

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

A COMUNIDADE DE AVES E FENOLOGIA DA FRUTIFICAÇÃO EM UM  
FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS BAIXAS  
NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO SUL, SANTA CATARINA

Lilian Sombrio Delfino

Criciúma, SC  
2011

LILIAN SOMBRIO DELFINO

A COMUNIDADE DE AVES E FENOLOGIA DA FRUTIFICAÇÃO EM UM  
FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DAS TERRAS BAIXAS  
NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO SUL, SANTA CATARINA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós  
Graduação em Ciências Ambientais da  
Universidade do Extremo Sul Catarinense  
para obtenção do título de Mestre em  
Ciências Ambientais.

Área de Concentração:  
Ecologia e Gestão de Ambientes Alterados

Orientadora:  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Birgit Harter-Marques

Criciúma, SC  
2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

D349c Delfino, Lilian Sombrio.

A comunidade de aves e fenologia da frutificação em um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa das terras baixas no Município de São João do Sul, Santa Catarina / Lilian Sombrio Delfino; orientadora: Birgit Harter-Marques. – Criciúma, SC : Ed. do Autor, 2011.

83 p : il. ; 21 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, SC, 2011.

1. Avifauna. 2. Ave – Espécie - Floresta Ombrófila Densa. 3. Paisagens fragmentadas. 4. Relação Ave-planta.  
I. Título.

CDD. 22<sup>a</sup> ed. 598

Bibliotecária Rosângela Westrupp – CRB 14º/364

Biblioteca Central Prof. Eurico Back - UNESC



UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC  
Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão  
Unidade Acadêmica de Humanidades, Ciências e Educação  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (Mestrado)

---

## PARECER

Os membros da Banca Examinadora homologada pelo Colegiado de Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (Mestrado) reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO apresentada pela candidata **LILIAN SOMBRIO** sob o título: “**A Comunidade de aves e fenologia da frutificação em um fragmento urbano de floresta ombrófila densa das terras baixas no município de São João do Sul, Santa Catarina**”, para obtenção do grau de **MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS** no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC”.

Após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata, os membros são de parecer pela “**APROVAÇÃO**” da Dissertação.

Criciúma, SC, 27 de outubro de 2011.

Prof. Dr. **ROBSON DOS SANTOS**  
Primeiro Examinador

Prof. Dr. **OLAVO NARDY**  
Segundo Examinador

Prof.ª Dr.ª **BIRGIT HARTER-MARQUES**  
Presidente da Banca e Orientador

*À minha família pelo carinho,  
incentivo e amor em todos os  
momentos.*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Birgit Harter-Marques, pela orientação, amizade, compreensão, confiança, dedicação e auxílio em todos os momentos desta pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais, pelos ensinamentos, paciência e por suas maravilhosas aulas.

Ao senhor Almerindo Crescêncio, pela disponibilidade da área de estudo.

Ao Biólogo e amigo Alexandre Bianco, por sua amizade, dedicação, paciência, companheirismo e presença em todos os momentos a campo.

À Msc. Alexandra Vinholes, por sua amizade, dedicação e ajuda que foram oferecidas desde o primeiro dia de mestrado.

Ao Prof Dr. Rafael Martins e ao amigo Marcelo Romagna Pasetto, pela ajuda na identificação das espécies vegetais.

Aos colegas da turma 2009 de mestrado em Ciências Ambientais pelo incentivo e carinho em todos os momentos.

Ao amigo Paulo Afonso pelos ensinamentos na triagem das excretas em laboratório.

Aos meus pais Antonio Aldo e Rosane, pelo grande amor que me dedicam, por estarem sempre ao meu lado e por não medirem esforços para meu crescimento profissional e moral.

Ao meu irmão Ricardo, por ser meu grande amigo e parceiro de todas as horas.

Ao meu marido Gilberto, por seu carinho, amor e paciência em todos os momentos. Por respeitar minha ausência durante as aulas e campo e pelo seu apoio incondicional.

Ao meu filho, Pedro Sombrio Delfino, que com sua chegada tornou meus dias mais felizes.

*“Eu penso que poderia retornar a viver com animais, tão plácidos e autocontidos; eu paro e me ponho a observá-los longamente. Eles não se exaurem e gemem sobre a sua condição; eles não se deitam despertam no escuro e choram pelos seus pecados; eles não me deixam nauseado discutindo o seu dever perante Deus. Nenhum deles é insatisfeito, nenhum enlouquecido pela mania de possuir coisas; nenhum se ajoelha para o outro, nem para os que viveram há milhares de anos. Nenhum deles é respeitável ou infeliz em todo o mundo.”*

WALT WHITMAN (1881)

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	9
CAPÍTULO I: A COMUNIDADE DE AVES EM UM FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS BAIXAS NO SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL .....	12
RESUMO .....	12
ABSTRACT .....	13
2 METODOLOGIA.....	16
2.1 Área de estudo .....	16
2.2 Levantamento qualitativo da avifauna.....	18
2.3 Análise dos dados .....	19
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
3.1 Levantamento qualitativo da avifauna.....	20
3.2 Estrutura trófica da avifauna observada .....	29
4 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS .....	34
CAPÍTULO II – ANÁLISE DO CONTEÚDO FECAL E INTERAÇÃO ENTRE AVES FRUGÍVORAS E PLANTAS ARBUSTIVO-ARBÓREAS PRODUTORAS DE FRUTOS CARNOSOS EM FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS BAIXAS NO SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL .....	38
RESUMO .....	38
ABSTRACT .....	39
1 INTRODUÇÃO.....	40
2 METODOLOGIA.....	42
2.1 Área de estudo .....	42
2.2 Interação entre aves frugívoras e plantas arbustivo-arbóreas produtoras de frutos carnosos .....	44
2.3 Coleta das fezes da avifauna.....	46
2.4 Análise dos dados .....	47
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	48
3.1 Interação de aves e plantas arbustivo-arbóreas produtoras de frutos carnosos .....	48
3.2 Análise das fezes coletadas da avifauna .....	53
4 CONCLUSÃO.....	57

REFERÊNCIAS .....	58
CAPÍTULO III – FENOLOGIA DA FRUTIFICAÇÃO E ESTRATÉGIAS DE DISPERSÃO DE DIÁSPOROS DE ÁRVORES E ARBUSTOS EM UM FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSE DAS TERRAS BAIXAS NO SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL .....	62
RESUMO .....	62
2 METODOLOGIA.....	66
2.1 Área de estudo .....	66
2.2 Fenologia da frutificação .....	68
2.3 Estratégias de dispersão de diásporos.....	69
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	70
3.1 Fenologia de frutificação .....	70
3.2 Estratégia de dispersão de diásporos .....	75
REFERÊNCIAS .....	77
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	82
REFERÊNCIAS .....	83

## APRESENTAÇÃO

A fauna da Mata Atlântica apresenta números relevantes em relação à riqueza de espécies do mundo. Entre os vertebrados, este bioma abriga 1.810 espécies, sendo 389 endêmicas (RMA, 2007). Nesse cenário de riqueza e endemismo observa-se, por outro lado, elevado número de espécies ameaçadas de extinção. Em certos grupos, como as aves, 10% das espécies encontradas no bioma se enquadram em alguma categoria de ameaça. Em função dessas particularidades, esse bioma foi considerado um *hotspot* mundial (regiões de elevada riqueza biológica, abriga a maior parte da biodiversidade do planeta e está sob alto grau de ameaça) que demanda ações imediatas de conservação (MMA, 2000).

A Mata Atlântica e seus ecossistemas associados envolviam, originalmente, uma área de 1.360.000 km<sup>2</sup>, correspondente a cerca de 16% do território brasileiro e distribuído por 17 estados. Devido a séculos de destruição ambiental, o bioma foi reduzido a menos de 8% de sua extensão original. Apesar da grande redução, a Mata Atlântica ainda abriga uma parcela significativa de diversidade biológica do Brasil, particularmente no que se refere a sua diversidade faunística, com altíssimos níveis de riqueza e endemismo (MMA, 2009).

A eliminação dos habitats naturais é a causa primária da extinção local de populações e espécies, pois a vegetação natural é substituída por pastagens, áreas de plantio ou áreas urbanas (MMA, 2000). Desta maneira, a fragmentação florestal é um fenômeno amplamente distribuído, originando paisagens fragmentadas, com remanescentes da vegetação natural circundados por habitats matriz de vegetação alterada. A fragmentação resulta na redução do tamanho das populações e uma maior vulnerabilidade para as “causas imediatas de extinção”, como os eventos estocásticos com surtos de doenças, furacão e incêndios (SIMBERLOFF, 1986).

Os efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades de aves têm originado imensa quantidade de estudos sobre as mais variadas perspectivas, onde a preocupação central é analisar a perda de espécies e a manutenção de metapopulações (espécies que restaram no fragmento) viáveis em paisagens fragmentadas (DRECHSLER; WISSEL, 1998).

Os principais fatores que afetam a dinâmica de fragmentos florestais são: tamanho, forma, grau de isolamento, tipo de vizinhança e histórico de perturbações (VIANA et al., 1992), sendo que o número de espécies que um fragmento pode suportar e as suas respectivas taxas de extinção estão diretamente relacionados com esses fatores (MacARTHUR; WHITMORE, 1979).

Em relação ao formato, fragmentos circulares e compactados têm maior área de interior em relação à borda, o que faz com que menor porção da floresta sofra os danos do efeito de borda. Já os fragmentos estreitos ou irregulares têm grande proporção de borda em relação ao interior, o que significa maior prejuízo para animais e plantas adaptadas ao interior da floresta (TURTON; FREIBURGER, 1997).

A diminuição de uma área de floresta natural pode levar à diminuição exponencial do número de espécies e afetar a dinâmica de populações de plantas e animais existentes, podendo comprometer a regeneração natural e, conseqüentemente a sustentação destas florestas (HARRIS, 1984).

Estudos em biologia da conservação que enfocam as aves têm mostrado que os fragmentos de habitats guardam uma porção menor da biodiversidade original existente anteriormente à fragmentação e que estas espécies são influenciadas pelo tipo de matriz no entorno dos fragmentos. Visto que, quanto mais diferente for a matriz em relação ao ambiente original e quanto maior o grau de isolamento dos fragmentos, menores são as chances dos organismos se manterem nestes remanescentes. Dessa forma, espécies que não conseguem transpor a matriz para se locomover entre os fragmentos são as mais propensas à extinção local (LAPS et al., 2005).

Apesar da maioria dos estudos sobre fragmentação abordar o padrão de perda de diversidade com a redução da área, novos estudos têm abordado os efeitos da fragmentação na ruptura de interações mutualísticas imprescindíveis para a manutenção do ambiente, como polinização e dispersão de sementes (AIZEN; FEISINGER, 1994).

As aves são consideradas ideais indicadores ecológicos, proporcionando uma forma de avaliar as condições de um fragmento florestal e sua capacidade em manter a biodiversidade do local, através de estudo do comportamento das mesmas.

Levando em consideração a importância das interações entre animais e plantas para o equilíbrio e conservação dos remanescentes da Mata Atlântica, este estudo teve como objetivo identificar a composição da avifauna silvestre de um fragmento florestal localizado no município de São João do Sul, SC e seu papel de dispersão de espécies vegetais zoocóricas.

No Capítulo I são apresentados os resultados do levantamento qualitativo da avifauna e seu hábito alimentar no fragmento florestal.

No Capítulo II são apresentados dados referentes à interação entre aves frugívoras e plantas arbustivo-arbóreas produtoras de frutos carnosos e a análise do conteúdo fecal das mesmas.

No Capítulo III são apresentados dados sobre a fenologia de frutificação das espécies arbustivo-arbóreas e suas estratégias de dispersão de diásporos.

## **CAPÍTULO I: A COMUNIDADE DE AVES EM UM FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DAS TERRAS BAIXAS NO SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL**

### **RESUMO**

No sul do Estado de Santa Catarina, as florestas nativas encontram-se extremamente fragmentadas devido, principalmente, às atividades de agricultura e a urbanização desordenada, que vem acarretando no crescente isolamento dos remanescentes. Os efeitos da pressão antrópica e da fragmentação florestal sobre a avifauna são alarmantes, tornando muitas espécies ameaçadas de extinção. Este estudo foi realizado em um fragmento florestal de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, no município de São João do Sul, sul de Santa Catarina, com o objetivo de identificar as espécies de aves presentes no fragmento e seus hábitos alimentares. Foram realizadas observações quinzenais em cinco transectos de 12 metros de comprimento na borda e cinco transectos de 12 metros de comprimento no interior do fragmento (sete hectares), juntamente com as observações ao acaso em um raio de 200 metros que foi estipulado no entorno do fragmento e com as observações feitas durante as checagens das redes, totalizando 184 horas de observações durante 12 meses. Foram registradas 112 espécies pertencentes a 95 gêneros e 39 famílias, dez espécies endêmicas da Mata Atlântica, quatro endêmicas do Brasil e cinco espécies migratórias. As famílias Tyrannidae (21 espécies), Icteridae (seis espécies) e Falconidae, Columbidae, Cuculidae, Picidae e Embeziidae, todas com cinco espécies cada, foram as mais representativas no fragmento. Os insetívoros representaram à categoria trófica mais representativa (48 espécies) e os frugívoros tiveram o menor número de espécies registradas (duas espécies). O ambiente mais utilizado pelas espécies foi a borda do fragmento com 69 espécies. A área estudada tem uma grande importância para a avifauna regional, devido à presença de espécies endêmicas da Mata Atlântica, espécies endêmicas do país e espécies migratórias, sendo de suma importância sua conservação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avifauna, riqueza, hábitos alimentares, Mata Atlântica.

## ABSTRACT

In the southern state of Santa Catarina, the native forests are extremely fragmented mainly due to farming activities and disordered urbanization, which resulted in increasing isolation of remnants. The effects of anthropic pressure and forest fragmentation on avifauna are alarming and result in an increased vulnerability of birds to become extinct. This study was conducted in a forest remnant of rainy dense forest from lowlands, in the city of São João do Sul, southern Santa Catarina, with the aim to identify the birds species present in the fragment and their food behavior. Observations were carried out fortnightly in five transects of 12 meters in length at the edge and five transects of 12 meters inside the fragment (seven hectares), randomly in a radius of 200 meters which was set in the surroundings of the remnant and during the checking of mist nets, summarising 184 hours of observations during 12 months. It has been recorded 112 species belonging to 95 genera and 39 families, ten endemic species of the Atlantic Rainforest, four endemic in Brazil and five migratory species. The families Tyrannidae (21 species), Icteridae (6 species) and Falconidae, Columbidae, Cuculidae, Picidae and Embeizidae, all of them with five species, were the most representative in the remnant. The trophic structure of the avifauna observed has demonstrated prevalence of the insectivorous guild (48 species) and frugivorous had the lowest number of species (two species). The environment mostly used by species was the forest edge with 69 species. The studied area has a great importance for the regional avifauna, due to the presence of endemic species of the Atlantic Rainforest, country's endemic species and migratory species, which makes it conservation extremely important.

**KEYWORDS:** Avifauna, richness, alimentary guilds, Atlantic forest.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com dados do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011), a avifauna brasileira apresenta 1.832 espécies, com 31 ordens e cerca de 240 espécies endêmicas. A Mata Atlântica é um dos biomas mais ricos do Brasil e também o mais ameaçado (MORELLATO; HADDAD, 2000; TABARELLI et al., 2005), apresentando 1.020 espécies de aves, sendo 188 endêmicas e cerca de 83 ameaçadas de extinção (MARINI; GARCIA, 2005).

O Estado de Santa Catarina apresenta-se como um dos principais estados em desmatamento de Mata Atlântica entre os anos de 2000 e 2005 (SOS MATA ATLÂNTICA, 2009). No Sul de Santa Catarina, as florestas nativas encontram-se extremamente fragmentadas devido, principalmente, às atividades de agricultura e a urbanização desordenada, que vem resultando no crescente isolamento dos remanescentes.

Rosário (1996) listou 596 espécies de aves para o Estado. Entretanto, esse número de espécies vem aumentando nos últimos anos em decorrência do refinamento das pesquisas e maior número de pesquisadores, como, por exemplo, os de Guizoni-Jr (2004), Azevedo e Guizoni-Jr (2005), Amorim e Piacentini (2006), Guizoni-Jr e Silva (2006).

No sul de Santa Catarina existem quatro trabalhos que observaram a avifauna local: as listas geradas através dos trabalhos de Licenciamento da USITESC (Usina Termo Elétrica Sul Catarinense), onde foram registradas 132 espécies de aves (IPAT, 2002); o levantamento de Vicente (2008), que registrou 94 espécies no município de Siderópolis; o trabalho de Bianco (2008), o qual registrou 135 espécies no município de Pedras Grandes; e o trabalho de Vinholes (2010), com 69 espécies registradas no município de Criciúma.

As aves, além de representarem vários papéis biológicos, são reconhecidas como os melhores bioindicadores da qualidade ambiental, por ser um grupo relativamente fácil de estudar, pelo grande número de informações já conhecidas sobre sua sistemática e por se distribuírem por todos os ecossistemas terrestres, onde ocupam os mais variados nichos ecológicos e tróficos. Desta forma, a avifauna é um dos componentes mais dinâmicos de nossa fauna, composta de uma grande quantidade de espécies, um dos primeiros organismos a sentir os efeitos do impacto ambiental, por ter uma estreita relação com o tipo de ambiente onde vivem e o seu estado de conservação. Assim sendo, a presença ou não de determinadas espécies podem fornecer informações importantes, visto que algumas desaparecem ao menor sinal de perturbação (DÁRIO et al., 2002).

Existem alguns fatores que complicam as pesquisas da comunidade de aves nas florestas tropicais, como a Mata Atlântica. Como as aves são mais ouvidas do que vistas neste ambiente, seja pela altura do dossel, da densidade da vegetação ou pelo comportamento críptico de muitas espécies, torna-se obrigatório o conhecimento de seus sons para identificá-las (TERBORGH et al., 1990).

A estrutura e composição de uma comunidade de aves sofrem mudanças quando ocorre alguma alteração na vegetação, seja ela natural ou provocada por atividades humanas (ALEIXO, 1999). Estudos sobre a estrutura trófica de comunidades de aves podem também revelar que perturbações ambientais levam a um aumento no número de espécies onívoras e insetívoras menos especializadas e uma diminuição de frugívoras (MOTTA-JÚNIOR, 1990).

Os efeitos da pressão antrópica e da fragmentação florestal sobre as aves são alarmantes. As populações ficam isoladas nos fragmentos florestais, que podem ser denominados “ilhas de vegetação” e as áreas desmatadas entre essas “ilhas” não permitem o fluxo gênico entre os indivíduos das espécies de aves, interferindo na migração, na busca por alimento e no tamanho do território. Esses fatores, muitas vezes, resultam em uma queda da biodiversidade, podendo até propiciar a extinção local de várias espécies de aves (BROOKS et al., 1999; SOARES; ANJOS, 1999; GIMENES; ANJOS, 2003; ANJOS, 2006).

Os mecanismos pelos quais as espécies se extinguirão nos remanescentes resultam de alterações da qualidade do hábitat e de interações bióticas influenciadas negativamente pela fragmentação (SAUNDERS et al., 1991). A taxa de extinção difere entre taxóns, sendo que as espécies que dependem inteiramente de vegetação nativa, que requerem amplos territórios, que apresentam baixa densidade e que apresentam um aumento na taxa de mortalidade resultante da fragmentação são as mais vulneráveis (SAUNDERS et al., 1991; DOHERTY; GRUBB, 2002).

Quanto menor o fragmento maior a influência da matriz, sendo que os fragmentos muito pequenos acabam sendo muito alterados pelo efeito de borda (SAUNDERS et al., 1991; MURCIA, 1995). Apenas espécies que toleram ou utilizam a matriz são capazes de persistirem nestes fragmentos, provavelmente por serem hábeis em se mover entre os mesmos e por explorarem uma gama maior de hábitats (GASCON et al., 1999; LENS et al., 2002; SEKERCIOGLU et al., 2002; SWIHART et al., 2003).

Hábitats fragmentados afetam negativamente a sobrevivência das populações e a diversidade biológica, sendo esta a primeira consideração para iniciar uma estratégia de conservação (WILCOX; MURPHY, 1985), uma vez que a fragmentação florestal prejudica as aves de interior de floresta (GIMENES; ANJOS, 2003). Segundo estes autores, normalmente

estas aves possuem baixo potencial de dispersão por meio de áreas abertas e alimentação bastante especializada, ao contrário das espécies capazes de colonizá-las, as quais possuem alta habilidade de dispersão e hábitos alimentares generalistas, sendo favorecidas em eventos de competição.

Segundo Vibrans et al. (2012) que realizaram um Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, as florestas catarinenses estão extremamente fragmentadas e estão representadas na maioria dos casos por fragmentos em estágio médio de regeneração, caracterizados por árvores mais baixas, com diâmetros menores e baixo número de espécies, ou seja muito semelhante ao fragmento estudado.

Devido à grande necessidade de trabalhos sobre a avifauna no estado de Santa Catarina para identificação de espécies e preservação das mesmas, este trabalho teve como objetivo identificar as espécies de aves encontradas em um fragmento florestal urbano de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, em estágio médio de regeneração natural, no município de São João do Sul, Santa Catarina, Brasil, assim como determinar seus hábitos alimentares.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Área de estudo**

O levantamento das aves foi realizado em um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em estágio médio de regeneração natural, localizado no município de São João do Sul, região sul de Santa Catarina, Brasil (29° 13'S e 49° 47'O) com área de aproximadamente 7 hectares, pertencente ao Senhor João Almerindo Crescêncio (Figuras 1 e 2). As observações das aves foram realizadas em uma área de cerca de 2 hectares, circundada por áreas de pastagem e estradas, devido ao fato de que a maior parte do fragmento encontra-se alagada durante todo o ano, impossibilitando a amostragem.

