

## A influência do gradiente sucessional e da frutificação de *Merostachys aff. multiramea* em uma comunidade de aves da Floresta com Araucária

Nicholas Kaminski<sup>1</sup>, Alessandro C. Angelo<sup>1</sup> & Patricia A. Nicola<sup>2</sup>

1. Universidade Federal do Paraná, Departamento de Ciências Florestais, Av. Prof. Lothário Meissner, 3400, Campus Jardim Botânico, 80210-170, Curitiba, PR, Brasil. (nicholas.kaminski@yahoo.com.br; alessandrocangelo@gmail.com)  
2. Universidade Federal do Vale do São Francisco, Colegiado de Ciências Biológicas, Rod. BR 407, Km 12, Lote 543, s/nº - C1, 56300-990, Petrolina, PE, Brasil. (patricia.nicola@univasf.edu.br)

Recebido 10 dezembro 2014  
Aceito 13 abril 2016

DOI: 10.1590/1678-4766e2016002

**ABSTRACT.** The influence of the succession gradient and *Merostachys aff. multiramea* fruiting in a community of birds in the Araucaria Forest. The Mixed Rain Forest (Araucaria Forest) is currently restricted to less than 1% of the original area, occurring in different succession stages and degrees of preservation. This paper presents the influence of the gradient of succession vegetation and the phenomenon of bamboo (*Merostachys aff. multiramea*) flowering and fruiting on a bird community in an area of Araucaria forest on Santa Catarina. Between 2009 and 2010, 20 monthly samples were performed using the methodology of capturing and marking using mist-nets in three successional stages (initial, intermediate and advanced). During sampling, the fruiting of bamboos began in January 2010, allowing an equivalent sampling before and after the event. A total of 557 individuals belonging to 77 species were captured. The highest relative abundances occurred to *Haplospiza unicolor* (AR = 20,80%), due to the relationship of this species with bamboos in flowering. The highest relative abundance occurred for 58,44% of the species, pattern already reported in studies using mist-nets in neotropical forests. The highest diversity was found in the initial stage ( $H' = 3,45$ ), followed by intermediate and advanced successional stages. However, the equitability is more pronounced in the intermediate stage. The Jaccard similarity index showed that the initial stage is the most different in their composition avifauna in relation with others. The results also showed that the opening of gaps due to the death of bamboos after flowering has a similar role that occurring with habitat fragmentation, with specific impacts in understory insectivores and understory omnivores.

**KEYWORDS.** Avifauna, Mixed Rain Forest, bamboos, forest succession.

**RESUMO.** A Floresta Ombrófila Mista (FOM) está restrita atualmente a menos de 1% da área original, ocorrendo em diversos estágios sucessionais e graus de conservação. O presente trabalho apresenta a influência do gradiente de sucessão vegetal e do fenômeno de floração e frutificação de *Merostachys aff. multiramea* em uma comunidade de aves em área de FOM em Santa Catarina. Entre os anos de 2009 e 2010 foram realizadas 20 amostragens mensais utilizando a metodologia de captura e marcação com o auxílio de redes-de-neblina em três estágios sucessionais (inicial, intermediário e avançado). Durante a amostragem, a frutificação das taquaras teve início em janeiro de 2010, permitindo uma amostragem equivalente antes e após o evento. Foram capturados um total de 557 indivíduos pertencentes a 77 espécies. As maiores abundâncias relativas ocorreram para *Haplospiza unicolor* (AR=20,80%), devido à relação desta espécie com os taquaras. As menores abundâncias ocorreram para 58,44% dos táxons, padrão já reportado em estudos utilizando redes-de-neblina em ambientes florestais no neotrópico. A maior diversidade foi encontrada no estágio inicial ( $H' = 3,45$ ), seguido pelo estágio intermediário e avançado. Porém, a equitabilidade foi mais pronunciada no estágio intermediário. O Índice de similaridade de Jaccard demonstrou que o estágio inicial é o mais diferenciado na composição de sua avifauna em relação aos demais. Os resultados também demonstraram que a abertura das clareiras devido à morte dos taquaras possui um papel similar ao ocorrente com a fragmentação de habitats, com impactos sobre grupos específicos, especialmente os insetívoros de estrato inferior e médio e onívoros de estrato inferior.

**PALAVRAS-CHAVE.** Avifauna, Floresta Ombrófila Mista, taquaras, sucessão.

A Floresta Ombrófila Mista, ou Floresta com Araucária, é uma fitofisionomia da Floresta Atlântica típica da região sul do Brasil que originalmente apresentava uma área de distribuição de aproximadamente 200.000 km<sup>2</sup> (KLEIN, 1960; MAACK, 1981). Atualmente os remanescentes florestais deste ecossistema não perfazem mais do que 1% da área original e apresentam-se em diversos estágios sucessionais

e graus de conservação (CASTELLA & BRITEZ, 2004).

Nos estratos médios e sub-bosques mais evoluídos da Floresta Ombrófila Mista, as formas de agrupamentos de vegetação nas associações formadas com o pinheiro (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) são distintas (MAACK, 1981; KLEIN, 1984). Segundo KLEIN (1963), estes agrupamentos são formados principalmente por

imbuia (*Ocotea porosa* (Ness & Mart.) Barroso), taquaras (*Merostachys* spp.), cedro (*Cedrela fissilis* Vel.) e erva-mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.), bem como por diversas espécies de mirtáceas.

Taquaras desempenham importante função na regeneração e, ecologicamente, representam papel fundamental na dinâmica do ecossistema florestal (SMITH *et al.* 1981; SANTOS *et al.*, 2012). Tal grupo tem como característica marcante a frutificação maciça e a eficiente sincronia entre os indivíduos da espécie (WIDMER, 1998; LIEBSCH & REGINATO, 2009). Pelo fato de serem vegetais semelparos, isto é, seu ciclo de vida termina com a morte dos indivíduos após a floração, o período vegetativo pode se estender por muitos anos e quando ocorre, promove modificações consideráveis na estrutura da floresta.

A floração e posterior frutificação das taquaras são responsáveis por eventos que envolvem o acréscimo de certas populações de animais como os roedores, ocasionando fenômenos conhecidos popularmente por “ratadas” (PEREIRA, 1941; GIOVANNONI *et al.*, 1946; OLMOS, 1996; JAKSIK & LIMA, 2003), assim como o aparecimento de elementos da avifauna, que embora muitas vezes ocorram localmente, acabam por se agrupar de maneira maciça em busca deste recurso (SICK, 1997; SIGRIST, 2006; CESTARI & BERNARDI, 2011; FRANZ *et al.*, 2014).

Apesar da importância deste vegetal no agrupamento de algumas aves ser reconhecido e documentado (OLMOS, 1996; SILVEIRA, 1999; REID *et al.*, 2004; VASCONCELOS *et al.*, 2005; ARETA *et al.*, 2009; CESTARI & BERNARDI, 2011), o processo de modificação da paisagem sobre os demais elementos da comunidade de aves é pouco conhecido.

