

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

Composição e abundância da assembléia de aves aquáticas, ao longo do ciclo anual de arroz irrigado.

ANA PAULA ABREU

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

Orientador: Dr². Joaquim Olinto Branco.

Itajaí, 18 de novembro, 2011.

*“Determinando tu algum negócio, ser-te-á firme,
e a luz brilhará em teus caminhos”*

Jó 22.28

*Aos meus pais, Aldenir dos Reis Abreu e
Maria José Passos Abreu*

AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo a Deus, por Ele estar comigo em todo tempo. Sendo luz para os meus caminhos e lâmpada para os meus pés.

Ao Prof. Dr². Joaquim Olinto Branco, pelas orientações, ensinamentos e principalmente pela amizade, sempre dispondo do seu tempo para um esclarecimento ou para uma palavra de incentivo.

Aos meus pais, Aldenir e Maria por terem participado desse sonho junto comigo e por sempre me encorajar a não desistir. A minha irmã Renata pelo apoio, amor de segunda mãe e por inúmeras vezes ser meu porto seguro. Ao meu irmão Rodrigo, pela constante torcida.

Ao Ayrton Pacheco Jr, que sempre com amor e bom humor me ajudou encarar a saudades e a distância com mais leveza.

As minhas amigas Heloisa Andraus e Yaná Jinkings, que foram durante esses anos de faculdade, a família que escolhi ter sempre por perto. Obrigada pelas risadas divididas, pelos choros suportados, por suprir e diminuir a saudade da família se tornando mais que irmãs.

A minha companheira de saídas de campo Bruna Rafaela Keske, pelas inesquecíveis aventuras nos cultivos de arroz. Aos amigos e colegas do laboratório de Biologia pelos divertidos momentos compartilhados juntos.

Ao Sr. Anilton Bispo dos Santos, pela amizade, pelas lições de vida e por seu carinho.

E aos outros amigos e colegas do curso de Biologia que fizeram parte dessa importante etapa da minha vida.

RESUMO

A avifauna aquática do Estado de Santa Catarina reúne espécies residentes e migratórias que utilizam as áreas úmidas da planície costeira como local de descanso e alimentação. As áreas úmidas vêm sendo impactadas negativamente com a expansão de culturas agrícolas. Santa Catarina é o segundo produtor brasileiro de arroz irrigado (149 mil hectares cultivados). Com o objetivo de analisar a composição e abundância das aves aquáticas em áreas de cultivo de arroz foram realizadas amostragens mensais, entre agosto de 2010 e julho de 2011, ao longo de um ciclo anual do arroz. Registraram-se 4675 espécimes de aves aquáticas pertencentes a 23 espécies e distribuídas em cinco gêneros e 10 famílias. Sendo 17 espécies de ocorrência ocasional (74%), cinco espécies sazonais (21,7%) e somente uma espécie residente (4,3%). As cinco espécies mais abundantes foram *Vanellus chilensis* (57,8%), seguida de *Bubucus ibis* (15%), *Amazonetta brasiliensis* (5,3%), *Phimosus infuscatus* (4,4%) e *Aramides cajanea* (2,2%). Para a abundância entre as áreas, aplicando ANOVA, obteve-se diferença significativa em função das maiores abundâncias na área I (com média anual de $192,40 \pm 143,23$), entretanto nas abundâncias médias de acordo com estações do ano e nos índices de diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade de Pielou (J') não foram observadas diferenças significativas entre as áreas do estudo.

Palavras-Chave: Aves aquáticas; áreas úmidas; arroz irrigado.

ABSTRACT

The aquatic avifauna of Santa Catarina state gathers resident and migratory species that use the coastal plain as a resting and feeding place. The wet lands are being negatively impacted with the expansion of the agricultural practices. This state is the second Brazilian producer of irrigated rice (149 mil cultivated hectares). Aiming at analyzing the composition and abundance of the aquatic birds on the irrigated rice areas, monthly samplings were done, from August, 2010 to July, 2011, over a complete annual rice cycle. A total of 4675 aquatic bird specimens were registered belonging to 23 species and distributed into five genres and 10 families. Seventeen species are of occasional occurrence (74%), five sazonal species (21,7%) and only one resident species (4,3%). The most abundant species were *Vanellus chilensis* (57,8%), followed by *Bubulcus ibis* (15%), *Amazonetta brasiliensis* (5,3%), *Phimosus infuscatus* (4,4%) and *Aramides cajanea* (2,2%). Applying ANOVA for the abundance between the areas, a significant difference was obtained due to the higher abundance on area I (annual average $192,40 \pm 143,23$), meanwhile in the average seasonal abundances and in the Shannon's diversity index (H') and Pielou's Equitability (J') no significant differences were seen between the study areas.

Key-words: Aquatic birds; wet areas; irrigated rice.

COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DA ASSEMBLÉIA DE AVES AQUÁTICAS, AO LONGO DO CICLO ANUAL DO ARROZ IRRIGADO.

Ana Paula Abreu¹; Bruna Rafaela Keske²; Joaquim Olinto Branco².

¹- Universidade do Vale do Itajaí, Caixa Postal 360, 88301-970 Itajaí, Santa Catarina Brasil (anap_abreu@hotmail.com). ²- Universidade do Vale do Itajaí, Caixa Postal 360, 88301-970 Itajaí, Santa Catarina Brasil.