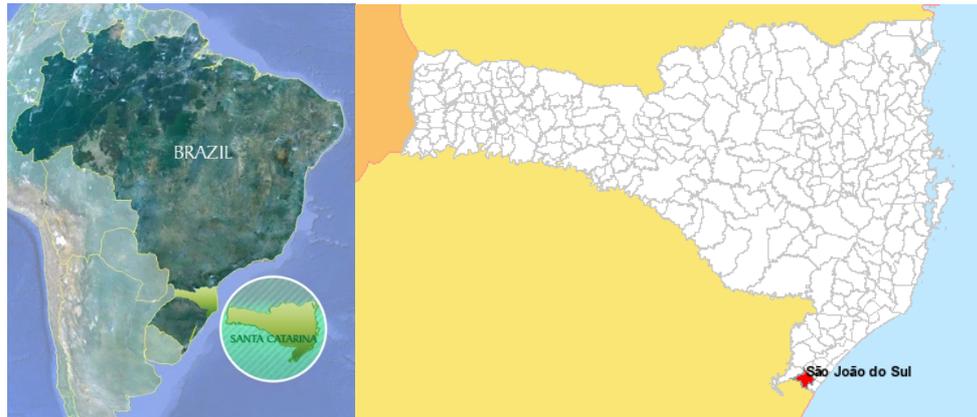


Figura 1: Localização do estado de Santa Catarina e do município de São João do Sul, no sul do Estado de Santa Catarina. Fonte: Universidade do Estado de Santa Catarina; Mapa Interativo de Santa Catarina.



Figura 2: Localização da área de estudo (circundada em amarelo) em São João do Sul, Santa Catarina. Fonte: Google Earth (2011).

O município localiza-se no extremo sul do Estado de Santa Catarina e teve suas florestas nativas extremamente fragmentadas, devido, principalmente, às atividades de agricultura, retirada de lenha para estufas de fumo e urbanização, que vem acarretando no crescente isolamento dos remanescentes florestais.

O município de São João do Sul localiza-se na zona agroecológica 2B (EPAGRI/CIRAM, 2001). Sendo esta classificada como clima Cfa, segundo Köppen, ou seja, clima

subtropical constantemente úmido, sem estação seca, com verão quente (temperatura média do mês mais quente  $> 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Segundo Braga e Ghellere (1999), o clima é mesotérmico brando com temperatura do mês mais frio entre  $0^{\circ}\text{C}$  e  $5^{\circ}\text{C}$  e temperatura média anual de  $17^{\circ}\text{C}$  a  $19,3^{\circ}\text{C}$  e a umidade relativa do ar média é de 82% (PMSJS, 2010).

O solo da região é classificado como Neossolos e Organossolos (EPAGRI/CIRAM, 2001).

## 2.2 Levantamento qualitativo da avifauna

O levantamento quantitativo da avifauna foi realizado de outubro de 2009 a setembro de 2010, quinzenalmente, durante um dia, ao longo de transectos pré-estabelecidos, e no fragmento como um todo. Também foi estipulado um raio de 200 metros no entorno do fragmento, para complementação dos registros de aves.

Foram percorridos cinco transectos de 12 metros de comprimento na borda (1 a 5) e cinco transectos de 12 metros de comprimento no interior (6 a 10) do fragmento (Figura 3). A ordem em que os transectos foram percorridos foi pouco alterada, iniciando geralmente pelo transecto 3.

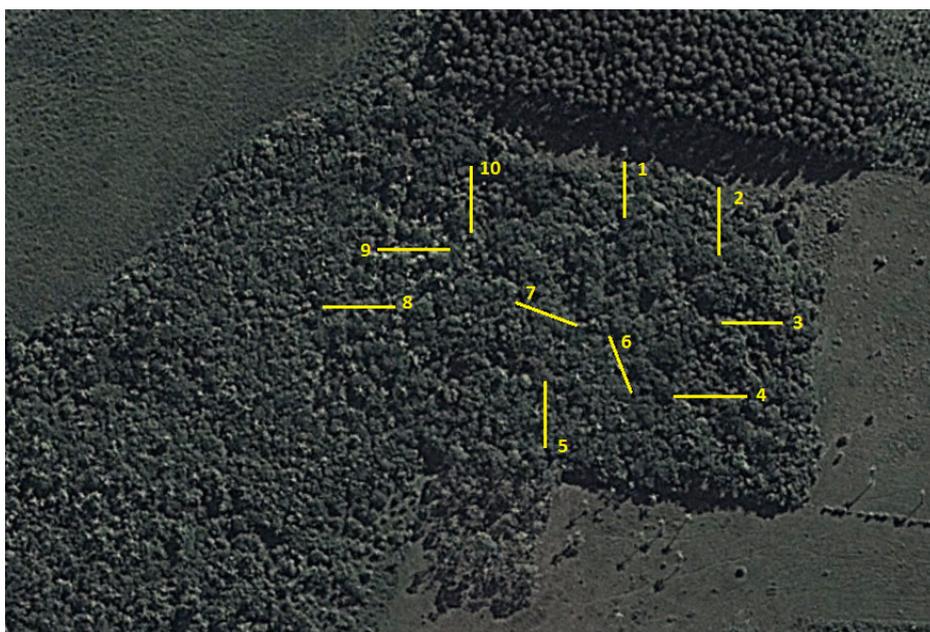


Figura 3. Posição dos transectos na borda (1 a 5) e no interior (6 a 10) do fragmento estudado no município de São João do Sul, Santa Catarina. Fonte: Google Earth (2011)

As observações iniciavam com o nascer do sol e encerravam quatro horas após, no período da manhã, e no período da tarde começavam quatro horas antes do pôr-do-sol e encerravam juntamente com este, totalizando 184 horas em 23 saídas de esforço amostral durante um ano de pesquisa.

Devido às chuvas no mês de maio, foi impossível realizar duas saídas a campo. Como a área estudada ficou alagada praticamente todo o mês, foi realizado apenas uma saída no fim do mesmo.

As saídas foram sempre realizadas em dias com condições climáticas favoráveis, consultando o site Climatológico ([www.climatempo.com.br](http://www.climatempo.com.br), 2010).

Foram registradas e identificadas todas as espécies por reconhecimento visual utilizando binóculo Olympus 7x21 e máquina digital Nikon d40; com auxílio de literatura especializada (SIGRIST, 2009) e por reconhecimento auditivo, utilizando aparelho Olympus PC 48. As gravações foram identificadas, posteriormente, com a comparação com sites especializados em vocalizações de aves (WIKIAVES, 2010; XENO-CANTO, 2010; BRASIL 500 PÁSSAROS, 2010).

Durante as observações em campo foram anotados a data, o horário e o local (borda ou interior) em que a espécie foi registrada. Os hábitos alimentares das espécies amostradas foram classificados de acordo com bibliografia específica (ANJOS; BOÇON, 1999) e por observações em campo, como: onívoro, insetívoro, frugívoro, nectarívoro e granívoro.

### **2.3 Análise dos dados**

O cálculo de frequência de ocorrência das espécies foi realizado, considerando o registro de cada espécie uma única vez por dia de observação e o índice foi expresso em porcentagem. A frequência das espécies foi classificada, segundo Ramos e Daudt (2004), em muito frequentes (MF), quando apareceram em mais de 70% das observações; frequentes (F), quando estavam presentes entre 50 e 69% das observações; pouco frequentes (PF), entre 21 e 49% e raras (R), quando os registros foram realizados em menos de 20% das observações.

Foi calculada a similaridade da composição das aves do presente trabalho com as obtidas por Bianco (2008), Vicente (2008) e Vinholes (2010) em levantamentos realizados no sul de Santa Catarina, utilizando o índice qualitativo de Jaccard com o programa estatístico PAST (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Levantamento qualitativo da avifauna

Durante as 184 horas de observações no fragmento no período de um ano foram registradas 112 espécies de aves, pertencente a 95 gêneros e 39 famílias (Tabela 1). As famílias mais representativas foram Tyrannidae e Icteridae com 17 e seis espécies, respectivamente, seguidas por Falconidae, Columbidae, Cuculidae, Picidae e Emberizidae, todas representadas por cinco espécies. O maior número de espécies foi registrado na borda do fragmento, com 69 espécies, seguido pela área aberta com 59 espécies. No interior do fragmento foram observadas 35 espécies. O baixo número de espécies observado no interior do fragmento poderia ser explicado pelo fato da presença de gado que penetra no fragmento, exercendo forte pressão sobre a vegetação de sub-bosque de manchas florestais devido ao pisoteio e pastejo, resultando na redução da regeneração natural e na diversidade de espécies (NUNES; TOMAS; RAGUSA-NETTO, 2008) que influencia na disponibilidade de recursos disponíveis pela avifauna. O fato que foi registrado um maior número de espécies na borda e na área aberta, provavelmente se deve à presença de muitas espécies de aves florestais generalistas em relação à alimentação e à utilização do hábitat (GIMENES; ANJOS, 2003).

A família Tyrannidae foi relatada também como a família mais representativa nos trabalhos de Telino-Júnior et al. (2005) em Pernambuco; Medolago et al. (2007) em São Paulo e nos estudos realizados por Bianco (2008), Vicente (2008) e Vinholes (2010) em Santa Catarina.

Tabela 1: Famílias e espécies de aves encontradas no fragmento florestal estudado. F = frequência de observação; CT = categoria trófica; B = borda; I = interior; AB = área aberta.

Família/ Espécie	Nome comum	F (%)	CT	B	I	AB
<b>ANATIDAE Leach, 1820</b>						
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho	4,3	O			X
<b>CRACIDADE Rafinesque, 1815</b>						
<i>Ortalis guttata</i> (Spix, 1825)	Aracuã	60	O	X	X	X
<b>CICONIIDAE Sundevall, 1836</b>						
<i>Ciconia maguari</i> (Gmelin, 1789)	Maguari	4,3	O			X
<b>ARDEIDAE Leach, 1820</b>						
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	86	I			X

<b>Família/ Espécie</b>	<b>Nome comum</b>	<b>F (%)</b>	<b>CT</b>	<b>B</b>	<b>I</b>	<b>AB</b>
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	Maria-faceira	86	I			X
<b>THRESKIORNITHIDAE Poche, 1904</b>						
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Tapicuru-de-cara-pelada	4,3	O			X
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	Curicaca	47	O			X
<b>CATHARTIDAE Lafresnaye, 1839</b>						
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha	34	C			X
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	26	C			X
<b>ACCIPITRIDAE Vigors, 1824</b>						
<i>Circus bufoni</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-do-banhado	4,3	C			X
<i>Accipter striatus</i> (Vieillot, 1808)	Gavião-miúdo	4,3	C			X
<i>Rosthramus sociabilis</i> (Vieillot 1817)	Gavião-caramujeiro	4,3	C			X
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	52	C	X	X	X
<b>RALLIDAE Rafinesqui, 1815</b>						
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	Saracura-do-mato	47	O	X		
<b>CHARADRIIDAE Leach, 1820</b>						
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	86	O			X
<b>SCOLOPACIDAE Rafinesque, 1815</b>						
<i>Gallinago paraguaiiae</i> (Vieillot, 1816)	Narceja	8,7	I			X
<b>COLUMBIDAE Leach, 1820</b>						
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	8,7	G			X
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pombão	26	G			X
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	Juriti-pupu	60	G	X	X	X
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-gemedeira	4,3	G	X		
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	Pariri	4,3	G		X	
<b>CUCULIDAE Leach, 1820</b>						
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	47	I	X		X
<i>Coccyzus melacoryphus</i> (Vieillot, 1817)	Papa-lagarta-acanelado	8,7	C	X		
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	52	C	X		X
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	65	C	X		X
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	Saci	56	I	X	X	
<b>CAPRIMULGIDAE Vigors, 1825</b>						
<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	4,3	I	X		
<b>APODIDAE Olphe-Galliard, 1887</b>						
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	Taperuçu-de-coleira-branca	8,7	I			X
<i>Chaetura spinicaudus</i> (Temminck, 1839)	Andorinhão-de-sobre-branco	4,3	I			X
<b>TROCHILIDAE Vigors, 1825</b>						
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	4,3	N	X		
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-fronte-violeta	4,3	N		X	
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-banda-branca	4,3	N	X		

<b>Família/ Espécie</b>	<b>Nome comum</b>	<b>F (%)</b>	<b>CT</b>	<b>B</b>	<b>I</b>	<b>AB</b>
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde	21	N	X	X	
<b>ALCEDINIDAE Rafinesqui, 1818</b>						
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande	8,7	C			X
<b>FALCONIDAE Leach, 1820</b>						
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Caracará	13	C			X
<i>Mivalgo chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	39	C	X		X
<i>Mivalgo chimango</i> (Vieillot, 1816)	Chimango	17	C	X		X
<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Quiriquiri	17	C			X
<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	Falcão-de-coleira	4,3	C			X
<b>PICIDAE Leach, 1820</b>						
<i>Picumnus temminckii</i> (Lafresnaye, 1845)	Pica-pau-anão-de-coleira	34	I	X		
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	Picapauzinho-verde-carijó	21	I	X		X
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	4,3	I	X		
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	60	I	X		X
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	69	I	X	X	X
<b>THAMNOPHILIDAE Swainson, 1824</b>						
<i>Myrmotherula unicolor</i> (Ménétrières, 1835)	Choquinha-cinzenta	21	I		X	
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	Choquinha-lisa	4,3	I		X	
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> (Vieillot, 1816)	Choca-de-chapéu-vermelho	30	I	X		X
<i>Thamnophilus caeruleus</i> (Vieillot, 1816)	Choca-da-mata	65	I	X	X	
<b>CONOPOPHAGIDAE Sclater &amp; Salvin, 1873</b>						
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	Chupa-dente	34	I	X	X	
<b>FURNARIDAE Gray, 1840</b>						
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	39	I			X
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	Barranqueiro-de-olho-branco	34	I	X	X	
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot, 1819)	Pichororé	39	I	X	X	
<i>Synallaxis spixi</i> (Sclater, 1856)	João-teneném	52	I	X		X
<b>PIPRIDAE Rafinesque, 1815</b>						
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	Rendeira	52	O	X	X	
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	91	O	X	X	
<b>TITYRIDAE Gray, 1840</b>						
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	Flautim	43	O	X	X	X
<b>PLATYRINCHIDAE Bonaparte, 1854</b>						
<i>Platyrinchus mystaceus</i> (Vieillot, 1818)	Patinho	65	I	X	X	
<b>RYNCHOCYCLIDAE Berlepsch, 1907</b>						
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> (Tschudi, 1846)	Cabeçudo	4,3	I	X		
<i>Phylloscartes kronei</i> (Willis & Oniki, 1992)	Maria-da-restinga	100	I	X	X	X

<b>Família/ Espécie</b>	<b>Nome comum</b>	<b>F (%)</b>	<b>CT</b>	<b>B</b>	<b>I</b>	<b>AB</b>
<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	Tororó	8,7	I	X		
<b>TYRANNIDAE Vigors, 1825</b>						
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	52	I	X	X	X
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	39	I	X	X	
<i>Elaenia parvirostris</i> (Pelzeln, 1868)	Guaracava-de-bico-curto	17	I	X		
<i>Elaenia</i> sp	*	4,3	I	X		
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	Alegrinho	4,3	I	X		
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	Capitão-de-saíra	26	O	X	X	
<i>Myiarchus swainsoni</i> (Cabanis & Heine, 1859)	Irré	17	I	X		
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	82	O	X		X
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	Suriri-cavaleiro	8,7	I			X
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	4,3	O			X
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei	4,3	O			X
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Suriri	39	I	X		X
<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	Tesourinha	13	I			X
<i>Empidonax varius</i> (Vieillot, 1818)	Peitica	4,3	I	X		
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	Filipe	17	I	X		
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	13	I	X	X	
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	Suriri-pequeno	4,3	I	X		
<b>VIREONIDAE Swainson, 1837</b>						
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	13	O		X	
<i>Hylophilus poicilotis</i> (Temminck, 1822)	Verdinho-coroado	4,3	I		X	
<b>HIRUNDINIDAE Rafinesque, 1815</b>						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	13	I			X
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	47	I			X
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	Andorinha-doméstica-grande	4,3	I			X
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-de-sobre-branco	30	I			X
<b>TROGLODYTIDAE Swainson, 1831</b>						
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	Corruíra	26	I	X		
<b>TURDIDAE Rafinesque, 1815</b>						
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	43	O	X	X	
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	52	O	X	X	X
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-coleira	39	O	X	X	
<b>MOTACILLIDAE Horsfield, 1821</b>						
<i>Anthus lutescens</i> (Pucheran, 1855)	Caminheiro-zumbidor	4,3	I			X
<b>PASSERELLIDAE Cabanis &amp; Heine,</b>						

Família/ Espécie	Nome comum	F (%)	CT	B	I	AB
<b>1850</b>						
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	39	O	X		X
<b>PARULIDAE Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne &amp; Zimmer, 1947</b>						
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	Mariquita	65	I	X	X	
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Piá-cobra	47	I	X		X
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula	65	I	X	X	
<b>ICTERIDAE Vigors, 1825</b>						
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	Encontro	26	O	X		
<i>Pseudoleistes virescens</i> (Vieillot, 1819)	Dragão	4,3	O			X
<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	Asa-de-telha	13	O		X	
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> (Cassin, 1866)	Vira-bosta-picumã	4,3	O			X
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Vira-bosta	26	O			X
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	Polícia-inglesa-do-sul	47	O			X
<b>THRAUPIDAE Cabanis, 1847</b>						
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	13	N	X		
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	82	O	X	X	
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	52	F	X		X
<i>Tangara cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	Sanhaçu-de-encontro-azul	4,3	F		X	
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	13	O	X		
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro	34	G	X		X
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	Tipio	17	G	X		
<b>CARDINALIDAE Ridgway, 1901</b>						
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	Tiê-do-mato-grosso	86	O	X	X	
<b>FRINGILLIDAE Leach, 1820</b>						
<i>Sporagra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	Pintassilgo	4,3	G	X		
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	Gaturamo-verdadeiro	34	O	X		
<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	Ferro-velho	13	O	X	X	
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu	4,3	G	X		
<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	Coleirinho	34	G	X		X
<b>PASSERIDAE Rafinesque, 1815</b>						
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	4,3	O	X		

Com 184 horas de observações e 23 amostras, observou-se que a curva acumulativa das espécies não atingiu um valor assintótico (Figura 4), mostrando que seria necessário o acompanhamento da avifauna durante mais do que um ciclo biológico para amostrar, principalmente, as espécies raras e não residentes.

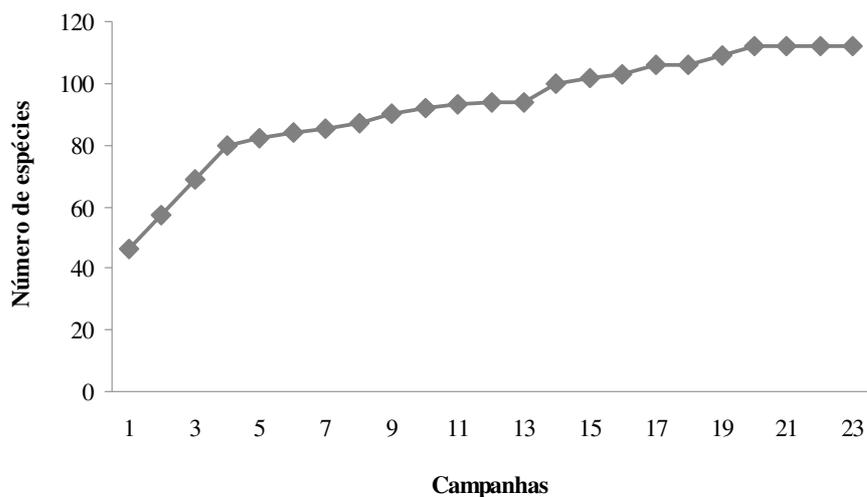


Figura 4: Curva de acumulação das espécies de aves registradas na área de estudo no município de São João do Sul, SC, durante o período de outubro/2009 e setembro/2010.

Vicente (2008) registrou 94 espécies de aves em fragmento florestal de Floresta Ombrófila Densa Submontana, situado em área com histórico de atividade de mineração de carvão a céu aberto e próximo a campos de agricultura, indústrias e domicílios no município de Siderópolis, SC, com um esforço amostral de 192 horas de levantamento distribuídas em 12 campanhas, ao longo de dois transectos de 500m cada. Bianco (2008) registrou 135 espécies no Parque Ecoturístico e Ecológico de Pedras Grandes, SC, no domínio de Floresta Ombrófila Densa Submontana. O esforço amostral foi de 120 h durante 12 saídas a campo, onde foram percorridas transetos em uma área de 7 hectares. Vinholes (2010) obteve uma lista de 69 espécies de aves, em fragmento urbano também de Floresta Ombrófila Densa Submontana, no município de Criciúma, SC, com esforço amostral de 192 horas em 24 campanhas ao longo de quatro transetos de 50m cada.

Apesar de que Bianco (2008) realizou as observações com um menor esforço amostral, ele obteve o maior número de espécies de aves registradas, que pode ser explicado pelo fato que a área estudada foi maior (7 hectares) e apresenta uma vegetação mais preservada, com a presença de essências florestais nobres de grande porte (CARVALHO, 2007) em comparação com as outras áreas. A baixa riqueza de aves registrada por Vinholes (2010) reflete o tamanho pequeno da área observada.

Comparando a composição da avifauna do presente trabalho com os três trabalhos realizados por Bianco (2008), Vicente (2008) e Vinholes (2010) no extremo sul catarinense, observou-se baixa similaridade entre todos os quatro estudos (Tabela 2, Figura 5).

