

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS CAMPUS DE SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA E
CONSERVAÇÃO

MARCELO GONÇALVES CAMPOLIM

**UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS (TANGERINAS,
CITRUS RETICULATA) POR AVES NA REGIÃO DE PILAR DO
SUL, SÃO PAULO**

Sorocaba – SP
2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS CAMPUS DE SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA E
CONSERVAÇÃO

MARCELO GONÇALVES CAMPOLIM

**UTILIZAÇÃO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS (TANGERINAS,
CITRUS RETICULATA) POR AVES NA REGIÃO DE PILAR DO
SUL, SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação da Universidade Federal de São Carlos campus de Sorocaba, como parte dos requisitos para obtenção de título de mestre em Diversidade Biológica e Conservação.

Orientador: Prof. Dr. Augusto João Piratelli

Sorocaba – SP
2011

Campolim, Marcelo Gonçalves
C198u Utilização de sistemas agrícolas (tangerinas, *citrus reticulata*) por aves na região de Pilar do Sul, São Paulo / Marcelo Gonçalves Campolim. -- Sorocaba, 2011.
69 f. : il. (color.) ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, *Campus* Sorocaba, 2011
Orientador: Augusto João Piratelli

Banca examinadora: Mercival Roberto Francisco, Reginaldo José Donatelli
Bibliografia

1. Aves - conservação. 2. Avifauna – Pilar do Sul (SP). 3. Ecossistemas agrícolas. I. Título. II. Sorocaba - Universidade Federal de São Carlos.

CDD 598.2

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do *Campus* de Sorocaba.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DIVERSIDADE BIOLÓGICA E CONSERVAÇÃO**

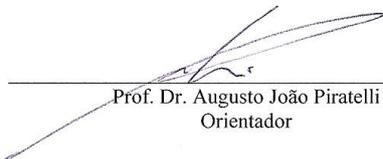
Rod. João Leme dos Santos, Km 110
CEP 18.052-780 - Sorocaba - SP – Brasil
Fone 0XX15-3229-6000
Home page : <http://www.ufscar.br/>



Pós-Graduação UFSCar
multiplicando conhecimento

Ata de Defesa de Dissertação do Programa de Pós-graduação em Diversidade Biológica e Conservação (PPGDBC) da UFSCar-Campus Sorocaba, realizado no dia 01 de Junho de 2011.

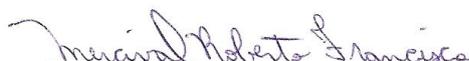
Ao primeiro dia do mês de Junho de 2011, às 14hs, na sala AT.12, localizada no prédio da Biblioteca, da Universidade Federal de São Carlos, *Campus* Sorocaba, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelo Prof. Dr. Reginaldo José Donatelli, da Universidade Estadual Paulista, Prof. Dr. Mercival Roberto Francisco, do *Campus* Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos e presidida pelo Prof. Dr. Augusto João Piratelli para a defesa de dissertação de mestrado do aluno **MARCELO GONÇALVES CAMPOLIM**, intitulado “Utilização de sistemas agrícolas (Tangerina, *Citrus reticulata*) por aves na região de Pilar do Sul/SP”. As atividades seguiram de acordo com o regulamento do Programa, tendo o candidato recebido o conceito final: APROVADO (aprovado/reprovado). Nada mais a declarar, eu Luciana Missae Kawamura lavro esta ata que foi assinada pelos membros da Banca Examinadora.



Prof. Dr. Augusto João Piratelli
Orientador



Prof. Dr. Reginaldo José Donatelli
Universidade Estadual Paulista – Bauru



Prof. Dr. Mercival Roberto Francisco
Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba

Ando devagar porque já tive pressa,
E levo esse sorriso, porque já chorei demais,
Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe,
Só levo a certeza de que muito pouco eu sei, ou
Nada sei, conhecer as manhas e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs.
É preciso amor pra poder pulsar, é preciso paz
Pra poder sorrir, é preciso a chuva para florir.

Penso que cumprir a vida, seja simplesmente
Compreender a marcha, ir tocando em frente,
Como um velho boiadeiro, levando a boiada
Eu vou tocando os dias pela longa estrada, eu vou,
Estrada eu sou, conhecer as manhas e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs,
É preciso amor pra poder passar, é preciso paz
Pra poder sorrir, é preciso a chuva para florir

Todo mundo ama um dia, todo mundo chora,
Um dia a gente chega, no outro vai embora,
Cada um de nos compõe a sua história, cada ser em si
Carrega o dom de ser capaz, e ser feliz,
Conhecer as manhas e as manhãs,
O sabor das massas e das maçãs,
É preciso amor pra poder passar, é preciso paz
Pra poder sorrir, é preciso a chuva para florir

Ando devagar porque já tive pressa,
E levo esse sorriso, porque já chorei de mais,
Cada um de nos compõe a sua história, cada ser em si
Carrega o dom de ser capaz, e ser feliz

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente aos meus familiares e principalmente aos meus pais pelo apoio em todos os momentos.

A minha namorada Nádia pelo apoio nas coletas e compreensão nos momentos de estudo.

Ao Prof.Dr. Augusto João Piratelli pelo voto de confiança e pelo apoio na realização deste trabalho.

Ao Programa de Pós Graduação em Diversidade Biológica e Conservação e funcionários pela acolhida.

Aos companheiros de turma, Frederico, Eduardo, Vitor, Renato, Ana, Laine pelos momentos inesquecíveis de estudos e pelas risadas durante estes dois anos.

Ao programa CAPES/REUNI pela concessão de bolsa durante este período.

Aos senhores, João, Valdir e Galego que foram fundamentais nesta pesquisa por permitirem que as coletas fossem realizadas em suas propriedades.

Aos companheiros de campo Nádia Pola, Tony Crosdale, Emily Oliveira, Andréia Akaki, Eduardo Rodrigues, Valéria krolikowskiva, Mauricio Rachid, Juliana Coelho e Mariellen Costa que em algum momento puderam se dispor de seu tempo para o auxílio nesta pesquisa e a Kaline Mello pelo auxílio na construção do mapa Figura 1.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo comparar ambientes de monocultura de tangerina (*Citrus reticulata*) (P1, P2, P3, P4) com fragmentos florestais contíguos (F1, F2, F3, F4) em sua composição e dinâmica avifaunística. A metodologia utilizada foi a de observação por pontos fixos, marcados com GPS a uma distancia de 200m entre si e distribuídos ao longo das plantações e dos fragmentos. A cada dia de campo foram realizadas observações em sete pontos, permanecendo-se dez minutos em cada ponto, registrando-se todos os indivíduos vistos e/ou ouvidos a uma distancia ilimitada. Durante os meses de Novembro de 2009 a Outubro de 2010 após 6730 minutos de observações (1970 minutos nos fragmentos e 4760 nas plantações) foram registrados 5978 contatos (1722 nos fragmentos e 4256 nas plantações) que amostraram 122 espécies de 43 famílias e 15 ordens sendo 73 Passeriformes e 50 não-Passeriformes. Das 122 espécies registradas, 50 (41%) foram comuns aos dois tipos de ambientes estudados, 12 (10%) foram observadas somente nas plantações e 60 (49%) somente em ambiente florestal. Espécies generalistas e que foram classificadas como residentes nos dois ambientes estudados parecem estar bem adaptadas à região (*Colaptes campestris*, *Furnarius rufus*, *Paragioenas picazuro*, *Pitangus sulphuratos*, *Turdus leucomelas*, *Vanellus chilensis* e *Zonotrichia capensis*) resultado esse da perturbação do ambiente e pela intensa interferência antrópica. Mesmo a riqueza de aves nas plantações não superando a dos fragmentos florestais, pode-se propor que este é um ambiente atrativo para parte da avifauna local. Entretanto, os dados demonstram ser imprescindível a manutenção de manchas de vegetação nativa que, para muitas espécies, permanecem isolados mesmo entre sistemas agrícolas arbóreos, como o caso aqui estudado, e que provavelmente desaparecem na inexistência desta vegetação.

Palavras chave: Conservação, avifauna, citricultura, *Citrus reticulata*, Pilar do Sul.

RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

This study aimed to compare environments of mandarin monocultures (*Citrus reticulata*) (P1, P2, P3, P4) with contiguous forest fragments (F1, F2, F3, F4) in its avifauna composition and dynamics. The point counts methodology was employed, and points were georeferenced 200m far from each other, and distributed along the plantations and fragments. Seven points were sampled each day of field work, remaining ten minutes in each one, recording all individuals seen and / or listen to an unlimited distance. From November 2009 to October 2010 after 6,730 minutes of observations (1970 and 4760 minutes in fragments and plantations respectively), we recorded 5978 contacts (1722 and 4256 in the fragments and in the plantations), which sampled 122 species from 43 families and 15 orders (73 passerine and 50 non-passerines). Of the 122 sampled species, 50 (41%) were common to both environments, 12 (10%) were found only in plantations and 60 (49%) only in the forest fragments. Generalist species assumed to be living in two studied environments appear to be well adapted in that region (*Colaptes campestris*, *Furnarius rufus*, *Patagioenas picazuro*, *Pitangus sulphuratus*, *Turdus leucomelas*, *Vanellus chilensis* and *Zonotrichia capensis*), a result of the disturbance of the environment and the intense anthropic interference. Even the species richness in the plantations not exceeding the fragments, one can propose that this is an attractive environment for part of the local avifauna. However, our data show that it is essential to maintaining patches of native vegetation for many species, which remain isolated even into agricultural systems of trees, as the case studied here, and are likely to disappear without the presence of these fragment.

Key words: conservation, birds, citrus, *Citrus reticulata*, Pilar do Sul.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização das áreas de estudo.....	19
Figura 2 – Variação na temperatura (°C) e na pluviosidade (mm) ao longo do ano no município de Pilar do Sul – SP.....	20
Figura 3 – Área 1.....	21
Figura 4 – Plantação de tangerina com idade de 6 anos.....	22
Figura 5 – Área 2.....	23
Figura 6 – Plantação de tangerina com idade de 15 anos.....	24
Figura 7 – Área 3.....	25
Figura 8 – Plantação de tangerina com idade de 20 anos.....	26
Figura 9 – Área 4.....	27
Figura 10 – Plantação de tangerina com idade de 20 anos.....	28
Figura 11 – Curva de acúmulo de espécies.....	40
Figura 12 – Curva de rarefação.....	41
Figura 13 – Índice de diversidade de Shannon- Wiener.....	42
Figura 14 – Índice de equabilidade de Pielou.....	43
Figura 15 – Análise de cluster.....	44
Figura 16 – Variação das guildas de aves frugívoras e granívoras na região de Pilar do Sul (SP), nos períodos de seca e chuva.....	46
Figura 17 – Variação de riqueza das guildas tróficas de aves entre período de seca nas plantações e nos fragmentos na região de Pilar do Sul (SP).....	47
Figura 18 – Variação de índice pontual de abundância (IPA) das guildas tróficas na estação seca entre plantações e fragmentos na região de Pilar do Sul (SP).....	47
Figura 19 – Variação de riqueza das guildas tróficas de aves na estação chuvosa entre plantações e fragmentos na região de Pilar do Sul (SP).....	48
Figura 20 – Variação de índice pontual de abundância (IPA) das guildas tróficas de aves no período de chuvas entre plantações e fragmentos na região de Pilar do Sul (SP).....	48
Figura 21 – A - ninho de <i>Columbina talpacoti</i> ; B - ninhegos de <i>Eupetomena macroura</i> ; C - ninho de <i>Zonotricha capensis</i>	49
Figura 22 – A - ninhegos de <i>Patagioenas picazuro</i> ; B - ninhegos de <i>Zenaida auriculata</i> ; C - ninhegos de <i>Columbina talpacoti</i>	50
Figura 23 – A - ninho de <i>Turdus leucomelas</i> ; B - ninho de <i>Pitangus sulphuratus</i> ; C e D - ninhegos de <i>Turdus leucomelas</i>	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Espécies de aves registradas em quatro réplicas de fragmentos e plantações de tangerina na região de Pilar do Sul (SP).....	34,35,36,37,38,39
Tabela 2 – Valores obtidos para o índice de diversidade de Shannon Wiener (H').....	42
Tabela 3 - Valores obtidos para índice de equitabilidade de Pielou (J').....	43
Tabela 4 – Variação sazonal riqueza (R) e índice pontual de abundância (IPA) das guildas tróficas de aves na região de Pilar do Sul (SP).....	45
Tabela 5 – Variação sazonal das guildas de aves na região de Pilar do Sul (SP).....	47
Tabela 6 – Espécies observadas com nidificação nas plantações de tangerina na região de Pilar do Sul (SP).....	49

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 MATERIAL E MÉTODOS	19
2.1 – DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO.....	19
2.1.1 – Área 1 (A1).....	21
2.1.2 – Área 2 (A2).....	23
2.1.3 – Área 3 (A3).....	25
2.1.4 – Área 4 (A4).....	27
2.2 – AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA.....	29
2.2.1. Método por Pontos Fixos.....	30
2.2.2. Transectos para Observação de Nidificação.....	30
2.3 – ANÁLISE DE DADOS.....	31
2.3.1 – Frequência de Ocorrência (FO) e Índice Pontual de Abundância. (IPA)....	31
2.3.2 – Curva de Acúmulo de Espécies.....	31
2.3.3 – Curva de Rarefação.....	31
2.3.4 – Índices de Diversidade e Equitabilidade.....	31
2.3.5 – Análise de Cluster.....	32
2.3.6 – Análise de Variância.....	32
2.3.7 – Teste de Chí-quadrado.....	32
3 RESULTADOS	33
3.1 – AVIFAUNA.....	33
3.1.1 – Curva de Acumulo de Espécies.....	40
3.1.2 – Curvas de Rarefação.....	41
3.2 – ESTRUTURA DAS COMUNIDADES.....	42
3.2.1 - Índices de Diversidade e Equitabilidade.....	42
3.2.2 – Análise de Cluster.....	44
3.2.3 – Análise de Variância (ANOVA).....	45
3.3 – CARACTERIZAÇÃO DAS GUILDAS TRÓFICAS.....	45
3.3.1 – Variação sazonal das Guildas.....	45
3.3.2 – Variação Sazonal das Guildas, Plantações x Fragmentos.....	46
3.4 – OBSERVAÇÕES DE NIDIFICAÇÃO.....	49
4 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	51
4.1 – AVIFAUNA.....	51

4.2 – ESTRUTURA DA COMUNIDADE.....	54
4.3 – CARACTERIZAÇÃO DAS GUILDAS TRÓFICAS.....	54
4.4 – OBSERVAÇÃO DE NIDIFICAÇÃO.....	56
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO.....	57
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58

1 INTRODUÇÃO

As intervenções humanas afetam significativamente os ambientes naturais, e a resposta das aves a essas alterações varia desde aquelas que se beneficiam com as modificações do habitat e aumentam suas populações até aquelas que desaparecem localmente, pela inviabilidade de encontrar alimento, abrigo ou sítios de nidificação nesta nova condição (COLLAR *et al*, 1997; AGNELLO 2007, RUPP, 2009, DARIO 2010). A fragmentação florestal que é ocasionada pela diminuição das áreas de floresta pode afetar tanto a diversidade quanto a composição de aves presentes (ANJOS & GIMENES, 2003).

Áreas pequenas ou irregulares podem perder mais que a metade de suas espécies, sendo estas parcialmente substituídas pelas invasoras (WILLIS, 2002). Segundo WILLIS (1979) as aves insetívoras escaladoras de troncos e galhos como os pica-paus e arapaçus são as primeiras a sentirem o efeito da diminuição do fragmento e com isso rapidamente são localmente extintas. No entanto ANJOS (1998) sugere o isolamento e não o tamanho como o fator mais importante para a diminuição de espécies insetívoras nos fragmentos.

Este cenário é encontrado muitas vezes em meios rurais; grandes áreas devastadas por monoculturas que utilizam uma série de poluentes, deixando pequenos fragmentos florestais isolados e permanentemente perturbados pela atividade humana, (COLLARD *et al* 2009) sendo esta atividade uma das maiores responsáveis pela perda da biodiversidade global (GREEN *et al*, 2005; REIF *et al* 2008). Por conta disso o grande desafio dos conservacionistas é saber como lidar com a demanda crescente da produção agrícola mundial e o conseqüente declínio desta diversidade biológica (HARVEY *et al* 2008).

Recentemente, tem sido discutido que as áreas protegidas não são suficientes para garantir a conservação da biodiversidade, por conta disso, as áreas agrícolas também devem ser consideradas para este sucesso (VANDERMEER & PERFECTO, 2007).

DARIO *et al*, (2002) apontam que a diversidade da vegetação e o número de estratos estão diretamente relacionados à diversidade e densidade da avifauna. Isso por que quanto mais variado é o número de espécies vegetais de um determinado local, tende-se a ser maior a variedade de recursos alimentares disponíveis, o que é fundamental para elevar a riqueza das aves. A fisionomia da vegetação influencia no

sucesso ou na facilidade com que as aves podem encontrar seus recursos. Com isso, quanto maior a variedade estrutural encontrada na vegetação maior a possibilidade de um maior número de espécies de aves encontrarem substratos adequados para nidificação e forrageamento (HOLMES, 1990) permitindo a adição de novas guildas e de mais espécies nas guildas já existentes (KARR, 1990). Um exemplo disso é uma plantação de *Pinus* que em matéria de fauna equivale a um deserto, faltando totalmente a rica fauna neotropical (ZURITA *et al* 2006). CRUZ (1988) sobre forrageamento de aves em plantações de *Pinus* apontam que poucas espécies de aves forrageiam nestas árvores.

Segundo NEWTON (2004) a redução de habitat e alimento são dois dos principais fatores que levam a redução da maioria das aves em áreas agrícolas. Estudos recentes apontam que existe uma tendência geral de diminuir a diversidade de espécies de aves com a intensificação do uso do solo pela agricultura (WOODHOUSE *et al* 2005, MARTIN *et al* 2006). Em estudo realizado na Europa DONALD *et al* (2006) detectaram um padrão de declínio de assembleia de aves em terras cultiváveis entre os anos de 1970 e 2000 não detectando este padrão em outros habitats. As espécies de aves são afetadas de diferentes maneiras pela intensificação da agricultura, em função das necessidades do seu habitat, dinâmica populacional e características comportamentais (BARRETT *et al.* 1994).