INTRODUÇÃO

As áreas úmidas, ecossistemas de maior diversidade do planeta, devem ser consideradas como mosaicos onde as aves raramente se distribuem uniformemente (Blanco 1999, Mitsch e Gosselink 2000). Sugere-se que a abundância e a composição das assembléias de aves possam ser influenciada, tanto espacial como temporalmente pela heterogeneidade dessas áreas (Amazaga *et al.* 2002).

Atualmente, a extensão global das áreas úmidas está em torno de 7 a 9 milhões de km², cerca de 4 a 6 % da superfície terrestre. Entretanto a taxa total de perda das áreas úmidas no mundo é desconhecida, visto que a pressão antrópica nestes sistemas ocorre desde muito tempo (Mitsch e Gosselink 2000), porém Dugan (1993) estima que aproximadamente 50% das áreas úmidas originais da Terra já foram perdidas.

A redução das áreas úmidas naturais está associada diretamente ao crescimento da população humana. A agricultura, principalmente o cultivo de arroz irrigado e a especulação imobiliária são apontadas como as atividades que mais influenciaram o desaparecimento desses ecossistemas (Czech e Parsons 2002).

Neste contexto, o agroecossistema de arroz se comporta como área úmida temporária, alternando períodos de inundações no verão e seca no inverno (Fasola e Ruiz 1996). Essa diversidade espacial de habitats facilita a ocorrência de grandes populações de aves com diferentes requisitos tróficos e estruturais (Acosta 1998), que habitam os campos alagados de arroz, banhados e áreas no entorno, como diques (taipas) e fragmentos florestais.

O cultivo de arroz fornece áreas de alimentação, abrigo e em menor grau, áreas de reprodução (Fasola e Ruiz 1996). As aves aquáticas representam um

grupo expressivo na composição desses ecossistemas e compõem um segmento prioritário para a conservação, justamente por incluírem espécies migratórias, ameaçadas e outras de interesse cinegético (Elphick e Oring 1998).

A rizicultura requer um volume expressivo de água para irrigação e o emprego sistemático de adubos, inseticidas e herbicidas, que impactam substancialmente os ecossistemas naturais. Por outro lado, essa atividade criou um sistema de áreas úmidas sazonais de estrutura e dinâmica previsíveis. Embora algumas espécies de aves tenham declinado com a expansão da orizicultura irrigada, outras podem estar se beneficiando dos recursos existentes nesses banhados artificiais.

A alta diversidade biológica dos arrozais pode estar relacionada com a entrada de informações biológicas provenientes das múltiplas e contínuas inundações que estes sistemas recebem através dos canais de irrigação. Além da topografia da planície costeira de Santa Catarina, da situação geográfica e por abrigar inúmeros banhados, açudes e lagoas, que desempenham reconhecido papel na conservação de aves aquáticas residentes e migratórias (Fasola e Ruiz 1996).

A expansão das lavouras de arroz é um fato concreto no Estado de Santa Catarina, sendo o segundo maior produtor no país. Na safra catarinense de 2010/11, foram plantados 151,1 mil hectares e colhidas 980,5 mil toneladas, com rendimento médio obtido de 6.488 kg/ha (IBGE, 2011). Assim, este trabalho teve como objetivo determinar a diversidade e abundância de aves aquáticas em três localidades no município de Itajaí que cultivam arroz irrigado utilizando agrotóxicos e fertilizantes sintéticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de agosto de 2010 a julho de 2011, as aves aquáticas foram amostradas em três áreas equidistantes de plantio do arroz irrigado escolhidas de acordo com a representatividade, facilidade de acesso e a presença de recursos hídricos como o rio Itajaí-Mirim que irriga a cultura, totalizando cerca de 90 Ha de área amostrada (sendo área I = 40 Ha, área II = 30 Ha e área III= 20 Ha), no município de Itajaí (Fig. 1). As contagens foram efetuadas mensalmente entre as 7:00 e 13:00h, período de maior atividade e forrageio das aves (Sick 2001).

As fases de desenvolvimento do arroz foram divididas em Vegetativa (entre a germinação e a diferenciação da panícula), Reprodutiva (da iniciação da panícula

até o florescimento) e de Maturação (do florescimento à maturação dos grãos) (Pinheiro 1999).

O cultivo de arroz irrigado na região do Alto Vale, geralmente é feito em duas safras, a I Safra e maior estende-se de agosto ao início de fevereiro, intercalando períodos de seca e inundação do cultivar, a II é mais curta, com duração média de três meses (março a maio), de menor produtividade e grãos de qualidade inferior à primeira (Fig. 2).

Para o registro das aves aquáticas, foi utilizada observação direta com binóculo (10x50), a partir de pontos equidistantes, 10 minutos em cada ponto, com duração média de duas horas por área, visando garantir que toda área de estudo fosse amostrada. As aves foram identificadas de acordo com Höfling e Camargo (2002), Sick (2001) e listadas conforme o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011).

De acordo com a ocorrência, as espécies foram agrupadas em três categorias (Branco 2000): regular (9 a 12 meses), sazonal (6 a 8 meses) e ocasional (1 a 5 meses). A partir dos valores de abundância das áreas obtidos em função dos meses, foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H') e Equitabilidade de Pielou (J') (Ludwig e Reynolds 1988).

A ANOVA foi utilizada comparar abundância de aves entre as áreas amostradas e estações do ano, sendo utilizado o teste Tuckey-Kramer para indicar quais médias foram significativamente distintas (Zar 1999).