Tabela 2. Valores de índices de similaridade de Jaccard da composição da avifauna entre o presente trabalho e três trabalhos realizados no extremo sul catarinense.

	Vicente	Bianco	Vinholes
Sombrio	0,383	0,456	0,37
Vicente		0,399	0,435
Bianco			0,358

As diferenças nos valores de similaridade entre os trabalhos considerados podem estar relacionadas a vários fatores, tais como: diferenças no grau de isolamento dos fragmentos estudados, na forma, na diversidade de habitats e heterogeneidade da vegetação e no formato da floresta, sendo que quanto mais circular for o formato do fragmento maior será a área de interior em relação à borda, o que faz com que uma menor porção da floresta sofra os danos do efeito de borda, assegurando a manutenção de aves mais sensíveis e adaptadas ao interior da floresta. Já fragmentos estreitos ou irregulares apresentam menor porção da floresta original, sofrendo maior impacto do efeito de borda que favorece a presença de espécies de aves adaptadas a ambientes perturbadas (LAURENCE; BIERREGUARD, 1997).

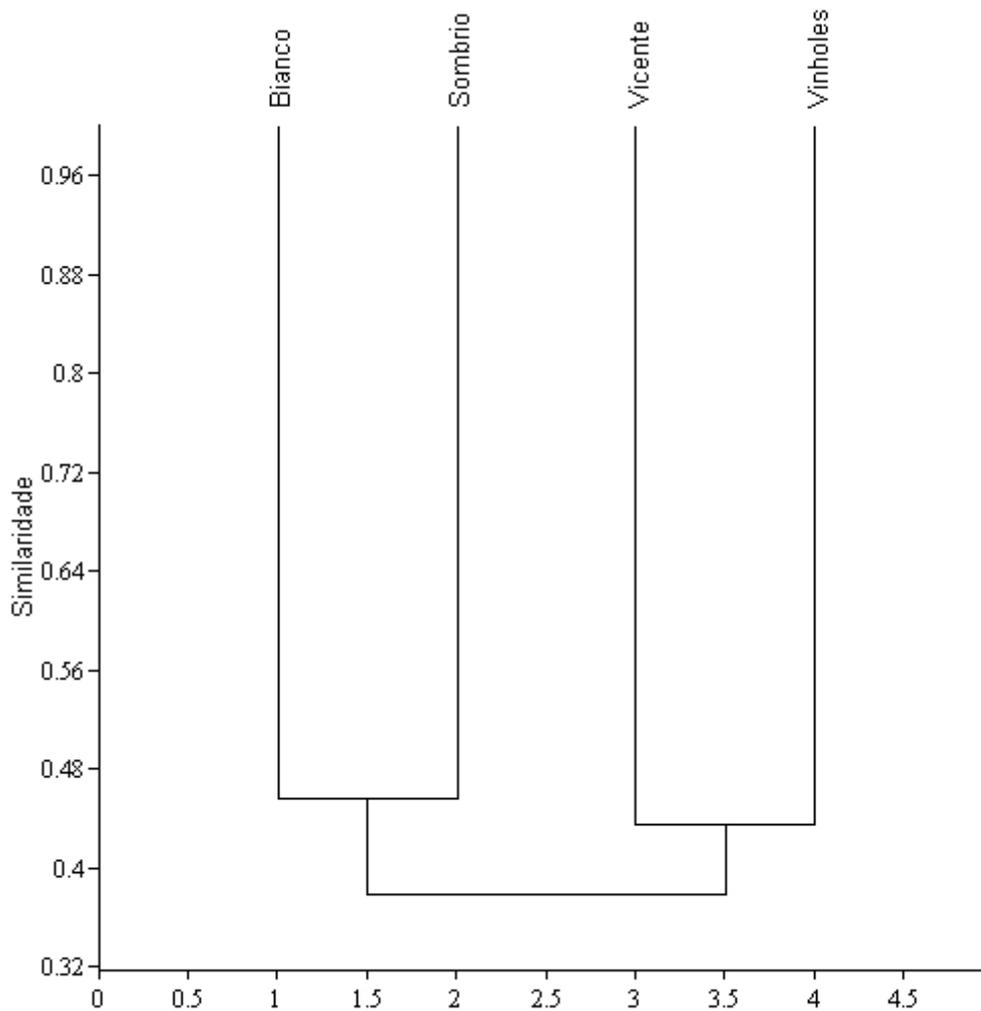


Figura 5: Dendrograma de similaridade dos índices de Jaccard da composição de espécies entre quatro trabalhos realizados na região sul do Estado de Santa Catarina.

As espécies *Thalurania glaucopis*, *Picumnus temminckii*, *Conopophaga lineata*, *Chiroxiphia caudata*, *Attila rufus*, *Schiffornis virescens*, *Tachyphonus coronatus*, *Tangara cyanoptera* e *Euphonia pectoralis* foram as espécies endêmicas da Mata Atlântica registradas neste estudo (ANTUNES; ESTON, 2007).

As espécies registradas são residentes no país, sendo que *Myrmotherula unicolor*, *Phylloscartes kronei*, *Attila rufus* e *Tangara cyanoptera* são endêmicas do Brasil (CBRO, 2011). Porém, observações a campo constataram que *Machetornis rixosa*, *Myiodynastes maculatus*, *Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus savana* e *Sturnella superciliaris* são espécies migratórias na região estudada, já que seus registros foram feitos nos meses de outubro,

novembro e dezembro de 2009 e janeiro e fevereiro de 2010, aparecendo novos registros somente a partir de agosto de 2010.

Observou-se uma variação no número de espécies registradas em cada saída de campo, sendo o maior número de espécies (75) registrado no mês de novembro e o menor número (20) registrado no mês de julho (Figura 6). Os meses de outubro (57 espécies) e novembro (75 espécies) foram os que apresentaram um maior número de espécies, sendo estes meses do período da primavera. E os meses de julho (20 espécies) e setembro (22 espécies) foram os que apresentaram um menor número de espécies, sendo estes do período do inverno. Segundo Donatelli (2004), a primavera é o período onde mais espécies são registradas, devido à chegada das espécies migratórias na região Sul e também porque esta é a época de início de atividade reprodutiva da maioria das aves no hemisfério sul.

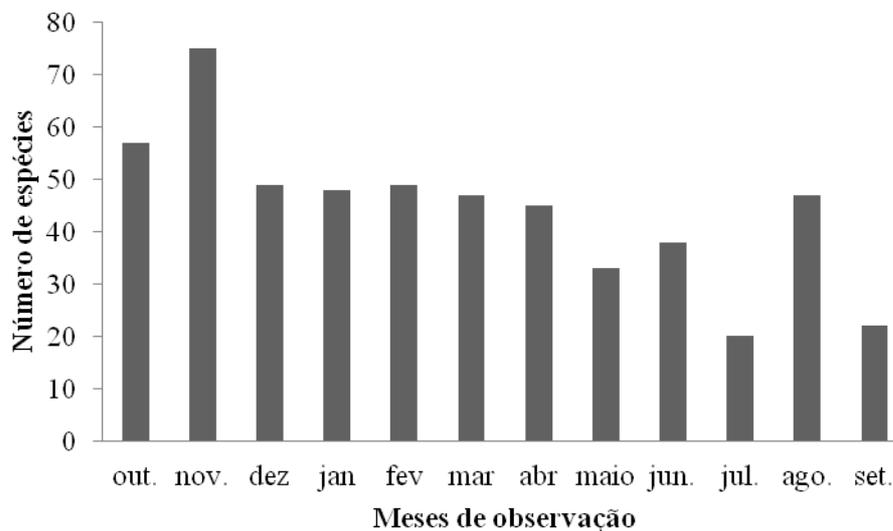


Figura 6: Número de espécies registradas a cada mês durante o período de estudo em fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas.

Com relação à frequência de ocorrência das espécies registradas, oito espécies (7,14%) se apresentaram como muito frequentes (MF), 17 (15,17%) como frequentes (F), 33 espécies (29,46%) como espécies pouco frequentes (PF) e 54 (48,21%) como espécies raras (R) (Figura 7). A espécie com 100% de ocorrência foi *Phylloscartes kronei*, seguida de *Chiroxiphia caudata*, com 91% das ocorrências nas saídas. Quatro espécies apresentaram frequência de ocorrência de 86% (*Bulbucus ibis*, *Syrigma sibilatrix*, *Vanellus chilensis* e *Habia rubica*), com vinte registros cada.

*Phylloscartes kronei* é classificada como espécie ameaçada de extinção pela Lista de Espécies ameaçadas de extinção do Brasil e nos Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Paraná na categoria vulnerável. A espécie não foi registrada por Bianco (2008), Vicente (2008) e Vinholes (2010), mas, o fato que foi observada com alta frequência na área estudada pode indicar a importância do fragmento urbano como refúgio para a espécie. Além disso, foram registradas mais duas espécies ameaçadas de extinção: *Conopophaga lineata* (VU) e *Automolus leucophthalmus* (categoria EN).

Entre a classe de espécies raras (0-20%), representando apenas um registro, estão as espécies *Machetornis rixosa*, *Myiodynastes maculatus* e *Tyrannus savana* citadas como as espécies migrantes de verão na área de estudo.

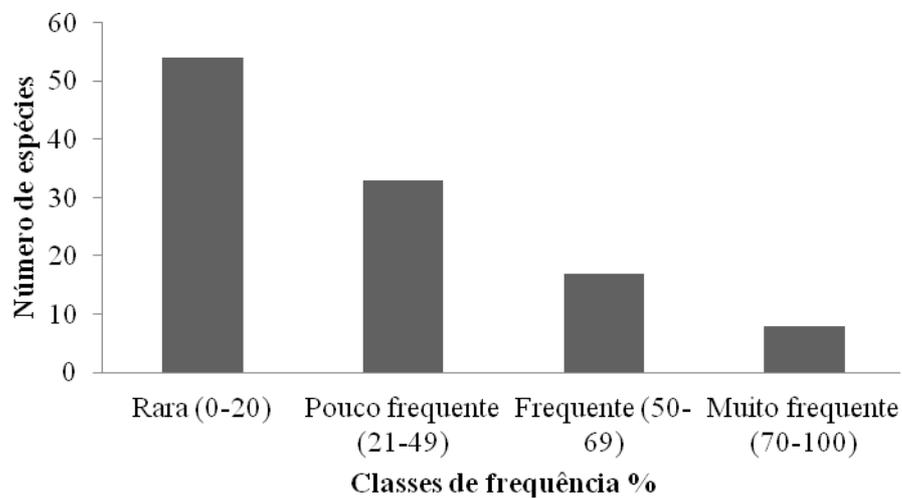


Figura 7: Classes de frequência de ocorrência das espécies registradas na área de estudo no município de São João do Sul, SC.

Foram observadas 54 espécies classificadas como raras. De acordo com Donatelli et al.; (2007), fatores como espécies de difícil observação, com vocalização discreta ou que vocalizam pouco, espécies não típicas desta área de estudo, espécies migratórias, e escassez de recursos alimentares que não permitem a manutenção de populações no fragmento, podem explicar este fato.

### 3.2 Estrutura trófica da avifauna observada

A estrutura trófica da avifauna observada na área do estudo demonstrou predomínio das espécies insetívoras com 42,9% do total das espécies, seguidas por onívoras (28,7%), carnívoras (13,4%), granívoras (9,0%) e nectarívoras (4,5%). Foram registradas apenas duas espécies frugívoras (Figura 8).

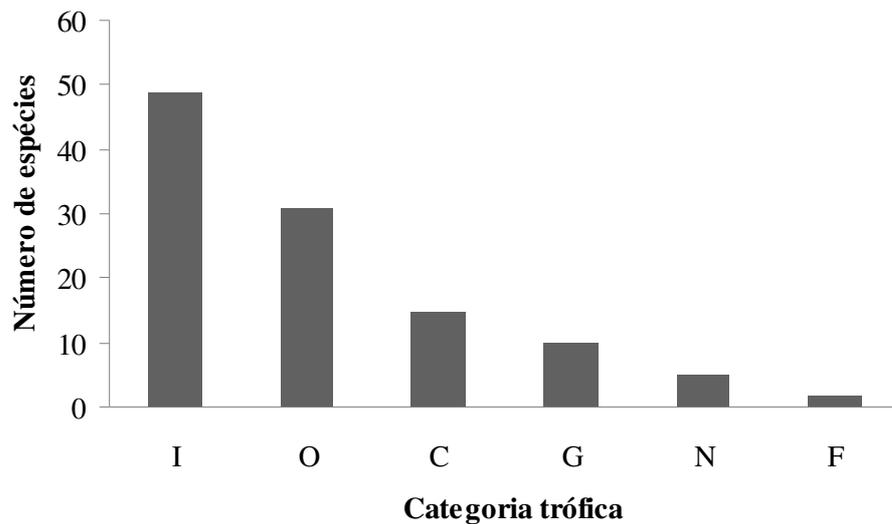


Figura 8: Distribuição das espécies de aves registradas na borda do fragmento estudado no município de São João do Sul, SC, por guilda alimentar. Legenda: I = insetívoro, O = onívoro, C = carnívoro, G = granívoro, N = nectarívoro e F = frugívoro.

A classe de espécies raras (R) apresentou o mais alto registro de insetívoros nas classes de frequência de ocorrência, com 22 espécies registradas, assim como o mais alto registro de onívoros, carnívoros, granívoros e nectarívoros também foi encontrado nesta classe com 12, nove, seis e quatro espécies, respectivamente (Figura 9). As duas espécies frugívoras aparecem nas classes de espécies raras (R) e frequentes, com um registro em cada uma delas. Das cinco espécies registradas como muito frequentes, todas são onívoras.

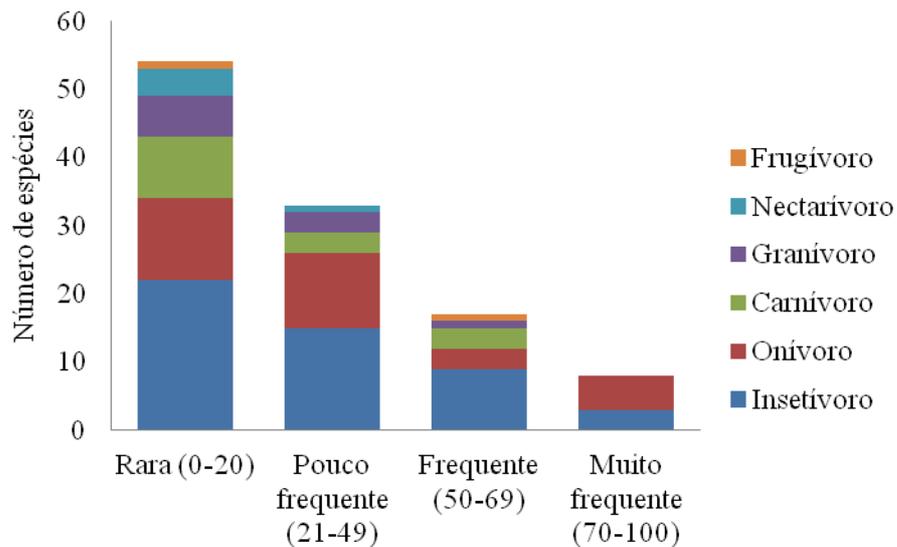


Figura 9: Distribuição das categorias tróficas registradas no fragmento no município de São João do Sul, SC, nas classes de frequência de ocorrência (%).

As categorias tróficas insetívoros, onívoros, granívoros e nectarívoros tiveram seu maior registro na borda do fragmento estudado, com 33, 18, 7 e 4 registros, respectivamente. Os carnívoros apresentaram seu maior registro em área aberta, com 14 registros e os frugívoros apresentaram apenas um registro para borda, interior e área aberta, respectivamente (Figura 10).

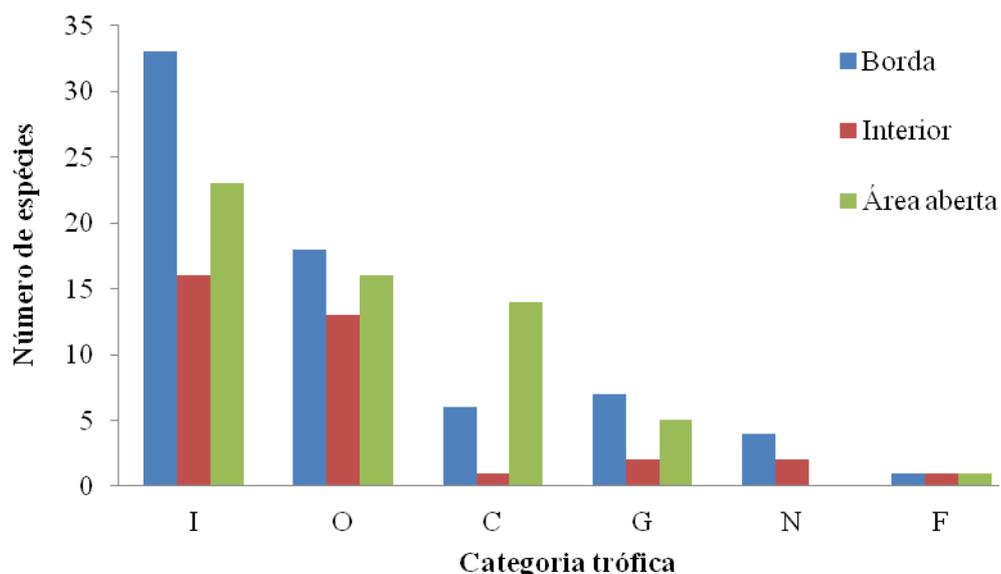


Figura 10: Distribuição das categorias tróficas na borda, interior, área aberta e vôo no fragmento estudado, município de São João do Sul, SC. Legenda: I = insetívoro, O = onívoro, C = carnívoro, G = granívoro, N = nectarívoro e F = frugívoro.

Alguns autores como Bianco (2008), Vicente (2008) e Vinholes (2010) apresentam o mesmo padrão em relação às guildas tróficas registradas nesse estudo, onde predominam espécies insetívoras e onívoras. A baixa riqueza de frugívoros pode indicar uma baixa disponibilidade de frutos ao longo do ano no fragmento estudado. Neste estudo as famílias Columbidae e Emberizidae representam os granívoros, as famílias Throchilidae e Coerebidae representam os nectarívoros e na família Thraupidae estão as duas espécies de frugívoros (*Tangara sayaca* e *T. cyanoptera*) que foram registradas no estudo.

Donatelli et al. (2004), estudando a comunidade de aves da Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, constatou que há mais aves de espécies insetívoras no interior da mata que externa a ela, sendo esta comunidade insetívora do interior da mata composta na sua maioria por aves Passeriformes, um indício de preservação.

Sekercioglu et al. (2002) afirmam que a fragmentação florestal atinge mais as aves insetívoras que as granívoras ou onívoras, não obstante a abundância de animais invertebrados das quais tais aves insetívoras se alimentam. O autor afirma que a riqueza e a abundância das espécies insetívoras são significativamente menores quanto menor for o fragmento. O declínio populacional das aves insetívoras está associado à predação de ninhos e a efeitos estocásticos.

Aleixo e Vielliard (1995) indicaram os insetívoros como o grupo de espécies mais sensível à fragmentação florestal. O fato de as espécies insetívoras serem dominantes neste estudo pode indicar ou sugerir que o fragmento estudado apresenta uma relativa estabilidade.

#### **4 CONCLUSÃO**

A pesquisa realizada durante o período de um ano no fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, localizado no município de São João do Sul, região sul de Santa Catarina, registrou 112 espécies de aves, pertencentes a 95 gêneros e 39 famílias. Entre elas, as famílias mais representativas foram Tyrannidae e Icteridae com 21 e seis espécies, respectivamente. Destas 112 espécies registradas, 69 espécies foram observadas na borda do fragmento, 59 em área aberta e 35 no interior. Observou-se nove espécies endêmicas da Mata Atlântica, quatro espécies endêmicas do país e cinco espécies migratórias da região estudada, demonstrando que o fragmento estudado tem grande importância para a avifauna.

Fragmentos com mais bordas do que interiores apresentam menor qualidade e por isso menor diversidade de espécies. No entanto os resultados mostram uma maior diversidade

nas bordas da área estudada. Isto ocorreu porque áreas com pequenas perturbações, como bordas de fragmentos, levam a um aumento no número de espécies, por vários fatores, entre as quais podem ser citadas a presença de um maior número de espécies vegetais pioneiras que produzem grandes quantidades de frutos e maior incidência de luz que propiciam melhores condições para insetos e, conseqüentemente, para espécies de aves insetívoras e onívoras.

Os meses de outubro e novembro apresentaram o maior número de espécies, 57 e 75 espécies respectivamente, devido ao período da primavera, no qual as espécies migratórias chegam para a época de reprodução. Já os meses de julho e setembro, apresentaram o menor número de espécies, 20 e 22 espécies respectivamente, pelo motivo de ser o período do inverno.

Entre as categorias tróficas, os insetívoros e onívoros tiveram uma maior representação, com números de registros maiores nas bordas do fragmento estudado. Isto confirma o que alguns autores afirmam que espécies insetívoras e onívoras aumentam com a fragmentação.

Os resultados demonstram que o local de estudo abriga elementos importantes da avifauna de Santa Catarina, confirmando a importância da conservação destes ambientes naturais para a manutenção de suas populações.

## REFERÊNCIAS

ALEIXO, A.; J.M.E. VIELLIARD. Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 12, p. 493-511, 1995.

ALEIXO, A. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Forest. **The Condor**, Camarillo, v. 101, p. 537-548, 1999.

AMORIM, J. F.; PIACENTINI, V. Q. Novos registros de aves raras em Santa Catarina, Sul do Brasil, incluindo os primeiros registros documentados de algumas espécies para o Estado, **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n. 2, p. 145-149, 2006.