O presente trabalho apresenta a influência do gradiente de sucessão vegetal e o impacto do fenômeno de floração e frutificação de *Merostachys aff. multiramea* Hackel. sob uma comunidade de aves em área de Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina.

## MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. A Fazenda Santa Alice (FSA) localiza-se no município de Rio Negrinho, região do planalto norte Catarinense (26°28'26"S, 49°31'28"W). O clima é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfb) com ocorrência de geadas severas e verões frescos e as precipitações médias anuais são de 1.600 mm (ÁLVARES *et al.*, 2014).

A região onde a FSA está inserida é caracterizada pela produção de *Pinus taeda* L. em grande escala. Entremeadado ao longo dos talhões de *P. taeda*, em maciços florestais ou ao longo do curso dos rios, ocorre um mosaico de ambientes naturais conectados, onde a vegetação da Floresta Ombrófila Mista se expressa em ambientes florestais distintos que são reconhecidos de acordo com seu estágio sucessional:

(1) Estágio inicial. A área amostrada possui cerca de 50 ha, compreendendo formações que não ultrapassam os 4 metros de altura, caracterizados pela dominância de *Baccharis dracunculifolia* DC. Em menor quantidade também registra-se *Schinus terebinthifolia* Raddi, *Piptocarpha*

*angustifolia* Dusén ex Malme, *Vernonanthura discolor* (Spreng.) H. Rob., *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult., *Solanum mauritianum* Scop., *Miconia cinerascens* Miq., *Rhamnus sphaerosperma* Sw. e uma grande quantidade de plântulas de diversas espécies, dentre as mais significativas *Ilex paraguariensis*, *Zanthoxylum rhoifolium* Lam., *Ocotea puberula* (Rich.) Nees, *Ocotea pulchella* (Nees e Mart.) Mez e *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke. Neste local as taquaras ocorrem em densidade baixa, geralmente nas bordas próximas a estágios sucessionais mais avançados.

(2) Estágio intermediário. Área amostrada com cerca de 30 ha, caracterizada pela bracinga (*Mimosa scabrella* Benth.) distribuída esparsamente, com árvores senescentes e um dossel com cerca de 8-10 m de altura. Destacam-se além da bracinga, *Vernonanthura discolor* e *Piptocarpha angustifolia*. Aproximando-se de um estágio secundário mais desenvolvido, estes agrupamentos são substituídos gradativamente por *Matayba elaeagnoides* Radlk., *Prunus brasiliensis* (Cham. & Schltdl.) D. Dietr., *Drimys brasiliensis* Miers, *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez e *Ilex paraguariensis*. Há ainda a ocorrência marcante de *Miconia petropolitana* Cogn., *M. cinerascens*, *Rhamnus sphaerosperma* e plântulas de *Cedrela fissilis*, *Ocotea puberula* e *Ocotea pulchella* compondo o estrato logo abaixo dos grupos supracitados. Os taquarais são observados em pequenos agrupamentos, em densidade superior ao encontrado no estágio inicial, entretanto não dominam o sub-bosque local.

(3) Estágio avançado. Remanescente de aproximadamente 70 ha, caracterizado por uma floresta com a sinúcia superior alcançando 15-20m de altura, representado pela ocorrência de Lauraceae, especialmente *Ocotea puberula*, *O. pulchella*, *Nectandra megapotamica* e em menor quantidade, *Ocotea odorifera* (Vell.) Rowher em destaque, com *Sloanea lasiocoma* K. Schum. e *Cedrela fissilis*. No estrato abaixo é encontrada com frequência *Nectandra lanceolata* Nees & Mart., *Casearia decandra* Jacq., *Vitex megapotamica* e *Ilex paraguariensis*. O sub-bosque é formado por *Psychotria suterella* Müll. Arg., *Leandra laevigata* Cogn. e *Myrcia splendens* (Sw.) DC. Grandes adensamentos de taquara ocorrem no sub-bosque, dominando extensões consideráveis da área amostrada.

Esforço amostral. Entre 2009 e 2010, foram realizadas 20 amostragens mensais, ou seja, 10 em cada ano, utilizando a metodologia de captura e marcação, com o auxílio de redes-de-neblina. Em cada um dos estágios sucessionais (inicial, intermediário e avançado), foi aberta uma transecção onde foram instaladas duas redes (15 x 2,5 – malha 25 mm), que eram abertas nas primeiras horas da manhã e fechadas ao anoitecer, sendo revisadas a cada 30 minutos. Todos os indivíduos capturados foram marcados com anilhas metálicas disponibilizadas pelo ICMBio/CEMAVE. O enquadramento taxonômico seguiu o proposto por CBRO (2014).

Em janeiro de 2010 teve início a frutificação de *Merostachys aff. multiramea*, a qual ocasionou modificação na estrutura dos ambientes, através da abertura de clareiras em áreas anteriormente sombreadas ou com adensamento

de vegetação, modificando consideravelmente a paisagem. A fim de se verificar mudanças na comunidade de aves antes e após a frutificação, as espécies capturadas foram categorizadas em guildas (grupos ecológicos funcionais), considerando a natureza do item alimentar, estrato e substrato de forrageamento e período de atividade, seguindo o proposto por WILLIS (1979): Insetívoros de solo (Is); Insetívoros de estrato inferior (Ieb); Insetívoros de estrato médio (Iem); Insetívoros de copa (Ic); Insetívoros de bambuzais e brenhas (Ibb); Insetívoros de tronco e galho (Itg); Granívoros de borda (Gb); Onívoros de estrato inferior (Oei); Onívoros de copa (Oc); Onívoros e frugívoros de borda e interior (Ofbi); Frugívoros e onívoros de copa (Foc) e Nectarívoros (Ne).

Análises estatísticas. A curva de acumulação de espécies e a estimativa de riqueza com base no uso do estimador Jackknife foi calculada a partir de 500 adições aleatórias das amostras, utilizando o programa EstimateS 8.0 (COLWELL, 2004).

A abundância relativa (AR) foi calculada considerando apenas os indivíduos capturados nas redes-de-neblina através da fórmula:  $AR = n(100/N)$ , onde  $n$  é o número de indivíduos capturados de cada espécie e  $N$  é o total de indivíduos capturados em todo período amostral (MAGURRAN, 2011). De acordo com sua abundância, as espécies foram divididas em três categorias: (a) baixa, de um a três indivíduos capturados; (b) média, de quatro a 10 indivíduos e (c) alta, acima de 11 indivíduos capturados. Esta divisão foi realizada considerando a média do número de indivíduos capturados, excluindo-se *Haplospiza unicolor* Cabanis, 1851, a qual apresentou um  $n$  amostral muito superior as demais.