Os sistemas agrícolas convencionais são homogêneos, levando a uma simplificação das paisagens sendo caracterizados pela produção intensiva, ambos relacionados com a degradação da biodiversidade, da água e do solo (THRUPP, 2000). Essa degradação leva a diminuição da produtividade e põe em risco o fornecimento de alimento e matérias-primas no longo prazo (THRUPP, 2000). Segundo FULLER *et al* (1995); CHAMBERLAIN *et al* (2000); BENTON *et al* (2002) o declínio nas populações de aves tem acompanhado a intensificação da agricultura, mediada pela disponibilidade de alimento. BENTON *et al* 2002 propõe um manejo na agricultura para maximizar as populações de invertebrados chave, auxiliando assim a manutenção de espécies insetívoras. MARK & EVANS (2004) ressaltam que, um pré-requisito fundamental para a conservação de aves em terras agrícolas é proporcionar o abastecimento alimentar abundante.

Algumas monoculturas como a cana-de-açúcar podem produzir grandes impactos sobre a avifauna, já que diminuem a complexidade estrutural da vegetação, reduzindo também a disponibilidade de recursos alimentares (MARTIN & CATTERAL

2001) o que pode afetar espécies especialistas como os predadores de topo de cadeia (Accipitridae), médios e grandes frugívoros (Tinamidae, Trogonidae, Ramphastidae), insetívoros de chão (Formicariidae) e diversos frugívoros (Pipridae e Thraupinae), espécies que são substituídos até certo ponto por onívoros (tiranídeos como bem-te-vis e sanhaços) espécies típicas para a orla da mata (PIRATELLI *et al.*, 2005).

Por outro lado outros habitats tropicais alterados ou secundários têm se mostrado de grande importância para diversas espécies de aves, tanto para uma base permanente como por curtos períodos (BLAKE & LOISELLE, 1991). A derrubada de florestas não é necessariamente prejudicial para todas as espécies florestais. De fato, muitas provavelmente podem persistir em paisagens rurais que mantêm fragmentos florestais e uma diversidade de pequenas parcelas agrícolas (DAILY *et al.*, 2001).

Várias áreas cultivadas têm importância na conservação de aves neotropicais, reconhecendo que plantações que conferem um grau de sombreamento ao ambiente são importantes por abrigar espécies relacionadas a diferentes ambientes, entre florestais e generalistas e especialistas arbustivos ou de áreas abertas (PETIT & PETIT, 2003). Segundo WUNDERLE & LATTA (1996) plantações de café podem contribuir para a conservação da biodiversidade regional em regiões agrícolas, fornecendo habitat arbustivo para algumas espécies. No entanto é esperado que a riqueza e diversidade de aves em plantações de café tendam a ser inferior a fragmentos florestais vizinhos (PETIT *et al.*, 1999; WUNDERLE & LATTA 1996). Segundo PERFECTO *et al.* (2002) conservacionistas já começaram a prestar atenção nas plantações de café como uma maneira de combinar a conservação da biodiversidade ao desenvolvimento econômico. Outra monocultura com potencial valor para as aves são as plantações de arroz, estudos demonstraram a importância da orizicultura irrigada para a avifauna, principalmente como local de forrageamento, descanso e em menor escala, reprodução (FASOLA & RUIZ 1996).

Segundo SEKERCIOGLU *et al.* (2004) mesmo uma plantação sendo um habitat dominado pelo homem, estas áreas são procuradas por cerca de 1% das espécies de aves do mundo, o que representa quase 100 espécies de aves. A ocupação destas áreas por aves florestais depende do nível de tolerância destas espécies à fragmentação e às alterações de seus ambientes (LENS *et al.*, 2002) e as espécies mais tolerantes são mais aptas a ocuparem ambientes mais alterados (MENDONÇA & ANJOS, 2005). Habitats mais complexos tendem a sofrer menor variação em seus vários recursos, mantendo, portanto, a diversidade de aves mais ou menos constante (MOTTA JUNIOR, 1990).

Autores como TERBORGH & WESKE (1969); PARRISH & PETIT (1996) e BILLETE *et al* (2008) sugerem que plantações relativamente próximas de florestas naturais têm maior abundância e riqueza de aves do que áreas mais distantes, pois algumas aves florestais tendem a vagar entre os dois ambientes e a maior contribuição para a biodiversidade total vem dos habitats naturais e semi-naturais e é diretamente influenciado pela sua área.

Tem sido demonstrado que mais de 63% de todas as espécies animais que vivem em áreas agrícolas dependem de habitats semi-naturais para sua sobrevivência (DUELLII & OBRIST 2003). Em estudo recente na Austrália, COLLARD *et al* (2009) demonstraram que pequenos fragmentos isolados tendem a ter diversidade e abundância de espécies significativamente maior do que os ecossistemas agrícolas ao redor.

As monoculturas têm fases da semeadura à colheita, e as espécies encontradas podem variar conforme estes períodos mudam. É nas culturas que as aves podem sofrer uma tensão excessiva de agentes externos como agrotóxicos e espécies invasoras (DEODATO, 1987; JANSEN 1986). As aves apresentam-se mais sensíveis do que outros vertebrados a exposição por diversos agrotóxicos. Características como capacidade em fazer grandes deslocamentos e hábitos alimentares específicos fazem com que, além de maior sensibilidade, elas apresentem maior susceptibilidade a contaminação por agrotóxicos (PARKER & GOLDSTEIN, 2000). Sendo os inseticidas, os herbicidas e os fungicidas os principais agrotóxicos utilizados em lavouras (CHAMBERS & CARR, 1995) as aves podem sofrer em longo prazo por constituírem elos finais de cadeias alimentares, tendendo por tanto a concentrar metais pesados através da alimentação (SICK, 1997). O uso constante de pesticidas elimina os inimigos naturais que controlam a população das pragas agrícolas (DAVIES, 1994).

O efeito das mudanças na agricultura, e que afetam a vida selvagem, tem maior intensidade nos países em desenvolvimento (GREEN *et al*, 2005) e segundo WRETENBERG (2006) algumas alterações das políticas agrícolas podem dar esperança para a conservação de aves em agriculturas. Porém o mesmo autor sugere que nem sempre o aumento da agricultura implica no declínio da população das aves. Em termos econômicos DIAS & BURGUER (2005) mostra que algumas aves herbívoras conseguem explorar com eficiência um cultivo e com isso podem aumentar em números e se tornarem pragas nas plantações.

Diversos autores realizam estudos com aves em plantações de café na região neotropical (PETIT *et al*, 1999; WUNDERLE & LATTA 1996, PERFETTO & VANDERMEERA 2008; CRUZ-ANGÓN *et al* 2008; TEJEDA-CRUZ *et al* 2010). O Brasil por sua vez, tem um histórico de expansão da cafeicultura em seu território (BALSAN, 2006) com tudo plantações de café não são comuns na região de Pilar do Sul onde não passam de 36 produtores no município e 321ha de área plantada, o que tornou inviável a realização deste estudo com este tipo de cultura na região. No entanto, com aproximadamente 250 produtores e 810ha de área plantada, a cultura de tangerina é intensa na região, e foi devido as suas características semelhantes ao café (formação arbórea, altura e formato da copa) que possibilitou a realização do estudo com esta variedade (CIAGRO, 2010).

Os citros são plantas perenes, com 4 a 6 metros de altura, da família Rutaceae, são nativas do Sudeste Asiático, vegetam e produzem satisfatoriamente em regiões com as mais variadas condições de clima e solo (FAHL *et al*, 1998).

A tangerina Poncã (*Citrus reticulata*) é um cultivo de colheita precoce, robusta, com hábito de crescimento vertical, frutos com poucas sementes, suculenta, de sabor agradável, com casca fofa e alaranjada (HODGSON, 1967).

No mundo as monoculturas de tangerinas constituem o segundo mais importante grupo de frutos cítricos, ocupando, possivelmente, a maior faixa de adaptação climática entre os citrus cultivados. As árvores que produzem essa fruta têm tamanho médio e são espinhosas, com copa cheia e arredondada, formada por folhas pequenas de cor verde-escura. As flores, de perfume muito suave, são brancas e bem pequenas (FIGUEIREDO, 1991; REIS *et al*, 2000).

No Brasil a tangerina ‘Poncã’ (*Citrus reticulata*) é uma das mais populares e apreciadas pelos brasileiros. Ela tem seu período de maturação, para as condições de solo e clima do estado São Paulo, de abril, nas regiões mais quentes até agosto, nas mais frias (PIO *et al* 2001) e seus híbridos representam 4% do total dos citros plantados no estado, perfazendo dez milhões de árvores (PIO & MINAMI, 2002). Segundo FAHL *et al*, 1998 a produtividade das tangerinas podem variar de 200 a 250kg/planta. Das variedades de tangerinas e híbridos a ‘Ponkan’ representa 60% dos plantios dentro do grupo, a ‘Murcott’, 20% e a mexerica do ‘Rio’ 15% (POMPEU JUNIOR, 2001).

Entretanto, mesmo com tanta relevância comercial visivelmente não existe no Brasil um estudo que monitore a fauna de aves nestes ambientes, desconhecendo-se o seu possível papel como ambiente complementar para conservação deste grupo.

O presente estudo pode trazer conhecimentos e subsídios importantes para o planejamento de novas técnicas para a conservação da avifauna em sistemas agrícolas,

Objetivo geral:

Este trabalho tem como objetivo comparar ambientes de monocultura de tangerina (*Citrus reticulata*) com fragmentos florestais contíguos em sua composição e dinâmica avifaunística.

Objetivos específicos:

- 1) Realizar um levantamento quantitativo da avifauna em fragmentos de vegetação nativa e em plantações de tangerina.
- 2) Caracterizar e comparar a comunidade de aves nestes ambientes
- 3) Estudar a estrutura trófica das comunidades em cada ambiente.
- 4) Verificar quais espécies ocorrem nos fragmentos e nas plantações.

Durante o estudo pretendem-se responder às seguintes questões:

- a) As monoculturas de tangerina (*Citrus reticulata*) são ambientes atrativos para as aves? Que espécies de aves podem usar plantações de tangerina como extensão de seus habitats?
- b) A composição das guildas tróficas sofre alterações sazonais nas plantações de tangerina e nos fragmentos?

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - *Descrições das áreas de estudo*

As quatro áreas determinadas para este estudo se encontram no município de Pilar do Sul, sudoeste do estado de São Paulo. O município conta com uma área total de 682 km², tendo uma elevação média de 711m. A economia do município é movida pelo agronegócio seguida pela indústria (IBGE, 2010). Está inserido na bacia do Alto Paranapanema que, segundo dados da SMA (2010), tem um índice de cobertura da vegetação nativa de 18,37%. As áreas se encontram a menos de 20km do Parque Estadual de Carlos Botelho (Figura 1). A vegetação característica da região é a Floresta Ombrófila Densa Montana, e este tipo de vegetação é caracterizado por plantas perenes com gemas de renovo muito acima do solo, podendo estar ou não protegidas por escamas. São plantas lenhosas que vão crescendo de ano para ano conhecidas como faneiófitos, justamente pelas formas de vida macro e mesofanerófitos entre 10 e 25 m, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que diferenciam das outras classes de formação e que está ligada a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas com médias de 25°C (VELOSO 1991; IBGE 1992).

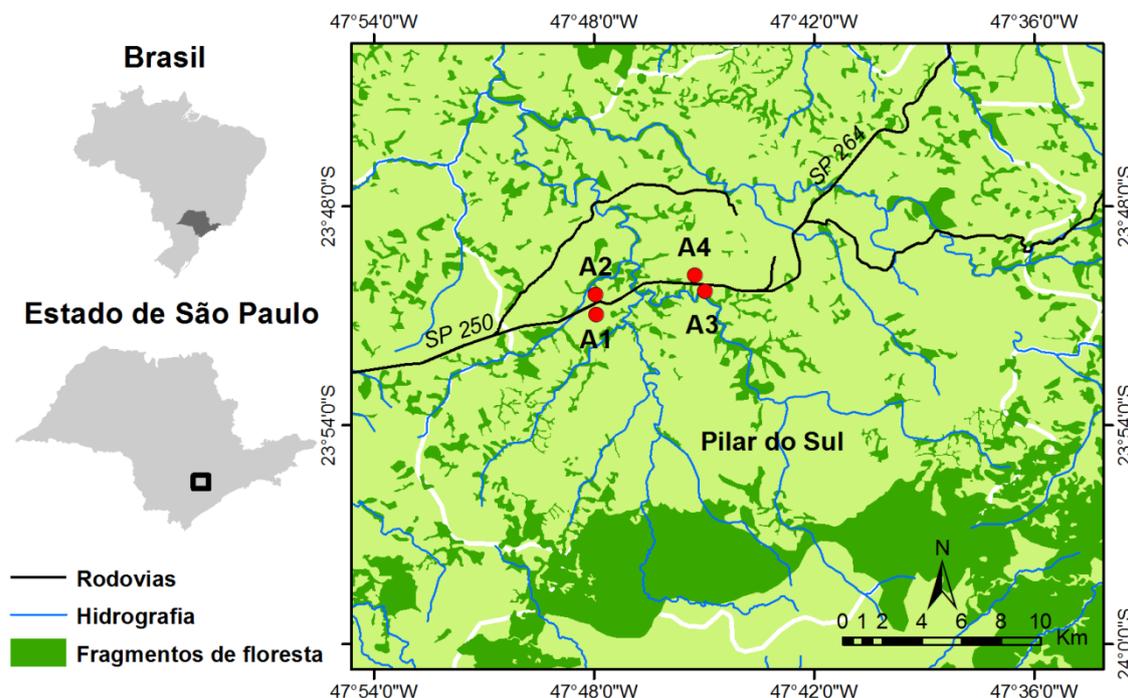


Figura 1 – Localização das áreas de estudo (Software ARCGIS 9.2).

Segundo classificação climática de Köppen o clima na região é do tipo **Cwa**, tropical de altitude, com chuvas nos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março e seca nos meses de abril, maio, junho, julho, agosto e setembro (KOTTEK *et al* 2006) (Figura 2).

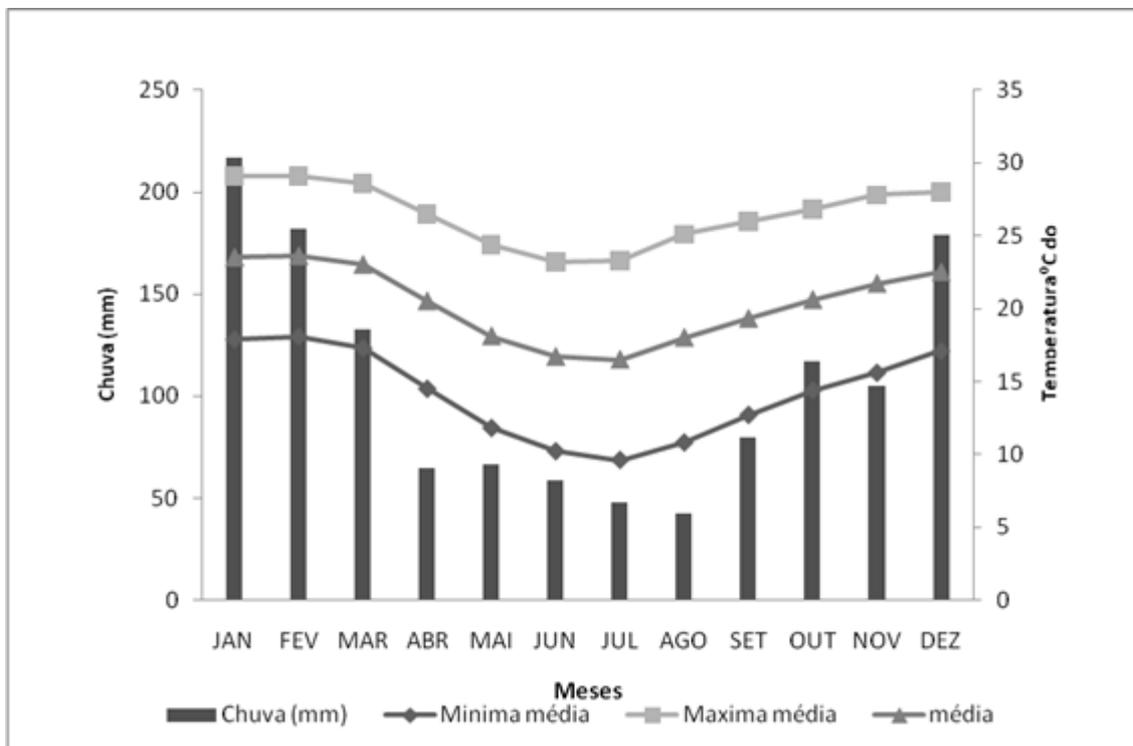


Figura 2 Variação na temperatura (°C) e na pluviosidade (mm) ao longo do ano no município de Pilar do Sul – SP. (CEPAGRI, 2010).

2.1.1 – Área 1 (A1).

A A1 possui aproximadamente 12 hectares de área plantada ($23^{\circ}50'51.57''S$ $47^{\circ}47'59.89''W$) (figura 3b), e a matriz de entorno compreende um fragmento de mata com aproximadamente 10 hectares a Leste (figura 3a) seguido por uma pastagem e pequenas plantações de uva, maracujá, tomate e pêsego a Oeste, e uma grande área de pasto ao Sul. Na A1 foi marcado e utilizado um total de oito pontos, sendo seis na plantação (1,2,3,4,5 e 8) e dois no fragmento (4 e 6) (figura 3c).



Figura 3 – Área 1: a) Fragmento de mata nativa com aproximadamente 10 hectares. b) Plantação de tangerina poncã com idade de 6 anos. c) Plotagem dos oito pontos utilizados dentro e fora da plantação.

Na plantação da A1 encontram-se árvores de tangerina poncã plantadas em espaçamento 7x4 (figura 4a) e de altura aproximadamente 2,5 (dois metros e meio) a 3 (três metros) com idade de seis anos (figura 4b). Observa-se pouco sombreamento na plantação provavelmente pela pouca altura e idade dos indivíduos de tangerina poncã (*Citrus reticulata*) (figura 4c).