ANJOS, L Dos; BOÇON. R. Bird communities in natural Forest patches in southern Brasil. **Wilson Bulletin**, Albuquerque, v. 111, n. 3, p. 397-414, 1999.

ANJOS, L. 2006. Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic Forest in Southern Brazil. **Biotropica**, Zurich, v. 38. n. 2. p. 229-234, 2006.

ANTUNES, A. Z.; ESTON, M. R. de. Aves endêmicas e ameaçadas de extinção da estação ecológica de Xitué e a contribuição do taquaruçu *Guadua tagoara* para a riqueza local. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 19, n. 2, p.201-213, 2007.

AZEVEDO, M. A. G.; GUIZONI-JR, I. R. Novos registros de aves para o Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, n. 126, p. 9-12, 2005.

BRAGA, H. J.; GHELLRE, R. Proposta de diferenciação climática para o Estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11, 1999, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBA, 1999. CD-Rom.

BRASIL 500 PÁSSAROS. Disponível em:  
<<http://webserver.eln.gov.br/Pass500/BIRDS>>. Acesso em: 29 out. 2010.

BIANCO, A. **Diversidade da avifauna do Parque Ecoturístico e Ecológico de Pedras Grandes, Santa Catarina, Brasil**. Criciúma, 2008. TCC (Ciências Biológicas), Universidade do Extremo Sul Catarinense.

BROOKS, T.; TOBIAS, J.; BALMFORD, A. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic forest. **Animal Conservation**, London, v. 2, p. 211-222, 1999.

CARVALHO, F. **Diversidade de morcegos (Mammalia; Chiroptera) no Parque Ecológico e Ecoturístico de Pedras Grandes, sul de Santa Catarina, Brasil**. Criciúma. 2007. 48 f. TCC (Ciências Biológicas), Universidade do Extremo Sul Catarinense.

CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Lista de aves do Brasil**. Disponível em: <http://www.cbro.org.br/CBRO/pdf/AvesBrasil2011.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2011.

CLIMATEMPO. Disponível em: <<http://www.climatempo.com.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2010.

DÁRIO, F. R.; DE VICENZO, M. C. V.; ALMEIDA, A. F. Avifauna em fragmentos da Mata Atlântica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 96, p. 326-989, 2002.

DOHERTY, P. F.; GRUBB, T. C. Survivorship of permanent-resident birds in a fragmented forested landscape. **Ecology**, California, v. 83, p. 844-857, 2002.

DONATELLI, J.; COSTA, T. V. V. da.; FERREIRA, C. D. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, p. 97-114, 2004.

DONATELLI, J.; FERREIRA, C. D.; DALBERTO, A. C.; POSSO, S. R. Análise comparativa da assembléia de aves em dois remanescentes florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 24, n. 2, p. 362-375, 2007.

EPAGRI/CIRAM. Zoneamento Agrológico e Socioeconômico do Estado de Santa Catarina. EPAGRI, n. 1, 2001, CD-ROM.

FAVRETTO, M. A.; ZAGO, T.; GUZZI, A. Avifauna do Parque Natural Municipal Rio do Peixe, Santa Catarina, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, Ivaiporã, v. 141, p. 87-93, 2008.

GASCON, C.; LOVEJOY, T. E.; BIRREGAAR Jr., R. O.; MALCOLM, J.R.; STOUFFER, P. C.; VASCONCELOS, H. L.; LAURANCE, W. F.; ZIMMERMAN, B.; TOCHER, M. e BORGES, S. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 91, p. 223-229, 1999.

GIMENES, M. R. ; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2003.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <<http://www.google.com/intl/pt-PT/earth/index.html>>. Acesso em: 30 out. 2011.

GUIZONI-JR.; I. R. Registro de *Poliophtila dumicola* (Aves: Muscicapidae, Sylviinae) no Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v.17, n.2, p.205-208, 2004.

GUIZONI-JR.; I. R.; SILVA, E. S. Registro do saí-canário *Thlypopsis sirdida* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837) (Aves, Thraupidae) no Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v.19, n.2, p.81-82, 2006.

HAMMER; HARPER, D. A. T; RYAN, P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analyses. **Paleontological Electronica**, v. 4, 2001.

IPAT - Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas - Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Diagnóstico Ambiental Mina Malha II Leste, Siderópolis, Santa Catarina**. Relatório técnico. Criciúma, 2002. 121p.

LENS, L. S.; VAN DONGEN; K. NORRIS; GITHIRU, M.; MATTHYSEN, E. Avian persistence in fragmented rainforest. **Science**, Washington, v. 298, p. 1236-1238, 2002.

LAURENCE, W. F.; BIERREGAARD, R. O. (Eds.). **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, 1997.

MAPA INTERATIVO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/sc.phtml#>. Acesso em: 06 de maio de 2014.

MARINI, M. A., GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n.1, p. 95-102, 2005.

MEDOLAGO, C. A. B.; VIEIRA, A. M.; UBAID, F. K. Composição e riqueza da avifauna em um fragmento de mata no limite dos municípios de Bauru e Avaí, Estado de São Paulo – resultados parciais. In: VII Congresso de Ecologia do Brasil, 8, 2007, Caxambu, **Anais ...**, Caxambu, MG, 2007.

MORELLATO, L. P. C; HADDAD, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic forest. **Biotropica**, Zurich, v. 32, n.4, p. 786-792, 2000.

MOTTA-JÚNIOR, J. C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. **Ararajuba**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 65-71 1990.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology & Evolution**, Riverport Lane, v. 10, p. 58-62, 1995.

NUNES, A. P.; TOMAS, W. M.; RAGUSA-NETTO, J. **Estrutura do sub-bosque em manchas florestais no Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 4 p.

PMSJS – PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO DO SUL. **Características do município**. Disponível em: <<http://www.saojoaodosul.sc.gov.br/home/index.php>>. Acesso em: 19 ago. 2010.

RAMOS, L. A.; DAUDT, R. B. **Avifauna urbana dos balneários de Tramandaí e Imbé, litoral norte do Rio Grande do Sul**, 2004. Disponível em <<http://www.biotemas.ufsc.br/pdf/volume181/p181a191.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

ROSÁRIO, L. A. **As Aves em Santa Catarina: Distribuição Geográfica e Meio Ambiente**. Florianópolis: FATMA, 1996.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J. e MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, Amsterdam, v. 5, p. 18-32, 1991.

SEKERCIOGLU, C. H.; EHELICH, P. R.; DAILY, G. C.; AYGEN, D.; GOEHRING, D.; SANDY, R. F. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 99, p. 263-267, 2002.

SIGRIST, T. **Guia de Campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira**. Vinhedo: Avisbrasilis, p. 491, 2009.

SOARES, E. S.; ANJOS, L. dos. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, Norte do Estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical**. St. Louise, v. 10, p. 61-68, 1999.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Dia da Mata Atlântica**: novos dados. 2008. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/index.php?section=content&action=contentDetails&idContent=236>>. Acesso em: 19 ago. 2009.

SWIHART, R. K.; GEHRING, T. M.; KOLOZSVARY, M. B.; NUPP, T. E. Responses of 'resistant' vertebrates to habitat loss and fragmentation: The importance of niche breadth and range boundaries. **Diversity and Distributions**, Malden, v. 9, p. 1-18, 2003.

TABARELLI, M; PINTO, L. P; SILVA, J. M. C; HIROTA, M. M; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 132-138, 2005.

TELINO-JÚNIOR, W. R.; DIAS, M. M.; AZEVEDO JÚNIOR, S. M. de; LYRA-NEVES, R. M.; LARRAZÁBAL, M. E. L. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 4, p. 962-973, 2005.

TERBORGH, J; ROBINSON, S. K; PARKER, T. A; MUNN, C. A; PIERPONT, N. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. **Ecological Monographs**, Washington, v. 60, n. 2, p. 213-238, 1990.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://www.udesc.br/?id=1069>. Acesso em: 06 de maio de 2014.

VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. de; MÜLLER, J. J. V.; REIS, M. S. dos. **Inventário florístico florestal de Santa Catarina** - 2011. Local: Blumenau. FURB / CCA-UFSC / Epagri, 2012. 33p.

VICENTE, R. **Avifauna e dispersão de sementes com uso de poleiros artificiais em áreas reabilitadas após mineração de carvão a céu aberto, Siderópolis, sul de Santa Catarina**. Criciúma, 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense.

VINHOLES, A. R.. **Avifauna e fenologia da frutificação em fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa Submontana, Criciúma, Santa Catarina**. Criciúma, 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense.

XENO-CANTO. Disponível em: <<http://www.xeno-canto.org>>. Acesso em: 29 out. 2010.

WIKIAVES. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br>>. Acesso em: 29 out. 2010.

WILCOX, B. A.; MURPHY, D. D. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. **The American Naturalist**, Chicago, v. 125, p. 879-887, 1985.

## CAPÍTULO II – ANÁLISE DO CONTEÚDO FECAL E INTERAÇÃO ENTRE AVES FRUGÍVORAS E PLANTAS ARBUSTIVO-ARBÓREAS PRODUTORAS DE FRUTOS CARNOSOS EM FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS BAIXAS NO SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL

### RESUMO

As aves representam um dos principais grupos de dispersores de sementes de frutos zoocóricos, sendo a frugivoria e a dispersão processos fundamentais para a sobrevivência de populações de plantas e animais. Fragmentos florestais afetam negativamente a sobrevivência das populações e a diversidade biológica, podendo levar à diminuição exponencial do número de espécies e afetar a dinâmica de populações de plantas e animais existentes. Alguns fatores influenciam a preferência das aves por determinados frutos como grande produção, conteúdo nutricional e cores fortes dos frutos ou a distância percorrida pelas aves em busca de alimento. As aves têm um papel fundamental na recuperação da vegetação em áreas alteradas e interações planta e frugívoros são importantes nas comunidades tropicais, já que a perda ou modificação destas acarretam profundas implicações para conservação. Este estudo teve como objetivo registrar a interação entre aves frugívoras e plantas arbustivo-arbóreas produtoras de frutos carnosos e analisar o conteúdo fecal das mesmas em um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas no município de São João do Sul, sul de Santa Catarina, no período de outubro de 2009 a setembro de 2010. Foram realizadas observações focais nas espécies arbustivo-arbóreas para a identificação das aves que visitaram estas espécies durante o período em que elas disponibilizavam frutos. Foram registradas nove espécies de aves, visitando três espécies vegetais (*Ilex pseudobuxus*, *Miconia cinerascens* e *Miconia ligustroides*). *Miconia cinerascens* teve o maior número de espécies visitantes (8) e o maior número de registros de visitas (19). Entre as espécies de aves, *Chiroxiphia caudata* visitou as três espécies vegetais que disponibilizaram frutos. Todas as espécies de aves que tiveram registro de alimentação foram da categoria trófica onívora. As espécies *Picumnus temminckii*, *Thamnophilus caerulescens*, *Phylloscartes kronei*, *Dacnis cayana*, *Zonotrichia capensis* e *Parula pitiayumi* foram observadas ao mesmo tempo em um único indivíduo de *Miconia ligustroides*, realizando apenas uma visita de repouso.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dieta, espécies vegetais, dispersão, conservação, interação animal-planta.

## ABSTRACT

Birds are one of the main group of seed dispersers of zoochoric fruits, being the frugivory and dispersal essential processes for the survival of plant and animal populations. Forest fragments affect negatively the survival of populations and biological diversity, and may lead to exponential decrease in the number of species and affect the population dynamics of plants and animals existent. Some factors influence the bird preference for certain fruits such as great production, nutritional content and strong colors of the fruit or the distance traveled by birds seeking for food. Birds play a vital role for vegetation recovery in disturbed areas and in the interaction between plant and frugivore are important in tropical communities, since the loss or modification of those elements carry profound implications for conservation. This study aimed to record the interactions between frugivorous birds and shrub-trees which produce fleshy fruits and to analyze the fecal content of these birds in an urban ombrophilous dense forest fragment in São João do Sul city, southern Santa Catarina, from October 2009 to September 2010. Focal observations were conducted in shrub-tree species to identify the birds that visited these species during the period in which they provide fruits. We recorded nine bird species visiting three plant species (*Ilex pseudobuxus*, *Miconia cinerascens* e *Miconia ligustroides*). *Miconia cinerascens* showed the highest number of visitor species (8) and the highest number of visits recorded (19). Among the bird species, only *Chiroxiphia caudata* visited the three plant species that produced fruits. The nine bird species belong to the omnivorous trophic category. The species *Picumnus temminckii*, *Thamnophilus caerulescens*, *Phylloscartes kronei*, *Dacnis cayana*, *Zonotrichia capensis* and *Parula pitaiayumi* were observed at the same time on a single individual, *Miconia ligustroides*, realising only one visit for resting.

**KEYWORDS:** Diet, plant species, dispersal, conservation, animal-plant interaction.

## 1 INTRODUÇÃO

A dispersão das sementes representa um processo chave na regeneração em populações naturais de plantas, influenciando a demografia, estrutura genética e distribuição espacial das gerações futuras. A dispersão de sementes bem sucedida consiste na remoção de uma fonte e deposição em locais onde as sementes podem germinar e as plântulas podem se estabelecer (JORDANO et al., 2007).

Sem a dispersão das sementes, a progênie está geralmente fadada à extinção pelo fato que a colonização de novos locais torna-se impossível e a manutenção do ciclo reprodutivo de muitas espécies vegetais fica comprometida. Assim sendo, em alguns casos, espécies de plantas que perderam seus dispersores estão ameaçadas de extinção (CHAPMAN; CHAPMAN, 1995).

A dispersão de sementes pela fauna ou zoocoria pode ocorrer de diversas formas: com o transporte acidental da semente aderida ao corpo do animal (epizoocoria), com o transporte ativo da semente para estocagem, desde que esta, por algum motivo, não seja consumida (sinzoocoria) ou através da ingestão e posterior eliminação das fezes (endozoocoria) (van der PIJL, 1982).

Pode-se dizer que a frugivoria é uma relação mutualística na qual os frugívoros obtêm água e nutrientes dos frutos que consomem e as plantas têm suas sementes dispersas por eles, conferindo benefícios mútuos a ambos (MELLO, 2006).

Estima-se que 50 a 90% das espécies de árvores encontradas nas florestas tropicais produzam frutos cujas sementes são dispersas por animais (HOWE; SMALLWOOD, 1982), e aproximadamente um terço das espécies de aves de muitas destas florestas são frugívoras, contribuindo com grande parte deste processo de dispersão (SNOW, 1981). Esta porcentagem se tornaria ainda maior se fossem consideradas as aves que se alimentam de frutos ocasionalmente (BLAKE et al., 1990).

As aves colaboram para o aumento da cobertura e biomassa vegetal quando depositam sementes de espécies pioneiras em áreas abertas antropizadas, auxiliando o estabelecimento de espécies secundárias mais exigentes em relação à umidade e sombreamento (REDENTE et al., 1993).

A endozoocoria, transporte interno das sementes no tubo digestivo é a maneira mais comum de dispersão de sementes por vertebrados. Alguns dos fatores que podem influenciar na eficiência da dispersão de sementes são os números de visitas à planta, o modo de apanhar

os frutos, o manuseio das sementes no bico, o tempo de retenção, o número de sementes dispersas por visita, a qualidade do tratamento dado à semente e a qualidade da deposição destas sementes (FADINI; MARCO JUNIOR, 2004).

Os fatores que influenciam a preferência dos frutos pelas aves envolvem tanto características dos próprios frutos como, por exemplo, grande produção de diásporos e alto teor nutritivo (SNOW, 1971; HERRERA, 1982) ou, ainda, cores contrastantes dos frutos maduros com os frutos imaturos, folhas e pecíolos (STILES, 1982). Para as aves frugívoras tropicais, Levey et al. (1984) salientaram que a preferência por frutos também pode ser determinada pela distância que uma ave percorre para procurar sua fonte alimentar e pela frequência de suas visitas durante o forrageamento.

Segundo Thompson e Willson (1978), frutos carnosos de áreas abertas e de bordas de fragmentos florestais são removidos por aves generalistas e apresentam taxas de remoção de frutos mais altas que aquelas do interior.

Fadini e Marco Junior (2004) afirmam que estudos que identifiquem quais espécies animais são frugívoros importantes na dispersão de sementes de uma comunidade são fundamentais para que se reconheça a importância da conservação das mesmas. Da mesma forma, a identificação dos tipos de frutos, quando e em que quantidade eles estão disponíveis às espécies frugívoras ao longo do ano em remanescentes florestais é relevante para a compreensão da dinâmica das interações planta-frugívoros. Assim sendo, a realização de estudos sobre a fenologia da frutificação das espécies locais torna-se importantíssima, sendo os frutos recursos alimentares sazonais e a avaliação da sua disponibilidade à fauna tem grande importância em estudos de frugivoria e dispersão de sementes (GALETTI et al., 2003).

No Brasil, estudos de frugivoria e dispersão de sementes por aves têm sido realizados principalmente na Mata Atlântica, como o trabalho de Marcondes-Machado e Argel-de-Oliveira (1988) realizado em três localidades no Estado de São Paulo. Um sítio no município de São Sebastião, no Distrito de Boissucanga e em uma área ocupada pelo Centro de Biologia Marinha. O trabalho de Pizo et al. (2002) realizado em uma reserva de Mata Atlântica localizada no Sudeste do Brasil e a pesquisa de Manhães; Assis; Castro (2003) realizada em um fragmento de Mata Atlântica secundária em Juiz de Fora, Minas Gerais.

Estudos sobre frugivoria são escassos no Sul do Brasil, destacando-se o trabalho de Krümgel; Burger; Alves (2006) realizado em uma Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul. O trabalho de Krümgel (2009) realizado no *Campus* da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E o trabalho de Vinholes

(2010) realizado em um Fragmento Urbano de Floresta Ombrófila Densa Submontana no município de Criciúma, Sul de Santa Catarina.

Desta forma, fica evidente a necessidade de novos estudos auto-ecologias com aves, tendo em vista um melhor entendimento das exigências ecológicas das espécies, auxiliando nas ações de manejo e conservação dos ambientes e das espécies associadas.

Diferenças como a localização geográfica, tamanho da área estudada, cobertura vegetal, esforço amostral, técnicas de pesquisa utilizadas e o estado de conservação da área devem ser considerados, porque são decisivos para um melhor entendimento da composição das espécies, auxiliando possíveis comparações.

Devido à grande importância da frugivoria por aves, este estudo teve como objetivo registrar a interação entre aves frugívoras e plantas arbustivo-arbóreas produtoras de frutos carnosos e analisar o conteúdo fecal das mesmas.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, localizado no município de São João do Sul, região sul de Santa Catarina, Brasil (29° 13'S e 49° 47'O) com área de aproximadamente 7 hectares, pertencente ao Senhor João Almerindo Crescêncio (Figuras 1 e 2).



Figura 1: Localização do estado de Santa Catarina e do município de São João do Sul, no sul do Estado de Santa Catarina. Fonte: Universidade do Estado de Santa Catarina; Mapa Interativo de Santa Catarina.



Figura 2: Localização da área de estudo em São João do Sul, Santa Catarina, Fonte: Google Earth (2011)

O fragmento encontra-se em estágio médio de regeneração natural que alaga facilmente, dificultando seu acesso. Com presença de gado, influenciando as espécies de sub-bosque. Há presença de serrapilheira, coqueiros, lianas e epífitas (orquídeas e bromélias). A Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas apresenta-se de 0 a 50 metros de altitude em relação ao nível do mar, em Santa Catarina, apresentando uma grande riqueza de espécies (VELOSO et al., 1991).

As florestas nativas do município foram extremamente fragmentadas devido, principalmente, às atividades de agricultura, retirada de lenha para estufas de fumo e urbanização, que vem acarretando no crescente isolamento dos remanescentes áreas. Dessa forma, grandes partes da riqueza biológica local foram perdidas ou encontram-se seriamente ameaçadas.

A população estimada do município em 2008 era de 7.143 habitantes, com uma área de 182.699 km<sup>2</sup>. O município pertence à AMESC (Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense) e está a uma altitude de 15 metros, por isso sua floresta é denominada Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (AMESC, 2010).

O município localiza-se na zona agroecológica 2B (ESTUDOS BÁSICOS REGIONAIS DE SANTA CATARINA, 2002), sendo esta classificada como clima Cfa, segundo Köppen, ou seja, clima subtropical constantemente úmido, sem estação seca, com

verão quente (temperatura média do mês mais quente > 22 °C). Segundo Braga e Ghellere (1999), o clima é mesotérmico brando com temperatura do mês mais frio entre 0°C e 5°C e temperatura média anual de 17°C a 19,3°C e a umidade relativa do ar (média) é de 82% (PMSJS, 2010).

O solo da região é classificado como Neossolos e Organossolos (EPAGRI/CIRAM, 2001).

## **2.2 Interação entre aves frugívoras e plantas arbustivo-arbóreas produtoras de frutos carnosos**

Entre os meses de outubro de 2009 e setembro de 2010, a área de estudo foi percorrida para a escolha de espécies vegetais arbustivo-arbóreas, as quais apresentaram frutos carnosos atrativos à avifauna e com grande disponibilidade dos mesmos. Foram encontradas: *Ilex pseudobuxus* Reissek, *Miconia cinerascens* Miq. e *Miconia ligustroides* (DC.) Naudin, sendo *I. pseudobuxus* considerada espécie secundária e *M. cinerascens* e *M. ligustroides*, espécies pioneiras. O fragmento apresentava outras espécies com frutos carnosos e atrativos, porém, devido à baixa quantidade de frutos, não foram incluídas nas observações.