Foram comparadas diferenças na composição e abundância entre estágios distintos utilizando o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) (MAGURRAN, 2011) e a equitabilidade de Pielou ( $J'$ ) (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). O Índice  $H'$  foi comparado par a par, quanto a diferenças significativas, através do teste  $t$  de Hutcheson (ZAR, 1999). A fim de se avaliar a similaridade entre a composição da avifauna nos diferentes estágios sucessionais, foi aplicado o Índice de Similaridade de Jaccard (IJ) (KREBS, 1999), com a confecção de um dendrograma entre as áreas.

Para se verificar possíveis diferenças na abundância das espécies antes e após o evento de frutificação das taquaras, foi realizado o teste  $t$  pareado (ZAR, 1999) para cada uma das guildas propostas, considerando o valor de  $p < 0,05$ . Excluiu-se desta análise a guilda de insetívoros de borda e carnívoros, por estas contarem com apenas uma espécie.

## RESULTADOS

Apesar de indicar uma leve estabilização, a curva cumulativa de espécies não atingiu a assíntota (Fig. 1). A estimativa de espécies aferida pelo Jackknife demonstrou que a riqueza deve ser superior (97,9 espécies), sendo necessário um esforço amostral mais prolongado para um real diagnóstico da comunidade de aves local.

Foram capturados 557 indivíduos pertencentes a 77 espécies (Tab. I). Este valor se refere ao somatório do

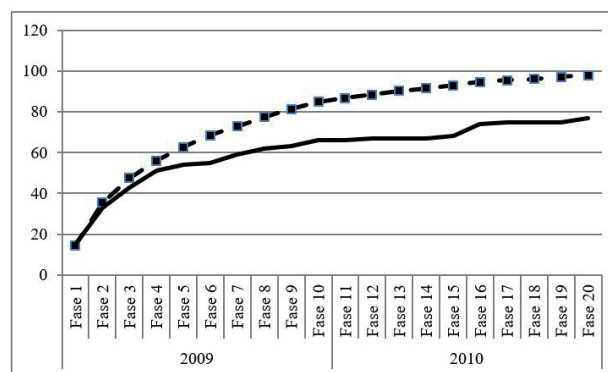


Fig. 1. Curva cumulativa de espécies de aves (linha sólida) e estimativa aferida pelo Jackknife (linha pontilhada) de amostragens realizadas em uma área de Floresta Ombrófila Mista, Rio Negrinho, SC, Brasil.

número de capturas ( $n=478$ ) e recapturas ( $n=79$ ). Durante o ano de 2009 foram capturados 280 indivíduos de 67 espécies, ao passo que em 2010 foram 198 capturas, referentes a 48 espécies. As famílias mais representativas foram Thraupidae ( $n=12$ ), Furnariidae ( $n=8$ ), Tyrannidae ( $n=7$ ), Dendrocolaptidae ( $n=6$ ), Trochilidae, Rhynchocyclidae e Turdidae ( $n=5$ ).

As maiores abundâncias relativas ocorreram para *Haplospiza unicolor* Cabanis, 1851 ( $n=99$ ,  $AR=20,80\%$ ), *Turdus albicollis* Vieillot, 1818 e *Myiothlypis leucoblephara* (Vieillot, 1817) ( $n=24$ ,  $AR=5,04\%$ ), *Tachyphonus coronatus* (Vieillot, 1822) ( $n=17$ ,  $AR=3,57\%$ ), *Saltator similis* d'Orbigny & Lafresnaye, 1837 ( $n=13$ ,  $AR=2,73\%$ ), *Schiffornis virescens* (Lafresnaye, 1838) e *Lathrotriccus euleri* (Cabanis, 1868) ( $n=12$ ,  $AR=2,52\%$ ), *Conopophaga lineata* Vieillot, 1818 e *Platyrinchus mystaceus* (Wied, 1831) ( $n=11$ ,  $AR=2,31\%$ ). Baixas abundâncias ocorreram para 45 espécies. Destas, 11 contaram com três capturas, 17 com duas capturas e outras 17 com apenas uma captura. Outras 26 espécies obtiveram valores intermediários de abundância.

O estágio inicial obteve maior número de espécies ( $n=53$ ), seguido pelo estágio avançado ( $n=41$ ) e intermediário ( $n=33$ ). No entanto, o estágio avançado obteve maior número de capturas ( $n=200$ ) se comparado aos demais. A maior diversidade foi encontrada no estágio inicial ( $H'=3,45$ ), seguido pelo estágio intermediário e avançado. Porém, a equitabilidade foi mais pronunciada no estágio intermediário (Tab. II).

O teste  $t$  de Hutcheson verificou diferenças significativas nos índices de diversidade do estágio inicial, quando comparado com os estágios intermediário ( $t=3,118$ ;  $p < 0,05$ ) e avançado ( $t=3,620$ ;  $p < 0,05$ ). Não houve diferenças na comparação de  $H'$  entre estágio intermediário e avançado.

Do total de espécies, 29,87% foram exclusivamente capturadas no estágio inicial, 12,99% no estágio avançado e apenas 7,79% foram exclusivas do estágio médio de sucessão.

O Índice de similaridade de Jaccard demonstrou que o estágio inicial é o mais diferenciado na composição de sua avifauna em relação aos demais (Fig. 2), especialmente se comparado ao estágio intermediário ( $IJ=0,63$ ). A maior similaridade ocorreu entre os estágios médio e avançado

Tab. I. Lista de espécies, guildas tróficas, locais de captura e abundâncias relativas das espécies amostradas durante os anos de 2009 e 2010 em uma área de Floresta Ombrófila Mista, Rio Negrinho, SC, Brasil (Ca, Carnívoros; Ibo, Insetívoros de Borda; Itg, Insetívoros de tronco e galho; Is, insetívoros de solo; Ibb, Insetívoros de bambuzais e brenhas; Iei, Insetívoros de estrato inferior; Iem, Insetívoros de estrato médio; Ic, Insetívoros de copa; Gb, Granívoros de borda; Oc, Onívoros de copa; Iei, Onívoros de estrato inferior; Ofbi, Onívoros e frugívoros de borda e interior; Foc, Frugívoros e onívoros de copa; Ne, Nectarívoros; A, captura no estágio Avançado; M, captura no estágio Intermediário; I, captura no estágio Inicial).