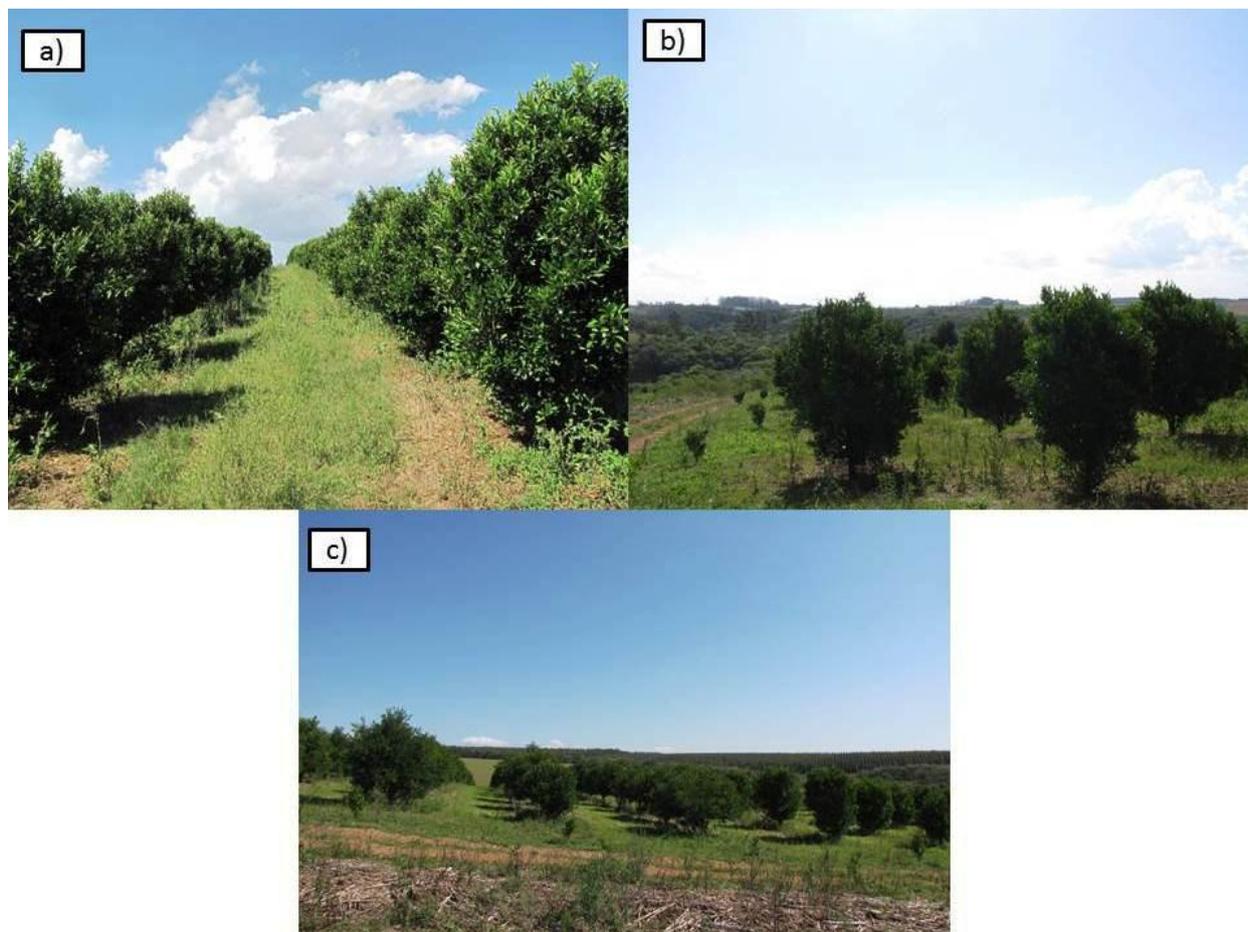


Figura 4 – Plantação de tangerina com idade de 6 (seis) anos.

2.1.2 – Área 2 (A 2).

A A2 possui aproximadamente 13 hectares de área plantada ($23^{\circ}50'22.83''S$ $47^{\circ}47'57.52W$) (figura 5b) e matriz de entorno compreende um fragmento de mata nativa do lado Norte com aproximadamente 40 hectares (figura 5a). Do lado Oeste existe um cultivo de Ameixa Nêspera (*Eriobotrya sp*) e a Leste uma plantação de eucalipto (*Eucalyptus sp*), sendo que ao Sul o cultivo faz limite com uma rodovia. Na A2 foi marcado e utilizado um total de oito pontos, sendo seis na plantação (2,3,5,6,7 e 8) e dois no fragmento (1 e 4) (figura 5c).

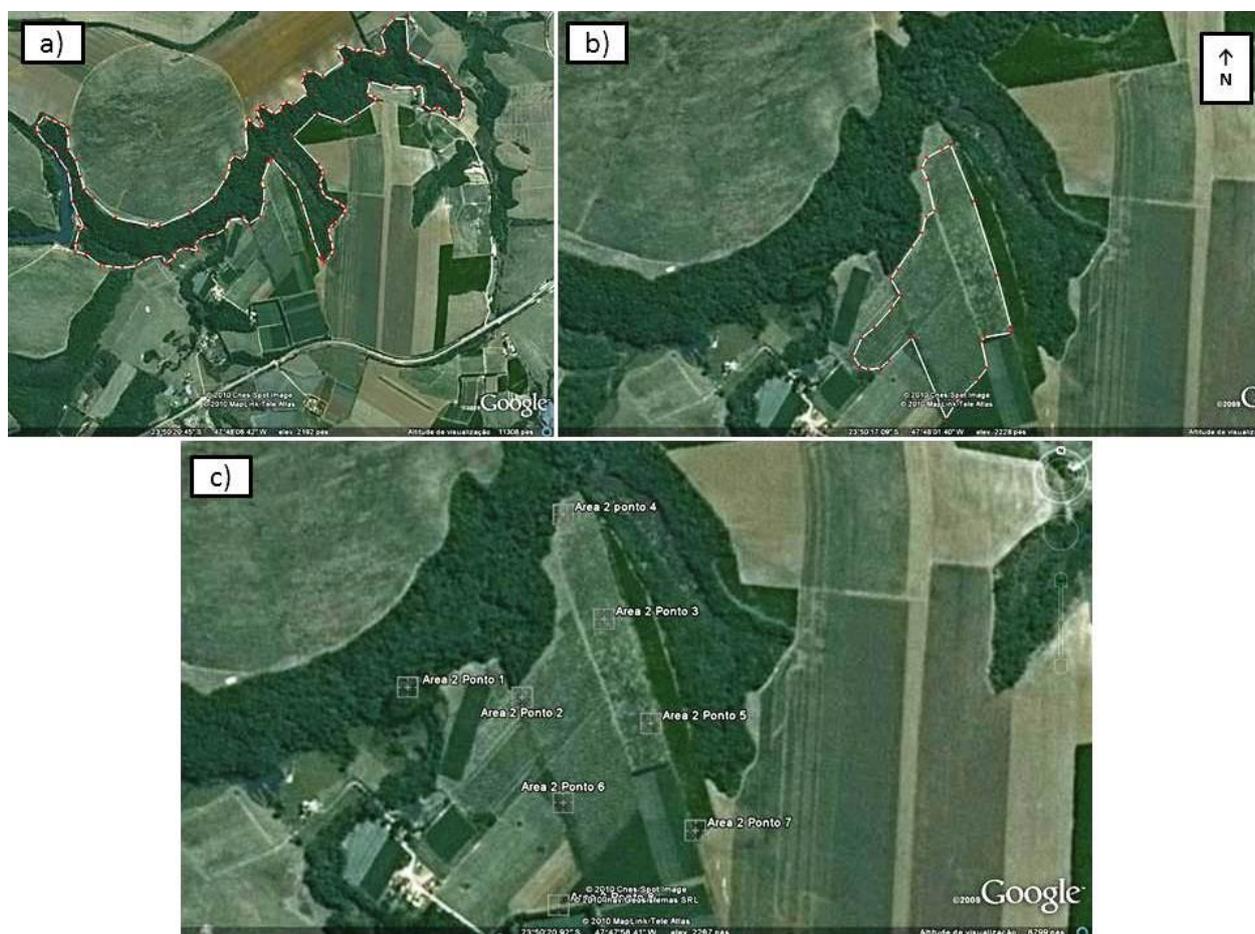


Figura 5 – Área 2: a) fragmento de mata nativa com aproximadamente 40 hectares. b) plantação de tangerina com 13 hectares. c) plotagem de oito pontos utilizados dentro e fora da plantação.

Na plantação da A2 encontram-se árvores de tangerina poncã plantadas em espaçamento 7x4 e de altura aproximadamente 3,5 (três metros e meio) a 4 (quatro metros) com idade de quinze anos (figura 6c). Nesta área o fragmento encontra-se a menos de 1 metro da plantação (figura 6a). Observa-se um sombreamento na plantação provavelmente pela altura e idade dos indivíduos de tangerina poncã (*Citrus reticulata*) (figura 6b).

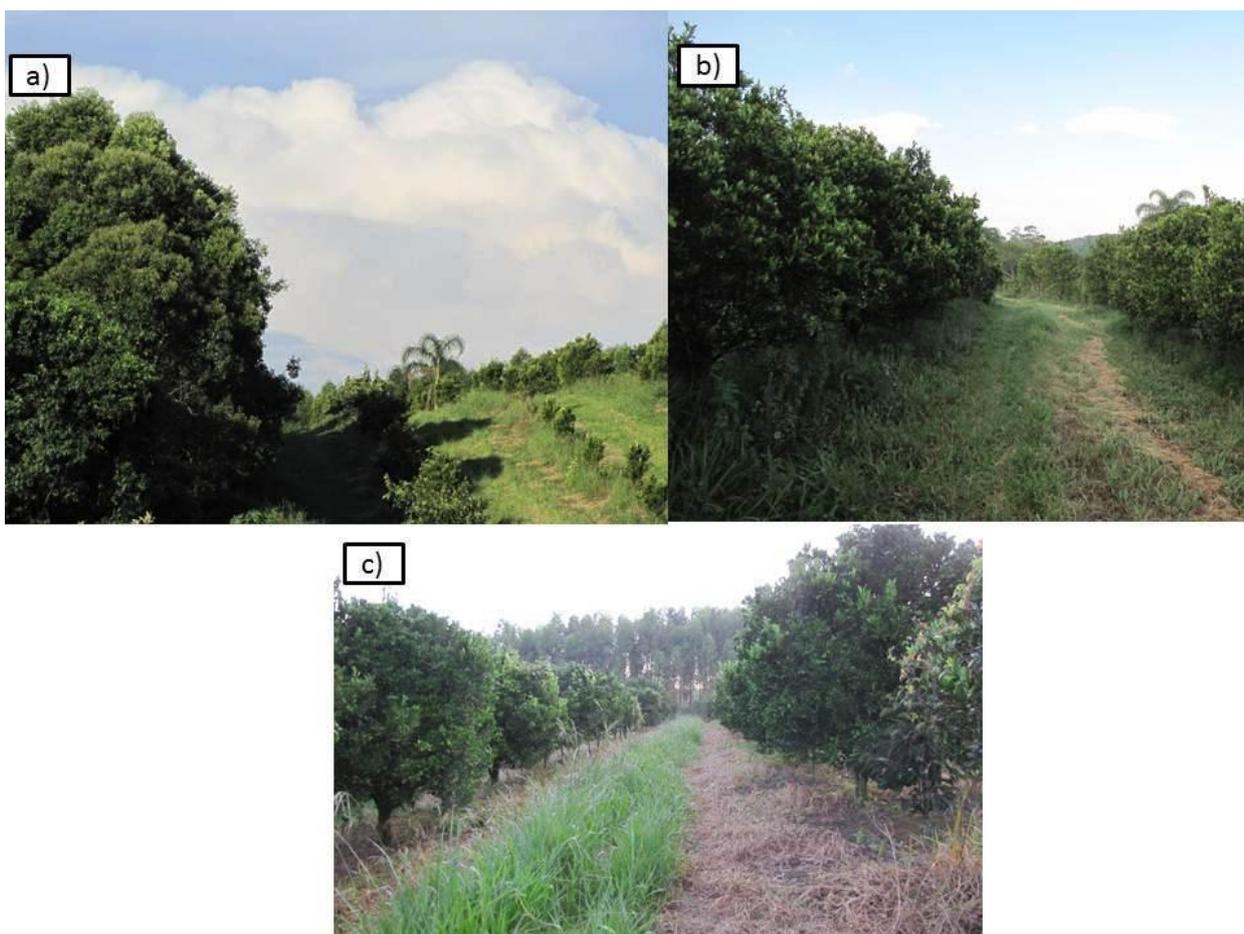


Figura 6 – Plantação de tangerina com idade de 15 anos.

2.1.3 – Área 3 (A3).

A A3 possui proximadamente 16 hectares de área plantada ($23^{\circ}50'20.40''S$ $47^{\circ}44'59.09''W$) (figura 7b). A matriz de entorno desta plantação compreende um fragmento de mata com aproximadamente 19 hectares ao Sul (figura 7a) e grandes pastagens a Leste e a Oeste e ao Norte encontra-se outra cultura de tangerina que é denominada como a A4 para este estudo. Na A3 foi marcado e utilizado um total de sete pontos, sendo cinco na plantação (2,4,5,6 e 7) e dois no fragmento(1 e 3) (figura 7c).

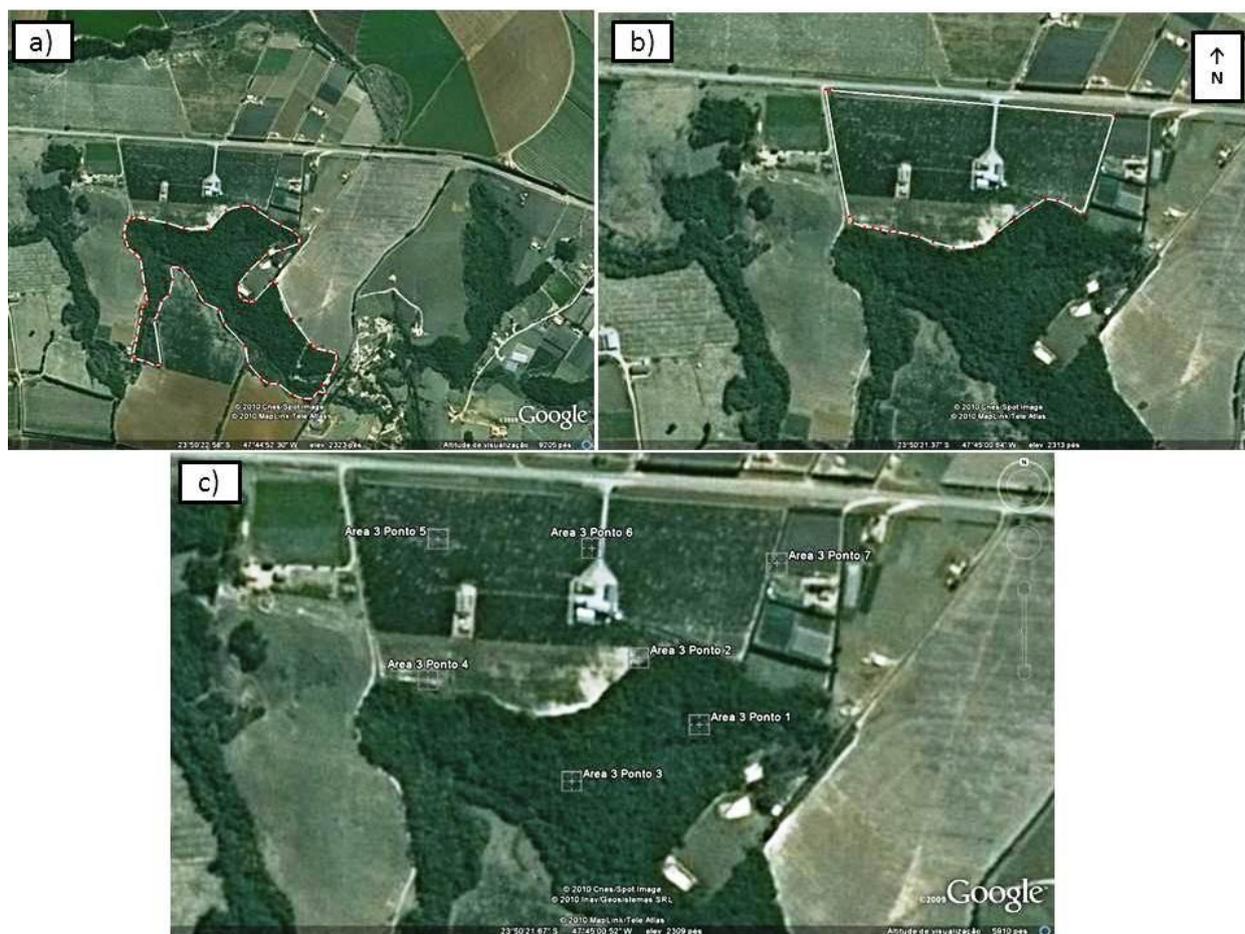


Figura 7 – Área 3: a) fragmento de mata nativa com aproximadamente 19 hectares. b) plantação de tangerina com 16 hectares. c) plotagem de sete pontos utilizados dentro e fora da plantação. .

Na plantação da A3 encontram-se árvores de tangerina poncã plantadas em espaçamento 7x4 e de altura aproximadamente 4 (quatro) metros a 5 (cinco) metros com idade de quinze anos (figura 8a). Observa-se um maior sombreamento na plantação (figura 8c) quando comparada com as A1 e A2 provavelmente pela altura e idade dos indivíduos de tangerina poncã (*Citrus reticulata*) (figura 8b).



Figura 8 – plantação de tangerina com idade de 20 anos.

2.1.4 – Área 4 (A4).

A área A4 possui aproximadamente 42 hectares de área plantada ($23^{\circ}50'09.22''S$ $47^{\circ}45'05.18''W$) (figura 9b) e a matriz de entorno desta plantação compreende um grande fragmento de mata a Leste da plantação com aproximadamente 25 hectares (figura 9a), seguido por um curso de água ao Norte onde também se localiza outro cultivo de tangerina. A Oeste do plantio encontram-se residências particulares e ao Sul depara-se com a A3. Na A4 foi marcado e utilizado um total de nove pontos, sendo que seis na plantação (1,2,3,7,8 e 9) e três no fragmento (4,5 e 6) (figura 9c).