RESULTADOS

Abundância

Durante o período de agosto/2010 a julho/2011 foram registradas a ocorrência de 4675 aves aquáticas nas três áreas de estudo. As maiores abundâncias ocorreram nos meses de agosto, setembro e outubro, que corresponde ao período de irrigação e provavelmente de maior disponibilidade de alimento na fase de semeadura do arroz (Fig. 2). O decréscimo na abundância nas demais fases de cultivo pode ser atribuído a dificuldade de forrageio durante o desenvolvimento do arroz, principalmente das maiores aves aquáticas. O incremento na abundância da Área II durante o mês de abril, pode ser atribuído aos maiores contingentes de *Phimosus*

infuscatus e *Vanellus chilensis*; enquanto o de julho, na Área I, ao período de preparo do solo, onde *Bubulcus ibis* e *V. chilensis* aproveitam-se da mecanização para forragear sobre insetos, larvas e moluscos (Fig. 2).

A abundância das aves aquáticas ao longo do ano foi significativamente diferente entre as áreas de amostragens ($F_{2-27} = 5,141$; $p < 0,05$), influenciada pelos maiores registros na Área I, onde a média anual foi de $192,40 \pm 143,23$ aves.

A abundância média das aves apresentou oscilações acentuadas, sem diferença significativa entre as estações do ano (Fig. 3), com os maiores valores sendo registrados entre os meses de inverno da Área I, enquanto que os menores ocorreram na Área III durante o verão. Em geral, as maiores abundâncias sazonais foram obtidas na Área I.

Composição da avifauna

Das 61 espécies registradas no presente estudo, as aves aquáticas participaram com 23 espécies, distribuídas em cinco gêneros e 10 famílias (Tab. 1). A família Ardeidae participou com o maior número de espécies (sete), seguida dos Charadriidae e Threskiornithidae (três), e das demais famílias que alternaram-se entre uma a duas espécies.

A assembléia de aves aquáticas nas áreas de cultivo de arroz esteve representada, predominantemente por espécies de ocorrência ocasional que representaram em torno de 74%, seguida das sazonais com 21,7% e as regulares com 4,3% (Tab. 1). As cinco espécies mais abundantes representaram 84,7% do total de aves aquáticas amostradas, sendo que *Vanellus chilensis* contribuiu com 57,8%, seguido de *Bubulcus ibis* (15%), *Amazonetta brasiliensis* (5,3%), *Phimosus infuscatus* (4,4%) e *Aramides cajanea* (2,2%) (Tab. 1).

Constância das espécies

O número de espécies por contagem apresentou oscilações ao longo do ano, com a maior riqueza específica ocorrendo em outubro (15 sp) e a menor em julho (8 sp) (Fig. 4). A curva acumulada de espécies um crescimento exponencial nos sete

primeiros meses de amostragem, estabilizando-se a partir de abril com 23 espécies (Fig. 4).

Diversidade

Apesar das oscilações acentuadas entre as áreas e meses de amostragens (Fig. 2), o índice de diversidade de Shannon não apresentou diferença significativa entre as áreas de estudo (F_{2-33} 1,982; $p > 0,05$), com média anual variando entre $1,00 \pm 0,31$; $1,01 \pm 0,36$ e $0,78 \pm 0,32$, respectivamente nas áreas I, II e III. Assim, a diversidade média mensal das aves aquáticas oscilou entre $0,56 \pm 0,28$ (outubro) a $1,22 \pm 0,36$ (maio), sem um padrão sazonal característico (Fig. 5).

Equitabilidade

Assim como a diversidade, o índice de equitabilidade não apresentou diferença significativa entre as áreas de amostragem (F_{2-33} 1,290; $p > 0,05$), com valores médios anuais entre $0,53 \pm 0,12$ (I), $0,57 \pm 0,17$ (II) e $0,62 \pm 0,14$ (III). A equitabilidade média entre os meses de agosto/setembro manteve-se relativamente elevada, seguida de queda abrupta em outubro devido a presença predominante de *Vanellus chilensis* nas áreas de estudo, pico em novembro, queda gradativa até abril, novo incremento e queda até julho (Fig. 6).

DISCUSSÃO

Os agroecossistemas orizícolas suportam relativa riqueza de aves que se beneficiam destes ambientes por encontrarem alimentação farta (grãos, insetos, larvas, anelídeos, larvas de anuros, pequenos répteis e mamíferos), local de repouso e por atuarem como importantes sítios de reprodução (Naka e Rodrigues 2000, Sick 2001, Rosário 1996).

No presente estudo foi registrada a ocorrência de 23 espécies de aves aquáticas, enquanto que no estuário do Saco da Fazenda, distante cerca 20km foram encontradas 29sp (Manoel *et al.* 2011), sendo que abundância dessas espécies no estuário, oscilou em dez anos de amostragem entre 25 (1998) a 44sp (2004) (Branco 2007). Essas diferenças, provavelmente estão relacionadas às

características das áreas amostradas, aos métodos e esforço amostral. Do total de 38 espécies, registradas por Crozariol (2008) nos cultivares de arroz irrigado no sudeste brasileiro, apenas 17 sp eram de aves aquáticas, destas destacam-se *Vanellus chilensis*, *Bubulcus ibis*, *Amazonetta brasiliensis*, *Jacana jacana* e *Syrigma sibilatrix* que foram comuns ao nosso estudo.