Nome do Taxon	Nome popular	Guilda	n de capturas (2009)	Abundância Relativa (%)	n de capturas (2010)	Abundância Relativa (%)	Estágio sucessional
<b>Accipitriformes</b>							
<b>Accipitridae</b>							
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	gavião-miúdo	Ca	0	-	1	0,21	M
<b>Columbiformes</b>							
<b>Columbidae</b>							
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-gemeadeira	Gf	2	0,42	0	-	A
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	Gf	0	-	2	0,42	A
<b>Apodiformes</b>							
<b>Trochilidae</b>							
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-acanelado	Ne	2	0,42	1	0,21	A I
<i>Stephanoxis lalandi</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-topete	Ne	2	0,42	0	-	M
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-frente-violeta	Ne	3	0,63	0	-	M I
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	Ne	4	0,84	1	0,21	I
<i>Clytolaema rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	beija-flor-rubi	Ne	1	0,21	1	0,21	A I
<b>Trogoniformes</b>							
<b>Trogonidae</b>							
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	surucua-de-barriga-amarela	Ofbi	6	1,261	0	-	A M I
<b>Piciformes</b>							
<b>Picidae</b>							
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	Itg	3	0,63	1	0,21	I
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	Itg	0	-	1	0,21	I
<i>Dryocopus galeatus</i> (Temminck, 1822)	pica-pau-de-cara-canela	Itg	1	0,21	0	-	M
<b>Passeriformes</b>							
<b>Thamnophilidae</b>							
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	Ieb	1	0,21	2	0,42	M I
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	Ieb	4	0,84	0	-	A I
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	Ieb	0	-	1	0,21	I
<i>Dryophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni	Ibb	0	-	1	0,21	M
<b>Conopophagidae</b>							
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	Is	6	1,261	5	1,05	A M I
<b>Grallariidae</b>							
<i>Hylopezus nattereri</i> (Pinto, 1937)	pinto-do-mato	Is	2	0,42	0	-	A
<b>Formicariidae</b>							
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha	Is	2	0,42	1	0,21	A M I
<b>Scleruridae</b>							
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétrières, 1835)	vira-folha	Is	8	1,681	1	0,21	A I
<b>Dendrocolaptidae</b>							
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	Itg	4	0,84	4	0,84	A I
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	Itg	7	1,471	0	-	A M
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	Itg	1	0,21	0	-	A
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamado-do-sul	Itg	6	1,261	0	-	A M
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	Itg	1	0,21	1	0,21	A
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	Itg	3	0,63	0	-	A M
<b>Furnariidae</b>							
<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i> (Pelzeln, 1859)	cisqueiro	Ieb	2	0,42	0	-	I
<i>Anabacerthia amaurotis</i> (Temminck, 1823)	limpa-folha-miúdo	Iem	1	0,21	0	-	A
<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-de-testa-baia	Iem	5	1,05	0	-	M I
<i>Heliobletus contaminatus</i> Berlepsch, 1885	trepadorzinho	Iem	4	0,84	1	0,21	A M
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	Iem	3	0,63	0	-	A
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> (Jardine & Selby, 1830)	trepador-sobrancelha	Iem	1	0,21	0	-	A
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	pi-puí	Ibb	2	0,42	0	-	M I
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	Ibb	1	0,21	1	0,21	I
<b>Pipridae</b>							
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	Oeb	15	3,151	3	0,63	A I
<b>Tityridae</b>							
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	Oeb	10	2,101	2	0,42	A M
<i>Pachyrhamphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	Ic	0	-	1	0,21	I
<b>Cotingidae</b>							
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga	Foc	1	0,21	0	-	M



Tab. I. Cont.

Nome do Táxon	Nome popular	Guilda	n de capturas (2009)	Abundância Relativa (%)	n de capturas (2010)	Abundância Relativa (%)	Estágio sucessional
<b>Cotingidae</b>							
<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821)	corocochó	Foc	3	0,63	0	-	A M I
<b>Platyrrhynchidae</b>							
<i>Platyrrynchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	Ieb	9	1.891	2	0,42	A M
<b>Rhynchocyclidae</b>							
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	Ic	2	0,42	2	0,42	A I
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	Ic	1	0,21	1	0,21	A M
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato	Ic	3	0,63	0	-	I
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	Iem	2	0,42	0	-	A
<i>Hemitriccus obsoletus</i> (Miranda-Ribeiro, 1906)	catraca	Ibb	2	0,42	0	-	A
<b>Tyrannidae</b>							
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	Ic	1	0,21	0	-	I
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-bico-curto	Ofbi	3	0,63	0	-	I
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	Ofbi	6	1.261	1	0,21	I
<i>Phylloscopus virens</i> (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso	Iem	1	0,21	1	0,21	A I
<i>Attila phoenicurus</i> Pelzeln, 1868	capitão-castanho	Iem	2	0,42	2	0,42	M I
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	Ibo	2	0,42	1	0,21	I
<i>Lathrotriccus euléri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	Ieb	7	1.471	5	1,05	A I
<b>Vireonidae</b>							
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	Ic	5	1,05	2	0,42	A M I
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	Oc	5	1,05	4	0,84	M I
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroadado	Ic	1	0,21	0	-	M I
<b>Turdidae</b>							
<i>Catharus fuscescens</i> (Stephens, 1817)	sabiá-norte-americano	Ofbi	1	0,21	0	-	I
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	Ofbi	6	1.261	2	0,42	A M
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	Ofbi	13	2.731	6	1.261	A M I
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	Ofbi	0	-	1	0,21	I
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	Oeb	20	4.202	4	0,84	A M I
<b>Passerellidae</b>							
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	Gb	3	0,63	2	0,42	I
<b>Parulidae</b>							
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	Ic	1	0,21	0	-	I
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	Ieb	4	0,84	0	-	A M I
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	Is	16	3.361	8	1.681	A M I
<b>Thraupidae</b>							
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	Ne	0	-	1	0,21	I
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	Ofbi	8	1.681	5	1,05	A I
<i>Saltator maxillosus</i> Cabanis, 1851	bico-grosso	Ofbi	1	0,21	1	0,21	I
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i> (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha	Ieb	6	1.261	2	0,42	A M I
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	Ofbi	8	1.681	9	1.891	A I
<i>Lanio melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	Oeb	6	1.261	2	0,42	A M I
<i>Stephanophorus diadematus</i> (Temminck, 1823)	sanhaçu-frade	Oc	2	0,42	1	0,21	I
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saira-viúva	Oc	1	0,21	1	0,21	M I
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	Gb	7	1.471	92	19,33	A M I
<i>Poospiza nigrorufa</i> (d'Orb. & Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu	Gb	0	-	2	0,42	I
<i>Poospiza cabanisi</i> Bonaparte, 1850	tico-tico-da-taquara	Gb	6	1.261	3	0,63	I
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	Gb	1	0,21	0	-	I
<b>Fringillidae</b>							
<i>Sporagra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	Gb	0	-	2	0,42	I

Tab. II. Resultados relativos à riqueza, abundância e diversidade de aves nos diferentes estágios sucessionais da Fazenda Santa Alice, Rio Negrinho, SC, Brasil.