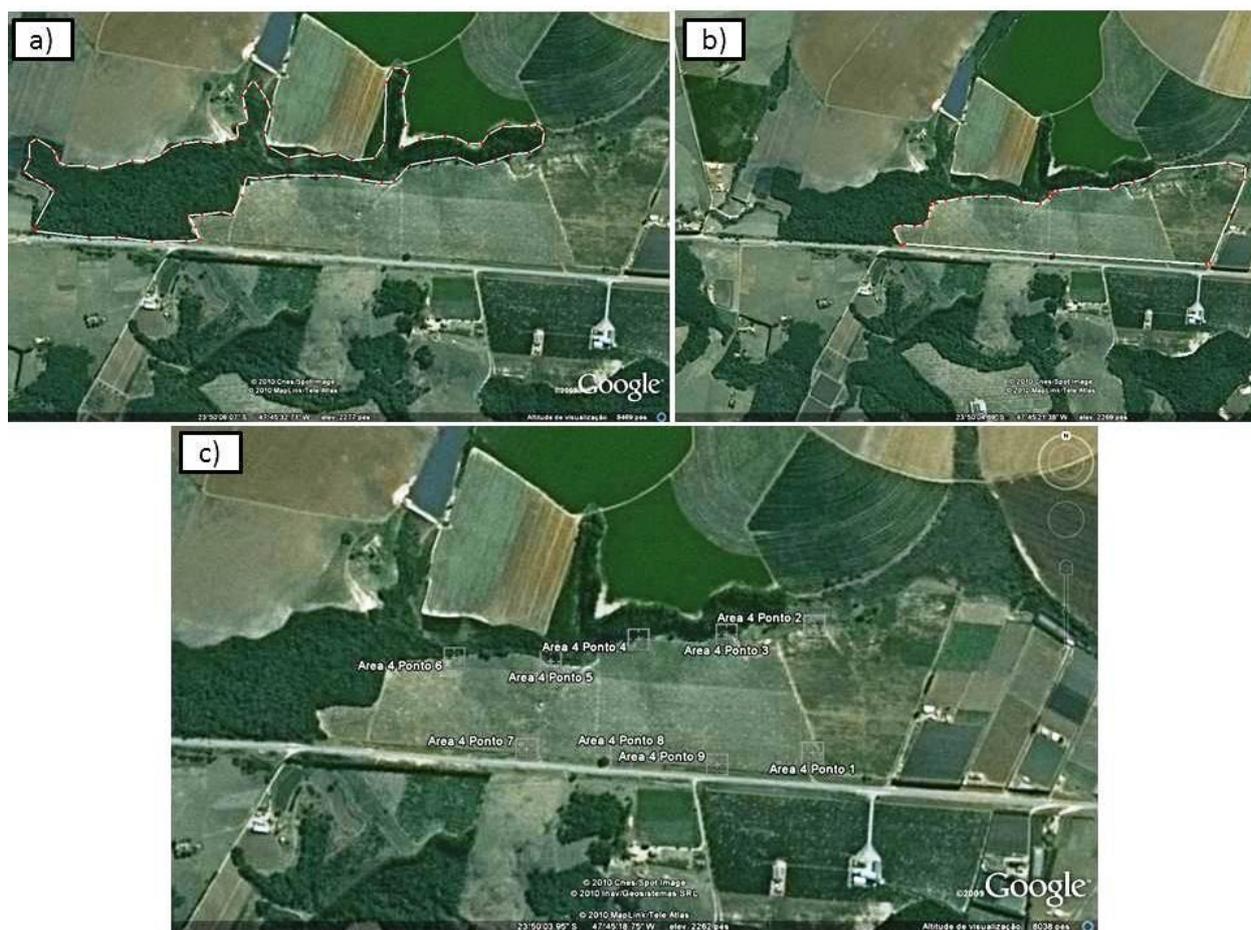


Figura 9 – Área 4: a) fragmento de mata nativa com aproximadamente 25 hectares. b) plantação de tangerina com 42 hectares. c) plotagem de nove pontos utilizados dentro e fora da plantação.

Na plantação da A4 encontram-se árvores de tangerina poncã plantadas em espaçamento 7x4 e de altura aproximadamente 4 (quatro) metros a 5 (cinco) metros com idade de quinze anos (figura 8a). Assim como a A3, observa-se um maior sombreamento na plantação (figura 8c) quando comparada com as A1 e A2 provavelmente pela altura e idade dos indivíduos de tangerina poncã (*Citrus reticulata*) (figura 8b).



Figura 10 – Plantação de tangerina poncã com idade de 20 anos.

2.2 – Amostragens da avifauna

Um levantamento quantitativo da avifauna foi desenvolvido mensalmente no período de Novembro de 2009 a Outubro de 2010.

2.2.1. Método por pontos de contagem.

O método utilizado para o registro da avifauna foi a de observação por pontos fixos com distância ilimitada (BLONDEL *et al.*, 1981), permanecendo-se por 10 minutos em cada ponto (BETINI, 2001). Os pontos foram marcados com GPS Garmin eTrex, distantes cerca de 200m entre si e distribuídos ao longo das plantações e dos fragmentos. A distância mínima de 200m entre pontos é adequada para que não haja sobreposição de território de algumas espécies, e também por minimizar a probabilidade de registrar mais de uma vez o mesmo indivíduo. Foi estabelecido um número de pontos nos ambientes estudados de modo a cobrir uma amostra representativa da comunidade a ser analisada (VIELLIARD & SILVA, 1990; BIBBY *et al* 1998). Para os dias de chuva fraca ou quando impossível o uso do GPS os pontos foram marcados com placas de identificação e afixados no local. Após o termino de todas as observações nos doze meses estas placas foram recolhidas.

Um sorteio prévio foi realizado a cada dia de campo para determinar quais pontos seriam amostrados a cada visita. Realizaram-se observações em sete pontos, registrando-se todos os indivíduos que foram identificados visual ou auditivamente com segurança, anotando-se a data, horário, local, espécie, número de indivíduos e comportamento. Foram consideradas todas as detecções com uma distancia ilimitada, na qual foram anotadas todas as espécies vistas ou ouvidas. As observações foram realizadas durante as primeiras duas horas e meia após o amanhecer e antes do anoitecer, quando a atividade das aves é mais acentuada. Segundo ANJOS (2007) exceder o período de duas horas e meia de amostragem a partir do amanhecer se mostra inapropriado, pois não representa um ganho significativo em termos de número de espécies.

A identificação visual das aves foi efetuada com auxilio de binóculo 8x40 e guias de campo (DEVELEY, 2004; REGALADO, 2007; SIGRIST, 2009) a classificação das espécies seguiu do CBRO (2010). A detecção auditiva foi auxiliada

por gravações efetuadas com gravador Sony TCM 5000 Marantz e microfone direcional Sennheiser com base k6 e posteriormente analisadas em laboratório.

Consideraram-se para este estudo, o número de registros ou de indivíduos (contatos) para a estruturação das relações tróficas (MOTTA-JUNIOR, 1990) e para cada espécie de ave foi determinado um hábito alimentar com base nas observações de campo e em bibliografia (WILLIS, 1979; MOTTA-JUNIOR, 1990; SICK, 1997; DONATELLI, 2004; TELINO-JUNIOR *et al* 2007;). O cálculo da abundância total das espécies se deu através da soma do número de contatos visuais ou aditivos obtidos nas quatro áreas amostradas (DEVELEY & MARTENSEN, 2006). As espécies foram classificadas em função de seus habitats mais frequentes em FO (florestal obrigatório) FF (florestal facultativo) e AA (área aberta) usando como parâmetro a classificação proposta por SILVA (1995) para as aves do cerrado.

2.2.2. Transectos para observação de nidificação

O ciclo reprodutivo normalmente é adaptado às estações do ano, e as principais causas para o desenvolvimento deste ciclo é o regime de chuva, oferta de alimento e a disponibilidade de obtenção do material para confecção do ninho (SICK, 1997).

Nos meses de setembro, outubro e novembro de 2010 foram realizadas caminhadas aleatórias para a observação de nidificação. Para cada dia de campo foram revistas 450 (quatrocentos e cinquenta) árvores de tangerina. Estas revistas eram feitas visualmente ou manualmente para que os ninhos e prováveis ninhegos assim como as flores das árvores de tangerina não fossem danificados. Os ninhos quando localizados, foram registrados em planilha de campo, e georreferenciados com auxílio de GPS Garmin eTrex e fotografados.

2.3 - Análises de dados

2.3.1 – Frequência de Ocorrência (FO) e Índice Pontual de Abundância. (IPA)

A frequência de ocorrência (FO) foi expressa em porcentagem, determinando a proporção dos dias em que cada espécie foi observada em relação ao número total de dias de amostragem, consiste na razão entre o número de dias de registro de determinada espécie e o número total de dias em que o estudo foi realizado (VIELLIARD & SILVA, 1990). De acordo com a ocorrência nos censos, independente do número de indivíduos, as espécies foram agrupadas em três categorias de frequência: Residentes (R) > 60 , Prováveis residentes (P) $60 > FO \geq 15$ e Ocasionais e/ou sobrevoantes (O) < 15 (VIELLIARD; SILVA, 1990).

O Índice pontual de abundância IPA foi calculado dividindo-se o número total de contatos da espécie pelo número de pontos amostrados (CULLEN, 2003).

2.3.2 – Curva de acúmulo de espécies.

Foram elaboradas as curvas de acúmulos de espécies para as quatro réplicas de estudo. As curvas do coletor como também são conhecidas, têm por finalidade indicar ao pesquisador se o esforço amostral aplicado é suficiente para amostrar todas as espécies de um determinado local (GOTELLI & COWELL, 2001).

2.3.3 – Curva de rarefação.

Foi estabelecida para estimar o número total de espécies para plantações e fragmentos em relação ao esforço amostral efetuado. É um método que permite a obtenção de intervalos de confiança dos parâmetros obtidos, possibilitando a comparação de valores entre comunidades. A obtenção de uma curva desse tipo nos permite a comparação de amostras, mesmo que com intensidades amostrais diferente (MARTINS & MAES dos SANTOS, 1999).

2.3.4 – Índices de diversidade e equitabilidade.

A diversidade de espécies foi calculada pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). O índice de equitabilidade de Pielou (J') foi utilizado para verificar a

homogeneidade da comunidade de cada área de estudo. Para estes índices foi utilizado o software PRIMER 5 (CLARKE & GORLEY 2001).

2.3.5 – *Análise de cluster.*

No programa Past, utilizando-se o default do programa (algoritmo de grupos pareados e distância euclidiana). Foi utilizada análise de cluster (Cluster analysis) para as áreas de coleta, considerando-se a presença das espécies e seus IPAs totais. A análise de clusters é uma técnica exploratória de análise multivariada que permite a agregação de variáveis em grupos homogêneos consoante o seu grau de semelhança (PEREIRA *et al.*, 2009).

2.3.6 – *Análise de Variância.*

Para verificar se existe diferença quanto ao número de espécies e IPA entre fragmentos de vegetação nativa e plantações de tangerina foi efetuado uma ANOVA, onde cada área foi considerada uma réplica (total de quatro réplicas). A normalidade foi previamente verificada pelo teste de Shapiro-Wilk, considerando-se todos os contatos para todas as coletas. Em não havendo distribuição normal, os dados foram previamente transformados em raiz quadrada. A análise de variância (ANOVA) é um procedimento utilizado para comparar três ou mais tratamentos, existindo muitas variações na ANOVA devido aos diferentes tipos de experimentos que podem ser realizados (GOTELLI & ELLISON, 2011).

2.3.7 – *Teste de Chi-quadrado.*

O teste de Chi-quadrado foi utilizado para verificar se existe dependência da variação da comunidade nos meses de seca x chuva. Foi aplicado para verificar a significância estatística entre o período de seca e chuva. Foram considerados (abril, maio, junho, julho, agosto e setembro) como meses de seca e (janeiro, fevereiro, março, outubro, novembro e dezembro) como meses de chuva. O objetivo desse teste é verificar se existe independência entre duas variáveis medidas nas mesmas unidades experimentais (GOTELLI & ELLISON, 2011).

3 RESULTADOS

3.1 – Avifauna

Durante os meses de novembro de 2009 a Outubro de 2010 após 6730 minutos de observações (1970 minutos nos fragmentos e 4760 nas plantações) foram registrados 5978 contatos (1722 nos fragmentos e 4256 nas plantações) que amostraram 122 espécies de 43 famílias e 15 ordens sendo 72 Passeriformes e 50 não-Passeriformes

O maior número de espécies ocorreu em F1 (n=59), enquanto o menor em P2 (n=23) (Tabela 1).

	A 1		A 2		A 3		A 4		Habt	IPA (P)	F.O (P)	CAT	IPA (F)	F.O (F)	CAT									
	P1		F1		P2		F2									P3		F3		P4		F4		
	R=26		R=59		R=23		R=44									R=34		R=46		R=37		R=43		
	IPA	F.O%	IPA	F.O%	IPA	F.O%	IPA	F.O%								IPA	F.O%	IPA	F.O%	IPA	F.O%	IPA	F.O%	
<i>Elanus leucurus</i>	0,000	0	0,023	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	AA	0,000	0	-	0,005	8	O	
<i>Geranospiza caerulescens</i>	0,000	0	0,023	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	FF	0,000	0	-	0,005	8	O	
<i>Heterospizias meridionalis</i>	0,000	0	0,045	17	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	AA	0,000	0	-	0,010	17	P	
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,010	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	AA	0,000	0	-	0,000	0	-	
<i>Rupornis magnirostris</i>	0,008	8	0,114	33	0,000	0	0,050	8	0,008	8	0,021	8	0,000	0	0,077	42	FF	0,004	8	O	0,066	58	P	
Falconiformes																								
Falconidae																								
<i>Caracara plancus</i>	0,000	0	0,045	17	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,019	17	0,000	0	AA	0,004	17	P	0,010	83	R	
<i>Falco femoralis</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,010	8	0,000	0	0,000	0	AA	0,000	0	-	0,000			
<i>Milvago chimachima</i>	0,000	0	0,023	17	0,000	0	0,050	17	0,000	0	0,083	33	0,000	0	0,062	33	AA	0,000	0	-	0,056	50	P	
Gruiformes																								
Rallidae																								
<i>Aramides cajanea</i>	0,000	0	0,023	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,042	8	0,000	0	0,000	0	FF	0,000	0	-	0,015	8	O	
<i>Aramides saracura</i>	0,000	0	0,023	8	0,000	0	0,075	25	0,000	0	0,042	17	0,050	25	0,000	0	FF	0,040	25	P	0,030	42	P	
Cariamiformes																								
Cariamidae																								
<i>Cariama cristata</i>	0,016	17	0,091	25	0,000	0	0,175	33	0,008	8	0,125	17	0,078	58	0,123	42	AA	0,023	67	R	0,127	17	P	
Charadriiformes																								
Charadriidae																								
<i>Vanellus chilensis</i>	0,080	33	1,091	83	0,000	0	0,075	17	0,017	17	0,208	33	0,097	33	0,246	33	AA	0,046	67	R	0,391	50	P	
Columbiformes																								
Columbidae																								
<i>Columbina talpacoti</i>	0,000	0	0,000	0	0,016	8	0,000	0	0,017	17	0,000	0	0,019	25	0,215	50	AA	0,013	33	P	0,071	8	O	
<i>Leptotila rufaxilla</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,075	25	0,000	0	0,042	17	0,010	8	0,062	17	FO	0,040	8	O	0,046	8	O	
<i>Leptotila verreauxi</i>	0,008	8	0,045	17	0,000	0	0,475	75	0,000	0	0,563	83	0,000	0	0,262	67	FF	0,002	8	O	0,330	100	R	
<i>Patagioenas cayennensis</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,063	17	0,000	0	0,015	8	FO	0,000	0	-	0,020	25	P	
<i>Patagioenas picazuro</i>	0,000	0	1,682	83	0,000	0	0,425	58	0,017	17	0,500	75	0,019	50	0,354	75	FF	0,008	67	R	0,701	92	R	
<i>Zenaida auriculata</i>	0,008	8	0,114	42	0,075	8	0,000	0	0,042	33	0,125	17	0,010	8	0,000	0	AA	0,013	42	P	0,071	42	P	
Psittaciformes																								
Psittacidae																								
<i>Forpus xanthopterygius</i>	0,000	0	0,020	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	AA	0,000	0	-	0,000	0	-	
Cuculiformes																								

	A 1		A 2				A 3				A 4				Habt	IPA (P)	F.O (P)	CAT	IPA (F)	F.O (F)	CAT			
	P1		F1		P2		F2		P3		F3		P4									F4		
	R=26		R=59		R=23		R=44		R=34		R=46		R=37									R=43		
	IPA	F.O%								IPA	F.O%													
<i>Tyrannus savana</i>	0,016	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,017	17	0,000	0	0,010	33	0,077	25	AA	0,011	42	P	0,025	25	P	
<i>Xolmis cinereus</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,068	50	0,000	0	AA	0,015	50	P	0,000	0	-	
Pipridae																								
<i>Chiroxiphia caudata</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,050	17	0,000	0	0,083	8	0,000	0	0,000	0	FO	0,000	0	-	0,030	42	P	
Vireonidae																								
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0,000	0	0,045	17	0,000	0	0,175	33	0,000	0	0,042	17	0,000	0	0,000	0	FF	0,000	0	-	0,056	58	P	
<i>Vireo olivaceus</i>	0,000	0	0,045	42	0,008	8	0,000	0	0,000	0	0,208	42	0,000	0	0,000	0	FO	0,002	8	O	0,091	50	P	
Corvidae																								
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,075	17	0,000	0	0,021	8	0,000	0	0,000	0	AA	0,000	0	-	0,036	50	P	
Hirundinidae																								
<i>Progne chalybea</i> *																	AA							
<i>Progne tapera</i> *																	AA							
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> *																	AA							
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> *																	AA							
<i>Tachycineta leucorrhoda</i> *																	AA							
Troglodytidae																								
<i>Troglodytes musculus</i>	0,016	17	0,023	8	0,031	33	0,000	0	0,075	50	0,000	0	0,029	17	0,031	17	AA	0,023	67	R	0,015	25	P	
Turdidae																								
<i>Turdus albicollis</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,025	8	0,000	0	0,021	8	0,020	17	0,000	0	FO	0,000	0	-	0,010	17	P	
<i>Turdus amaurochalinus</i>	0,008	8	0,045	8	0,000	0	0,075	25	0,058	33	0,042	17	0,029	25	0,031	17	FF	0,017	33	P	0,046	58	P	
<i>Turdus leucomelas</i>	0,096	17	0,295	75	0,102	67	0,275	67	0,158	67	0,167	50	0,019	25	0,200	50	FF	0,099	92	R	0,228	92	R	
<i>Turdus rufiventris</i>	0,040	25	0,068	17	0,063	33	0,050	8	0,050	33	0,229	33	0,000	0	0,031	17	AA	0,044	50	P	0,091	42	P	
Mimidae																								
<i>Mimus saturninus</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,008	8	0,000	0	0,010	8	0,000	0	AA	0,004	17	P	0,002	8	O	
Motacillidae																								
<i>Anthus lutescens</i>	0,000	0	0,023	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	AA	0,000	0	-	0,005	8	O	
Coerebidae																								
<i>Coereba flaveola</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,010	8	0,000	0	0,000	0	FF	0,000	0	-	0,000	8	O	
Thraupidae																								
<i>Pipraeidea melanonota</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,031	8	FF	0,000	0	-	0,010	8	O	
<i>Tachyphonus coronatus</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,010	8	0,000	0	0,000	0	FO	0,000	0	-	0,001	8	O	
<i>Tangara cayana</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,025	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	FF	0,000	0	-	0,005	8	O	