*Ilex pseudobuxus* ocorre, principalmente, em restingas do litoral brasileiro desde o Rio Grande do Sul até São Paulo. Trata-se de uma espécie arbórea que alcança de 7 a 9 metros de altura. *Miconia cinerascens* é representada por arbustos de até 7 metros, ocorrendo no Cerrado e na Mata Atlântica, tanto na Floresta Ombrófila Densa como na Floresta Ombrófila Mista. Floresce entre os meses de outubro e fevereiro e em maio e a frutificação ocorre, geralmente, entre novembro e maio. Apresenta baga imatura vermelha, madura enegrecida, com frutos de tamanho entre 0,5 a 0,8 cm e com 4 a 7 sementes. *Miconia ligustroides* forma arbustos a árvores de até 6 metros, ocorrência desde o Ceará até Santa Catarina. A produção de flores e frutos ocorre durante praticamente todo o ano. Apresenta baga imatura verde, madura enegrecida, com frutos de tamanho entre 0,3 a 0,5 cm e com 10 a 20 sementes (GOLDENBERG, 2004).

Durante a época de frutificação destas três espécies arbustivo-arbóreas foram realizadas, quinzenalmente, observações focais para identificação das espécies de aves potenciais dispersoras de sementes, diferenciando visitas exploratórias para alimentação de visitas de repouso.

Os frutos das espécies vegetais foram caracterizados em relação ao tamanho, número médio de sementes, coloração e estas espécies vegetais foram acompanhadas para detectar seu tempo de frutificação em meses.

Para observação e registro do comportamento das aves, foram utilizados um binóculo Olympus 7x21, máquina digital Nikon d40 e um gravador Olympus PC 48. Escolheu-se o uso de roupas com coloração verde e marrom (camufladas) para dificultar a detecção do observador pelas aves.

Como o fragmento apresentava em suas bordas um grande número de *Miconia cinerascens* e *M. ligustroides*, o mesmo foi dividido, para uma observação mais completa, em borda 1, 2 e 3 (Figura 3).

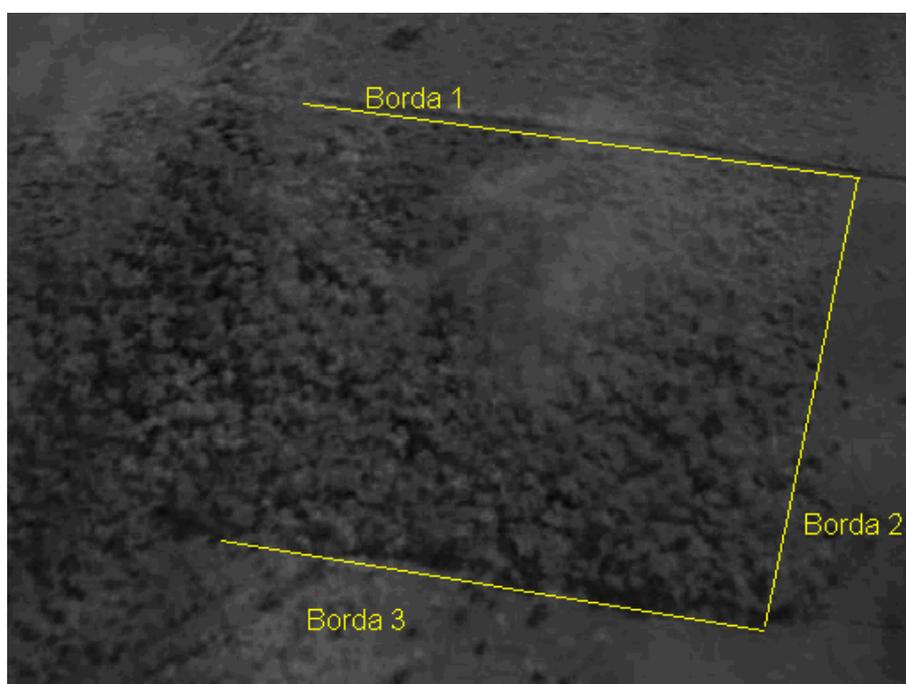


Figura 3: Localização das bordas 1, 2 e 3 na área de estudo em São João do Sul, Santa Catarina, Fonte: Google Earth (2011).

As observações foram realizadas em dois períodos de 30 minutos durante a manhã e dois períodos de 30 minutos durante a tarde em cada uma das bordas (borda 1, 2 e 3), sendo estes períodos intercalados entre as três bordas observadas, totalizando duas horas de observação diária para cada borda. O total de observações em cada espécie escolhida foi determinado pelo tempo de permanência de frutos maduros disponíveis à avifauna. Foi observado 30 minutos na borda 1, 30 na borda 2 e 30 na borda 3. Depois retornado para a borda 1, 2 e 3 e observado mais 30 minutos cada uma. Foi escolhido um indivíduo

frutificando em cada borda, mas como a abundância destas espécies foi muito grande, caso houvesse uma visita em um indivíduo ao lado da mesma espécie que estava sendo observado, era anotado também.

Durante as observações focais foi anotada a espécie visitante, número de indivíduos por espécie, o horário da visita, o tempo de permanência na espécie e o comportamento, sendo o mesmo determinado como: 1) mandibulam os diásporos sem ingeri-los; 2) ingerem frutos e 3) somente consomem a polpa (GALETTI et al., 2003).

Cada vez que uma ave pousou na planta observada e consumiu pelo menos um de seus frutos foi considerada uma visita ou registro de alimentação.

### **2.3 Coleta das fezes da avifauna**

Para verificar a dieta das aves foram utilizadas, quinzenalmente, durante 12 meses, dez redes de neblina (*mist-nets*) de 12 x 3m e malha de 35 mm, dispostas de forma linear, sendo que foram instaladas cinco no interior do sub-bosque do fragmento e cinco na borda do mesmo (Figura 4). As redes foram abertas logo após o dia clarear até às 10h e no período da tarde quatro horas antes do pôr do sol e fechadas juntamente com este. O esforço amostral foi calculado conforme Straube e Bianconi (2002) como: esforço amostral = área da rede x tempo de exposição x número de repetições x número total de redes.

As aves capturadas foram identificadas e mantidas em um saco de algodão por cerca de 10 minutos para obtenção de suas excretas, que, por sua vez, foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para laboratório para posterior triagem. Para melhor obtenção das excretas, também foram usadas lonas pretas de 12 metros de comprimento por 2 metros de largura posicionada abaixo das redes.

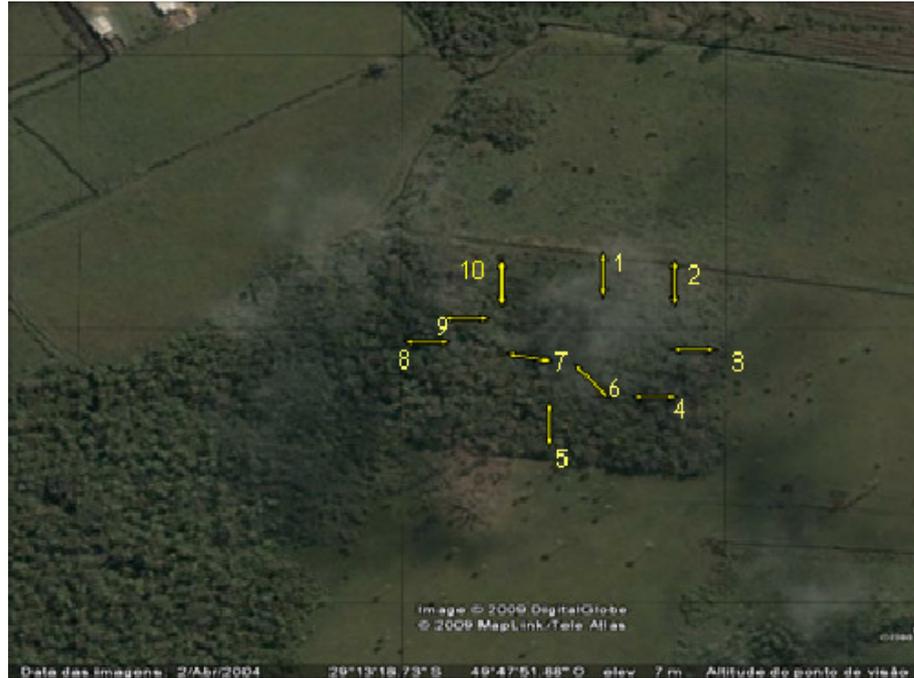


Figura 4. Posição das redes de neblinas no fragmento estudado, no município de São João do Sul, SC. Fonte: Google Earth (2011)

As fezes das aves capturadas nas redes de neblina, após serem acondicionadas em sacos de papel e levadas ao laboratório, foram dissolvidas em álcool 70 sobre uma placa de petri e com ajuda de uma lupa foram separadas das fezes as sementes, insetos, material vegetativo ou os três itens e colocado em frascos de plásticos juntamente com álcool 70. Nestes, foi colocado uma etiqueta com o nome científico da espécie e armazenado no laboratório.

## 2.4 Análise dos dados

Para detectar a quantidade de espécies de plantas que cada ave interagiu e as interações exclusivas, ou seja, aquelas em que apenas uma ave foi observada consumindo frutos de determinada planta, foi calculado um índice de importância (Equação 1) para cada espécie de ave frugívora baseado naquele desenvolvido por (MURRAY, 2000 *apud* FADINI; MARCO Jr., 2004).

$$I_j = \sum_{i=1}^3 [(C_{ij}/T_i)/S] \quad \text{Equação 1}$$

Onde  $T_i$  é o número total de espécies de aves que se alimentam dos frutos da planta  $i$ .  $S$  é o número total de espécies de plantas amostradas.  $C_{ij}$  é igual a 1 se a espécie de ave  $j$  consome os frutos da espécie de planta  $i$  ou zero se não consome. O valor de  $I_j$  varia entre zero, para espécies que não interagem com nenhuma planta, a 1 para as que consomem frutos de todas as plantas contidas na amostra.

Este índice mede a importância de cada ave dispersora em relação às demais, alcançando altos valores para espécies que não só estabelecem muitas interações, mas também um grande número de interações exclusivas (MURRAY, 2000 *apud* FADINI; MARCO Jr., 2004). O índice de importância também foi calculado para as espécies vegetais.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Interação de aves e plantas arbustivo-arbóreas produtoras de frutos carnosos**

Foram registradas 15 espécies de aves visitando as três espécies vegetais, das quais seis não consumiram nenhum fruto, sendo consideradas visitas de repouso e não foram consideradas nos resultados. Foram essas: *Picumnus temminckii*, *Thamnophilus caerulescens*, *Phylloscartes kronei*, *Dacnis cayana*, *Zonotrichia capensis* e *Parula pitiayumi*. Todas estas espécies foram observadas ao mesmo tempo em um único indivíduo de *Miconia ligustroides*, na borda 2, no período matutino. Desta forma, consideraram-se nas análises apenas as três espécies vegetais escolhidas e as nove espécies das aves que se alimentaram dos frutos, sendo registradas 29 interações de alimentação nas três espécies (Tabela 1).

Tabela 1: Interações entre as aves frugívoras (indicadas pelos números) e as plantas observadas na área de estudo. A dieta foi classificada segundo Anjos e Boçon (1999), Anjos (2001) e Fadini; DeMarco Jr. (2004). (O = onívoro).

Espécies vegetais	Espécies de aves									Total de registros de alimentação
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dieta	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
MELASTOMATACEAE										
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.		2	3	3	2	3	4	1	1	19
<i>Miconia ligustroides</i> Naudin	1		1				4		1	7
AQUIFOLIACEAE										
<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek		1	1		1					3
Total de registros de alimentação	1	3	5	3	3	3	8	1	2	29

1- *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766); 2- *Manacus manacus* (Linnaeus, 1766); 3- *Chiroxiphia caudata* (Shaw & Nodder, 1793); 4- *Turdus rufiventris* (Vieillot, 1818); 5- *Turdus amaurochalinus* (Cabanis, 1850); 6- *Turdus albicollis* (Vieillot, 1818); 7- *Tachyphonus coronatus* (Vieillot, 1822); 8- *Habia rubica* (Vieillot, 1817); 9- *Euphonia violacea* (Linnaeus, 1758).

As nove espécies de aves registradas neste estudo foram todas onívoras, consumindo insetos, frutos carnosos e outros recursos no complemento de sua dieta. Estas aves foram consideradas espécies de pequeno tamanho corporal.

Segundo Fadini e Marco Junior (2004), tanto aves frugívoras de pequeno quanto de grande porte devem receber a mesma atenção, sendo elas de grande importância em florestas maduras e em estágio avançado de regeneração e não somente exclusivas de fragmentos florestais.

A espécie que apresentou maior número de espécies visitantes e de registros de alimentação foi *Miconia cinerascens*, com 19 visitas e oito espécies visitantes, responsáveis por 65,5% dos registros alimentares. Seguida de *Miconia ligustroides*, com sete visitas e quatro espécies visitantes. E por último, *Ilex pseudobuxus*, com três visitas e três espécies visitantes. *Chiroxiphia caudata* e *Tachyphonus coronatus* apresentaram o maior número de visitas, com cinco e oito visitas, respectivamente, correspondendo juntas a 44,8% do total de registros. *Chiroxiphia caudata* foi a única espécie que visitou todas as três espécies vegetais escolhidas.

Foi calculado o índice de importância para as aves, apresentando *Chiroxiphia caudata* como a espécie com maior índice de importância ( $I = 0,236$ ), e assim o maior número de interações (três), seguido de *Manacus manacus* e *Turdus amaurochalinus* com índice de importância no valor de 0,153 e duas interações. As espécies *Pitangus sulphuratus*, *Turdus*

*rufiventris*, *Turdus albicolis* e *Habia rubica*, apresentaram apenas uma interação e índice de importância nos valores 0,083 para *P. sulphuratus* e 0,042 para as outras espécies (Figura 5).

O índice de importância calculado indica que no fragmento em estudo a espécie *Chiroxiphia caudata* é importante para a dispersão de sementes, devido à sua interação com as três espécies vegetais observadas e seu comportamento alimentar de engolir o fruto inteiro, o qual aumenta as chances das sementes serem dispersas em locais favoráveis por estas espécies (SCHUPP, 1993).

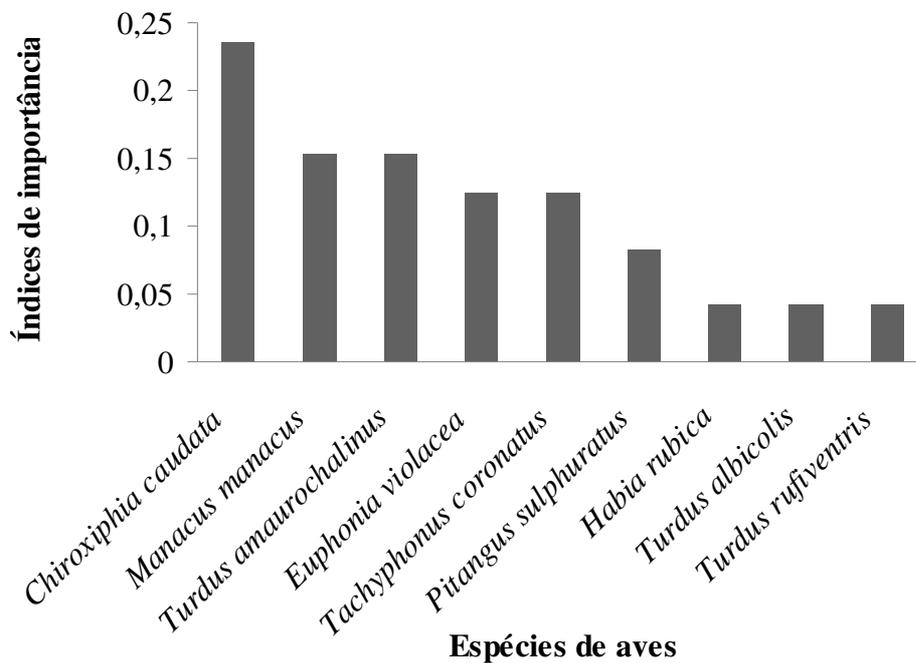


Figura 5. Índices de importância para as aves do fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, São João do Sul, SC.

Foi observado que as visitas com registros de alimentação aconteceram principalmente no período matutino, com 20 visitas, e as nove visitas restantes, ocorreram no período vespertino, o que pode estar relacionado com a temperatura do dia quando as aves procuram locais sombreados para se protegerem das altas temperaturas (ANTONINI, 2007), principalmente por se tratar de espécies de borda

*Miconia cinerascens* apresentou seu período de frutificação no período de dezembro de 2009 a julho de 2010. A *Miconia ligustroides* frutificou entre os meses de dezembro de 2009 a março de 2010 e *Ilex pseudobuxus* frutificou nos meses de dezembro de 2009 a julho de 2010.

O comportamento alimentar predominante das nove espécies em todos os registros foi de ingestão do fruto inteiro. Este comportamento classifica as espécies registradas como potenciais dispersoras de sementes, uma vez que a semente não é destruída e algumas vezes é derrubada facilitando a ação de dispersores secundários (SCHUPP, 1993).

Em *Miconia cinerascens*, a espécie de ave mais frequente foi *Tachyphonus coronatus*, a qual é uma espécie comum em bordas de matas primárias e secundárias, capoeiras, eucaliptais e matas úmidas da baixada litorânea do Brasil meridional e que desloca-se de uma capoeira a outra empoleirando-se no alto das árvores ou arbustos para cantar e procurar frutos, nectar e insetos nos estratos médio e baixo (SIGRIST, 2009). Em estudo realizado por Antonini (2007) em uma ilha no Rio de Janeiro, esta espécie apresentou diferentes táticas de forrageamento, possivelmente para reduzir a competição pelos recursos alimentares.

Em *Miconia ligustroides*, o fato se repetiu, sendo *Tachyphonus coronatus* a espécie mais frequente e na *Ilex pseudobuxus* foi registrada apenas uma visita de *Manacus manacus*, *Chiroxiphia caudata* e *Turdus amaurochalinus*.

*Chiroxiphia caudata* (tangará) é uma das espécies mais conhecida da família Pipridae no Brasil Meridional. É comum em bordas de matas secundárias e clareiras em florestas úmidas, onde trai sua presença pela vocalização constante. Alimenta-se predominantemente de frutas e a fêmea constrói seu ninho sobre córregos, instalando-o entre forquilhas. Os machos reúnem-se em arenas coletivas em barulhentos rituais pré-nupciais (SIGRIST, 2009).

*Turdus amaurochalinus* (sabiá-poca) é uma espécie onde parte da população migra do Sul e Sudeste até o Nordeste e Centro-Oeste. Toma banhos em riachos, captura cupins alados em revoadas em pleno ar, come flores de eucaliptos na primavera e assedia pomares ao lado de outros sabiás migrantes ou residentes durante o inverno (SIGRIST, 2009).

*Manacus manacus* (rendeira) é encontrado no sub-bosque e no estrato médio da Floresta Atlântica, além de florestas úmidas da Amazônia, alimenta-se de frutos e insetos e empoleira-se em galhos verticais próximos à serapilheira (SIGRIST, 2009).

De acordo com Snow (1981), em fragmentos florestais predominam poucas espécies vegetais com frutos pequenos e carnosos, sendo a família Melastomataceae a mais representativa nestes ambientes. Estrutura semelhante foi observada no fragmento estudado, visto que Melastomataceae foi a família com maior número de registros.

Apesar de ser a família mais representativa em fragmentos florestais no Brasil, as melastomatóceas não são bem estudadas. Apenas alguns trabalhos foram realizados com estas

espécies, como os levantamentos realizados em áreas de diferentes estados e municípios brasileiros, tais como os trabalhos em Santa Catarina por Wurdack (1962), Rio Grande do Sul por D'El Rei Souza (1986), São Paulo por Romero (1993) e Martins et al. (1996), Distrito Federal por Munhoz (1996), Minas Gerais por Romero (1996; 1997), Romero e Martins (2002), Campos (2005), Candido (2005), Rodrigues (2005), Matsumoto e Martins (2002) e Farias et al. (2006), Paraná por Goldenberg (2004) e Goldenberg et al. (2005), Bahia por Santos e Silva (2005) e no Espírito Santo por Goldenberg e Reginato (2006).

Corroborando a característica de pequenos fragmentos florestais de possuírem espécies vegetais com frutos pequenos e mais de uma semente, as espécies vegetais observadas apresentaram tamanhos de frutos entre 0,3cm e 0,8cm e entre 10 e 20 sementes (Tabela 2). Uma vez que as espécies de aves registradas foram de pequeno porte, os frutos consumidos por elas deve seguir o mesmo padrão e possuir sementes pequenas para que a dispersão seja mais efetiva, visto que sementes grandes serão derrubadas próximas à planta mãe e não carregadas pelos dispersores.

Tabela 2: Características das espécies observadas durante observações focais. Tamanho do fruto em centímetros (T), número médio de sementes (NS), coloração (C) e tempo de frutificação em meses (TF).

<b>Espécies vegetais</b>	T	NS	C	TF
<b>MELASTOMATACEAE</b>				
<i>Miconia cinerascens</i>	0,5 a 0,8	4-7	Enegrecido	7
<i>Miconia ligustroides</i>	0,3 a 0,5	10-20	Enegrecido	4
<b>AQUIFOLIACEAE</b>				
<i>Ilex pseudobuxus</i>	0,5	-	Preto	8

O índice de importância calculado para as espécies vegetais apresentou *Miconia cinerascens* com maior índice, no valor de 0,593, com oito interações e o maior número de registros alimentares (19). *Miconia ligustroides* apresentou índice de importância no valor de 0,259 e quatro interações e *Ilex pseudobuxus* com índice de 0,148 e três interações. *Miconia cinerascens* foi visitada por oito das nove espécies de aves com registro alimentar, onde *Pitangus sulphuratus* foi a única espécie que não a visitou. *Miconia ligustroides* foi visitada por quatro espécies (*Pitangus sulphuratus*, *Chiroxiphia caudata*, *Tachyphonus coronatus* e *Euphonia violacea*) e *Ilex pseudobuxus*, recebeu a visita de três espécies de aves (*Manacus manacus*, *Chiroxiphia caudata* e *Turdus amaurochalinus*). Estes dados mostram que *M.*

*cinerascens* é uma importante fonte alimentar para as aves no fragmento em estudo, indicando que possui potencial para poder ser utilizada em projetos de recuperação de áreas degradadas.