	Inicial	Intermediário	Avançado
Riqueza de espécies	53	33	41
Número de espécies capturadas	192	86	200
Numero de espécies exclusivas	23 (29,87%)	6 (7,79%)	10 (12,99%)
Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H')	3,45	3,08	3,03
Equitabilidade (J')	0,870	0,881	0,816

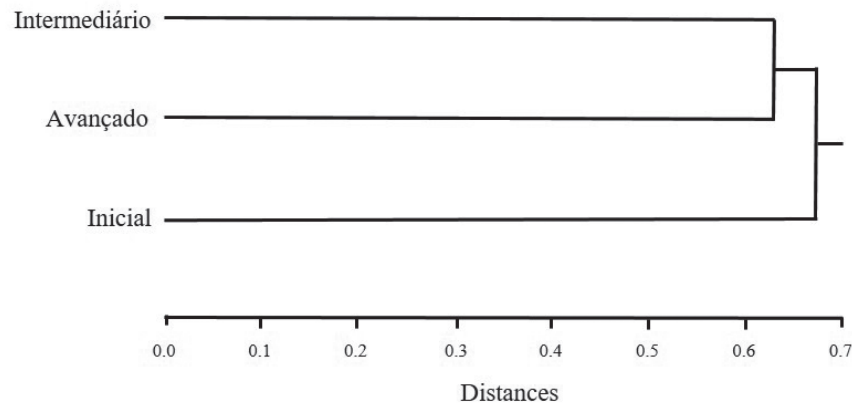


Fig. 2. Dendrograma de similaridade em três estágios sucessionais com os dados aferidos pelo Índice de Jaccard, em uma área de Floresta Ombrófila Mista, Rio Negrinho, SC, Brasil.

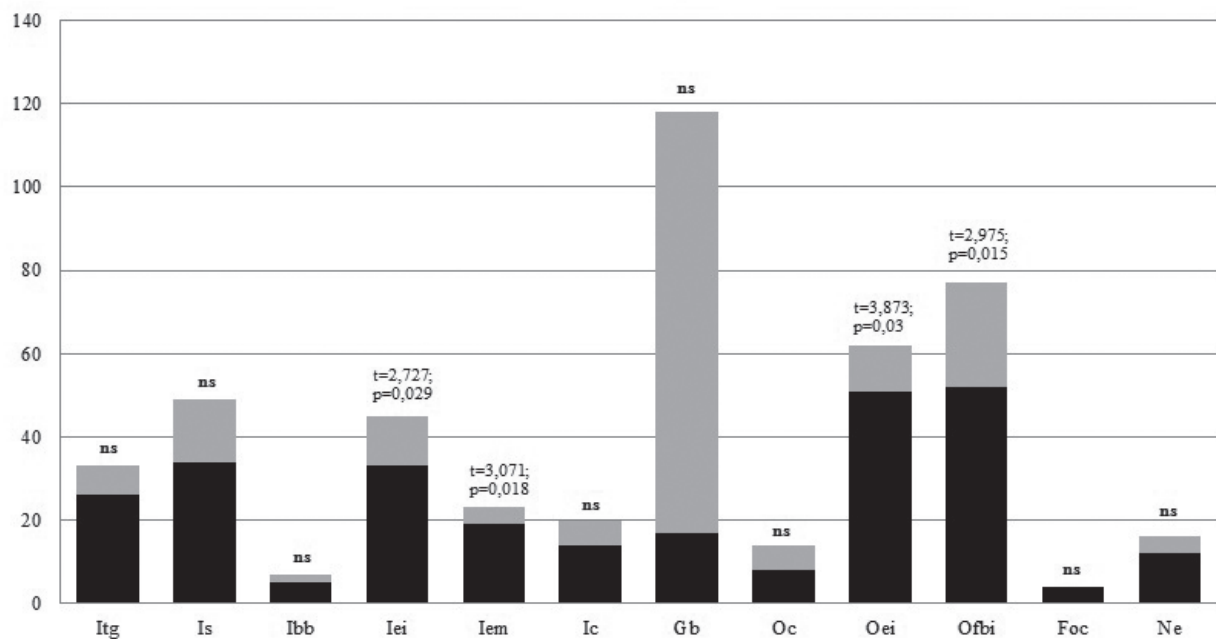


Fig. 3. Número de espécies de aves capturadas antes (preto) e após (cinza) o evento de frutificação da taquaras e os resultados do teste t para cada uma das guildas apresentadas, em uma área de Floresta Ombrófila Mista, Rio Negrinho, SC, Brasil (Itg, Insetívoros de tronco e galho; Is, Insetívoros de solo; Ibb, Insetívoros de bambuzais e brenhas; Iei, Insetívoros de estrato inferior; Iem, Insetívoros de estrato médio; Ic, Insetívoros de copa; Gb, Granívoros de borda; Oc, Onívoros de copa; Oei, Onívoros de estrato inferior; Ofbi, Onívoros e frugívoros de borda e interior; Foc, Frugívoros e onívoros de copa; Ne, Nectarívoros).

(IJ=0,68), os quais possuem estruturas de vegetação similares.

Com relação à mudança da paisagem proporcionada pela seca dos taquarais sobre a avifauna verificou-se que os insetívoros de estrato médio ( $t=3,071$ ;  $p=0,018$ ), onívoros e frugívoros de borda e interior ( $t=2,975$ ;  $p=0,015$ ), insetívoros de estrato inferior ( $t=2,727$ ;  $p=0,029$ ), e onívoros de estrato inferior ( $t=3,873$ ;  $p=0,03$ ) foram as guildas tróficas que responderam as modificações a estrutura da floresta (Fig. 3).

## DISCUSSÃO

Embora seja enfatizado o caráter de limitação do uso de redes de neblina para estudos ornitológicos (REMPSEN & GOOD, 1996), trabalhos envolvendo a amostragem da avifauna de sub-bosque em florestas neotropicais são comuns

(KARR, 1977; BLAKE, 1989; VERA *et al.*, 2000; MACHADO & FONSECA, 2000; VERA & SOLÓRZANO, 2001; MALLET-RODRIGUES & NORONHA, 2003; SCHERER-NETO & TOLEDO, 2012; LOURES-RIBEIRO *et al.*, 2011) e trazem resultados relevantes sobre a comunidade de aves. O uso de redes tem a vantagem de evitar registrar táxons de comportamento críptico e erros de observação (KARR, 1981; RAPPOLLE *et al.*, 1998; SODHI *et al.*, 2004; BARLOW *et al.*, 2006).

Devido à seletividade das redes-de-neblina na amostragem, a curva cumulativa de espécies não estabilizou, indicando a necessidade de maior esforço de captura para um diagnóstico mais preciso da comunidade de aves local. Mesmo na última amostragem, novas espécies ainda foram agregadas à lista final. Segundo MAGURRAN (2011), em ambientes tropicais exige-se um elevado esforço de campo

para que ao menos 90% das espécies sejam amostradas. Alia-se ainda o fato de espécies pouco abundantes nas amostras influenciarem fortemente as curvas de acumulação, bem como as estimativas de riqueza.

Dentre as 77 espécies capturadas, 58,44% tiveram baixa representatividade na amostra (até três indivíduos capturados). Este padrão, com a maioria dos táxons possuindo abundâncias baixas, reflete uma tendência nos estudos utilizando redes-de-neblina em florestas tropicais (KARR, 1977; KARR *et al.*, 1990; BLAKE *et al.*, 1990; VERA & SOLÓRZANO, 1998).