	A 1		A 2		A 3		A 4		Habt	IPA	F.O	CAT	IPA	F.O	CAT	IPA	F.O	CAT	IPA	F.O	CAT	IPA	F.O	CAT								
	P1		F1		P2		F2																		P3		F3		P4		F4	
	R=26		R=59		R=23		R=44																		R=34		R=46		R=37		R=43	
	IPA	F.O%	IPA	F.O%	IPA	F.O%	IPA	F.O%																	IPA	F.O%	IPA	F.O%	IPA	F.O%	IPA	F.O%
<i>Thlypopsis sordida</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,031	8	FF	0,000	0	-	0,010	67	R									
<i>Thraupis palmarum</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,010	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	FF	0,000	0	-	0,001	8	O									
<i>Thraupis sayaca</i>	0,000	0	0,068	17	0,023	17	0,050	17	0,100	58	0,000	0	0,087	17	0,015	8	FF	0,050	50	P	0,030	17	P									
<i>Trichothraupis melanops</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,021	8	0,000	0	0,000	0	FO	0,000	0	-	0,005	8	O									
Emberizidae																																
<i>Ammodramus humeralis</i>	0,064	33	0,114	17	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,019	8	0,000	0	AA	0,021	42	P	0,025	17	P									
<i>Coryphospingus pileatus</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,010	8	0,010	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	FF	0,000	8	O	0,000	8	O									
<i>Emberizoides herbicola</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,015	8	AA	0,000	0	-	0,005	8	O									
<i>Sicalis flaveola</i>	0,024	17	0,045	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	AA	0,006	25	P	0,010	25	P									
<i>Sicalis luteola</i>	0,000	0	0,250	25	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	AA	0,000	0	-	0,056	8	O									
<i>Sporophila caerulescens</i>	0,096	33	0,409	50	0,164	50	0,075	25	0,058	42	0,000	0	0,175	58	0,031	8	AA	0,122	67	R	0,117	50	P									
<i>Sporophila lineola</i>	0,000	0	0,000	0	0,016	8	0,025	8	0,058	33	0,021	8	0,000	0	0,000	0	AA	0,019	25	P	0,010	17	P									
<i>Volatinia jacarina</i>	0,208	25	0,273	42	0,219	42	0,150	25	0,050	33	0,000	0	0,039	33	0,015	8	AA	0,134	58	P	0,066	50	P									
<i>Zonotrichia capensis</i>	1,160	100	0,386	58	1,250	100	0,175	50	0,700	100	4,604	25	1,689	100	0,231	67	AA	1,183	100	R	1,320	100	R									
Parulidae																																
<i>Basileuterus culicivorus</i>	0,000	0	0,023	8	0,008	8	0,150	33	0,000	0	0,188	42	0,000	0	0,000	0	FO	0,002	8	O	0,081	75	R									
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,025	8	0,000	0	0,083	25	0,000	0	0,015	8	FO	0,000	0	-	0,030	42	P									
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,025	8	0,000	0	0,021	8	0,010	17	0,000	0	AA	0,002	17	P	0,010	17	P									
<i>Parula pitiayumi</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,017	8	0,000	0	0,000	0	FO	0,000	0	-	0,001	8	O									
Icteridae																																
<i>Cacicus chrysopterus</i>	0,008	8	0,023	8	0,000	0	0,000	0	0,008	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	FO	0,004	17	P	0,005	8	O									
<i>Gnorimopsar chopi</i>	0,000	0	0,023	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	AA	0,000	0	-	0,005	8	O									
<i>Molothrus bonariensis</i>	0,016	17	0,068	17	0,000	0	0,000	0	0,017	8	0,000	0	0,058	42	0,046	17	AA	0,021	42	P	0,030	25	P									
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	0,000	0	0,045	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	AA	0,000	0	-	0,010	8	O									
<i>Sturnella supercilialis</i>	0,000	0	0,000	0	0,008	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	AA	0,002	8	O	0,000	0	-									
Fringillidae																																
<i>Carduelis magellanica</i>	0,010	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	AA	0,000	8	O	0,000	0	-									
<i>Euphonia chlorotica</i>	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,010	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	FF	0,000	8	O	0,000	0	-									
Passeridae																																
<i>Passer domesticus</i>	0,010	8	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	AA	0,001	8	O	0,000	0	-									

3.1.1 – Curva de acumulo de espécies.

A curva de acumulo de espécies observadas ao longo de doze meses de monitoramento, não apontam uma tendência a estabilizar tanto para as observações nas plantações quanto para os fragmentos. As plantações apresentaram menor riqueza (57 espécies) do que os fragmentos (103 espécies).

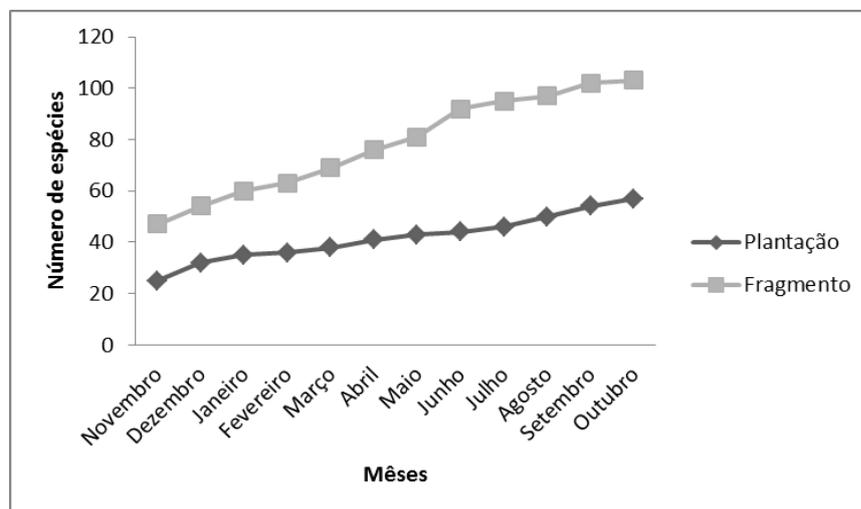


Figura 11 - Curva de acumulo de espécies de aves para plantações e fragmentos durante os meses de Novembro de 2009 a Outubro de 2010 na região de Pilar do Sul (SP).

3.1.2 – Curvas de rarefação

Com a confecção das curvas de rarefação pode-se observar que o número de coletas não foi suficiente para o registro de todas as espécies tanto de plantações quanto de fragmentos. No entanto, pode-se notar que a curva dos fragmentos tem uma tendência a estabilizar primeiro do que a curva das plantações, considerando-se o mesmo esforço amostral para os dois ambientes. Isso pode ocorrer devido a maior abundância das espécies encontradas em fragmentos, o que facilita a sua detecção.

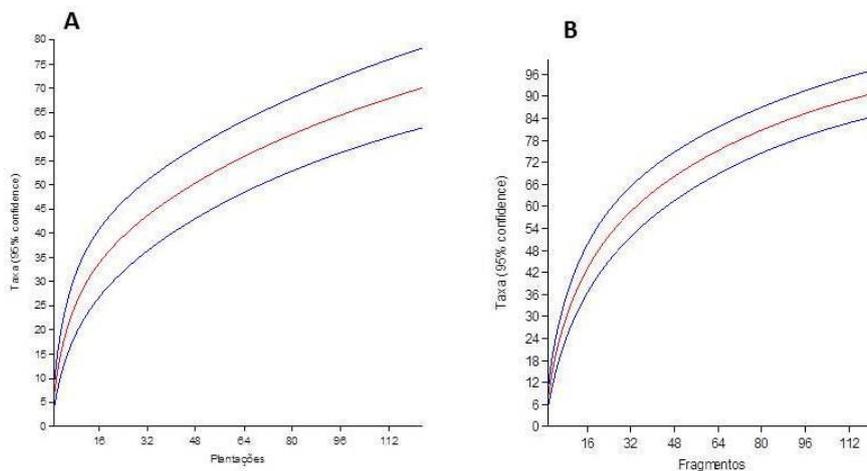


Figura 12 – Curvas de rarefação de espécies de aves amostradas em plantações (A) e em fragmentos (B) na região de Pilar do Sul (SP).

3.2 – Estrutura das comunidades.

3.2.1 - Índices de diversidade e equitabilidade.

Conforme intervalos de confiança para índices de diversidade (H'), não existiram diferenças significativas entre as réplicas de plantações e de fragmentos observados para este estudo (figura 13), assim como para o total das plantações e fragmentos. (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores obtidos para o índice de diversidade de Shannon Wiener (H') para aves na região de Pilar do Sul (SP).

H'	Maior	Menor	Real
P1	3,19	2,78	1,97
P2	3,19	2,79	1,90
P3	3,17	2,76	2,68
P4	3,20	2,89	2,29
F1	3,24	3,02	3,08
F2	3,22	2,92	3,29
F3	3,24	3,02	2,24
F4	3,23	2,92	3,13
Total P	3,18	2,80	2,23
Total F	3,22	2,98	3,33

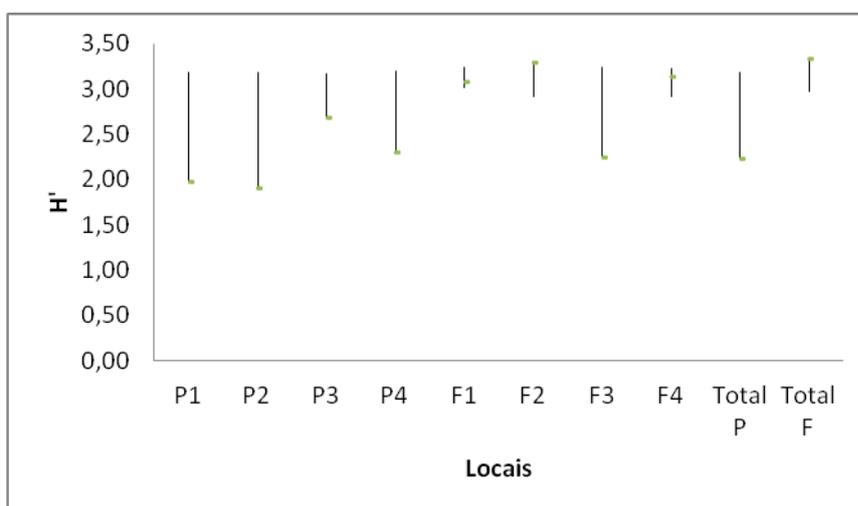


Figura 13 – Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'); (P1, P2, P3, P4) plantações e (F1, F2, F3, F4) na região de Pilar do Sul (SP).. Fragmentos. Total P = Total plantações; total F = Total fragmentos.

O intervalo de confiança para os índices de equabilidade de Pielou não apontou diferenças significativas entre as réplicas de plantações e as réplicas de fragmentos (figura 14). Quando analisado o total de plantações e total de fragmentos também não houve diferença estatística entre os ambientes estudados (Tabela 3).

Tabela 3 - Valores obtidos para índice de equabilidade de Pielou (J') para aves na região de Pilar do Sul (SP).

Equitability_J	Maior	Menor	Real
P1	0,81	0,73	0,61
P2	0,81	0,73	0,61
P3	0,82	0,74	0,76
P4	0,78	0,72	0,64
F1	0,75	0,70	0,76
F2	0,77	0,71	0,87
F3	0,74	0,70	0,59
F4	0,78	0,72	0,83
Total P	0,81	0,73	0,65
Total F	0,75	0,71	0,75

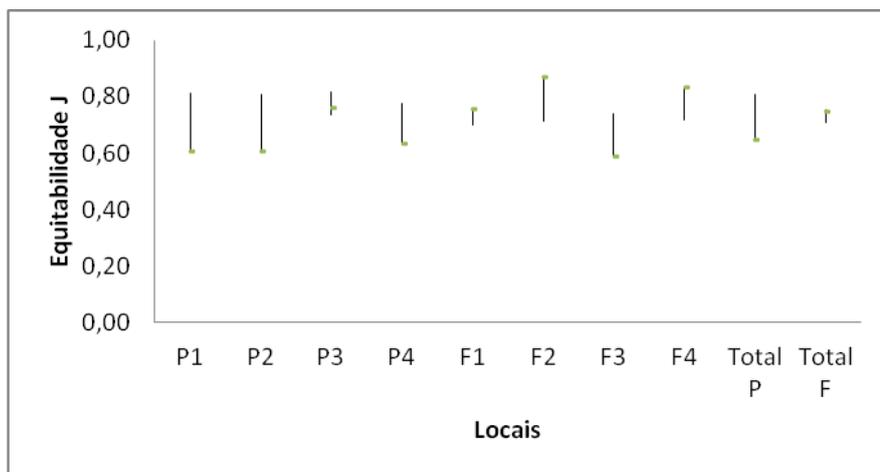


Figura 14 - Índice de equabilidade de Pielou (J'); (P1, P2, P3, P4) plantações e (F1, F2, F3, F4) Fragmentos para aves na região de Pilar do Sul (SP). Total P = Total plantações; total F = Total fragmentos.

3.2.2 – Análise de cluster

Segundo a análise de cluster (Similaridade de Bray-Curtis) os locais mais semelhantes em relação à avifauna considerando-se a presença das espécies e seus IPA's totais foram P2 e P1; P4 e P3 seguidos por F2 e F4; F1 e F3.

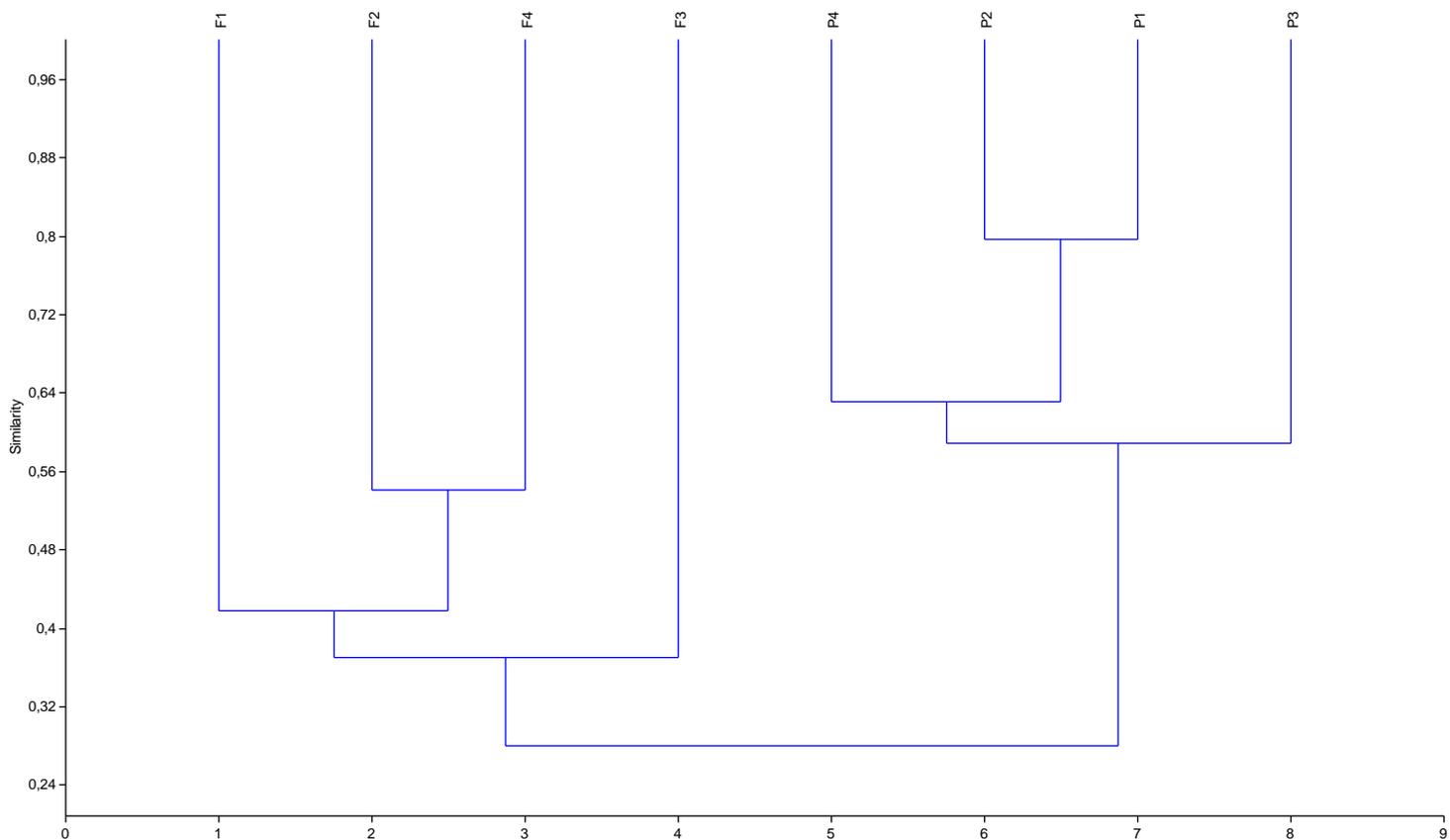


Figura 15 – Análise de cluster entre quatro réplicas de plantações e quatro de fragmentos florestais na região de Pilar do Sul (SP), considerando-se a presença das espécies e seus IPAs totais.

3.2.3 – Análise de variância (ANOVA).

Segundo a análise de variância comparando a distribuição dos contatos e das espécies entre as oito áreas de estudo, houve uma diferença estatística entre as áreas ($F=3.41$; $P=0,0012$). Podemos afirmar então, que a ocorrência das espécies nas plantações e nos fragmentos estudados não se deu ao acaso.

3.3 – Caracterização das guildas tróficas.

3.3.1 – Variação sazonal das guildas.

Os dados para riqueza (plantações $X^2=7.38$; $P=0,2875$ e fragmentos $X^2=9.50$; $P=0,1472$) não apresentaram uma diferença estatística na sua variação entre períodos de seca e chuva assim como IPA (plantações $X^2=5.80$; $P=0,2149$) (tabela 4). O IPA (fragmentos) apresentou uma diferença estatística nas guildas frugívoros e ganívoros $X^2=14.38$; $P=0,0133$ (figura 16).

Tabela 4 – Variação sazonal riqueza (R) e índice pontual de abundância (IPA) das guildas tróficas de aves na região de Pilar do Sul (SP). P = plantação e F = fragmento.