### 3.2 Análise das fezes coletadas da avifauna

Com um esforço amostral total de 69.120 horas/rede foram capturados 152 indivíduos de 25 espécies nas redes de neblina. Destas, 16 deixaram suas excretas nas lonas colocadas abaixo das redes, totalizando 72 amostras. Todas as espécies já defecavam quando batiam nas redes, por isso não foi possível encontrar excrementos nos sacos de algodão.

A maior limitação do uso de redes de neblina está no fato de ser um método bastante seletivo, uma vez que estas são armadas no sub-bosque. As aves de grande porte, de dossel e que andam no chão da floresta geralmente são subestimadas (DEVELEY, 2003 *apud* FONSECA, 2005).

As famílias que apresentaram maior número de espécies capturadas nas redes de neblina foram Tyrannidae, com cinco espécies (20%), Turdidae, com três espécies (12%), Columbidae, Trochilidae, Furnaridae e Pipridae, com duas espécies cada (8%) (Tabela 3).

A espécie com maior frequência de capturas nas redes foi *Chiroxiphia caudata*, com 39 registros (25,6%), seguida de *Turdus rufiventris*, com 22 registros de captura (14,5%) (Figura 6).

Tabela 3: Lista de espécies de aves capturadas durante o período de um ano de amostragem no fragmento florestal urbano, em São João do Sul – SC, segundo a lista do CBRO (2011), com respectivo número de capturas no período matutino e vespertino.

Família/Espécie	Nome popular	Alimentação	Número de capturas	
			Matutino	Vespertino
<b>ACCIPITRIDAE Vigors, 1824</b>				
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião Carijó	Pequenos vertebrados	1	
<b>COLUMBIDAE Leach, 1820</b>				
<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte, 1855)	Juriti-pupu	Folhas	1	
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	Pariri	Folhas	1	
<b>CAPRIMULGIDAE Vigors, 1825</b>				
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	Insetos	1	
<b>TROCHILIDAE Vigors,</b>				

Família/Espécie	Nome popular	Alimentação	Número de capturas	
			Matutino	Vespertino
<b>1825</b>				
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	Nectar	1	
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde	Nectar	1	
<b>PICIDAE Leach, 1820</b>				
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	Sementes		2
<b>THAMNOPHILIDAE Swainson, 1824</b>				
<i>Thamnophilus caerulescens</i> (Vieillot, 1816)	Choca-da-mata	Insetos e folhas	3	1
<b>CONOPOPHAGIDAE Sclater &amp; Salvin, 1873</b>				
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	Chupa-dente	Sementes, folhas e insetos	3	1
<b>FURNARIDAE Gray, 1840</b>				
<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot, 1819)	Pichororé	Insetos		1
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	Barraqueiro-de-olho-branco	Insetos	2	
<b>PIPRIDAE Rafinesque, 1815</b>				
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	Rendeira	Sementes	5	4
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	Insetos, sementes e folhas	28	11
<b>TITYRIDAE Gray, 1840</b>				
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	Flautim	Sementes	2	2
<b>TYRANNIDAE Vigors, 1825</b>				
<i>Elaenia parvirostris</i> (Pelzeln, 1868)	Guaracava-de-bico-curto	Insetos	1	1
<i>Platyrinchus mystaceus</i> (Vieillot, 1818)	Patinho	Insetos	7	1
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	Insetos e folhas	3	1
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	Sementes		1
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	Capitão-de-saíra	Sementes	1	
<b>TURDIDAE Rafinesque, 1815</b>				
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	Insetos, sementes e polpa	15	7
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca	Insetos, sementes e polpa	4	2
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-coleira	Insetos, sementes e folhas	10	4
<b>PARULIDAE Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne &amp; Zimmer, 1947</b>				

Família/Espécie	Nome popular	Alimentação	Número de capturas	
			Matutino	Vespertino
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830) <b>THRAUPIDAE Cabanis, 1847</b>	Pula-pula	Insetos e folhas	3	1
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822) <b>CARDINALIDAE Ridgway, 1901</b>	Tiê-preto	Insetos e sementes	6	5
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	Tiê-do-mato-grosso	Insetos, sementes e folhas	6	2
<b>Total</b>			<b>105</b>	<b>47</b>

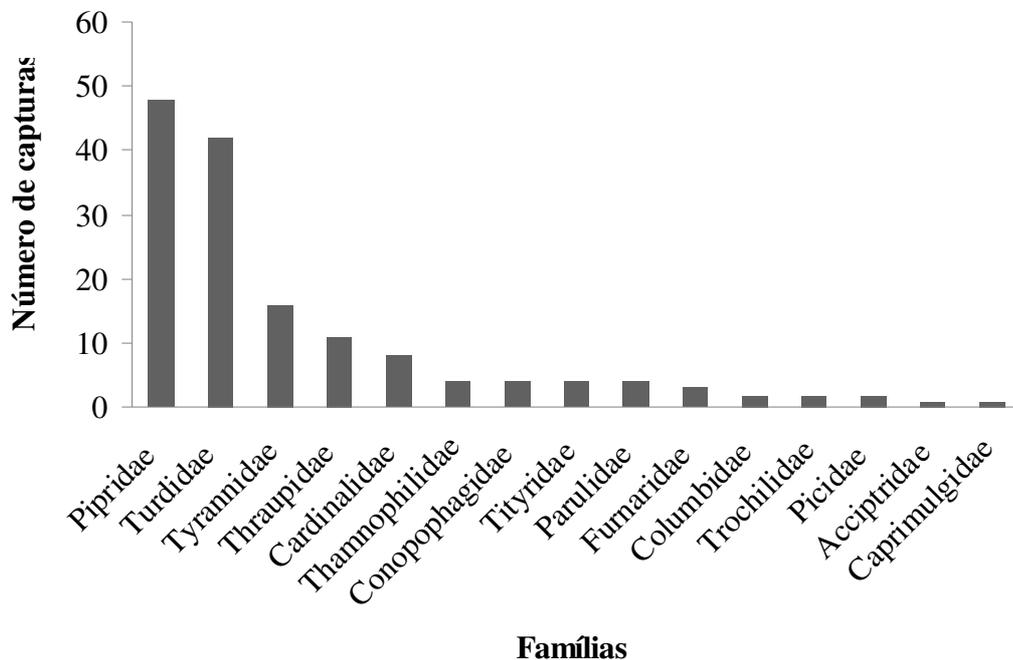


Figura 6: Número de capturas por famílias no fragmento urbano florestal de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, município de São João do Sul, SC.

Em 55 das 72 excretas triadas foram encontradas sementes, em 23 amostras apenas fragmentos de insetos, material vegetativo em 15 e insetos, sementes e material vegetativo em três excretas (Tabela 4).

A espécie que defecou com maior frequência abaixo das redes de neblina foi *Chiroxiphia caudata*, com 27 excretas (28%), seguida de *Tachyphonus coronatus*, com 15 excretas (15,6%).

Tabela 4: Conteúdo fecal das aves capturadas no fragmento florestal urbano, em São João do Sul – SC, com o número total de amostras por espécie e o número de amostras por conteúdo. Legenda: Ins. = insetos; Sem. = sementes; Mat. Veg. = material vegetal.

<b>Família/ Espécie</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Ins.</b>	<b>Sem.</b>	<b>Mat. Veg.</b>	<b>Ins./Sem./ Mat. Veg.</b>	<b>Total</b>
<b>PICIDAE Leach, 1820</b>						
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela		1			1
<b>THAMNOPHILIDAE Swainson, 1824</b>						
<i>Thamnophilus caerulescens</i> (Vieillot, 1816)	Choca-da-mata	3		1		4
<b>CONOPOPHAGIDAE Sclater &amp; Salvin, 1873</b>						
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	Chupa-dente	2	2	1	1	6
<b>TYRANNIDAE Vigors, 1825</b>						
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	1		1		2
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi		1			1
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	Capitão-de-saíra		1			1
<b>PIPRIDAE Rafinesque, 1815</b>						
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	Rendeira		5			5
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	2	19	6		27
<b>TITYRIDAE Gray, 1840</b>						
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	Flautim		2			2
<b>PLATYRINCHIDAE Bonaparte, 1854</b>						
<i>Platyrinchus mystaceus</i> (Vieillot, 1818)	Patinho	2				2
<b>TYRANNIDAE Vigors, 1825</b>						
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	1		1		2
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi		1			1
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	Capitão-de-saíra		1			1
<b>TURDIDAE Rafinesque, 1815</b>						
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira	4	6	3	1	14
<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca		1		1	2
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-coleira	1	7	1		9
<b>PARULIDAE Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne &amp; Zimmer, 1947</b>						
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula	1		1		2
<b>THRAUPIDAE Cabanis, 1847</b>						
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	6	9			15
<b>CARDINALIDAE Ridgway, 1901</b>						
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	Tiê-do-mato-grosso	1	1	1		3
<b>TOTAL</b>		<b>23</b>	<b>55</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>96</b>

Entre as aves capturadas nas redes de neblina o hábito alimentar mais representativo foi onívoro, com 116 capturas (76%), representado pelas famílias Turdidade e Pipridae, seguido por insetívoro, representado principalmente pelas famílias Tyrannidae e Furnaridae, 31 capturas (21%), granívoro e nectarívoro, duas capturas (1,31%), famílias Columbidae e Trochilidae, respectivamente, e carnívoro, uma captura (0,65%). O que, segundo Anjos (1998), deve-se ao alto grau de fragmentação do local, que favorece insetívoros e granívoros devido ao aumento do efeito de borda e diminui o número de frugívoros que possuem maior mobilidade e abandonam áreas em que há pouca disponibilidade de alimento.

#### 4 CONCLUSÃO

A categoria trófica que apresentou um maior número de registros foi a dos onívoros, na qual estão todas as espécies de aves com registro de alimentação.

Representantes da família Tyrannidae e Turdidade, como as espécies *Chiroxiphia caudata* e *Turdus rufiventris* apresentaram-se como potenciais dispersores de diásporos das espécies monitoradas, devido ao alto número de registros de visitas e seu comportamento alimentar.

*Miconia cinerascens* e *M. ligustroides* apresentaram o maior número de visitas e de registros de alimentação, com período de frutificação entre dezembro 2009 a julho de 2010 e dezembro de 2009 a março de 2010, respectivamente.

Durante o período de um ano obteve-se 152 capturas nas redes de neblina, sendo as famílias Tyrannidae, Turdidade, Columbidae, Trochilidae, Furnaridae e Pipridae as mais diversificadas. *Chiroxiphia caudata* foi a espécie com maior frequência de captura nas redes. Esta espécie é um exemplo da importância de aves de pequeno porte nos processos de dispersão de várias espécies vegetais.

Estudos que abordem a frugivoria no estado de Santa Catarina ainda são incipientes, sendo necessárias observações em longo prazo para compreender melhor o funcionamento da frutificação das espécies vegetais e sua interação com a avifauna.

Os dados obtidos durante o estudo demonstram que a interação entre aves e espécies vegetais é de fundamental importância para a manutenção de fragmentos florestais, uma vez que a dependência das aves para a alimentação auxilia na sobrevivência das espécies vegetais, dispersando suas sementes para longe da planta mãe.

## REFERÊNCIAS

- AMESC (ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO EXTREMO SUL DE SANTA CATARINA). **Dados do município. Araranguá**. Disponível em: <<http://www.amesc.com.br/municipios/index.php>>. Acesso em: 28 out. 2010.
- ANJOS, L. dos. Conseqüências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 87-94, 1998.
- ANJOS, L. d. Bird communities in five Atlantic Forest fragments in southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 12, p. 11-27, 2001.
- ANJOS, L. Dos; BOÇON. R. Bird communities in natural Forest patches in southern Brasil. **Wilson Bulletin**, Albuquerque, v. 111, n. 3, p. 397-414, 1999.
- BLAKE, J.G.; LOISELLE, B. A.; MOERMOND, T. C.; LEVEY, D. J.; DENSLOW, J. S. Quantifying abundance of fruits for birds in tropical habitats. **Studies in Avian Biology**, v. 13, p. 73-79, 1990.
- BRAGA, H. J.; GHELLRE, R. Proposta de diferenciação climática para o Estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11, 1999, Florianópolis. **Anais...**, Florianópolis: SBA, 1999. CD-Rom.
- CHAPMAN, C. A.; CHAPMAN, L. J. Survival without disperses: seedling recruitment under parents. **Conservation Biology**, v. 9, p. 675-678, 1995.
- CAMPOS, B. C. **A família Melastomataceae nos campos rupestres e cerrado de altitude do Parque Estadual do Ibitipoca, Lima Duarte, MG, Brasil**. 205. 157f. Dissertação (mestrado) – Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- CANDIDO, C. P. **A família Melastomataceae na Serra do Cabral – MG**. Tribos Melastomataceae, Merianiaceae e Miconiaceae. 2005. 88f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005.
- CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. **Lista de aves do Brasil**. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br/CBROnum.htm>>. Acesso em: 15 maio 2011.
- D'EL REI SOUZA, M. L. Estudo taxonômico do gênero *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Horto Botânico Insula**, v. 16, p. 1-112, 1986.
- DEVELEY, P. F. **Métodos de estudos em Biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. 665p.
- EPAGRI/CIRAM. Zoneamento Agrológico e Socioeconômico do Estado de Santa Catarina. EPAGRI, 2001, CD-ROM.

FADINI, R. F.; DE MARCO JR., P. de. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais. **Ararajuba**, Rio de Janeiro, n. 12, p. 97-103, 2004.

FARIAS, C. A.; ROMERO, R.; LEONI, L. S. Flora fanerogâmica do Parque Nacional do caparão: Melastomataceae. **Boletim do Herbário "Guido Pabst"**, v. 17, n. 1, p. 1-31, 2006.

FONSECA, R. C. B. **Espécies-chave em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual**. 2005. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

GALETTI, M.; PIZO, M. A.; MORELLATO, P. C. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: CULLEN JÚNIOR, L.; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba, PR: UFPR, Fundação O Boticário, 663 p. 2003.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <<http://www.google.com/intl/pt-PT/earth/index.html>>. Acesso em: 30 out. 2011.

GOLDENBERG, R. O gênero *Miconia* (Melastomataceae) no estado do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 927-947, 02 jun. 2004.

GOLDENBERG, R.; SOUZA, C. M. F.; DEQUECH, H. B. *Clidemia*, *Ossaea* e *Pleiochiton* (Melastomataceae) no estado do Paraná, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 453-466, 2005.

GOLDENBERG, R.; REGINATO, M. Sinopse da família Melastomataceae na Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, nova Série n. 20, p. 33-58, 2006.

HERRERA, C. M. Defense of ripe fruit from pests: its significance in relation to plant-disperser interactions. **The American Naturalist**, v. 120, p. 218-241, 1982.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 13, p. 201-228, 1982.

JORDANO, P.; GARCÍA, C.; GODOY, J. A.; GARCÍA-CASTAÑO, J. L. Differential contribution of frugivores to complex seed dispersal patterns. **PNAS**, v. 104, n. 9, p. 3278-3282, 2007.

KRÜGEL, M. M.; BURGER, M. I.; ALVES, M. A. Frugivoria por aves em *Nectandra megapotamica* (Lauraceae) em uma área de Floresta Estacional Decidual no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 1, n. 96, p.17-24, 2006.

KRÜGEL, M. M. Frugivoria por aves no *Campus* da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9º, Minas Gerais. **Anais...** Viçosa, 2009.

LADYCBARRA. BRASIL, SANTA CATARINA. Disponível em: <<http://www.ladycbarra.com.br/sul/catarina.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2009.

LEVEY, D. J.; MOERMOND, T. C.; DENSLOW, J. S. Fruit choice in neotropical birds: the effects of distance between fruits on preference patterns. **Ecology**, v. 65, p. 844-580, 1984.

MAPA INTERATIVO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/sc.phtml#>. Acesso em: 06 de maio de 2014.

MANHÃES, M. A.; ASSIS, L. C. S.; CASTRO, R. M. Frugivoria e dispersão de sementes de *Miconia urophylla* (Melastomataceae) por aves em um fragmento de Mata Atlântica secundária em Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. **Ararajuba**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 173-180, 2003.

MARCONDES-MACHADO, L. O.; ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. Comportamento alimentar de aves em *Cecropia* (Moraceae), em Mata Atlântica, no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 4, p. 331-339, 1988.

MARTINS, A. B.; SEMIR, J.; GOLDENBERG, R.; MARTINS, E. O gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae) no estado de São Paulo. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 10, p. 267-316, 1996.

MATSUMOTO, K.; MARTINS, A. B. Melastomataceae nas formações campestres do município de Carrancas, Minas Gerais, **Hoehnea**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 389-420, 2002.

MELLO, M. A. R. **Interações entre o morcego *Sturnira lilium* (Chiroptera: Phyllostomidae) e plantas da família Solanaceae**. 2006. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

MUNHOZ, C. B. R. **Melastomataceae no Distrito Federal, Brasil**: Tribo Miconieae A. P. de Candolle. 1996. 176f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 1996.

PIZO; M. A.; SILVA, W. R.; GALETTI, M.; LAPS, R. Frugivory in cotingas of the Atlantic Forest of southeast Brazil. **Ararajuba**, Curitiba, v. 10, p. 177-185, 2002.

PMSJS – PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO DO SUL. **Características do município**. Disponível em: <<http://www.saojoaodosul.sc.gov.br/home/index.php>>. Acesso em: 19 ago. 2010.

REDENTE, E. F.; McLENDON, T.; DePUIT, E. J. Manipulation of vegetation community dynamics for degraded land rehabilitation. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA FLORESTAL, 1; Belo Horizonte. **Anais...** Viçosa: SIF, p. 265-278, 1993.

RODRIGUES, K. F. **A tribo Microlicieae (Melastomataceae) na Serra do Cabral, MG**. Campinas, 2005. 130f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Campinas, São Paulo, 2005.

ROMERO, R. **Florística da família Melastomataceae na planície litorânea de Pinciguaba, município de Ubatuba, Parque Estadual da Serra do Mar, SP**. 1993. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1993.

ROMERO, R. A família Melastomataceae na estação ecológica do Panga, no município de Uberlândia, MG. **Hoehnea**, São Paulo, v. 23, p. 147-168, 1996.

ROMERO, R. O gênero *Siphanthera* Pohl ex DC. (Melastomataceae) no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, Campinas, v. 20, p. 175-183, 1997.

ROMERO, R.; MARTINS, A. B. Melastomataceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, Campinas, v. 25, p. 19-24, 2002.

SANTOS, A. K. A. dos; SILVA, T. R. S. A família Melastomataceae no município de Rio de Contas, Bahia, Brasil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 5, n. 2, p. 76-92, 2005.

SIGRIST, T. **Guia de Campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira**. Vinhedo: Avisbrasilis, 2009. 491p.

SCHUPP, E. W. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. **Vegetatio**, n. 107/108, p. 15-29, 1993.

SNOW, D. W. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. **The Ibis**, v. 113, p. 194-202, 1971.

SNOW, D. W. Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. **Biotropica**, Zurich, v.13, n. 1, p. 1 – 14, 1981.

STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, p. 150-152, 2002.

STILES, E. W. Fruit flags: two hypotheses. **The American Naturalist**, v. 120, p. 500-509, 1982.

THOMPSON, J. N.; WILLSON, M. F. Disturbance and the dispersal of fleshy fruits. **Science**, Washington, v. 20, p. 1161-1163, 1978.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://www.udesc.br/?id=1069>. Acesso em: 06 de maio de 2014.

VAN DER PIJL. **Principles of dispersal in higher plants**. 3. ed. New York: Springer-Verlag, 1982. 218p.

VELOSO, H. P.; RANGEL, A. L. R. F.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

VINHOLES, A. R. **Avifauna e fenologia da frutificação em fragmento urbano de floresta ombrófila densa submontana, Criciúma, Santa Catarina**. 2010. 93f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.

WIKIPEDIA. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o\\_Jo%C3%A3o\\_do\\_Sul](http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Jo%C3%A3o_do_Sul)>. Acesso em: 20 ago. 2009.

WURDACK, J. J. Melastomataceae of Santa Catarina. **Sellowia**, n. 14, p. 109-217, 1962.