Apesar de MAGURRAN (2011) afirmar que estágios de sucessão avançados promovem maior heterogeneidade de habitats e conseqüente maior diversidade, nosso estudo verificou maior riqueza, diferenciação e número de espécies exclusivas no estágio inicial de sucessão. Este resultado pode ser explicado pelo fato do ambiente inicial apresentar formação vegetal com cerca de 4 metros de altura, fazendo com que a efetividade das redes se disponha a ser maior neste local. Segundo TERBORGH *et al.* (1990), a altura do dossel em florestas tropicais influencia diretamente nas taxas de captura.

Alguns grupos possuíram preferência pela ocupação de ambientes com estrutura florestal mais significativa. Dentre os seis representantes de Dendrocolaptidae, dois foram capturados apenas no estágio avançado [*Campyloramphus falcularius* (Vieillot, 1822) e *Dendrocolaptes platyrostris* Spix, 1825] e três no estágio avançado e intermediário [*Xiphorhynchus fuscus* (Vieillot, 1818), *Lepidocolaptes falcinellus* (Cabanis & Heine, 1859) e *Xiphocolaptes albicollis* (Vieillot, 1818)]. Esta correlação com a utilização de locais com uma estrutura de vegetação arbórea mais consistente vem a ser uma exigência ecológica de tal grupo (SICK, 1997). Por este motivo, alguns autores denotam a importância desta família como indicadora de qualidade dos ambientes florestais (ALEIXO, 2001; ALEIXO & VIELLIARD, 1995; SOARES & ANJOS, 1999).

Destaca-se a presença de *Cichlocolaptes leucophrus* (Jardine & Selby, 1830), *Heliobletus contaminatus* Berlepsch, 1885, *Anabacerthia amaurotis* (Temminck, 1823) e *Syndactyla rufosuperciliata* (Lafresnaye, 1832) apenas no estágio avançado de sucessão. Além da preferência por ambientes de caráter florestal e trechos de mata mais adensados (SICK, 1997), alguns estudos demonstram que estas espécies utilizam diversos microhabitats como bromélias, líquens, musgos e outras epífitas para forrageamento (PARRINI & PACHECO, 2006; CESTARI & PIZO, 2008; CESTARI, 2009; PARRINI *et al.*, 2009). Tais exigências ecológicas estão em maior quantidade nas florestas bem estruturadas, caso da área em estágio avançado de sucessão.

Repertir a comunidade de aves em guildas torna-se uma importante ferramenta para se melhorar a precisão da análise dos dados obtidos, por agrupar espécies com adaptações ecológicas próximas (WILLIS, 1979; SOARES & ANJOS, 1999). A separação das espécies em grupos funcionais atribui um papel específico a cada categoria de espécies que desempenham uma atividade característica relacionada a processos biológicos do ecossistema, facilitando

a interpretação de resultados. A análise por guildas tróficas revelou que houve variação na composição de quatro dos dez grupos analisados, em virtude de uma modificação da estrutura da floresta em decorrência da seca das taquaras.

Esperava-se um aumento dos granívoros na comunidade em virtude da frutificação das taquaras, porém o teste t não demonstrou valores significativos para este grupo. O único taxon que respondeu de maneira positiva foi *Haplospiza unicolor*, a qual costuma se agrupar suas populações em determinados locais, atraídas por taquarais em frutificação (OLMOS, 1996; STOTZ *et al.*, 1996; SICK, 1997; VASCONCELLOS *et al.*, 2005; ARETA *et al.*, 2009).

No ano de 2009, apenas sete indivíduos de *H. unicolor* haviam sido capturados, sendo um em área de estágio avançado de sucessão (local de maior adensamento das taquaras) e seis no estágio inicial. Em 2010, durante a frutificação de *Merostachys* sp., foram capturados 92 indivíduos, e apenas os meses de maio a julho foram responsáveis pela amostragem de 70 destes. Este período pode ser considerado como sendo o “pico” de frutificação, quando a maioria dos frutos estavam maduros. Se analisarmos a proporção de indivíduos capturados nestes três meses, *H. unicolor* representou 73,9%, 37,2% e 84,1% das capturas realizadas durante estas amostragens, respectivamente.

Taquarais são microhabitats particulares e sua dinâmica afeta a sobrevivência de aves e outros animais durante o período de frutificação (OLMOS, 1996; JAKSIC & LIMA, 2003; VASCONCELOS *et al.*, 2005; ARETA *et al.*, 2009). Pelo fato de tais agrupamentos fornecerem abrigo e presas em potencial para aves insetívoras (OLMOS, 1996; SILVEIRA, 1999; REID *et al.*, 2004; VASCONCELOS *et al.*, 2005), estes grupos tendem a ser afetados com as clareiras formadas devido a senescência e morte das taquaras.

Os resultados demonstraram que a abertura das clareiras possui papel similar ao ocorrente com a fragmentação de habitats. A diminuição significativa das guildas de Insetívoros de estrato inferior ( $t=2,727$ ;  $p=0,0294$ ) e Insetívoros de estrato médio ( $t=3,071$ ;  $p=0,018$ ) refletem esta afirmação. Em estudos referentes ao impacto da fragmentação florestal na Mata Atlântica, os mesmos grupos tenderam a sofrer com a alteração do habitat (WILLIS, 1979; ALEIXO & VIELLIARD, 1995; ALEIXO, 1999; RIBON *et al.*, 2003). CANADAY (1997) ao estudar o impacto da alteração no ambiente sobre as aves na Amazônia relatou que insetívoros apresentam maior sensibilidade a distúrbios em uma escala temporal curta, caso do evento em questão.

Com a diminuição da cobertura da vegetação, ambientes que anteriormente eram densos e sombreados passam a sofrer maior efeito de borda, o que acarreta maior incidência de luz solar e aumento de temperatura (CHRISTIANSEN & PITZER, 1997). Tal situação diminui a quantidade de habitats e microhabitats disponíveis e devem influenciar na disponibilidade de alimento, refletindo diretamente na riqueza e composição da comunidade de aves (KARR & ROTH, 1971; SIMBERLOFF & ABELLE, 1982). REID *et al.* (2004), ao estudarem o papel dos bambus para as aves de sub-bosque, demonstraram a importância da densidade

de taquaras para aves insetívoras, correlacionado a maior disponibilidade de alimento para esta guilda neste ambiente.

Aves que possuem preferência por locais de vegetação densa e sombreada (SICK, 1997; SIGRIST, 2006), como os onívoros de estrato inferior *Chiroxiphia caudata* (Shaw & Nodder, 1793), *Schiffornis virescens* e *Turdus albicollis* também tenderam a diminuir a abundância após o período de frutificação das taquaras ( $t=3,873$ ;  $p=0,03$ ). As três espécies possuíam as maiores abundâncias relativas antes da frutificação das taquaras (*T. albicollis* -  $n=20$ ,  $AR=4,20\%$ ; *C. caudata* -  $n=15$ ,  $AR=3,15\%$ ; *S. virescens* -  $n=10$ ,  $AR=2,10\%$ ), sendo que após o evento suas capturas reduziram drasticamente. DÍAZ *et al* (2005) encontraram uma correlação positiva entre a riqueza e abundância de aves que ocupam o estrato inferior e sua ocorrência em florestas maduras com dossel emergente e sub-bosque dominado por taquaras, estrutura similar à existente no estágio avançado da FSA antes do evento de frutificação.