	Total R (P)		Total R (F)		Total IPA (P)		Total IPA (F)	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
	R	R	R	R	IPA	IPA	IPA	IPA
Carnívoros	4	4	16	15	0,013	0,011	0,112	0,132
Detritívoros	2	0	0	1	0,002	0,000	0,000	0,010
Frugívoros	5	2	24	18	0,013	0,004	0,411	0,289
Granívoros	17	30	13	29	0,342	0,582	0,122	0,325
Insetívoros	38	32	70	58	0,153	0,145	0,523	0,604
Nectarívoros	1	1	0	0	0,002	0,002	0,000	0,000
Onívoros	28	28	42	35	0,189	0,141	0,665	0,543
Piscívoros	0	0	1	1	0,000	0,000	0,000	0,005

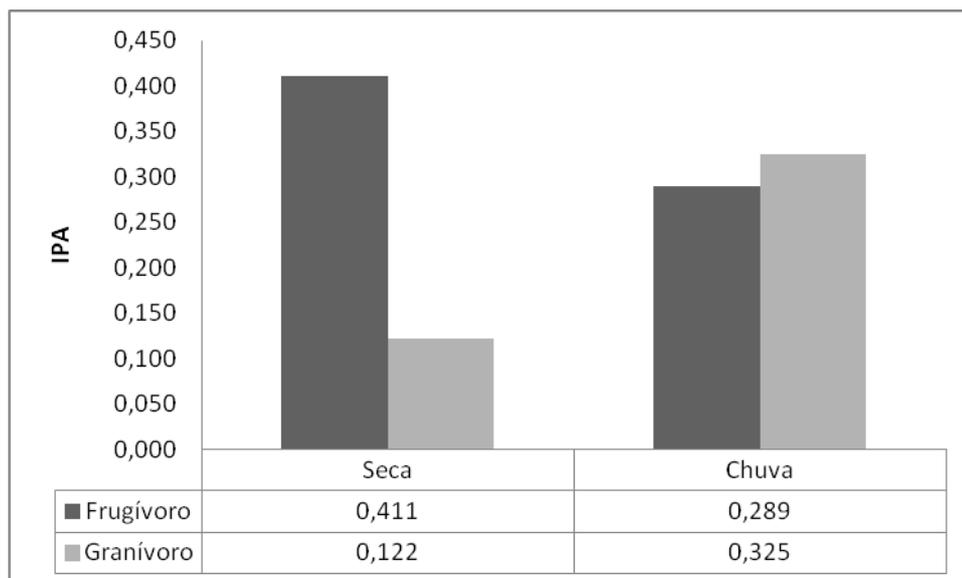


Figura 16 – Variação das guildas de aves frugívoras e granívoras na região de Pilar do Sul (SP), nos períodos de seca e chuva.

3.3.2 – Variação sazonal das guildas, plantações x fragmentos.

Quando comparados plantações e fragmentos com relação à riqueza e IPA nos períodos de seca e chuva observamos uma diferença estatística na estação seca quanto à riqueza ($X^2=18.52$; $P=0,0098$). Carnívoros, frugívoros, granívoros e insetívoros foram as que apresentaram maior variação neste período (figura 17). No mesmo período o IPA apresentou uma diferença significativa ($X^2=67.65$; $P=0,0000$) nas guildas dos frugívoros, insetívoros e onívoros sendo estas guildas muito dependentes dos fragmentos na seca (figura 18). No período chuva observou-se diferença significativa ($X^2=17.26$; $P=0,0158$) quanto à riqueza, sendo que carnívoros, frugívoros e insetívoros foram as guildas que tiveram mais espécies nos fragmentos neste período (figura 19). Neste mesmo período observa-se diferença estatística quanto ao IPA ($X^2=71.47$; $P=0,0000$) sendo que, carnívoros, frugívoros, insetívoros e onívoros preferem os fragmentos neste período (figura 20). A guilda granívoros aparentemente prefere as plantações (tabela 5).

Tabela 5 – Variação sazonal das guildas de aves na região de Pilar do Sul (SP). R = riqueza; IPA = Índice Pontual de Abundância; P = plantação e F = fragmento.

	R seca		R chuva		IPA seca		IPA chuva	
	P	F	P	F	P	F	P	F
	R	R	R	R	IPA	IPA	IPA	IPA
Carnívoros	4	16	4	15	0,013	0,112	0,011	0,132
Detritívoros	2	0	0	1	0,002	0,000	0,000	0,010
Frugívoros	5	24	2	18	0,013	0,411	0,004	0,289
Granívoros	17	13	30	29	0,342	0,122	0,582	0,325
Insetívoros	38	70	32	58	0,153	0,523	0,145	0,604
Nectarívoros	1	0	1	0	0,002	0,000	0,002	0,000
Onívoros	28	42	28	35	0,189	0,665	0,141	0,543
Piscívoros	0	1	0	1	0,000	0,000	0,000	0,005

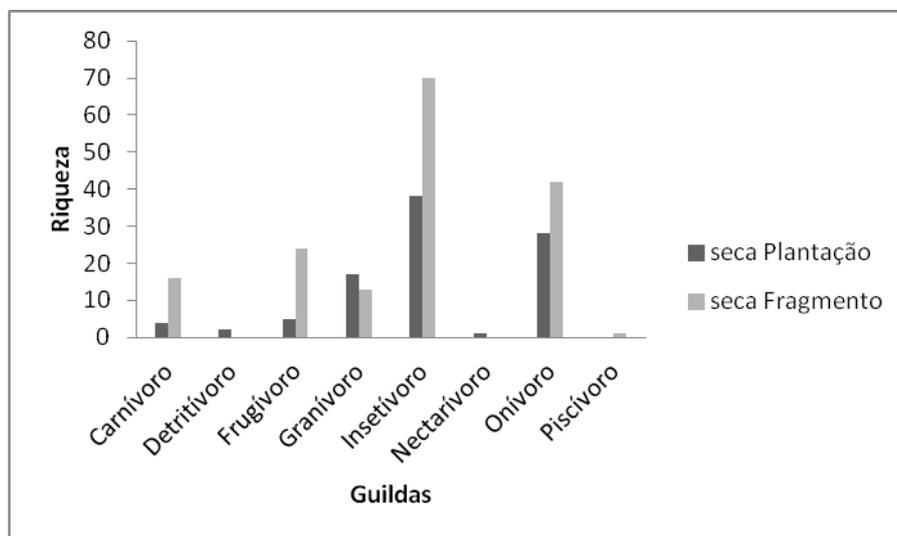


Figura 17 – Variação de riqueza das guildas tróficas de aves entre período de seca nas plantações e nos fragmentos na região de Pilar do Sul (SP).

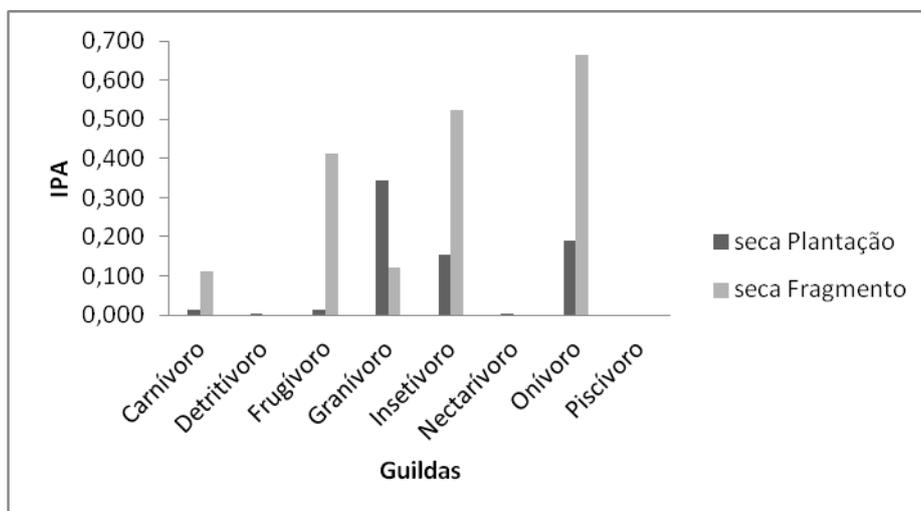


Figura 18 – Variação de índice pontual de abundância (IPA) das guildas tróficas na estação seca entre plantações e fragmentos na região de Pilar do Sul (SP).

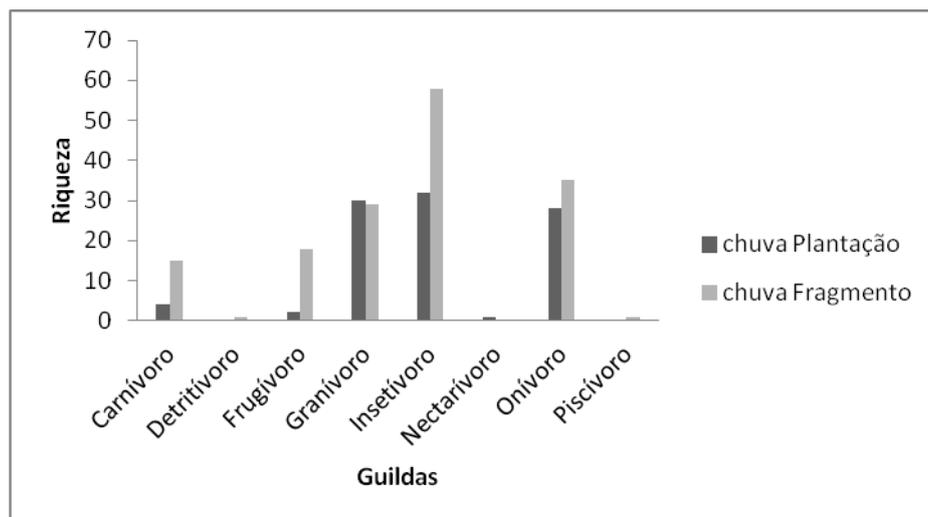


Figura 19 – Variação de riqueza das guildas tróficas de aves na estação chuvosa entre plantações e fragmentos na região de Pilar do Sul (SP).

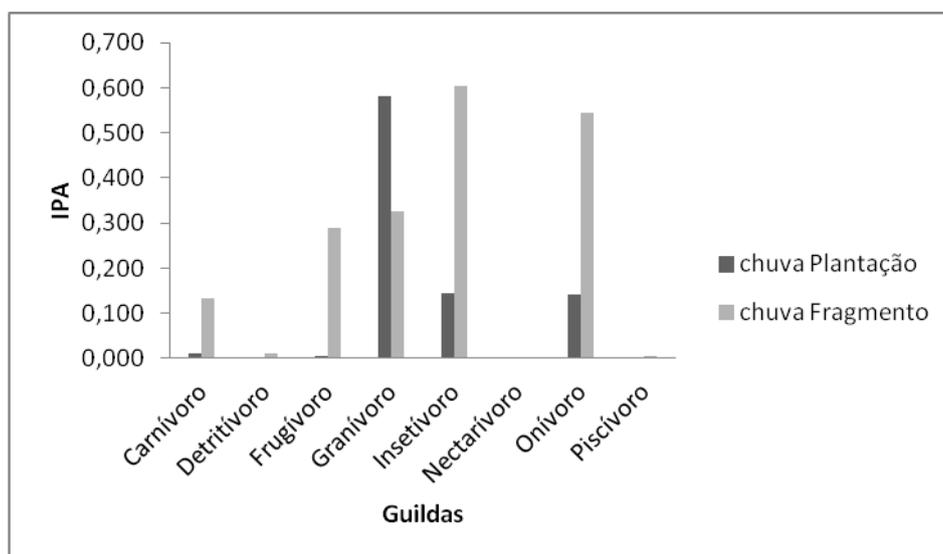


Figura 20 – Variação de índice pontual de abundância (IPA) das guildas tróficas de aves no período de chuvas entre plantações e fragmentos na região de Pilar do Sul (SP).

3.4 – Observações de nidificação.

Após três meses de coleta foram revistadas 5400 árvores de tangerina onde foram observados 108 ninhos sendo 28 (26%) identificados e 80 (74%) ainda não identificados. Foram observadas sete espécies utilizando o ambiente de plantações para nidificação (Tabela 6).

Tabela 6 – Espécies observadas com nidificação nas plantações de tangerina na região de Pilar do Sul (SP).

N° Ninhos	Espécie	Ovos (X±DP)	Ninhego (X±DP)
5	<i>Columbina talpacoti</i>	4,5 ± 0,7	3,5 ± 2,1
1	<i>Eupetomena macroura</i>	-	-
1	<i>Patagioena picazuro</i>	-	-
5	<i>Pitangus sulphuratus</i>	2,5 ± 3,5	4,5 ± 0,7
4	<i>Turdus leucomelas</i>	3,5 ± 0,7	4,5 ± 0,7
6	<i>Zenaida auriculata</i>	3,0 ± 4,2	5,0 ± 1,4
6	<i>Zonotrichia capensis</i>	6,0 ± 0,0	3,0 ± 4,2
28	Total	20,5 ± 10,6	23,5 ± 6,4



Figura 21 – A - ninho de *Columbina talpacoti*; B - ninhegos de *Eupetomena macroura*; C - ninho de *Zonotrichia capensis*.



Figura 22 – A - ninhegos de *Patagioenas picazuro*; B - ninhegos de *Zenaida auriculata*; C - ninhegos de *Columbina talpacoti*.



Figura 23 – A - ninho de *Turdus leucomelas*; B - ninho de *Pitangus sulphuratus*; C e D - ninhegos de *Turdus leucomelas*.

4 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 – Avifauna.

No presente estudo, nas plantações foram registradas 57 espécies, número menor do que registrado por ESTRADA & ESTRADA (1997) em plantações de *Citrus sp.* (n=82) e café (n=98), e maior do que ESTRADA *et al* (1993) em culturas de *Citrus sp* (n=53) em estudos realizados no México. Este número foi também inferior ao encontrado por PETIT *et al.* (1999) em estudo realizado no Panamá em plantações de café (n=87), e do que TEJEDA-CRUZ & WILLIAM (2004) registraram em cultivos de café no México (n=80).

O número de espécies encontradas nos fragmentos próximos a plantações de tangerina (103), foi menor do que observou PETIT *et al* (1999) em fragmentos florestais próximos a plantações de café (n=131) e ESTRADA & ESTRADA(1997) e ESTRADA *et al.* (1993) e em ambientes florestais próximos a culturas de *Citrus sp.* e café (n=178) e (n=165) respectivamente.

Das 122 espécies registradas, 50 (41%) foram comuns aos dois tipos de ambientes estudados, 12 (10%) foram observadas somente nas plantações e 60 (49%) somente em ambiente florestal. Algumas espécies de aves residem em fragmentos em determinado período do ano, no entanto, em outro momentos do ano podem se mover entre as plantações e os fragmentos em busca de alimento (AGUILAR-ORTIZ 1982). GREENBERG *et al.* (1997) sugerem que culturas como as de plantações de cafés sombreados podem fornecer recursos importantes durante a estação seca, em épocas em que os recursos da floresta são reduzidos. Segundo estes autores, durante a estação seca quando muitas árvores florescerem, as aves insetívoras são abundantes em plantações de café sombreado.

A família Tyrannidae foi a mais representativa nas plantações (n=13) espécies seguida por Emberizidae (n=7) e Columbidae (n=5). Estes dados diferem sutilmente dos encontrados por ESTRADA & ESTRADA (1997) em citricultura, onde Emberizidae (n=28) Tyrannidae (n=13), e Columbidae (n=04) predominaram. e em cafezais, nos quais Tyrannidae (n=20), Emberizidae (n=37) e Columbidae (n=03) foram as famílias com mais espécies. AGNELO (1997) relata que os tiranídeos representam a maior família de aves na região neotropical e se adapta aos mais diversos tipos ecológicos, mostrando sua grande plasticidade, característica que justifica o maior registro dessas espécies em vários estudos. Segundo TELINO-JÚNIOR (2007) representantes da

família Emberizidae e Columbidae seriam mais tolerantes a ambientes alterados. Com o aumento de áreas de bordas é favorecido o surgimento de gramíneas e as espécies granívoras são beneficiados por utilizarem essas áreas para forrageio.

Para a região de Pilar do Sul encontram-se dez espécies que foram classificadas como residentes nas plantações (*Cariama cristata*, *Vanellus chilensis*, *Patagioenas picazuro*, *Colaptes campestris*, *Furnarius rufus*, *Pitangus sulphuratus*, *Troglodytes musculus*, *Turdus leucomelas*, *Sporophila caerulescens* e *Zonotrichia capensis*), destacando-se então a preferéncia destas espécies por este tipo de ambiente.

Algumas espécies registradas nas plantações de tangerina foram comuns aos estudos de ESTRADA & ESTRADA (1997) realizados em culturas de citrus, como *Columbina talpacoti*, *Pitangus sulphuratus*, *Megarynchus pitangua* e *Tyrannus melancholicus*. No mesmo estudo, porém agora com dados de cultivos de café, encontraram-se *Columbina talpacoti*, *Pitangus sulphuratus*, *Tyrannus melancholicus*, *Vireo olivaceus* e *Basileuterus culicivorus*. Em estudo de TEJEDA-CRUZ & WILLIAM (2004) em plantações de café foram encontradas *Leptotila verreauxi*, *Tyrannus melancholicus*, *Troglodytes musculus* e *Basileuterus culicivorus*. Estas espécies que coincidem com o encontrado nestes estudos reforçam a preferéncia das mesmas por monoculturas, e a preferéncia em especial de algumas espécies por plantações de *Citrus sp.*

Três espécies foram classificadas como residentes nos fragmentos (*Leptotila verreauxi*, *Synallaxis spixi* e *Basileuterus culicivorus*) e qualificadas como dependentes de floresta, ainda que parcialmente (Tabela 1). Elas também foram registradas nas plantações, porém com uma frequência de ocorrência menor. Segundo ESTRADA & ESTRADA (1997); TEJEDA-CRUZ & WILLIAM, (2004) *Basileuterus culicivorus* também foi registrada em culturas de café. O mesmo ocorre com *Leptotila verreauxi* eventualmente foi encontrada nas plantações de tangerina assim como em cafezais no México (TEJEDA-CRUZ & WILLIAM, 2004). Assim, pode-se propor que espécies como *B. culicivorus* e *L. verreauxi* são dependentes de ambientes florestais, mas também podem se utilizar de monoculturas com extensão de seus habitats. Outras nove espécies foram observadas nos fragmentos e segundo classificação de SILVA (1995) são dependentes de florestas e foram observadas também nas plantações e classificadas segundo suas frequências de ocorrência como prováveis residentes (*Myiodynastes maculatus*, *Serpophaga subcristata*, *Turdus amaurochalinus* e *Cacicus chrysopterus*). Espécies como *Leptotila rufaxilla*, *Thalurania glaucopis*, *Melanerpes candidus*,

Megarynchus pitangua, *Vireo olivaceus* foram ocasionais e/ou sobrevoantes neste ambiente.