Com relação ao número de espécies e abundância, Maeda (2001), Dias e Burger (2005) e Blanco *et al.* (2006) observaram um aumento na etapa de irrigação, atribuída a maior disponibilidade de alimento. Padrão semelhante foi observado nos meses de agosto a outubro de 2010, fase vegetativa do cultivo na Primeira safra, revelando um incremento significativo de aves nesse período. Na Segunda safra do arroz, esse incremento fica evidente nas fases reprodutiva e de maturação do grão.

Assim como evidenciado por Crozariol (2008), grandes bandos de Anatidae se alimentando dos grãos na etapa do plantio do arroz, o mesmo efeito foi observado e conforme o broto do arroz se desenvolvia, os Anatidae se tornavam cada vez mais escassos, visto que a predação por marrecos tende a diminuir após a germinação do arroz (Bourne 1981).

Após a retirada da água das quadras a abundância de aves aquáticas reduziu acentuadamente, restando apenas alguns *Bubulcus ibis* e *Vanellus chilensis* que ainda conseguem obter alimento. Entretanto, no início da drenagem muitas espécies podem ser favorecidas (Crozariol 2008, Maeda 2001), influenciando a distribuição das aves nas lavouras, também pode favorecer algumas espécies em detrimento outras no decorrer das fases (Crozariol 2008), o mesmo foi observado no presente estudo.

A constância relativa das espécies esteve composta predominantemente pelas de ocorrência ocasional, representando em torno de 74%, seguida das sazonais (21,7%) e as regulares (4,3%), como verificado por Manoel *et al.* (2011) no estuário do Saco da Fazenda. Essa diferença na ocorrência nas espécies pode ser resultante da diversidade especial dos cultivares de arroz, que facilita a ocorrência de grandes populações de aves com diferentes requisitos alimentares e estruturais (Acosta 1998, Fasola e Ruiz 1996).

A curva acumulada de espécies indicou uma tendência de estabilização a partir de fevereiro de 2011, enquanto que os índices de diversidade, equitabilidade e abundância das aves aquáticas oscilaram durante ciclo do arroz. Entretanto, todas

as fases de desenvolvimento do cultivo, mostraram-se relativamente adequadas para o forrageio de diversas espécies aquáticas.

Dados gerados a partir de monitoramentos contínuos nesses ambientes podem se tornar ferramentas valiosas na compreensão das interações entre as espécies, conservando sua biodiversidade (Branco 2007). Este trabalho apresenta dados importantes para o monitoramento de aves aquáticas que forrageiam e nidificam em áreas de cultivo de arroz irrigado, gerando informações fundamentais para o manejo e conservação da biota nesses ecossistemas, visto que a concentração de informações ainda é escassa no Estado, ocorrendo majoritariamente no Rio Grande do Sul e Sudeste do país.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de bolsas de iniciação Científica da UNIVALI - ProBic, pela bolsa disponibilizada. Aos estagiários e técnico do laboratório de Zoologia pelo auxílio durante o desenvolvimento desse estudo.

REFERÊNCIAS

- Acosta, M. (1998). Segregación del nicho en la comunidad de aves acuáticas del agroecosistema arrocero en Cuba. Tese Doutorado. Universidad de la Habana, Cuba. 110 pp.
- Amazenga, J. M; Santamaría, L e Green, A. J (2002). Biotic wetland connectivity-supporting a new approach for wetland policy. *Acta Oecologica*. 23: 213- 222.
- Blanco, D. E, López-Lanús, B, Dias, R. A, Azpiroz, A. e Rilla, F. (2006). Uso de arrozceras por chorlos y playeros migrat6rios em el sur de Am6rica del Sur. Implicancias de conservaci6n y manejo. *Wetlands International*.
- Blanco, D. E. (1999). Los humedales como habitat de aves acuaticas, p. 208- 217. Em A.I. Malv6rez (ed.). T6picos sobre Humedales Subtropicales y Templados em Sudam6rica. Montevideo: UNESCO.
- Bourne, G. R. (1981). Food habits of black-bellied whistling ducks occupying rice culture habitats. *Wilson Bull*. 93(4): 551-554.
- Branco, J. O. (2007). Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): uma década de monitoramento. *Revista Brasil Zoologia*. 24(4):873- 82.

- Branco, J. O. (2000) Avifauna associada ao estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC. *Revista Brasil Zoologia*. 17(2):387-94.
- CBRO. (2011) Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Listas das aves do Brasil. Versão 25/01/2011. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>
- Crozariol, M. A. (2008). Aves associadas às diferentes fases do crescimento do arroz irrigado no sudeste do Brasil [en línea]. En dela Balze, V.M. y D.E. Blanco (eds.): Primer taller para la Conservación de Aves Playeras Migratorias en Arroceras del Cono Sur. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina <<http://lac.wetlands.org>>
- Czech, H. A. e Parsons, K. C. (2002). Agricultural wetlands and waterbirds: a review. *Waterbirds* 25 (Special publication 2): 56-65.
- Dias, R. A. e Burger, M. I. (2005) A assembléia de aves de áreas úmidas em dois sistemas de cultivo de arroz irrigado no extremo sul do Brasil. *Revista brasileira de Ornitologia*, (13) 1 p. 63-80.
- Dugan, P. (1993). *Wetlands in Danger: A World Conservation Atlas*. Oxford University Press, New York.
- Elphick, C. S e Oring, L. W. (1998). Winter management of Californian rice fields for waterbirds. *Journal of Applied Ecology*, 35: 95-108.
- Fazola, M. e Ruiz, (1996). The value of rice fields as substitutes for natural wetlands for waterbirds in the Mediterranean Region. *Colonial Waterbirds*, 19: 122-128. Special publication 1.
- Höfling, E. e Camargo, H. F. A. (2002). *Aves no Campus*. São paulo, EDUSP, 157p.
- IBGE (2011). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento sistemático de produção agrícola, pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro, v.24 n.10 p.1-80.
- Ludwing, J. A. e Reynolds, J. F. (1988). *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, Inc. 338p.
- Maeda, T. (2001). Patterns of bird abundance and habitat use in rice fields of the Kanto Plain, central Japan. *Echological Research*, 16: 569-585.
- Manoel, F. C., Branco, J. O. e Barbieri, E. (2011). Composição da avifauna aquática do Saco da Fazenda, Itajaí-SC. *O Mundo da Saúde*, São Paulo:35(1):31-41
- Mitsch, W. J. e Gosselink, J. G. (2000). *Wetlands*. John Wiley & Sons, New York.