O resultado apresentado pelo teste t para os insetívoros de tronco e galho apresentou um valor muito próximo da significância ( $t= 2,2957$ ;  $p=0,0508$ ). O valor constatado se deve principalmente à ausência de *Lepidocolaptes falcinellus* e *Xiphorynchus fuscus* após a abertura das clareiras propiciada pela seca dos taquarais. PARRINI & PACHECO (2010) reportaram a semelhança destas duas espécies e sua utilização diferenciada de nichos em um mesmo ambiente. POLETO *et al.* (2004), que caracterizaram o micro-habitat de cinco espécies de arapaçus no sul do Brasil, destacaram a preferência de *X. fuscus* por locais com sub-bosque denso. Tais preferências por habitats mais sombreados e densos pode exercer influência na utilização de áreas abertas por ambas as espécies e por este motivo, estas responderam significativamente a modificação da paisagem.

Em conclusão, nosso trabalho demonstrou que há diferenças na diversidade da avifauna de acordo com o estágio sucessional, denotando que áreas que possuem estágios sucessionais variados promovem maior diversidade na comunidade de aves.

Embora estágios avançados de sucessão possuam ambientes mais diversificados, as áreas em estágio inicial de sucessão promovem a ocorrência de uma parcela significativa das comunidade de aves dos ambientes analisados, possuindo grande importância na manutenção da avifauna local. Estas diferenças devem ser melhor investigadas através da adoção de metodologias complementares, haja visto a limitação das amostragens utilizando redes-de-neblina.

Foi verificado também que taquarais aumentam a heterogeneidade estrutural da floresta, promovendo maior diversidade de aves e sua senescência e morte após a frutificação altera a composição de alguns grupos funcionais, especialmente os relacionados ao estrato inferior e médio da floresta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEIXO, A. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *The Condor* **101**:537-548.
- \_\_\_\_\_. 2001. Conservação da Avifauna da Floresta Atlântica: Efeitos da Fragmentação e a Importância de Florestas Secundárias. In: ALBUQUERQUE, J. L. B.; CÂNDIDO JR, J. F.; STRAUPE, F. C. & ROOS, A. L. Eds. **Ornitologia e Conservação: Da Ciência às Estratégias**. Tubarão, Unisul, p.199-206.
- ALEIXO, A. & VIELLIARD, J. M. E. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* **12**(3):493-511.
- ÁLVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M. & SPAROVEK, G. 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* **22**(6):711-728.
- ARETA, J. I.; BODRATI, A. & COCLKE, K. 2009. Specialization on Guadua bamboo seeds by three bird species in the Atlantic forest of Argentina. *Biotropica* **41**(1):66-73.
- BARLOW, J.; PERES, C. A.; HENRIQUES, L. M. P.; STOUFFER, P. C. & WUNDERLE, J. M. 2006. The responses of understory birds to forest fragmentation, logging and wildfires: An Amazonian synthesis. *Biological Conservation* **128**:182-192.
- BLAKE, J. G. 1989. Birds of primary forest undergrowth in western San Blas, Panama. *Journal of Field Ornithology* **60**:178-189.
- BLAKE, J. G.; STILES, F. G. & LOISELLE, B. A. 1990. Birds of La Selva Biological Station: habitat use, trophic composition and migrants. In: GENTRY, A. H. ed. **Four Neotropical Rainforests**. New York, Yale University Press, p.161-182.
- CANADAY, C. 1997. Loss of insectivorous birds along a gradient of human impact in Amazonia. *Biological Conservation* **77**:63-77.
- CASTELLA, P. R. & BRITZ, R. M. 2004. **A floresta com araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 233p.
- CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2014. **Listas das aves do Brasil - 11ª Edição**. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em 15.10.2014.
- CESTARI, C. 2009. Epiphyte plants use by birds in Brazil. *Oecologia Brasiliensis* **13**(4):689-712.
- CESTARI, C. & BERNARDI, C. J. 2011. Predação do pixoxó *Sporophila frontalis* (Aves: Emberizidae) em sementes de *Merostachys neesii* (Poaceae: Babusoideae) durante um evento de frutificação em massa na floresta Atlântica. *Biota Neotropica* **11**(3):407-411
- CESTARI, C. & PIZO, M.A. 2008. Utilization of epiphytes by birds in a Brazilian Atlantic forest. *Ornitologia Neotropical* **19**:97-107.
- CHRISTIANSEN, M. B. & PITTER, E. 1997. Species loss in a forest bird community near Lagoa Santa in Southeastern Brazil. *Conservation Biology* **80**:23-32.
- COLWELL, R. K. 2004. **EstimateS 7.00: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/>>.
- DÍAZ, I. A.; ARMESTO, J. J.; REID, S.; SIEVING, K. E. & WILLSON, M. F. 2005. Linking forest structure and composition: avian diversity in successional forests of Chiloe' Island, Chile. *Biological Conservation* **123**:91-101.
- FRANZ, I.; BARROS, M. P. DE; CAPPELLATI, L.; DALA-CORTE, R. B. & OTT, P. H. 2014. Birds of two protected areas in the southern range of the Brazilian Araucaria forest. *Papéis Avulsos de Zoologia* **54**(10):111-127.
- GIOVANNONI, M.; VELLOZO, L. G. C. & KUBIAK, G. V. L. 1946. Sobre as "ratadas" do primeiro planalto paranaense. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* **1**:185-195.
- JAKSIC, F. M. & LIMA, M. 2003. Myths and facts about ratadas: bamboo blooms, rainfall peaks and rodent outbreaks in South America. *Austral Ecology* **28**(3):237-251.
- KARR, J. R. 1977. Ecological correlates of rarity in a tropical forest bird community. *Auk* **94**:240-247.
- \_\_\_\_\_. 1981. Surveying birds with mist nets. *Studies in Avian Biology* **6**:62-67.
- KARR, J. R. & ROTH, R. R. 1971. Vegetation structure and avian diversity in several new world areas. *American Naturalist* **105**:423-435.
- KARR, J. R.; ROBINSON, S. K.; BLAKE, J. G. & BIERREGAARD, R. O. 1990. Birds of four Neotropical forests. In: GENTRY, A. H. ed. **Four Neotropical Rainforests**. New York, Yale University Press, p. 237-269.
- KLEIN, R. M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sellowia* **12**:17-44.
- \_\_\_\_\_. 1963. Observações e considerações sobre a vegetação do Planalto nordeste catarinense. *Sellowia* **15**(15):39-56.