De acordo com a classificação de SILVA (1995), no presente estudo as espécies de áreas abertas foram mais comuns nas plantações (n=35), no entanto também ocorreram espécies de hábitos florestais, florestais facultativas (n=13) e florestais obrigatórias (n=09). Pode-se propor que, estas espécies de hábitos florestal obrigatório podem em determinado período explorar recursos provenientes das plantações, ou apenas utiliza-las como passagem. Das 55 espécies de hábitos florestais registradas nos fragmentos 27% (n=15) foram registradas também nas plantações, podendo-se propor que as citriculturas aqui estudadas favorecem a ocorrência destas espécies seja para forrageamento ou apenas como passagem para outros fragmentos. Conforme ESTRADA & ESTRADA (1997) monoculturas arbóreas e não arbóreas podem não só servir como pontes, mas também sustentar populações de espécies de aves presentes nos fragmentos florestais remanescentes.

Em suma, os dados aqui apresentados sugerem que a classificação de SILVA (1995) não se ajusta perfeitamente em todas as situações, notadamente fora do ambiente de cerrado. De fato, aquela classificação é válida para um bioma que alterna habitats mais ou menos florestais (ex. cerradão, cerrado, campos limpos etc.) onde as aves se deslocam em busca das melhores condições ao longo do ano. Na situação aqui apresentada, tem-se uma matriz formada por matas e áreas antropizadas (como as plantações) que podem ser essencialmente diferentes da situação do cerrado.

Considerando-se que LAURANCE *et al* (2002) relatam que uma clareira de 80m pode ser uma barreira intransponível para algumas espécies florestais, pode-se afirmar que monoculturas arbóreas poderiam auxiliar algumas espécies para a transposição entre fragmentos, sendo ambientes permeáveis e permitindo a conectividade entre populações de outra forma isoladas nos fragmentos. Entretanto, os dados demonstram ser imprescindível a manutenção de manchas de vegetação nativa que, para muitas espécies (*Chamaeza meruloides*, *Pachyramphus polychopterus*, *Chiroxiphia caudata*, *Thlypopsis sórdida*), cuja presença é notável. permanecem isolados mesmo entre sistemas agrícolas arbóreos, como o caso aqui estudado, e que provavelmente desaparecem na inexistência desta vegetação.

4.2 – Estrutura da comunidade.

A riqueza total das plantações não superou a riqueza dos fragmentos, como também observado em estudo de PETIT *et al.*, (1999); ESTRADA & ESTRADA, (1997) e ESTRADA, (1993) em que nos ambientes florestais a riqueza de espécies superou a riqueza total em ambientes não florestais como culturas de café e cana de açúcar ou *Citrus sp.* É um padrão geral que é esperado devido à diferença estrutural entre os ambientes florestais e não florestais (MACARTHUR & MACARTHUR 1961).

Espécies generalistas e que foram classificadas como residentes nos dois ambientes estudados parecem estar bem adaptadas à região (*Colaptes campestris*, *Furnarius rufus*, *Paragioenas picazuro*, *Pitangus sulphuratos*, *Turdus leucomelas*, *Vanellus chilensis* e *Zonotrichia capensis*) resultado desse da perturbação do ambiente e pela intensa interferência antrópica, Segundo DAILY *et al.*, (2001) a derrubada de florestas não é necessariamente prejudicial para todos os tipos de espécies florestais. De fato, muitas provavelmente podem persistir em paisagens rurais que mantêm fragmentos florestais e uma diversidade de pequenas parcelas agrícolas.

Segundo a análise de cluster os locais mais semelhantes em relação à avifauna foram P2 e P1; P4 e P3 seguidos por F2 e F4; F1 e F3. A proximidade das citriculturas era esperada, assim como a semelhança entre os fragmentos. Estes agrupamentos mostram que plantações de tangerina e fragmentos florestais na região em estudo são ambientes distintos em relação à sua avifauna.

3 – Caracterização das guildas tróficas.

Os granívoros nas plantações estão representados por oito espécies, número inferior ao encontrado por ESTRADA (1993) em diversas culturas no México (Café, *citrus sp.*, cacau, e alpiste) (n=15). ANJOS (1998) discute que com o aumento da fragmentação florestal e o conseqüente aumento das áreas de borda, algumas espécies são beneficiadas por utilizarem essas áreas para forrageio, e para este estudo parece ser o caso de alguns representantes da família Emberizidae como *Zonotrichia capensis* que foi classificada como residente na plantações e nos fragmentos e *Sporophila caerulescens* que foi classificada como residente na plantações e provável residente no fragmentos. Segundo TEJEDA-CRUZ & WILLIAM (2004) espécies granívoras são abundantes em ambientes perturbados como culturas de café. Nos fragmentos foram registradas nove espécies granívoras, número inferior ao relatado por ESTRADA,

(1993) (n=23). Espécies frugívoras nas plantações e nos fragmentos totalizaram 5 e 9 espécies respectivamente, números inferiores ao estudo de ESTADA, (1993) (n=59) e (n=55).

Nos fragmentos na estação chuvosa, as espécies granívoras aumentaram sua abundância em relação ao período seco. Representantes desta guilda, aparentemente selecionam as áreas abertas nestes períodos (MOTTA-JÚNIOR, 1989). Para este estudo, podemos propor que espécies granívoras na estação seca tendem a procurar o ambiente de plantação, já que nas mesmas encontram-se muitas extensões de gramíneas. Apesar da baixa riqueza em relação as florestas, áreas abertas são utilizadas por algumas espécies de aves (SILVA, 1995).

Houve uma variação das espécies frugívoras no ambiente florestal durante o período chuvoso, cujas abundâncias relativas diminuíram em relação ao período seco. POULIN *et al* (1994) relatam que espécies frugívoras tentem a variar a sua distribuição em razão da distribuição espacial e territorial de seus frutos.

As guildas dos carnívoros, frugívoros, insetívoros e onívoros foram as que apresentaram maior variação no período de seca quando comparados plantações e fragmentos. Estas tiveram sua riqueza aumentada nos fragmentos durante a estação seca. No mesmo período, o IPA total das guildas dos frugívoros, insetívoros e onívoros aumentou significativamente nos fragmentos, sendo estas guildas aparentemente muito dependentes dos ambientes florestais na seca.

No período chuvoso observaram-se os carnívoros, frugívoros e insetívoros como as guildas que mais apresentaram espécies nos fragmentos. Nota-se que os representantes destas guildas preferem os fragmentos neste período.

Esta variação ocorre, já que algumas espécies podem realizar deslocamentos sazonais relacionados ao regime de chuvas, provavelmente em função da variação na oferta de recursos alimentares (GALETTI *et al*, 2000). Em resposta a variações sazonais na abundância de recursos alimentares algumas espécies de aves podem sofrer alterações em sua dieta (WIENS, 1989).

Esta pesquisa corrobora com MOTTA-JÚNIOR (1990) que relatou que em ambientes com índices elevados de degradação ambiental existe um número crescente de aves onívoras e, possivelmente, insetívoras menos especializadas. É o que se observou nos dois ambientes estudados, onde a maioria das espécies era insetívoras (25 nas plantações e 39 nos fragmentos) seguidas pelas onívoras (14 nas plantações e 28 nos fragmentos). TEJEDA-CRUZ & WILLIAM (2004) mostraram que as espécies onívoras

foram mais abundantes em plantações de café seguidos pelos insetívoros e logo após pelos frugívoros.

4.4 – Observação de nidificação.

Sete espécies foram registradas nidificando nas plantações, estas espécies além de generalistas têm características de áreas abertas (SILVA, 1995). As espécies observadas nas plantações são representantes das famílias Columbidae, Trochilidae, Tyrannidae, Turdidae e Emberizidae. BORGES (2008) também observou em ambientes de área fragmentada dentre eles pomares, representantes das famílias Columbidae, Tyrannidae, Turdidae e Emberizidae. As espécies que coincidem entre os dois estudos foram *Columbina talpacoti*, *Patagioenas picazuro*, *Zonotrichia capensis* e *Turdus leucomelas*.

Espécies como *Columbina talpacoti*, *Patagioenas picazuro*, *Zenaida auriculata*, *Zonotrichia capensis*, *Pitangus sulphuratus* e *Turdus leucomelas* foram classificadas como residentes ou prováveis residentes nas plantações. A exceção foi *Eupetomena macroura* que foi classificada como ocasional e/ou sobrevoante. Este fato confirma a adaptação destas espécies a plantações de tangerinas estudadas, utilizando estes sistemas até mesmo para reprodução.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Mesmo a riqueza de aves nas plantações não superando a dos fragmentos florestais, pode-se propor que este é um ambiente atrativo para parte da avifauna local. Algumas espécies de hábitos florestais podem utilizar a citricultura como extensão de seu habitat. Espécies como *Leptotila verreauxi* e *Basileuterus culicivorus* que foram observadas nas plantações de tangerina em Pilar do Sul-SP, e também em outros estudos semelhantes. Outras nove espécies que podem utilizar plantação de tangerina como extensão de seu habitat também foram observadas neste estudo (*Myiodynastes maculatus*, *Serpophaga subcristata*, *Turdus amaurochalinus*, *Cacicus chrysopterus*, *Leptotila rufaxilla*, *Thalurania glaucopis*, *Melanerpes candidus*, *Megarynchus pitangua*, *Vireo olivaceus*).

Por outro lado, é bastante significativa a informação que metade das aves aqui registradas somente foram amostradas nos fragmentos. Isso sugere que, para muitas aves, a matriz agrícola (mesmo sendo arbórea), não é um ambiente propício nem mesmo para deslocamentos. Assim, tem que é fundamental a previsão, inclusão e manutenção de remanescentes de vegetação nativa em práticas de uso da terra.

As guildas dos frugívoros, insetívoros e onívoros aumentaram tanto a sua riqueza quanto seu IPA no período de seca. No período chuvoso carnívoros, frugívoros e insetívoros foram as guildas que mais apresentaram espécies nos fragmentos.

Tanto no período de seca quanto no período de chuva as guildas dos frugívoros e insetívoros estiveram bem representadas no fragmento, possivelmente é lá que representantes destas guildas encontram a maioria das suas fontes de alimento durante todo o ano. Não foi possível observar uma diferença significativa na variação das guildas para as plantações.

Sete espécies foram registradas nidificando na plantação. Isto confirma a adaptação destas espécies as culturas de tangerinas estudadas, utilizando estes sistemas até mesmo para reprodução.

Com tudo, o Brasil ainda é carente de estudos que visam monitorar a fauna de aves em ambientes agrícolas, estas informações são importantes para futuros planejamentos visando o manejo de técnicas e práticas agrícolas para o auxílio destes ambientes na conservação de aves. Em contexto nacional, quando se discute a redução de áreas de preservação no novo código florestal, os dados aqui apresentados mais uma vez apontam a gravidade desta situação e a perda da diversidade.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AGUILAR ORTIZ, F. Estudio ecológico de las aves del cafetal. Pp. 103–128 in E. Jiménez Avila and A. Gómez Pompa, eds. Estudios ecológicos en el agroecosistema cafetalero. Xalapa, Veracruz, Mexico: Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB), 1982.

AGNELLO, S. *Composição, estrutura e conservação da comunidade de aves da Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar- Núcleo Cubatão, São Paulo*. Dissertação para a obtenção do título de Mestre (Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-06072007-103959/>>. Acesso em: 02 Ago. 2010.

ALEIXO, A.; VIELLIARD, J.M.E. Composição e Dinâmica da Avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 12131: 493 - 511.1995

ALEIXO, A. Estudo da diversidade de espécies de aves do Estado de São Paulo. Depto. Zoologia - Instituto de Biologia – UNICAMP, 1996.

ANJOS, L. Consequências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. Londrina – PR. Série Técnica IPEF v 12, n. 32, p 87-94. 1998.

ANJOS, L. GIMENES, R.M. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta scientiarum Biological Sciences**. Maringá, v25, nº2, p 391-402, 2003.

ANJOS, L. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. **Revista Brasileira de Ornitologia** v15 p 239-243 junho de 2007.

BALSAN, R. 2006. Impactos decorrentes da Modernização da Agricultura Brasileira. CAMPO-TERRITÓRIO: **Revista de Geografia Agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151.

BARRETT GW, FORD HA, RECHER HF. Conservation of woodland birds in a fragmented rural landscape. **Conservation Biology** 1:245–256. 1994.

BENTON, G.T., BRYANT, M.D., COLE, L., & CRICK, P.Q.H. Linking agricultural practice to insect and Bird populations: a historical study over three decades. Ecological Society. *Journal of Applied Ecology* 39, 673–687. 2002

BIBBY, C.; JONES, M.; MARSDEN, S. *Expedition Field Techniques Bird Surveys*. Published by the Expedition Advisory Centre Royal Geographical Society, London SW7 2AR. P 143, October 1998.

BLAKE, J.G.; LOISELLE, B.A. Variation in resource abundance affects capture rates of birds in tree lowland habitats in Costa Rica. **Auk, Lawrence**, 108: 114-130. 1991.

BLONDEL, J.; FERRY, C.; FROCHOT, B. Point counts with unlimited distance. *Studies Avian Biology* v6 p 414-420. 1981.

BRANCO, J. O. Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): uma década de monitoramento. **Revista Brasileira de Zoologia**. v24, n.4. 2007.

CBRO (Comitê brasileiro de registros ornitológicos). Lista de aves do Brasil. Versão 05/10/2008. Disponível em: [http://www.cbro.org.br/CBRO/lista br](http://www.cbro.org.br/CBRO/lista_br). acessado em 20/09/2010. 2008.

CENTRO DE INFORMAÇÃO AGROPECUÁRIA (CIAGRO). Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária no Estado de São Paulo. Acesso em 05/03/2011 em <http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/mapaculturas.php>.

CEPAGRI, Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/> acessado em: 28/09/2010.

CHIARELLO, A.G. Conservation Value of a Native Forest Fragment in a Region of Extensive Agriculture. **Revista Brasileira de Biologia**, v60 (2) p 237-247, 1999.

CLARKE, K.R.; GORLEY, R.N. Primer v5: user's manual/tutorial. Primer-E Ltd, Plymouth,UK. 2001.

COLLARD, S., BROUQUE, A.L., ZAMMIT, C. Bird assemblages in fragmented agricultural landscapes: the role of small brigalow remnants and adjoining land uses. **Biodivers Conservatin**. 18:1649–1670. 2009.

COLLAR, N.J. Family Psittacidae (Parrots), p. 280-479. *In*: J. DEL HOYO; A. ELLIOT & J. SARGATAL (Eds). Handbook of the birds of the World. Barcelona, Lynx Edicions, 679p .1997.

CHAMBERLAIN, D.E., FULLER, R.J., BUNCE, R.G.H., DUCKWORTH, J.C. & SHUBB, M. Changes in abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. **Journal of Applied Ecology**, 37, 771–788. 2000.

CRUZ-ANGÓN, A., SILLETT, S.T., GREENBERG, R. An Experimental Study of Habitat Selection by birds in a coffee plantation. **Ecology**, Vol. 89, No. 4. 2008

CRUZ, A. Avian resource use in a caribbean pine plantation. **Wildlife Manage** v52 p 274-279. 1988.

CULLEN, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba – PR. Editora da Universidade Federal do Paraná. p 152-177. 2003.

DAILY, G. C., P. R. EHRLICH, G. A.; SANCHEZ-AZOFEIFA. Countryside biogeography: use of human-dominated habitats by the avifauna of southern Costa Rica. **Ecological Applications**. 11:1–13, 2001.

DARIO, F.S. Influência de corredor florestal entre fragmentos da Mata Atlântica utilizando-se a avifauna como indicador ecológico. Dissertação Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

DARIO, F.S.; ALMEIDA, A.F. Influência de corredor florestal sobre a avifauna da Mata Atlântica. Piracicaba – SP. **Scientia Forestalis** n°58 p 99-109. 2000.

DARIO, F.R.; VICENZO, M. C.; V. ALMEIDA, A.F. Avifauna em fragmentos de mata atlântica. Santa Maria – RS. **Ciência rural** v32, n.6 p 989-996. 2002.

DARIO, F.R. Avifauna em fragmentos florestais da Mata Atlântica no sul do Espírito Santo. **Revista Biotemas**, 23 (3), setembro de 2010.

DAVIES, J.B. Sixty years of onchocerciasis vector control – a chronological summary with comments on eradication, reinvasion, and insecticide resistance – annual Review of Entomology 39:23-45. 1994.

DEODATO, S. *Aves do Brasil*. Editora Italiana. Belo Horizonte – MG. p 142-143. 1987.

DEVELEY, P.F. Aves da grande São Paulo. Aves e Fotos Editora. São Paulo – SP p 295.

DEVELEY, P.F; MARTENSEN, A, C. As aves da Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP). **Biota Neotropica** v6 (n2). 2006.

DIAS, R.A.; BURGER, M.I. A assembleia de aves de áreas úmidas em dois sistemas de cultivo de arroz irrigado no extremo sul do Brasil. **Ararajuba** 13 (1): 63-80. 2005.

DONALD.P.F *et al.*, Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990–2000. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 116. 189–196. 2006.

DONATELLI, R.J.; COSTA, T.V.V.; FERREIRA, C. D. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 21 (1): 97-114. 2004.

DUELLI, P. & OBRIST, M.K. Regional biodiversity in an agricultural landscape: the contribution of semi-natural habitat islands. *Basic and Applied Ecology*, 4, 129–138. 2003.

ESTRADA, A *et al.* Patterns of frugivore species richness and abundance in forest islands and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. *Vegetatio* 161/108: 245-257, 1993.

ESTRADA, A; ESTRADA, R.C. Anthropogenic landscape changes and avian diversity at Los Tuxtlas, Mexico. **Biodiversity and Conservation** 6, 19-43, 1997.

FAHL, J.I. Instruções Agrícolas para as principais Culturas Econômicas. Boletim n°200 6ª edição. Revisada e autorizada. Instituto Agrônomo. Campinas/SP, 111-114. 1998.

FASOLA, M., L. CANOVA, N. S. Rice fields support a large portion of herons breeding in the Mediterranean region. **Colonial Waterbirds** 19 129–134. 1996.

FIGUEIREDO, J.O. Variedades-copa de valor comercial. In: RODRIGUES, O; VIÉGAS, F.; POMPEU JR., J.; AMARO, A..A. (eds.) **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargill, p.228-264. 1991.

FULLER, R.J., GREGORY, R.D., GIBBONS, D.W., MARCHANT, J.H., WILSON, J.D. & CARTER, N. Population declines and range contractions among lowland farmland birds in Britain. *Conservation Biology*, 9, 1425–1441. 1995.

GALETTI, M., R. LAPS & M.A. PIZO. Frugivory by toucans (Ramphastidae) at two altitudes in the Atlantic Forest of Brazil. **Biotropica**. Washington, 32 (4b): 842-850. 2000.

GOTELLI, N.J.; COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, 4: 379-391 2001.

GOTELLI, N. J; ELLISON, A, M. Princípios de estatística em ecologia. Artmed Editora. Segunda edição. 528P. 2011.