- Naka L. N. e Rodrigues M. (2000) As aves da ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Editora UFSC. 294 p.
- Pinheiro, B. S. (1999). Característica morfológica da planta relacionada à produtividade. Pp. 116-147 in Vieira, N. R. A., A. B. Santos, & E. P. Sant'Ana (Eds.) Cultura do Arroz no Brasil. Embrapa - Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás
- Rosário, L. A. (1996). As Aves em Santa Catarina distribuição geográfica e meio ambiente. Florianópolis, Gráfica Editora Pallotti, 326p.
- Sick, H. (2001). Ornitologia Brasileira. 5. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Zar, J. H. (1999). Biostatistical Analysis. 4a ed. New Jersey: Prentice-Hall, 663p.

Tabela 1. Relação das espécies de aves e suas respectivas frequências de ocorrência onde: R = regular, S = sazonal, O = ocasional, nos meses de agosto de 2010 a Julho de 2011 nas três áreas de cultivo de arroz irrigado, Itajaí, SC.

Table 1. Relation of bird species and their respective occurrence frequencies where: R = regular, S = sazonal, O = ocasional, from August 2010 to July 2011 in three irrigated rice areas.

Espécies	Área I	%	Oc	Área II	%	Oc	Área III	%	Oc
Família Anatidae									
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	2	0,09	O	2	0,16	O	32	2,58	O
Família Anatinae									
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin 1789)	35	1,58	S	63	5,16	S	148	11,93	S
Família Cracidae									
<i>Ortalis guttata</i> (Spix, 1825)	1	0,05	O	39	3,19	O	10	0,81	O
Família Ardeidae									
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	4	0,18	O	14	1,15	O	27	2,18	O
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	586	26,48	S	16	1,31	O	97	7,82	S
<i>Ardea cocoi</i> (Linnaeus, 1766)	1	0,05	O	-	-	-	8	0,64	O
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	35	1,58	S	8	0,66	O	47	3,79	S
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Timminki, 1824)	11	0,50	S	4	0,33	O	8	0,64	S
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	28	1,27	S	6	0,49	O	4	0,32	O
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	1	0,08	O
Família Threskiornithidae									
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	58	2,62	S	10	0,82	O	4	0,32	O
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	20	0,90	O	167	13,68	O	18	1,45	O
<i>Platalea ajaja</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	2	0,16	O
Família Rallidae									
<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)	28	1,27	S	53	4,34	R	24	1,93	O
<i>Pardirallus sanguinolentus</i> (Swainson, 1837)	-	-	-	3	0,25	O	-	-	-
<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	14	0,63	S	11	0,90	O	23	1,85	O
Família Charadriidae									
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	1270	57,39	R	785	64,29	R	650	52,38	R
<i>Charadrius semipalmatus</i> (Bonaparte, 1825)	18	0,81	O	6	0,49	O	-	-	-
<i>Charadrius collaris</i> (Vieillot, 1818)	32	1,45	O	-	-	-	-	-	-
Família Recurvirostridae									
<i>Himantopus melanurus</i> (Vieillot, 1817)	35	1,58	O	1	0,08	O	9	0,73	O
Família Scolopacidae									
<i>Gallinago paraguaiiae</i> (Vieillot, 1816)	11	0,50	O	10	0,82	O	29	2,34	S
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	-	-	-	4	0,33	O	90	7,25	O
Família Jacanidae									
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	24	1,08	O	19	1,56	O	10	0,81	O
Total	2213			1221			1241		