### CAPÍTULO III – FENOLOGIA DA FRUTIFICAÇÃO E ESTRATÉGIAS DE DISPERSÃO DE DIÁSPOROS DE ÁRVORES E ARBUSTOS EM UM FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS BAIXAS NO SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL

#### RESUMO

Estudos fenológicos são importantes para o entendimento da dinâmica dos ecossistemas florestais, principalmente quando avaliam a disponibilidade de recursos alimentares para a fauna. A dispersão de sementes é um evento fundamental para o ciclo reprodutivo das comunidades vegetais e está diretamente relacionado com a disponibilidade de frutos e atuação de animais frugívoros. Devido às ações antrópicas exercidas sobre o Bioma Mata Atlântica e seu atual estado de degradação e fragmentação, tornam-se indispensáveis pesquisas que contribuam para o entendimento do processo de reprodução e regeneração das plantas e fornecem subsídios para a implantação de estratégias de conservação e manejo florestal. O estudo foi realizado em um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, no município de São João do Sul, sul de Santa Catarina, com o objetivo de identificar quais espécies vegetais arbustivo-arbóreas frutificam durante o período de um ano, quais as suas estratégias de dispersão e a sua época de frutificação. Foram marcados um a três indivíduos de cada espécie vegetal que estava frutificando, classificado sua estratégia de dispersão e, quinzenalmente, foi realizado acompanhamento do estágio de maturação dos frutos, no período de novembro/2009 a setembro/2010. Foram encontradas 18 espécies vegetais com frutos pertencentes a dez famílias botânicas. As árvores foram encontradas em maior número (11 espécies) e os arbustos representaram o menor número (sete espécies). Melastomataceae, Myrtaceae e Rubiaceae foram às famílias mais representativas com quatro espécies cada uma. Ocorreu disponibilidade de frutos durante todo o ano com o pico de frutificação encontrado nos meses de janeiro e março, com 13 espécies cada. Entre as espécies registradas, *Posoqueria latifolia*, apresentou frutos maduros durante todo o ano. A zoocoria foi a estratégia de dispersão encontrada em quase todas as espécies (17 espécies) e a autocoria em apenas uma espécie.

**PALAVRAS-CHAVE:** Zoocoria, espécies arbóreas, fragmento florestal, Mata Atlântica.

## ABSTRACT

Phenological studies are important for understanding the dynamics of forest ecosystems, especially when assessing the availability of food resources for wildlife. Seed dispersal is a key event in the reproductive cycle of plant communities and is directly related to fruit availability and performance of fruit-eating animals. Due to human activities carried out on the Atlantic Forest biome, and its current state of degradation and fragmentation, researches that contribute to understand the processes of reproduction and regeneration of plants, and to subsidize the implementation of conservation strategies and forest management become indispensable. The study was conducted in an urban fragment of dense rain forest of the lowlands, in São João do Sul, southern Santa Catarina, in order to identify woody plant species fruiting during the period of one year, their dispersion strategies and fruiting period. One to three individuals of each plant species that was found fruiting was marked, their dispersal strategy was classified, and fortnightly the ripening stage of fruits was monitored, from November 2009 to September 2010. We have found 18 plant species with fruits belonging to ten plant families. Trees were found in greater numbers (11 species) and shrubs represented the lowest number (7 species). Melastomataceae, Rubiaceae and Myrtaceae were the most representative families with four species each. Fruit availability occurred throughout the year with peak fruiting found in January and March, with thirteen species each. Among the recorded species *Posoqueria latifolia* presented ripe fruit throughout the year. The zoochory dispersion strategy was found in almost all species (17 species) and autocory in only one species.

**KEYWORDS:** Zoochory, tree species, forest fragment, Atlantic Forest.

## 1 INTRODUÇÃO

Estudos fenológicos em ecossistemas florestais têm sido realizados em todo o mundo basicamente em dois níveis de abordagem: populações (espécies) ou comunidades. Estes estudos têm caráter qualitativo, onde são levantadas as épocas do ano em que ocorrem as fenofases, ou quantitativo, onde as fenofases são medidas em termos de intensidade do evento (FOURNIER, 1974).

Andreis et al. (2005) definem a fenologia como uma ciência que identifica os fenômenos vegetais de floração, frutificação, queda e brotamento foliar, contribuindo para o entendimento da regeneração e reprodução das plantas, da organização temporal dos recursos dentro das comunidades, das interações planta-animal e da evolução da história de vida dos animais que dependem de plantas para alimentação, como herbívoros, polinizadores e dispersores.

Dentre os agentes que influenciam os ritmos fenológicos, destacam-se os fatores bióticos e abióticos. Os fatores bióticos incluem adaptações morfológicas e fisiológicas, além da interação com polinizadores e dispersores (van SCHAIK et al., 1993; FENNER, 1998). Entre os fatores abióticos, a precipitação, a temperatura e o comprimento do dia são considerados os mais importantes, atuando como reguladores da época, intensidade, duração e periodicidade dos eventos fenológicos (MORELLATO et al., 2000).

De acordo com Morellato e Leitão-Filho (1990, 1992, 1996), Morellato et al. (1989, 1990) e van Schaik et al. (1993), vegetações com climas mais sazonais apresentam maior periodicidade na produção de flores, folhas e frutos, onde a alternância de estações seca e úmida é apontada como o principal fator envolvido no desencadeamento das fenofases. Por outro lado, Longman e Jenik (1987) afirmam que picos e depressões nas curvas fenológicas de floração, frutificação e brotamento não ocorrem apenas em climas com estação seca definida, mas também em florestas úmidas onde as condições climáticas variam de forma leve ou irregular.

Apesar de sua grande importância, estudos de fenologia em ambientes florestais em nível de comunidade ainda são escassos. No Brasil destacam-se os trabalhos de Araújo (1970), Alencar et al. (1979), Pires (1991) e Freitas (1996), na Amazônia brasileiras; os trabalhos de Vasconcellos (2006) e Figueiredo (2008), no Nordeste. No estado de São Paulo, os trabalhos de Morellato et al. (1989, 1990), Morellato e Leitão-Filho (1990, 1992, 1996), Morellato (1991, 1995) e Talora e Morellato (2000), realizados em matas semidecíduas no

interior do estado. No estado do Rio de Janeiro destacam-se os trabalhos de Figueiredo (2007) e Pereira et al. (2008).

No sul do país, no estado do Rio Grande do Sul, foram realizados trabalhos por Andreis et al. (2005), Marchioreto et al. (2007) e Athayde et al. (2009). Em Santa Catarina, pode-se destacar os trabalhos de Mantovani et al. (2003), Wessler (2008). E no estado do Paraná destacam-se Carmo e Morelatto (2000), Mikich e Silva (2001), Marques e Oliveira (2004) e Palioto et al. (2007).

Assim como os padrões fenológicos, a dispersão das sementes e a avaliação da disponibilidade de frutos são aspectos praticamente desconhecidos nos estudos (REYS et al., 2005). Segundo van der Pijl (1982), a dispersão de sementes por animais frugívoros constitui um processo no qual as plantas têm suas sementes dispersas e os dispersores, em troca, recebem um retorno nutricional na forma de um pericarpo carnoso comestível.

A dispersão é um dos processos mais importantes da regeneração natural de florestas tropicais, sendo também importante para a recuperação de áreas degradadas por atividades antrópicas (GRIFFITH et al., 1996).

De acordo com Figliolia (1993), o processo de dispersão é muito complexo, envolvendo relações específicas entre plantas e agentes dispersores.

Plantas com frutos zoocóricos apresentam uma série de características, como a presença de uma porção comestível envolvendo a semente e cores atrativas, que estimulam e facilitam o seu consumo por animais e, conseqüentemente, a dispersão de suas sementes (van der PIJL 1982; HOWE; SMALLWOOD, 1982).

As plantas que se encaixam na síndrome ornitocórica frequentemente possuem frutos com uma porção carnosa, cores contrastantes, odor leve ou ausente e são bem expostos na planta (PIZO, 1996). Os fatores que governam a escolha dos frutos e a dispersão por aves são muito variáveis e podem incluir: a influência da cor, a acessibilidade aos frutos, a fenologia da frutificação, a competição por dispersores, a eficiência do dispersor e o conteúdo nutritivo do fruto (GONDIM, 2001).

Segundo Roth (1987), espécies de dispersão zoocóricas com frutos ou sementes pesadas e numerosas predominam nos estratos mais baixos da floresta, nos quais a vida animal seria mais intensa. Síndromes autocóricas, anemocóricas e zoocóricas com diásporos tipo drupa ou noz, com uma ou poucas sementes, predominam nos estratos superiores de florestas tropicais.

Plantas dispersas pelo vento seriam mais comuns em florestas secas, sob menor precipitação anual e nos estratos superiores, devido a melhores condições de exposição dos

diásporos à ação do vento (MORELLATO, 1991). De acordo com a mesma autora, a autocoria está presente em espécies pioneiras, já que estas plantas não suportam muita competição interespecífica. Seu mecanismo de dispersão a curta distância teria vantagem de formar colônias ao redor da planta mãe, permitindo ocupar rapidamente um determinado espaço.

Dentre os agentes dispersores vertebrados, as aves desempenham um papel importante, não apenas pela sua abundância como também devido à frequência com que se alimentam de frutos (PIZO, 1996).

Considerando a forte pressão antrópica que a Mata Atlântica vem sofrendo ao longo de muitos anos, torna-se indispensável o incremento de estudos que contribuam no entendimento dos processos de reprodução e regeneração das plantas e subsidiem ações de recuperação das áreas degradadas. Camacho e Orozco (1998) ressaltam ainda que, ampliando a compreensão dos padrões fenológicos das espécies arbóreas nos ecossistemas naturais, bem como de suas interações com a fauna, é possível gerar conhecimento para programas de conservação de recursos genéticos. Sendo assim, este estudo teve como objetivo acompanhar o período de frutificação das espécies vegetais arbustivo-arbóreas no período de um ano, bem como classificar suas estratégias de dispersão.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Área de estudo**

O estudo foi realizado em um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (29° 13'S15''S e 49° 47'52''O), em estágio médio de regeneração natural, localizada no município de São João do Sul, região sul de Santa Catarina, Brasil (Figuras 1 e 2). O fragmento pertencente ao Senhor João Almerindo Crescêncio e possui área de aproximadamente sete hectares, dos quais somente três foram utilizados como unidade amostral.

As florestas nativas do município foram extremamente fragmentadas, devido, principalmente, às atividades de agricultura, retirada de lenha para estufas de fumo e urbanização, que vem acarretando no crescente isolamento dos remanescentes. Dessa forma,

grande parte da riqueza biológica local foram perdidas ou encontram-se seriamente ameaçadas.

O município de São João do Sul pertence à Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC, 2010), possui uma área territorial de 182.699 km<sup>2</sup>, contando em 2008 com uma população de 7.143 habitantes. O clima do município está classificado como Cfa, segundo Köppen, ou seja, clima subtropical constantemente úmido, sem estação seca, com verão quente (temperatura média do mês mais quente > 22 °C). Segundo Braga e Ghellre (1999), o clima é mesotérmico brando com temperatura do mês mais frio entre 0°C e 5°C e temperatura média anual de 17°C a 19,3°C e a umidade relativa do ar (média) é de 82% (PMSJS, 2010).

O solo da região é classificado como Neossolos e Organossolos (EPAGRI/CIRAM, 2001), e está sobre abrangência da zona agroecológica B2 (SANTA CATARINA, 2002).

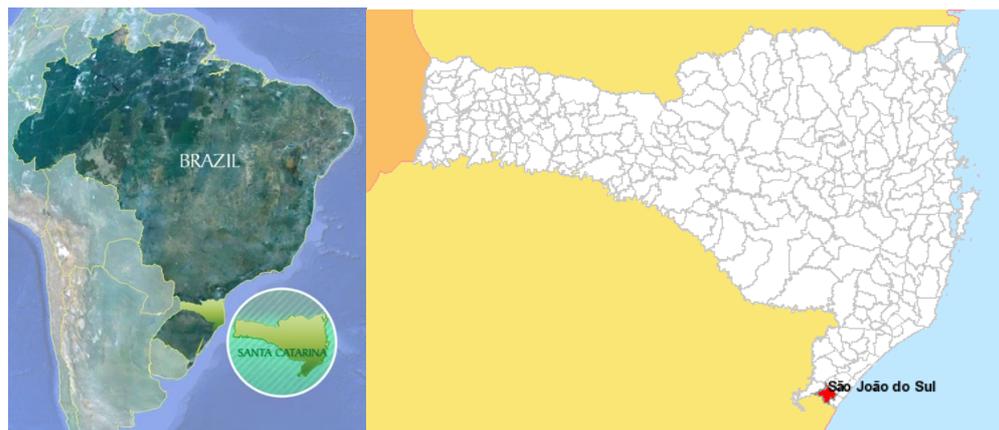


Figura 1: Localização do estado de Santa Catarina e do município de São João do Sul, no sul do Estado de Santa Catarina. Fonte: Universidade do Estado de Santa Catarina; Mapa Interativo de Santa Catarina.



Figura 2: Localização da área de estudo em São João do Sul, Santa Catarina, Fonte: Google Earth (2011).

## 2.2 Fenologia da frutificação

Para o acompanhamento da fenologia da frutificação das espécies arbustivo-arbóreas foram percorridos, quinzenalmente, dois transectos de 200m de comprimento cada, estabelecidos na borda e no interior do fragmento, entre os meses de novembro de 2009 e setembro de 2010 (Figura 3). Para tal, foram marcados de um a três indivíduos de cada espécie vegetal encontrada com frutos. A fenofase de frutificação foi acompanhada desde a formação dos frutos verdes até a ausência de frutos nos indivíduos, porém, para análise de dados foi considerada apenas a época em que surgiram os primeiros frutos maduros.



Figura 3: Localização dos transectos no fragmento estudado. Fonte: Google Earth (2011). Cor amarela – transecto borda/Cor azul – transecto interior.

Os eventos fenológicos foram registrados, utilizando-se a seguinte escala para a presença/ausência de frutos e o estágio de maturação dos mesmos (MIKICH; SILVA, 2001):

- 0 – ausência de frutos;
- 1 – 100% de frutos imaturos;
- 2 – 1% a 25% dos frutos maduros;
- 3 – 26% a 50% dos frutos maduros;
- 4 – 51% a 75% dos frutos maduros;
- 5 – 76% a 100% dos frutos maduros.

De cada espécie marcada foram coletados ramos férteis para posterior identificação, realizada por especialistas do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), sendo as famílias reunidas segundo as delimitações de APG III (2009).

### 2.3 Estratégias de dispersão de diásporos

As estratégias de dispersão de diásporos foram identificadas em campo e classificadas, segundo van der Pijl (1982), em: 1) anemocóricas (quando os diásporos apresentam-se alados, plumosos ou em forma de balão ou poeira); 2) zoocóricas (quando apresentam atrativos e/ou formas alimentares em seus diásporos e aqueles com estruturas adesivas – ganchos, cerdas, espinhos); e 3) autocóricas (aquelas que não se encaixam nas duas categorias anteriores, incluindo as espécies barocóricas e aquelas com dispersão explosiva).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Fenologia de frutificação**

Foram encontradas 18 espécies em frutificação pertencentes a dez famílias botânicas durante o período da pesquisa, das quais 11 espécies foram arbóreas e sete arbustivas (Tabela 1).

No estudo realizado por Wessler (2008), na área de entorno do aterro sanitário da empresa SANTEC Resíduos, com 4 ha, no município de Içara, Santa Catarina, foram encontradas 52 espécies arbóreas e nove arbustivas, ao longo de 12 meses. Em comparação ao presente estudo, pode-se afirmar que o fragmento estudado apresenta um baixo número de espécies arbóreas em relação ao pesquisado por Wessler (2008). Este baixo número de espécies vegetais encontradas na área pesquisada pode ser consequência do furacão Catarina, ocorrido no ano de 2004 no município de São João do Sul, que devastou grande parte da vegetação da área.

Myrtaceae e Rubiaceae foram as famílias mais representativas, apresentando quatro espécies cada. A família Melastomataceae apresentou três e as famílias Arecaceae, Aquifoliaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Meliaceae, Myrsinaceae e Rutaceae apresentaram apenas uma espécie.

Tabela 1: Espécies em frutificação acompanhadas durante 11 meses no fragmento estudado em São João do Sul, SC, indicando seu período de frutificação (1 = frutos imaturos, 2 = 1 a 25% de frutos maduros, 3 = 26 a 50% de frutos maduros, 4 = entre 51 e 75% de frutos maduros, 5 = 76 a 100% de frutos maduros), estratégia de dispersão (Zoo = zoocórica, Ane = anemocórica, Aut = autocórica), seu hábito de crescimento (Arbo = Arbóreo, Arbu = Arbusto).

Família/Espécie	Período de frutificação											Disp	Hábito	
	nov	dez	jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set			
<b>AQUIFOLIACEAE</b>														
<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek		1	1	2	4	4	4	4	4				Zoo	Arbo
<b>ARECACEAE</b>														
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	2												Zoo	Arbo
<b>FABACEAE</b>														
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.						2							Zoo	Arbo
<b>MALPIGHIACEAE</b>														
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. Juss.		1	1	4	5								Zoo	Arbo
<b>MELASTOMATACEAE</b>														
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.		1	1	1	2	3	3	3	3				Zoo	Arbu
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin		1	3	5	5								Zoo	Arbo
<i>Ossaea brachystachia</i> Naudin		2	2	3	4	5							Zoo	Arbu
<b>MELIACEAE</b>														
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	2		2	2	1	2		1	1				Zoo	Arbu
<b>MYRSINACEAE</b>														
<i>Myrsine lorentziana</i> (Mez) Arechav.	4						1	1	2	1	2		Zoo	Arbo
<b>MYRTACEAE</b>														
<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (D. Legrand & Kausel) D. Legrand		1	2			1	1	1	2				Zoo	Arbo
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.			1	3	1								Zoo	Arbu
<i>Myrcia palustris</i> DC.			2										Zoo	Arbo
<i>Myrcia cf. pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.		1	1	1	2	4							Zoo	Arbo
<b>RUBIACEAE</b>														
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.				1	1	1	3	3	4				Zoo	Arbo
<i>Psychotria</i> sp.					1	2		3	4				Zoo	Arbu
<i>Psychotria laciniata</i> Vell.	4	4	3	1	1	1							Zoo	Arbu
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	4	4	3	4	4	4	4	3	2	3	4		Zoo	Arbo
<b>RUTACEAE</b>														
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.		3	4	4	4	3	4	4	4	3	3		Aut	Arbo

A família Melastomataceae ficou entre as três famílias mais ricas no estudo. No Brasil é a sexta maior família de Angiospermas com 68 gêneros e mais de 1.500 espécies, que se distribuem desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul, estando presente em praticamente todas as formações vegetacionais com um número variável de espécies. As espécies desta família apresentam grande diversidade de hábitos, desde arbóreo até arbustivo e mais raramente trepadeiras e epífitas, que permitem a ocupação de ambientes distintos e diversificados (ROMERO; MARTINS, 2002).

Myrtaceae encontra-se dentre as famílias de maior riqueza específica nas mais diversas formações vegetais brasileiras. Tem se destacado em numerosos levantamentos florísticos e fitossociológicos que incluem indivíduos arbustivos e arbóreos (ROMAGNOLO, 2009). Espécies de Myrtaceae são as mais representativas em muitos estudos realizados na região Sul do Brasil (MARTINS, 2005; NEGRELLE, 2006; SILVA, 2006; COLONETTI, 2011), corroborando os resultados deste estudo, visto que esta família esteve entre as mais ricas.

As espécies de Myrtaceae podem ser consideradas de grande importância ecológica, uma vez que apresentam características apícolas e produzem frutos comestíveis, muito apreciados pela fauna silvestre, sendo consumidos principalmente por aves, roedores, macacos, morcegos e peixes (MABBERLEY, 1997; BARROSO et al., 1999). Devido a estas características, as espécies desta família têm sido frequentemente indicadas para a revegetação de áreas perturbadas (LORENZI, 1992, 1998; POTT; POTT, 1994; BACKES; IRGANG, 2002).

A terceira família que se destacou como mais representativa foi Rubiaceae, que engloba cerca de 637 gêneros e aproximadamente 10.700 espécies (ROBBRECHT, 1988), sendo o gênero *Psychotria* o maior dentro da família (MABBERLEY, 1997). As espécies de *Psychotria* constituem fontes de néctar e de frutos para animais, fazendo parte dos recursos utilizados pela fauna de diversas comunidades de Florestas Semidecíduas (MORELLATO, 1992; GRANDISOLI, 1997), de Floresta Subtropical Montana (PACHECO; GRAU, 1997) e de Floresta Obrófila Densa (LIMA, 1988).

O fragmento estudado disponibilizou frutos maduros durante todo o período da pesquisa (Figura 4). Os meses de maior pico de frutificação foram janeiro e março, com 13 espécies apresentando frutos maduros e o menor número de espécies frutificando ocorreu nos meses de agosto e setembro, com três espécies com frutos maduros.

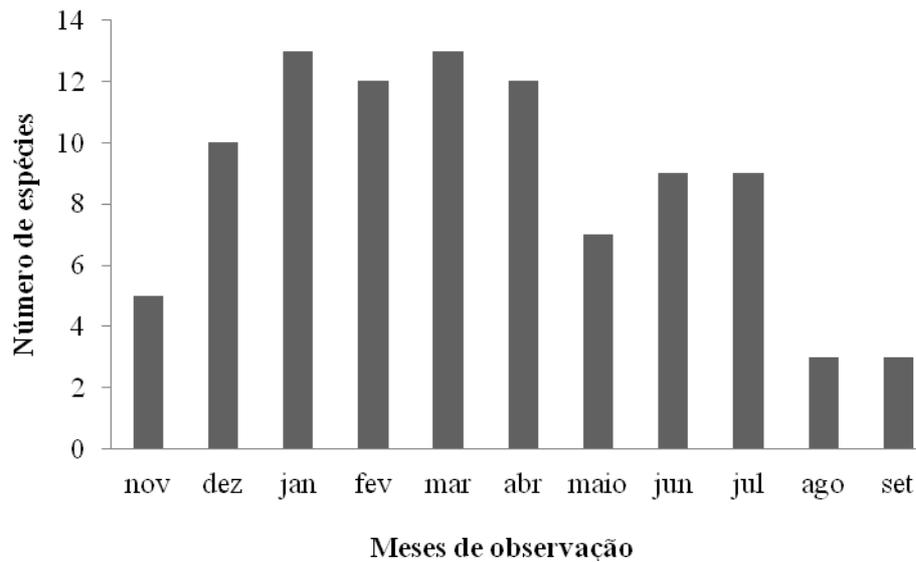


Figura 4: Número de espécies com frutos maduros, disponíveis à fauna, no fragmento florestal estudado no município de São João do Sul, SC.