GREEN, R.E.; CORNELL, S.J.; SCHARLEMANN, J.P.W.; BALMFORD, A. Farming and the Fate of Wild Nature. **SCIENCE**. Vol 307.28 JANUARY 2005.

GREENBERG, R.; BICHER, P.; STERLING, J. Bird populations in rustic and planted shade coffee plantations of eastern Chiapas, México. **Biotropica** 29: 501–514, 1997.

HARVEY, C. A.; O. KOMAR, R.; CHAZDON, B. G.; FERGUSON, B.; FINEGAN, D. M.; GRIFFITH, M.; MARTINEZ-RAMOS, H.; MORALES, R. NIGH, L. SOTO-PINTO, M.; van Breugel, and M. Wishnie. Integrating agricultural landscapes with biodiversity conservation in the Mesoamerican hotspot. **Conservation Biology** 22:8-15. 2008.

HOLMES, R.T. Food resource availability and use in Forest BIRD communities: a comparative view and critique. In KEAST, A. biogeography and ecology of forest bird communities. **The Hague**: SPB Academic Publishing, Cap 27, p.387-393. 1990.

HODGSON, R. W. Horticultural varieties of Citrus. In: REUTHER, W.; WEBBER, H. J.; BATCHELOR, L. D. The citrus industry. Riverside: University of California, v. 1, cap. 4, p. 431-591. 1967.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. P 91, 1991.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Cidades. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 06/08/2009. 2009.

JANSEN, D.H. The eternal external threat. In: SOULÉ, M.E. Conservation biology: the science of scarcity and diversity. **Sinauer Associates**, p.286-303, 1986.

KARR, J.R. Birds of tropical rainforest: comparative biogeography and ecology. In: KEAST, A Biogeography and ecology of forest bird communities. **The Hague: SPB Academic Publishing** cap, 15. p.215-218, 1990.

KOTTEK, M *et al.* World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 15, No. 3, p 259-263, 2006.

LAURANCE, W. F *et al.* Ecosystem decay of Amazonian Forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology** 16(3):605-618. 2002.

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

MACARTHUR, R. H. and MACARTHUR, J. On bird species diversity. - *Ecology* 42: 594-598. 1961.

MARK, W.J; EVANS, K.L. Publishing, Ltd. The effects of habitat structure on predation risk of birds in agricultural landscapes. *British Ornithologists' Union, Ibis*, 146 (Suppl. 2), 210-220. 2004.

MARTIN TG, POSSINGHAM HP. Predicting the impact of livestock grazing on birds using foraging height data. *J Appl Ecol* 42:400-408. doi:10.1111/j.1365-2664.2005.01012.x. 2005.

MARTIN, T.G.; CATERRAL, C.P. Do fragmented coastal heathlands have habitat value to birds in eastern Australia? *Wildlife Research* 28 (1): 17-31. 2001.

MARTINS, R.F; MAES DOS SANTOS, F.A. T. Técnicas Usuais de Estimativa de Biodiversidade. **Revista Holos** Edição Especial. 236-267p. 1999.

MENDONÇA, L.B.; ANJOS, L. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba – PR, 22: 51-59. 2005.

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

NEWTON, I. The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. **Ibis**, 146, 579-600. 2004.

PARRISH, J. D.; PETIT, L. J. Value of shade coffee plantations for tropical birds: landscape and vegetation effects. W. Lockeretz, ed. Environmental Enhancement through Agriculture. Medford, Massachusetts: Tufts University School of Nutrition Science and Policy, American Farmland Trust and Henry A. Wallace Institute for Alternative Agriculture p 113-124. 1996.

PEREIRA, P; UBÊDA, X; MARTIN, D. Aplicação de uma Análise de Clusters na Relação entre as Temperaturas de Fogo e Liberação de Solutos em algumas Espécies Mediterrâneas. *Silva Lusitana* 17(1): 39 - 50, 2009.

PERFECTO, I. *et al.* Conservation of biodiversity in coffee agroecosystems: a tri-taxa comparison in southern Mexico. **Biodiversity and Conservation** 12: 1239–1252, 2003.

PERFECTO, I., VANDERMEER, J. Biodiversity Conservation in Tropical Agroecosystems. *Ann. New York Academic Sciences*. 1134: 173–200. 2008

PETIT, L. J.; PETIT, D. R.; CHRISTINA, D. G.; POWELL, H. D. W. Bird communities of natural and modified habitats in Panama. **Ecography** 22: 292–304. 1999.

PETIT, L.S.; PETIT, D.R. Evaluating the importance of human-modified lands for neotropical bird conservation. **Conservation Biology**, Montpellier, 17 (3): 687-694. 2003.

PIO, R.M. Características do fruto da variedade span americana (*Citrus reticulata* Blanco): uma tangerina do tipo ‘poncã’ de maturação precoce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 2, p. 325-329, agosto 2001.

PIO, R.M. ; MINAMI. K. Caracterização dos frutos das variedades de tangerinas sul da África e Thomas. **Laranja**, Cordeirópolis, v.23, n.2, p.473-488, 2002

PIRATELLI, A.J, Aves de fragmentos florestais em área de cultivo de cana-de-açúcar no sudeste do Brasil. **Lheringia, Série Zoológica**, Porto Alegre, 95(2):217-222. 2005.

POMPEU JUNIOR, J. Rootstocks and scions in the citriculture of the São Paulo State. *Proceedings of the International Society of Citrus Nurserymen*, Ribeirão Preto, p.75-82, 2001.

POULIN, B, G; LEFVRE AND RAYMOND, M. And A. MCNEIL. Characteristics of Feeding Guilds and Variation in Diets of Bird Species of Three Adjacent Tropical Sites. *Biotropica*. Vol. 26, No. 2 (Jun., 1994), pp. 187-197. 1994.

REGALADO, L, B. Observando as Aves nas Áreas Verdes de Sorocaba e Região. Gráfica e Editora Paratodos. Sorocaba – SP. 2007.

REIF, J. *et al.* Agricultural intensification and farmland birds: new insights from a central European country. *Journal compilation British Ornithologists’ Union*. *Ibis*, 150 , 596–605. 2008.

REIS, R.J; LIMA, C.L; VILAS BOAS, B. V.E; CHITARRA, B.A. Relação entre o grau de coloração da casca e algumas características de qualidade de tangerina “Ponkan”. **Ciências agrotecnológicas**, Lavras, v.24 (Edição Especial), p.182-186, dez., 2000.

RUPP, A.E *et al.* Registros relevantes de aves campestres e aquáticas no Planalto Norte de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 16(4):369-372 dezembro de 2008.

SANTOS, A.J. *et al.* Viabilidade econômica do sistema agroflorestal grevilea x café na região norte do Paraná. **Cerne**, V.6, N.1, P.089-100. 2000.

SEKERCIOGLU, C. H.; DAILY, G.C.; EHRLICH, P.R.. Ecosystem consequences of bird declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 101:18042–18047, 2004.

SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Nova fronteira. Rio de Janeiro – RJ. P 59 – 80. 1997.

SIGRIST, T. *Avifauna Brasileira*. Pranchas e Mapas. Avisbrasilis Editora. Vinhedo – SP. p 476. 2009.

SIGRIST, T. *Avifauna Brasileira*. Descrição das Espécies. Avisbrasilis Editora. Vinhedo – SP. p 305. 2009.

SILVA, J, M, C. Birds of the Cerrado Region, South America. *Steenstrupia* 21:69-92. Compenhagem, Denmark, September 1995.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Painel de qualidade ambiental. São Paulo, 128p. 2010.

TEJEDA-CRUZ, C.; WILLIAM, J.S. Bird responses to shade coffee production. *Animal Conservation* 7 The Zoological Society of London. Printed in the United Kingdom, 169–179, 2004.

TEJEDA-CRUZ, C., SILVA-RIVERA, E., SUTHERLAND, W.J. 2010. Why Shade Coffee Does Not Guarantee Biodiversity Conservation. *Ecology and Society* 15(1): 13.

TELINO – JUNIOR, W.R. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 22 (4): 962-973, dezembro, 2005.

THRUPP, L.A. Linking agricultural biodiversity and food security: the valuable role of sustainable agriculture – *International Affairs* 76: 265-281. 2000.

VANDERMEER, J.; PERFECTO, I. The agricultural matrix and a future paradigm for conservation. **Conservation Biology** 21:274-277. 2007.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A,L.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal. Rio de Janeiro IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, p124, 1991.

VIELLIARD, J. M. E.; SILVA, W. R. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior de São Paulo. In: **Anais do Encontro Nacional de Anilhadores de aves** 4, pp. 117-151. 1990.

WIENS, J. A. *The ecology birds communities*, v.1. New York: University Press. 1989.

WILLIS, E.O. "Populations and local extinctions of birds on Barro Colorado Island, Panama". **Ecological monography**. V. 44, p. 153-169, 1974.

WILLIS, E.O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in outhern Brazil. **Papeis Avulsos de Zoologia**, 33(1): 1-25, 1979.

WILLIS, E.O.; ONIKI, Y. Birds of Santa Tereza, Espírito Santo, Brasil: Do Humans Add Or Subtract Species?. Rio Claro – SP. **Papéis Avulsos de Zoologia**, S. Paulo 42(9):193-264. 2002.

WRETENBERG, J. The Decline of Farmland Birds in Sweden. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences Department of Conservation Biology Uppsala. Pp 37. 2006.

WOODHOUSE S.P *et al.* Effects of land-use and agricultural management on birds of marginal farmland: a case study in the Llyn peninsula, Wales. *Agric Ecosyst Environ* 107:331– 340. doi:10.1016/j.agee.2004.12.006. 2005.

WUNDERLE, J.M.; LATTA, S.C. Avian abundance in sun and shade coffee plantations and remnant pine forest in the cordillera central, Dominican Republic. International Institute of Tropical Forestry, USDA Forest Service. Puerto Rico **Ornitologia Neotropical** 7: 19-34. 1996.

ZURITA, G.A., Rey, N., Varela, D.M., Villagra, M., Bellocq, M.I. Conversion of the Atlantic Forest into native and exotic tree plantations: Effects on bird communities from the local and regional perspectives. *For. Ecol. Manage.* 235, 164-173. 2006.

APENDICE

	Nome comum	Guilda alimentar
Anseriformes		
Anatidae		
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	Onívoro
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pé - vermelho	Onívoro
Galliformes		
Cracidae		
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba	Frugívoro
Pelecaniformes		
Ardeidae		
<i>Ardea alba</i>	Garça - branca - grande	Piscívoro
<i>Ardea cocoi</i>	Garça - moura	Piscívoro
<i>Egretta thula</i>	Garça-pequena	Onívoro
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Maria-faceira	Insetívoro
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça - vaqueira	Insetívoro
Threskiornithidae		
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	Onívoro
Cathartiformes		
Cathartidae		
<i>Cathartes aura</i>	Urubu - de - cabeça - vermelha	Detritívoro
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu	Detritívoro
Acipitriformes		
Accipitridae		
<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco	Carnívoro
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião - peneira	Carnívoro
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavião - pernilongo	Carnívoro
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião - caboclo	Carnívoro
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião - carijó	Carnívoro
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro	Carnívoro
Falconiformes		
Falconidae		
<i>Caracara plancus</i>	Caracará	Onívoro
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	Carnívoro
<i>Milvago chimachima</i>	Gavião - carrapateiro	Carnívoro
Gruiformes		
Rallidae		
<i>Aramides cajanea</i>	Saracura-três-potes	Onívoro
<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato	Onívoro
Cariamiformes		
Cariamidae		
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	Carnívoro
Charadriiformes		
Charadriidae		
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero - quero	Onívoro

Columbiformes

Columbidae

<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	Granívoro
<i>Leptotila rufaxilla</i>	Juriti-gemeadeira	Frugívoro
<i>Leptotila verreauxi</i>	Juriti-pupu	Frugívoro
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pomba-galega	Frugívoro
<i>Patagioenas picazuro</i>	Pombão	Frugívoro
<i>Zenaida auriculata</i>	Pomba-de-bando	Granívoro

Psittaciformes

Psittacidae

<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	Frugívoro
-------------------------------	-------------	-----------

Cuculiformes

Cuculidae

<i>Crotophaga ani</i>	Anu - preto	Insetívoro
<i>Guira guira</i>	Anu - branco	Insetívoro
<i>Piaya cayana</i>	Alma - de - gato	Insetívoro

Taperinae

<i>Tapera naevia</i>	Saci	Insetívoro
----------------------	-------------	------------

Strigiformes

Strigidae

<i>Athene cunicularia</i>	Coruja - buraqueira	Carnívoro
---------------------------	----------------------------	-----------

Apodiformes

Apodidae

<i>Streptoprocne zonaris</i>	Andorinha-de-coleira	Insetívoro
------------------------------	-----------------------------	------------

Trochilidae

<i>Eupetomena macroura</i>	Beija - flor - tesoura	Nectarívoro
<i>Florisuga fusca</i>	Beija-flor-preto	Nectarívoro
<i>Thalurania glaucopis</i>	Beija-flor-de-frente-violeta	Nectarívoro

Coraciiformes

Alcedinidae

<i>Megaceryle torquata</i>	Martin - pescador - grande	Piscívoro
----------------------------	-----------------------------------	-----------

Piciformes

Ramphastidae

<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde	Onívoro
-----------------------------	-----------------------------	---------

<i>Ramphastos toco</i>	Tucanuçu	Onívoro
------------------------	-----------------	---------

Picidae

<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica - pau - verde - barrado	Insetívoro
-------------------------------	-------------------------------------	------------

<i>Melanerpes candidus</i>	Pica - pau - branco	Insetívoro
----------------------------	----------------------------	------------

<i>Piculus aurulentus</i>	Pica - pau - dourado	Insetívoro
---------------------------	-----------------------------	------------

<i>Picumnus temminckii</i>	Pica-pau-anão-de-coleira	Insetívoro
----------------------------	---------------------------------	------------

<i>Colaptes campestris</i>	Pica - pau - do - campo	Insetívoro
----------------------------	--------------------------------	------------

<i>Celeus flavescens</i>	Pica - pau - de - cabeça - amarela	Frugívoro
--------------------------	---	-----------

Passeriformes

Coerebidae

<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica	Nectarívoro
-------------------------	------------------	-------------

Corvidae

<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Gralha - do - campo	Onívoro
Dendrocolaptidae		
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Arapáçu - verde	Insetívoro
Emberizidae		
<i>Ammodramus humeralis</i>	Tico - tico - do - campo	Granívoro
<i>Coryphospingus pileatus</i>	Tico-tico-rei	Granívoro
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário - da - terra	Granívoro
<i>Sicalis luteola</i>	Típio	Granívoro
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho	Granívoro
<i>Sporophila lineola</i>	Bigodinho	Granívoro
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	Granívoro
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico - tico	Granívoro
Emberizidae		
<i>Emberizoides herbicola</i>	Canário-do-campo	Insetívoro
Fringillidae		
<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	Onívoro
Fringillidae		
<i>Carduelis magellanica</i>	Pintassilgo	Frugívoro
Furnariidae		
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	Insetívoro
<i>Furnarius rufus</i>	João - de - barro	Insetívoro
<i>Synallaxis spixi</i>	João - teneném	Insetívoro
Furnarioidea		
<i>Chamaeza meruloides</i>	tovaca-cantadora	Insetívoro
Hirundinidae		
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha - doméstica - grande	Insetívoro
<i>Progne tapera</i>	Andorinha - do - campo	Insetívoro
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha - pequena - de - casa	Insetívoro
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-cerradora	Insetívoro
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha - de - sobre - branco	Insetívoro
Icteridae		
<i>Cacicus chrysopterus</i>	Tecelão	Frugívoro
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna	Onívoro
<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	Onívoro
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim - do - brejo	Onívoro
Icteridae		
<i>Sturnella superciliaris</i>	Poplícia - inglesa - do - sul	Insetívoro
Mimidae		
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá - do - campo	Onívoro
Motacillidae		
<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro - zumbidor	Insetívoro
Parulidae		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula - pula	Insetívoro
<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	pula-pula-assobiador	Insetívoro
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Piá - cobra	Insetívoro
<i>Parula pitiayumi</i>	Mariquita	Insetívoro

Passeridae		
<i>Passer domesticus</i>	Pardal	Onívoro
Pipridae		
<i>Chiroxiphia caudata</i>	Tangará	Frugívoro
Thamnophilidae		
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca-da-mata	Insetívoro
Thamnophiloidea		
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	Insetívoro
Thraupidae		
<i>Pipraeidea melanonota</i>	Sairá - viúva	Insetívoro
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê Preto	Frugívoro
<i>Tangara cayana</i>	Sairá - amarela	Onívoro
<i>Thlypopsis sordida</i>	Sai - canário	Frugívoro
<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaço - de - coqueiro	Insetívoro
<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaço	Onívoro
<i>Trichothraupis melanops</i>	Tiê - de - topete	Frugívoro
Tityridae		
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro - preto	Onívoro
Troglodytidae		
<i>Troglodytes musculus</i>	Corruira	Insetívoro
Turdidae		
<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá - de - coleira	Onívoro
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá - poca	Onívoro
<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá - barranco	Onívoro
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá - laranjeira	Onívoro
Tyrannidae		
<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada	Insetívoro
<i>Lathrotriccus eulerei</i>	Enferrujado	Insetívoro
<i>Machetornis rixosa</i>	Suriri-cavaleiro	Insetívoro
<i>Megarynchus pitangua</i>	Nei-nei	Insetívoro
<i>Mionectes rufiventris</i>	Abre - asa - de - cabeça - cinza	Insetívoro
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem - te - vi - rajado	Onívoro
<i>Myiornis auricularis</i>	Miudinho	Insetívoro
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem - te - vi	Onívoro
<i>Satrapa icterophrys</i>	Suriri-pequeno	Insetívoro
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Bico-chato-de-orelha-preta	Insetívoro
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suriri	Insetívoro
<i>Tyrannus savana</i>	Tesoura	Insetívoro
<i>Xolmis cinereus</i>	Primavera	Insetívoro
Tyrannidae		
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Risadinha	Insetívoro
<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava - de barriga - amarela	Onívoro
<i>Myiopagis caniceps</i>	Guavaca - cinzenta	Insetívoro
<i>Serpophaga subcristata</i>	Alegrinho	Insetívoro
<i>Todirostrum cinereum</i>	Ferreirinho-relógio	Insetívoro
Tyranninae		

<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	Insetívoro
Vireonidae		
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pitiguari	Insetívoro
<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara	Insetívoro
Thamnophilidae		
<i>Pyriglena leucoptera</i>	Papa - toaca - do sul	Insetívoro