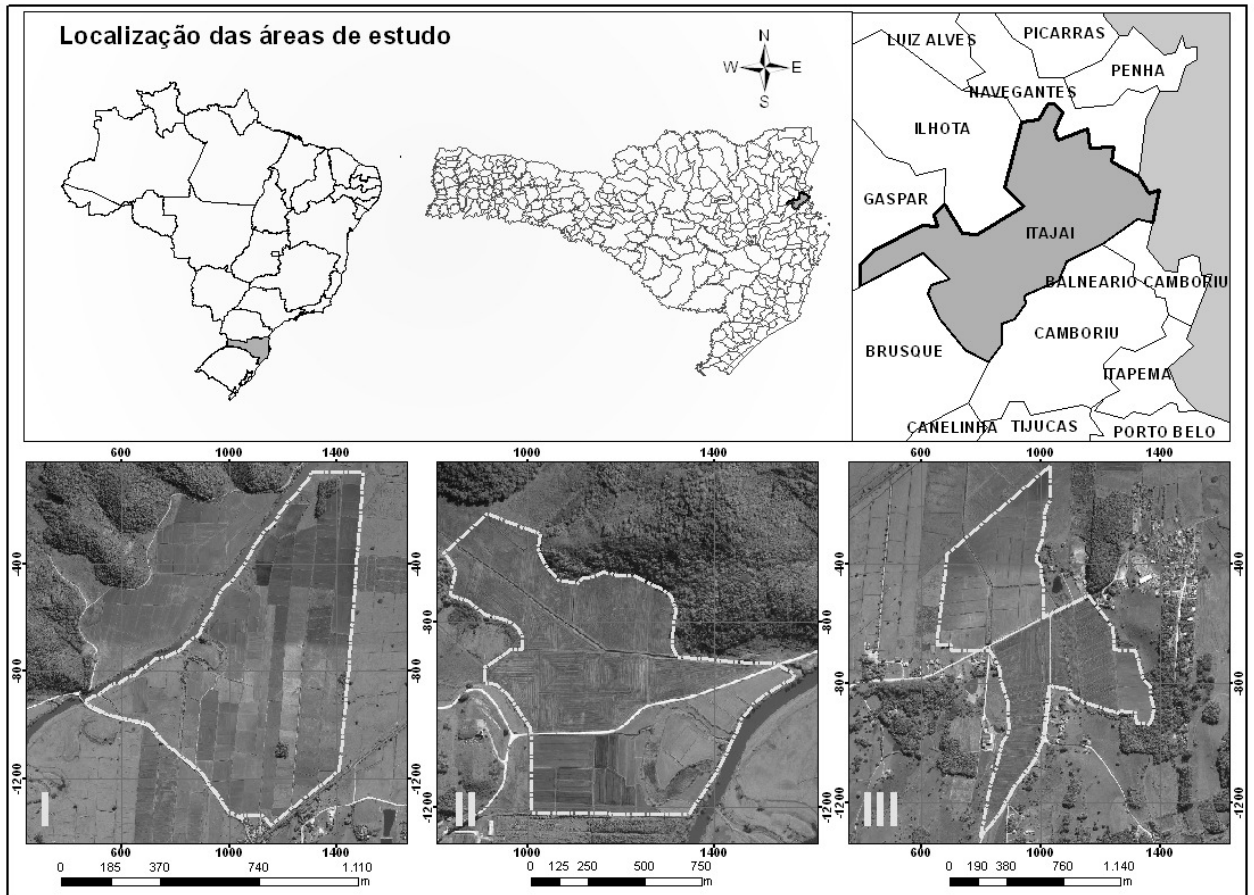


Figura 1. Imagem de satélite da área de estudo, Itajaí, SC, Brasil. (fonte: Google Earth).
 Figure 1. Satellite image from the study area, Itajaí, SC, Brazil.

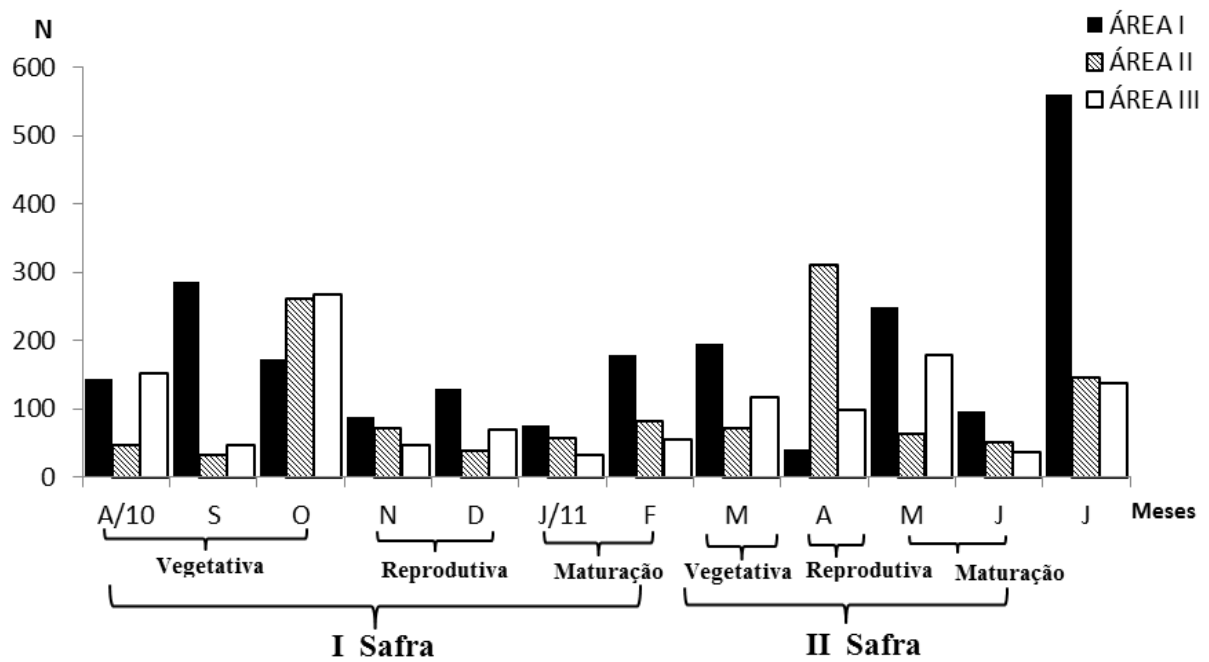


Figura 2. Abundância mensal de aves aquáticas nas fases de cultivo do arroz irrigado.
 Figure 2. Mensal abundance of aquatic birds in the irrigated rice crop cycles.