A pesquisa de Morellato e Leitão-Filho (1992), na Serra do Japi, o estudo de Marchioretto (2007), no município de Palmares do Sul, RS e o estudo de Vinholes (2010), no município de Criciúma, SC, apresentaram disponibilidade de frutos durante todo o ano e pico de frutificação entre os meses de setembro e outubro, novembro e abril e maio, respectivamente. Em relação ao presente estudo, não houve variação na época de disponibilidade de frutos e sim no período de pico de frutificação.

Alguns fatores bióticos e abióticos podem influenciar no comportamento fenológico das comunidades vegetais, tendo como resultado uma grande dificuldade na definição de um padrão fenológico para comunidades tropicais, já que estas variações podem ocorrer até mesmo entre indivíduos da mesma espécie (VINHOLES, 2010). A comparação deste estudo com trabalhos realizados anteriormente confirma a variação existente no comportamento fenológico.

A duração da frutificação variou de um a 11 meses, sendo que duas espécies apresentaram longos períodos de frutificação: *Posoqueria latifolia* que apresentou frutos maduros durante os 11 meses de estudo e *Esenbeckia grandiflora* que frutificou durante dez meses. Cerca de 67% das espécies amostradas em frutos tiveram curto período de frutificação, variando de um a quatro meses (Tabela 1). Wessler (2008) encontrou padrão de duração semelhante, onde apenas 4% das espécies apresentaram longos períodos de frutificação, variando de sete a 11 meses. As duas espécies, *Posoqueria latifolia* e *Esenbeckia grandiflora* podem ser consideradas espécies-chave para a comunidade de aves na área do estudo,

disponibilizando alimento constantemente durante quase o ano inteiro e, desta maneira, assegurando a manutenção das espécies de aves que se alimentam dos seus frutos.

Entre as espécies estudadas, 11 apresentaram hábito arbóreo e sete hábito arbustivo. As famílias mais representativas entre as árvores foram Myrtaceae, com três espécies (*Marlierea eugeniopsoides*, *Myrcia palustris* e *Myrcia cf. pulchra*) e Rubiaceae com duas espécies (*Faramea montevidensis* e *Posoqueria latifolia*). Nos arbustos, a família mais representativa foi a Melastomataceae, com duas espécies (*Miconia cinerascens* e *Ossaea brachystachia*).

O pico de frutificação das árvores ocorreu entre os meses de dezembro a julho, com cinco a sete espécies apresentando frutos maduros durante este período. O menor número de espécies registradas com frutos maduros ocorreu nos meses de agosto, setembro e novembro com três espécies em cada mês. Entre os arbustos, o pico de frutificação coincidiu parcialmente com o período de frutificação das árvores, ocorrendo nos meses de janeiro a abril, com quatro a seis espécies frutificando durante estes meses. O menor número de espécies com frutos maduros foi registrado entre os meses de maio a novembro, sendo que em agosto e setembro não foram observadas espécies arbustivas em frutificação (Figura 5).

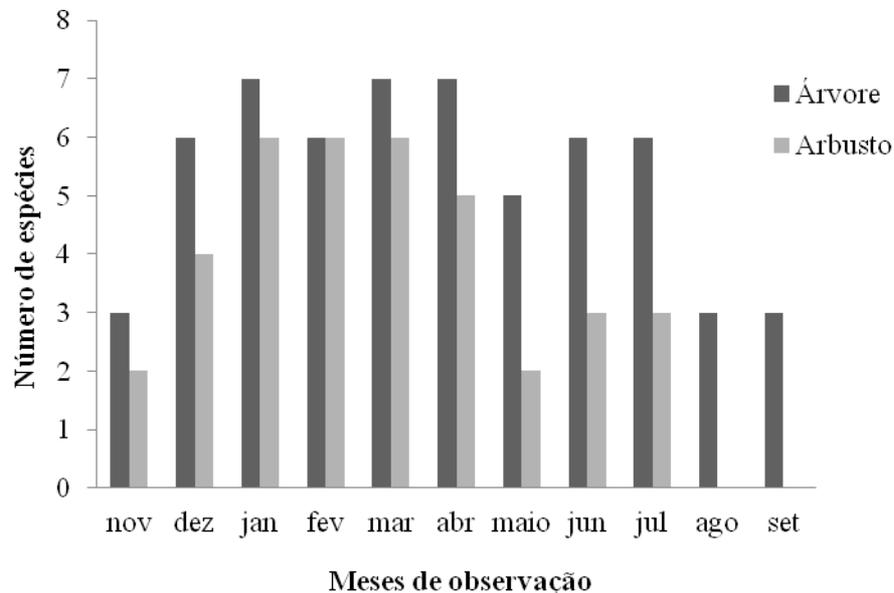


Figura 5: Número de espécies com frutos maduros em relação ao hábito de crescimento os meses de estudo, no município de São João do Sul, SC.

Os dados obtidos no presente estudo corroboram os resultados levantados por Zoucas (2002) que, com informações descritas na Flora Ilustrada Catarinense sobre a Floresta

Ombrófila Densa no Sul de Santa Catarina, registrou o verão como a estação com maior número médio de espécies com frutos, seguida pelo outono e primavera, e o menor número de espécies frutificando foi observado no inverno. Entretanto, o baixo número de espécies arbustivos encontrado na área do estudo não permite generalizar estes resultados para a região do extremo sul catarinense.

### 3.2 Estratégia de dispersão de diásporos

Entre as 18 espécies registradas durante o período de estudo, 17 apresentaram estratégia de dispersão zoocórica, e apenas a espécie *Esenbeckia grandiflora* apresentou estratégia de dispersão autocórica (Tabela 1).

No fragmento estudado, as espécies com dispersão zoocórica apresentaram-se em maior quantidade na comunidade, corroborando diversos estudos que evidenciam que cerca de 60 a 90% das espécies vegetais de florestas tropicais apresentam estratégia de dispersão zoocórica (MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1992).

Costa et al. (2004), estudando uma área de Cerrado inserida no domínio semi-árido no Ceará, encontrou uma predominância de zoocoria (49,5%), seguida de autocoria (28,1%) e anemocoria (22,4%). Os autores ressaltaram ainda que, considerando apenas o componente arbustivo-arbóreo, a zoocoria foi predominante em 71,6% das espécies.

Locatelli e Machado (2004), estudando uma área de brejo de altitude em Pernambuco, encontraram uma maior frequência de zoocoria (66%), sendo esta síndrome mais representativa tanto na estação chuvosa quanto na seca. Andreis (2005) encontrou a zoocoria como estratégia de dispersão predominante em três fases sucessionais de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Santa Tereza, RS, seguida da anemocoria e a autocoria. Morellato e Leitão-Filho (1992) encontraram o mesmo padrão de estratégias de dispersão em duas formações florestais da Serra do Japi, SP. Esta proporção entre as estratégias de dispersão parece aumentar no estrato superior e a medida que as florestas tornam-se mais úmidas e menos sujeitas a estacionalidade climática (MORELLATO, 1991).

#### 4 CONCLUSÃO

No presente estudo foram observadas 18 espécies vegetais em frutificação, sendo 11 com hábito de crescimento arbóreo e sete arbustivo, sendo que o número de espécies é considerado baixo em comparação com outros estudos realizados em outras regiões e resultante, provavelmente, da ação do furacão Catarina em 2004 que afetou grande área do fragmento estudado.

As famílias Melastomataceae, Myrtaceae e Rubiaceae foram as mais representativas, corroborando outros estudos realizados na Mata Atlântica, que consideram as espécies destas famílias de grande importância ecológica.

O fragmento ofereceu recursos alimentares durante todo o período da pesquisa e a maioria das espécies (17) apresentou frutos adaptados para dispersão zoocórica, com plantas exibindo frutos de cores vistosas e polpas suculentas, favorecendo a permanência de dispersores em todo o fragmento e seu entorno.

A maior quantidade de frutos disponíveis para a fauna foi na estação quente, entre os meses de janeiro e março e a estação fria apresentou uma redução significativa, principalmente das espécies arbustivas, sendo que nos meses de agosto e setembro não foram registradas espécies deste hábito com frutos. Entretanto, o baixo número de espécies arbustivas encontrado na área do estudo não permite generalizar estes resultados.

Os resultados evidenciam a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a fenologia e estratégias de dispersão de diásporos das espécies vegetais do fragmento estudado, visto que foi encontrado um número muito baixo de espécies arbóreas e arbustivas com frutos.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, J. C.; ALMEIDA, R. A.; FERNANDES, N. P. Fenologia de espécies florestais em floresta tropical úmida de terra firme na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 9, n. 1, p. 163-198, 1979.
- AMESC (ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO EXTREMO SUL DE SANTA CATARINA). **Dados do município. Araranguá**. Disponível em: <<http://www.amesc.com.br/municipios/index.php>>. Acesso em: 28 out. 2010.
- ANDREIS, C. et al. Estudo fenológico em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual no município de Santa Tereza, RS, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 55-63, 2005.
- APG III (The Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121, 2009.
- ARAÚJO, V.C. **Fenologia de essências florestais amazônicas**. Boletim do INPA. Série Pesquisas Florestais, v. 4, p.1-25, abr., 1970.
- ATHAYDE, E. A. et al. Fenologia de espécies arbóreas em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 43-51, 2009.
- BACKES, P; IRGANG, B. **Árvores do Sul: Guia de Identificação & Interesse Ecológico**. As Principais Espécies Nativas Sul-Brasileiras. Porto Alegre: CD Vaz e Ricardo Correa, 2002. 325p.
- BARROSO, G. M.; MORIN, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: Editora UFV, 1999. 305p.
- BRAGA, H. J.; GHELLRE, R. Proposta de diferenciação climática para o Estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11, 1999, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBA, 1999. CD-Rom.
- CAMACHO, M.; OROZCO, L. Patrones fenológicos de doce especies arbóreas del bosque montano de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v. 46, n. 3, p. 533-542, 1998.
- CARMO, M. R. B.; MORELATTO, L. P. C. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da bacia do rio Tibagi, estado do Paraná, Brasil. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP. p. 125-141, 2000.
- COLONETTI, S. Florística e estrutura fitossociológica em Floresta Ombrófila Densa Submontana na barragem do rio São Bento, Siderópolis, Estado de Santa Catarina. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 397-405, 2011.

COSTA, I. R., ARAÚJO, F. S.; LIMA-VERDE, L.W. Flora e aspectos auto-ecológicos de um enclave de Cerrado na Chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasílica** v. 18, n. 4, p. 759-770, 2004.

EPAGRI/CIRAM. **Zoneamento Agrológico e Socioeconômico do Estado de Santa Catarina**. EPAGRI, 2001, CD-ROM.

FENNER, M. The phenology of growth and reproduction in plants. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematic** v. 1, p. 78-91, 1998.

FIGUEIREDO, E. de. **Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas no campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**. 2007. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

FIGUEIREDO, P. S. de. Fenologia e estratégias reprodutivas das espécies arbóreas em uma área marginal de cerrado, na transição para o semi-árido no nordeste do Maranhão, Brasil. **Revista Trópica Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 2, n. 2, p. 8, 2008.

FIGLIOLIA, M. B. **Maturação de sementes de *Inga uruguensis* Hook et Arn. Associada à fenologia reprodutiva e a dispersão de sementes em floresta ripária do rio Mogi Guaçu – município de Mogi Guaçu, São Paulo**. 1993. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, Turrialba, v. 24, n. 4, p. 422-423, 1974.

FREITAS, J.L. **Fenologia de espécies arbóreas tropicais na Ilha do Pará- Pará no estuário do rio Amazonas**. 1996. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 1996.

GONDIM, M. J.C. Dispersão de sementes de *Trichilia* spp (Meliaceae) por aves em um fragmento de mata mesófila semidecídua, Rio Claro, SP, Brasil. **Ararajuba** v.10, p. 01-112, 2001.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <<http://www.google.com/intl/pt-PT/earth/index.html>>. Acesso em: 30 out. 2011.

GRANDISOLI, E. A. C. **Biologia reprodutiva e estrutura da população de *Psychotria suterella* Muell. Arg. (Rubiaceae) em um fragmento de mata secundária em São Paulo (SP)**. 1997. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

GRIFFITH, J. J.; DIAS, L. E.; JUCKSCH, I. Recuperação de áreas degradadas usando vegetação nativa. **Saneamento Ambiental**, n. 37, p. 28-37, 1996.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics** v. 13, p. 201-228, 1982.

LIMA, H. A. Heterostilia em *Psychotria leiocarpa* Cham. & Schl. (Rubiaceae). **Boletim do Museu Nacional**, v. 76, p. 1-16, 1988.

LOCATELLI, E.; MACHADO, I. C. Fenologia das espécies arbóreas de uma mata serrana (brejos de altitude) em Pernambuco, Brasil. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Orgs). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Série biodiversidade, 9, p. 255-276, 2004.

LONGMAN, K.A.; JENIK, J. **Tropical forest and its environment**. Singapore: Longman Singapore, 1987.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Plantarum, Nova Odessa. v. 1, p. 450, 1992.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Ed. Plantarum, Nova Odessa. v. 2. 480 p, 1998.

MABBERLEY, D. J. **The Plant-Book: a Portable Dictionary of the Vascular Plants**. Reino Unido: Cambridge, University Press, 1997. 806p.

MANTOVANI, M. et al. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta Atlântica. **Revista Árvore**, v. 27, n. 4, p. 451-458, 2003.

MAPA INTERATIVO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/sc.phtml#>. Acesso em: 06 de maio de 2014.

MARTINS, R. **Florística, estrutura fitossociológica e interações interespecíficas de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa como subsídios para a recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão, Siderópolis, SC**. Florianópolis, 2005. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2005.

MARCHIORETTO, M. S.; MAUHS, J.; BUDKE, J. C. Fenologia de espécies arbóreas zoocóricas em um a floresta psamófila no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 21, n. 1, p. 193-201, 2007.

MARQUES, M. C. M.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas florestas de restinga da Ilha do Mel, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 4, p. 713-723, 2004.

MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia de espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 15, n. 1, p. 89-113, 2001.

MORELATTO, L. P. C.; RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F.; JOLY, C. A. Estudo fenológico comparativo de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 12, n. 3, p. 85-98, 1989.

- MORELATTO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F.. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na Serra do Japi, Jundiá, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, p. 163-173, 1990.
- MORELATTO, L. P. C. **Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. 1991. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de Campinas, São Paulo, 1991.
- MORELATTO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão da Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. C. (Org). **História natural da serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: Unicamp, p. 112-140, 1992.
- MORELATTO, L. P. C. **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: reserva de Santa Genebra**. São Paulo: Unicamp, 1995.
- MORELATTO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.F. . Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian Forest. **Biotropica**, v. 28, p. 180-191, 1996.
- MORELATTO, L.P.C. et al. **Phenology of Atlantic Rain Forest trees: a comparative study**. **Biotropica**, v. 32, p. 811-823, 2000.
- NEGRELLE, R. R. B. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária. **Hoehnea**, v. 33, n. 3, p. 261-289, 2006.
- PACHECO, S.; GRAU, R. Phenology of an understory shrub and bird-dispersal in relation to tree-fall gaps in a subtropical montane forest of Northwest Argentina. **Ecologia Austral**, v. 7, p. 35-41, 1997.
- PALIOTO, G. et al. Fenologia de espécies arbóreas no campus da Universidade Estadual de Maringá. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 63, n. 2, p. 329-339, 2007.
- PIRES, M.J. **Phenology of tropical trees from Jari, Lower Amazon, Brazil**. 1991. 322f. Tese (Doutorado) - University of London, London, 1991.
- PIZO, M. A. **Frugivoria e dispersão de sementes por aves**. In: V Congresso Brasileiro de Ornitologia, **Anais..**, UNICAMP, Campinas, 1996.
- PEREIRA, T. S. et al. Fenologia de espécies arbóreas em Floresta Atlântica da reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, v. 63, p. 329-339, 2008.
- POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Brasília: EMBRAPA, 1994. 480p.
- PMSJS. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO DO SUL. **Características do município**. Disponível em: <<http://www.saojoaodosul.sc.gov.br/home/index.php>>. Acesso em: 19 ago. 2010.
- REYS, P.; GALETTI, M.; MORELLATO, L. P. C.; SABINO, J. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no Rio Formoso, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 1-10, 2005.

ROBBRECHT, E. Tropical woody Rubiaceae: characteristic features and progression contributions to a new subfamilia classification. **Opera Botanica**, Belgica, v. 1, p. 1-271, 1988.

ROMAGNOLO, M. B. **A família Myrtaceae na estação ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, PR**. 2009. Tese (Doutorado) - Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

ROMERO, R; MARTINS, A. B.. Melastomataceae no parque nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 1, p. 19-24, 2002.

ROTH, I. **Stratification of a tropical forest as seen in dispersal types**. Dordrecht: Dr W. Junk Publishers, 1987.

SILVA, R. T. **Florística e Estrutura da sinúsia arbórea de um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa no município de Criciúma, Santa Catarina**. Criciúma, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2006.

TALORA, D. C.; MORELATTO, L. P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 1, p. 13-26, 2000.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://www.udesc.br/?id=1069>. Acesso em: 06 de maio de 2014.

VAN SCHAIK, C. P.; TERBORGH, J. W.; WRIGTH, S. J. The phenology of tropical forests: adaptative significance and consequences for primary consumers. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 24, p. 353-377, 1993.

VAN DER PIJL. **Principles of dispersal in higher plants**. 1982, 162p.

VASCONCELOS, S. F. de. **Fenologia e síndrome de dispersão de espécies arbustivas e arbóreas em uma área de Carrasco no Planalto de Ibiapaba, Ceará**. 61f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2006.

VINHOLES, A. R. **Avifauna e fenologia da frutificação em fragmento urbano de floresta ombrófila densa submontana, Criciúma, Santa Catarina**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2010.

WESSLER, B. **Fenologia da frutificação e estratégias de dispersão de diásporos em fragmentos de Mata Atlântica, no município de Içara, Santa Catarina**. 2008. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2008.

ZOUCAS, B. C. **Subsídios para restauração de áreas degradadas: banco de dados e análise das espécies vegetais de ocorrência no sul de Santa Catarina**. 2002 132f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada durante o período de um ano no fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas registrou 112 espécies de aves, pertencentes a 95 gêneros e 39 famílias. Entre elas, as famílias mais representativas foram Tyrannidae e Icteridae com 21 e seis espécies, respectivamente.

Observou-se nove espécies endêmicas da Mata Atlântica, quatro espécies endêmicas do país e cinco espécies migratórias da região estudada, confirmando a importância da conservação destes ambientes naturais para a manutenção de suas populações.

Espécies das famílias Tyrannidae e Turdidae apresentaram-se como potenciais dispersores de sementes, devido ao grande número de registros e seu comportamento alimentar, favorecendo a deposição das sementes inteiras longe da planta mãe.

Entre as categorias tróficas, os insetívoros e onívoros tiveram uma maior representação corroborando os resultados obtidos por alguns autores que afirmam que espécies insetívoras e onívoras aumentam com a fragmentação.

O fragmento ofereceu recursos alimentares durante todo o período da pesquisa e a maioria das espécies (17) apresentou frutos adaptados para dispersão zoocórica, com plantas exibindo frutos de cores vistosas e polpas suculentas, favorecendo a permanência de dispersores em todo o fragmento e seu entorno.

Os dados obtidos durante o estudo demonstram que a interação entre aves e espécies vegetais é de fundamental importância para a manutenção de fragmentos florestais, uma vez que a dependência das aves para a alimentação auxilia na sobrevivência das espécies vegetais, dispersando suas sementes para longe da planta mãe.

## REFERÊNCIAS

- AIZEN, M. A.; FEISINGER, P. Forest fragmentation, pollination and plant reproduction in chaco Forest dry Forest, Argentina. **Ecology**, v. 75, p. 330-351, 1994.
- DRECHSLER, M.; WISSEL, C.. Trade-offs between local and regional scale management of metapopulations. **Biological Conservation**, v. 83, n. 1, p. 31-41, 1998.
- HARRIS, L. D. **The fragmented forest: island biogeography theory and the preservation of biotic diversity**. Chicago: University of Chicago, 1984. 229p.
- LAPS, R. R.; CORDEIRO, P. H. C.; OLIVEIRA, D. A. S. de. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, p. 154-180, 2005.
- MacARTHUR, R. H.; WHITMORE, R. C. Passerine community composition and diversity in man-altered environments. **Morgantown**, West Virginia, v. 7, p.1-12, 1979.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Gestão dos recursos naturais: subsídios à elaboração da agenda 21**. Brasília: MMA/IBAMA. 2000. 200p.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biomass brasileiros: Mata Atlântica**. Brasília. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idMenu=3646>>. Acesso em: 19 Ago. 2009.
- RMA, 2007. Conheça mais sobre Biodiversidade. Disponível em: <http://www.rma.org.br/v3/action/node/showNode.php?id=36>. Acesso em: 18 ago. 2009.
- SIMBERLOFF, D. S. The proximate causes of extinction. In: RAUP, D. M.; JABLONSKI, D. (Orgs.). **Patterns and processes in the history of life**. Berlin & Heidelberg: Springer Verlag, p. 259-276, 1986.
- TURTON, S. M.; FREIBURGER, H. J. Edge and aspect effects on the microclimate of a small tropical forest remnant on the Atherton Tableland, northeastern Australia. In: LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD, R.O. (Eds.) **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, p. 45-54. 1997.
- VIANA, V. M.; TABANEZ, A. J. A.; MARTINES, J. L. A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: Congresso sobre essências nativas, 1992, São Paulo. **Anais....** São Paulo: Instituto Florestal, p. 1-19. 1992.