, M. S., Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 21 (3): 459-466. 2004.

BRANCO, J. O.; FRACASSO, H. A. A.; MACHADO, I. F.; BOVENDORP, M. S.; VERANI, J. R. Dieta de *Sula leucogaster* Broddaert (Sulidae, Aves), nas Ilhas Moleques do Sul, Florianópolis, SC. *Revista Brasileira de Zoologia*. 22 (4): 1044-1049. 2005.

FRACASSO, H. A. A. Ecologia reprodutiva de *Sterna hirundinacea* Lesson (Laridae, aves) na Ilha dos Cardos, Florianópolis, SC. *Dissertação de mestrado*. Universidade do Vale do Itajaí, 75p. 2004.

- FREITAS JUNIOR, F. Ictiofauna do Estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC. Itajaí, *Monografia*. Universidade do Vale do Itajaí, SC. 71 p. 2005.
- LEHNER, P.N., Handbook of Ethological Methods. *Cambridge University Pres.* 672p. 1996.
- MONTEIRO, M. S., SOUTO, A., & NASCIMENTO, L. F., Comparações entre os comportamentos de forrageio nas diferentes faixas etárias do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) (Cetacea; delphinidae) na Baía dos Golfinhos, Praia de Pipa - RN - Brasil. *Revista de Etologia*, 8(1): 13-25. 2006.
- MORRISON, M. L.; SLACK, R. & SHANLEY JR. E. Age and Foraging Ability Relationships of *Olivaceous cormorants*. *Wilson Bulletin*, 90 (3): 414-422. 1978.
- OLIVEIRA, T. C. Estrutura Comparativa de Relações Intra-específicas do *Phalacrocorax brasilianus* (Gemelin, 1789) em Curitiba e no Litoral do Estado do Paraná, Brasil. Curitiba, Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, PR: 87p. 2005.
- ROSÁRIO, L. A. *As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente*. Florianópolis. 1996.
- SCHETTINI, C.A.F. Caracterização física do estuário do Rio Itajaí-Açú, SC. *Revista Brasileira de recursos hídricos*, 7: 123-142. 2002.
- SCHIEFLER, A.F. & M. SOARES. 1994. Estudo comparativo da avifauna das praias de Navegantes e Laguna, Santa Catarina. **Biotemas**, Florianópolis, 7(1 e 2):31-45
- SICK, H. *Ornitologia Brasileira, edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 194-5p, 1997.