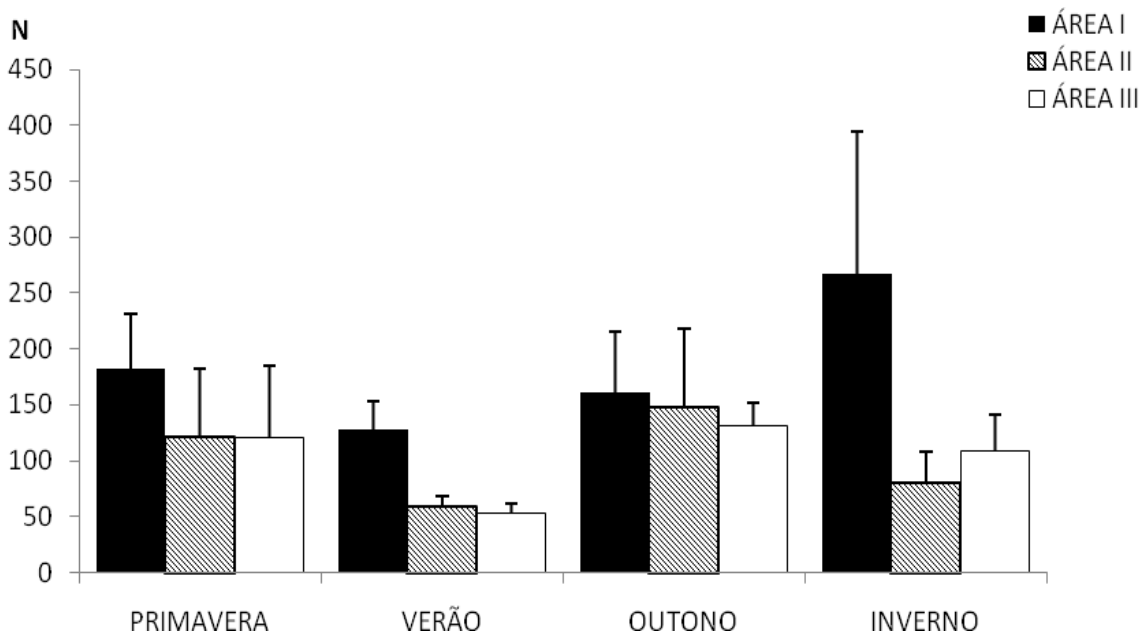


Figura 3. Abundância média de aves aquáticas de acordo com as estações do ano (Barra vertical = erro média).
 Figure 3. Mensal abundance of aquatic birds in accordance with the seasons of the year. (Vertical bar = average error).

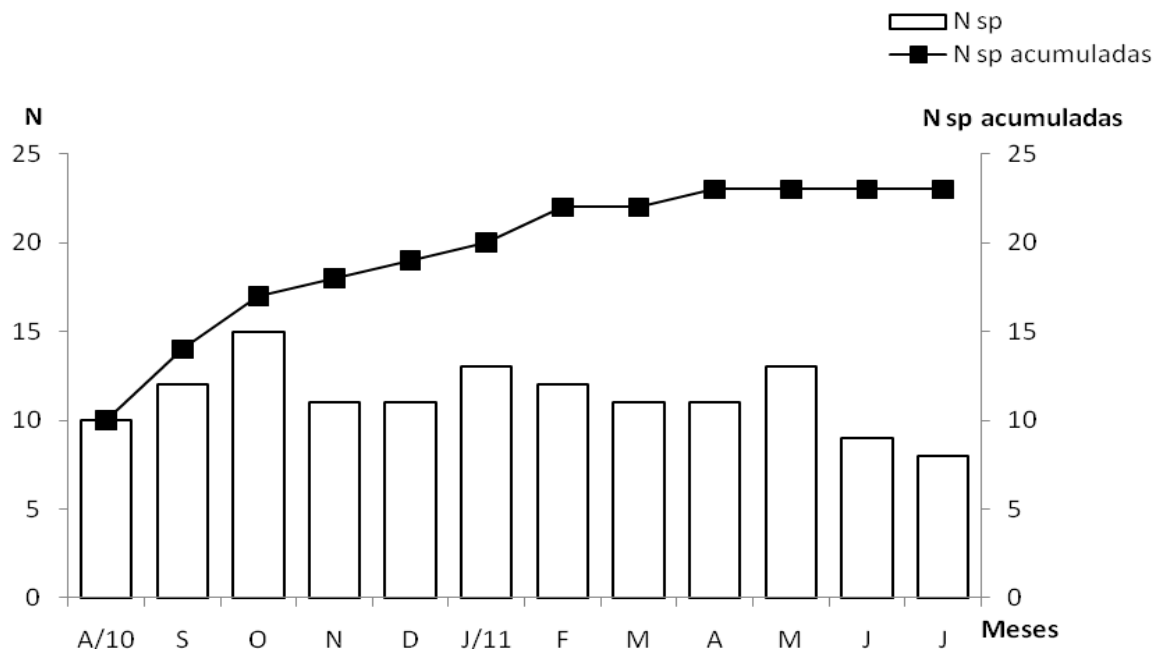


Figura 4. Variação do número de espécies e do número acumulado de espécies nas três áreas de cultivo de arroz irrigado no município de Itajaí, SC.
 Figure 4. Variation of the species' number and from the accumulated species' number in three irrigated rice-growing areas in Itajaí, SC, Brazil.

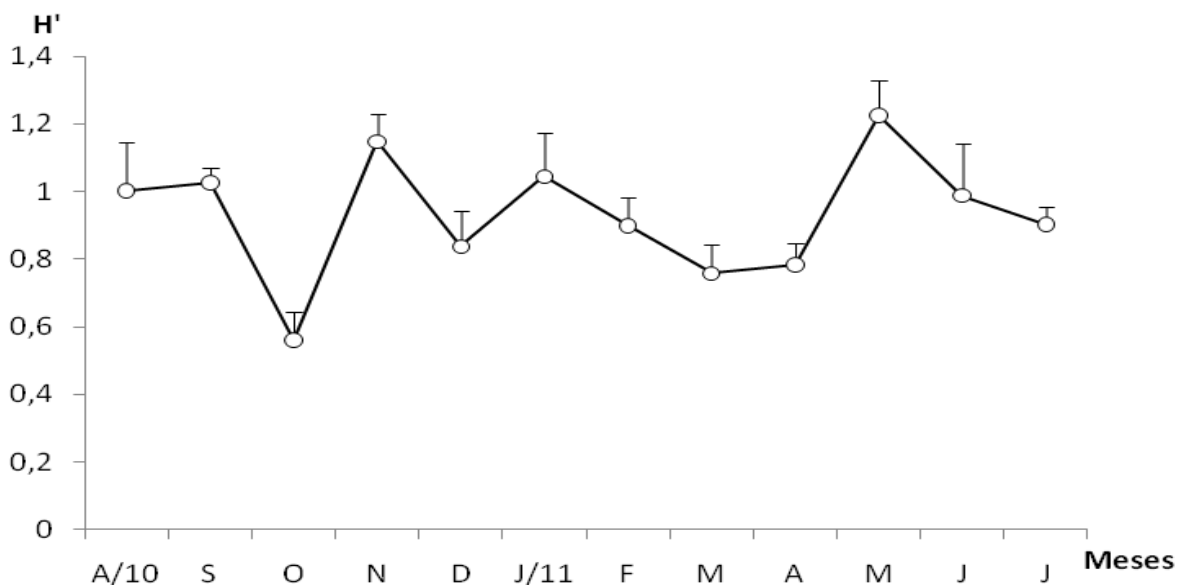


Figura 5. Variação mensal média do índice de diversidade de espécies (H'), para as três áreas de cultivo de arroz irrigado, no município de Itajaí, durante o período de estudo (Barra vertical = erro média).
 Figure 5. Mensal average variation from the species diversity index (H'), in three irrigated rice-growing areas in Itajaí, SC, Brazil, during the study period (Vertical bar = average error).

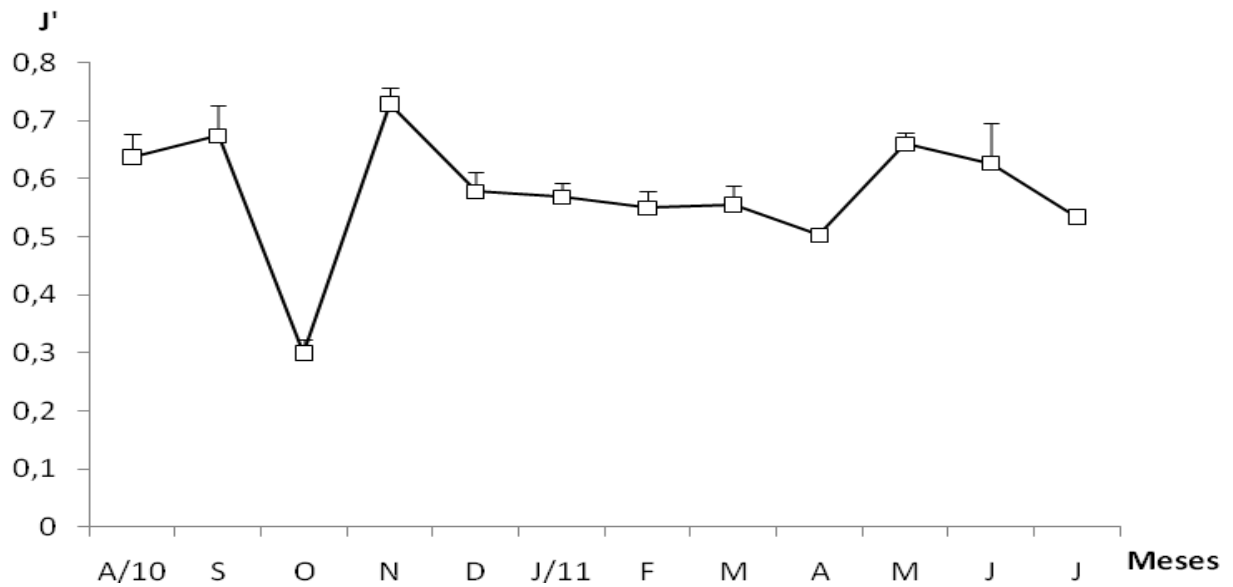


Figura 6. Variação mensal média do índice de equitabilidade de espécies (E1), para as três áreas de cultivo de arroz no município de Itajaí, durante o período de estudo (Barra vertical = erro média).

Figure 6. Mensal average variation from the species equitability index (E1), in three irrigated rice-growing areas in Itajaí, SC, Brazil, during the study period (Vertical bar = average error).