- \_\_\_\_\_. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação do Sul do Brasil. *Sellowia* **36**:5-54.
- KREBS, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. 2ed. Menlo Park, Addison-Wesley Educational Publishers. 619p.
- LIEBSCH, D. & REGINATO, M. 2009. Florescimento e frutificação de *Merostachys skvortzovii* Sendulsky (taquara-lixá) no estado do Paraná. *Iheringia*, Série Botânica **64**(1):53-56.
- LOURES-RIBEIRO, A.; MANHÃES, M. A.; DIAS, M. M.; COSTA-NETO, S. J.; SILVA, M. A. A.; RIBEIRO, H. M. & LIMA, N. F. 2011. Aves de sub-bosque de uma área de Mata Atlântica de baixada do sudeste do Brasil. *Ornithologia* **4**(2):76-85
- LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. 1988. *Statistical Ecology: A primer on methods and computing*. New York, John Wiley & Sons, p. 89-94.
- MAACK, R. 1981. *Geografia física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro, José Olympio Editora. 442p.
- MACHADO, R. B. & FONSECA, G. A. B. 2000. The avifauna of Rio Doce Valley, southeastern Brazil, a highly fragmented area. *Biotropica* **32**:914-924.
- MAGURRAN, A. E. 2011. *Medindo a diversidade biológica*. Curitiba, Ed. UFPR. 261p.
- MALLET-RODRIGUES, F. & NORONHA, M. L. M. 2003. Variação na taxa de captura de passeriformes em um trecho de mata atlântica de encosta, no sudeste do Brasil. *Ararajuba* **11**(1):111-118.
- OLMOS, F. 1996. Satiation or deception?: Mast-seeding *Chusquea* bamboos, birds and rats in the Atlantic forest. *Revista Brasileira de Biologia* **56**(2):391-401.
- PARRINI, R. & PACHECO, J. F. 2006. Comportamento alimentar de *Anabacerthia amaurotis* (Passeriformes: Furnariidae) na Mata Atlântica Montana do Rio de Janeiro, Brasil. *Atualidades Ornitológicas* **132**:4-7.
- \_\_\_\_\_. 2010. Comportamento de forrageamento de *Xiphorhynchus fuscus* (Passeriformes: Dendrocolaptidae) na Floresta Atlântica do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Atualidades Ornitológicas* **155**:62-69.
- PARRINI, R.; PACHECO, J. F. & RAJÃO, H. 2009. Comportamento alimentar de *Heliobletus contaminatus* (Passeriformes: Furnariidae) na Floresta Atlântica de altitude no sudeste do Brasil. *Atualidades Ornitológicas* **148**:33-37.
- PEREIRA, C. 1941. Sobre as "ratadas" no sul do Brasil e o ciclo vegetativo das taquaras. *Arquivos do Instituto Biológico* **12**:175-195.
- POLLETO, F.; ANJOS, L.; LOPES, E. V.; VOLPATO, G. H.; SERAFINI, P. P. & FÁVARO, F. L. 2004. Caracterização do microhabítate vulnerabilidade de cinco espécies de arapaçus (Aves: Dendrocolaptidae) em um fragmento florestal do norte do estado do Paraná, sul do Brasil. *Ararajuba* **12**:89-96.
- RAPPOLE, J. H.; WINKER, K. & POWELL, G. V. N. 1998. Migratory bird habitat use in southern Mexico: Mist nets versus point counts. *Journal of Field Ornithology* **69**(4):635-643.
- REID, S.; DIAZ, I. A.; ARMESTO, J. J. & WILLSON, M. F. 2004. Importance of native bamboo for understory birds in Chilean temperate forests. *Auk* **121**(2):515-525.
- REMSEN, J. V. & GOOD, D. A. 1996. Misuse of data from mist-net captures to assess relative abundance in bird populations. *Auk* **113**:381-398.
- RIBON, R.; SIMON, J. E. & MATTOS, G. T. 2003. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa Region, southeastern Brazil. *Conservation Biology* **17**:1827-1839.
- SANTOS, S. C.; BUDKE, J. C. & MULLER, A. 2012. Regeneração de espécies arbóreas sob a influência de *Merostachys multiramea* Hack. (Poaceae) em uma floresta subtropical. *Acta Botanica Brasilica* **26**(1):218-229.
- SCHERER-NETO, P. & TOLEDO, M. C. B. 2012. Bird community in an Araucaria forest fragment in relation to changes in the surrounding landscape in Southern Brazil. *Iheringia*, Série Zoologia **102**(4):412-422.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 912p.
- SIGRIST, T. 2006. *Aves do Brasil: uma visão artística*. São Paulo, Fosfetil. 672p.
- SILVEIRA, M. 1999. Ecological aspects of bamboo-dominated forest in southwestern Amazonia: an ethnosciences perspective. *Ecotropica* **5**:213-216.
- SIMBERLOFF, D. & ABELLE, L. G. 1982. Refuge design and island biogeographic theory: effects of fragmentation. *American Naturalist* **120**:41-50
- SMITH, L. B.; WASSHAUSEN, D. C. & KLEIN, M. R. 1981. *Gramíneas. Flora Ilustrada Catarinense, Parte I*. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues. 436p.
- SOARES, E. S. & ANJOS, L. 1999. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escadoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do Paraná, Brasil. *Ornitologia Neotropical* **10**(1):61-68
- SODHI, N. S.; LIOW, L. H. & BAZZAZ, F. A. 2004. Avian extinctions from tropical and subtropical forests. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* **35**:323-345.
- STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER, T. A. & MOSKOVITS, D. K. 1996. *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. Chicago, University Chicago Press. 502p.
- TERBORGH, J.; ROBINSON, S. K.; PARKER III, T. A.; MUNN, C. A. & PIERPONT, N. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs* **60**:213-238.
- VASCONCELOS, M. F.; VASCONCELOS, A. P.; VIANA, P. L.; PALÚ, L. & SILVA, J. F. 2005. Observações sobre aves granívoras (Colombidae e Emberezidae) associadas à frutificação de taquaras (Poaceae, Bambusoideae) na porção meridional de Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Lundiana* **6**(1):75-77.
- VEREA, C. & SOLÓRZANO, A. 1998. La avifauna del sotobosque de una selva decídua tropical en Venezuela. *Ornitologia Neotropical* **9**:161-176.
- \_\_\_\_\_. 2001. La comunidad de aves del sotobosque de un bosque decíduo tropical em Venezuela. *Ornitologia Neotropical* **12**:235-253.
- VEREA, C.; FERNÁNDEZ-BADILLO, A. & SOLÓRZANO, A. 2000. Variación en la composición de las comunidades de aves de sotobosque de dos bosques en el norte de Venezuela. *Ornitologia Neotropical* **11**:65-79.
- WIDMER, Y. 1998. Flowering phenology of *Chusquea* bamboo with special to *Chusquea talamancensis* in Costa Rica. *The Journal of the American Bamboo Society* **1**(2):1-20.
- WILLIS, E. O. 1979. The composition on avian communities in remanescant woodlots in southern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* **33**(1):1-25.
- ZAR, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4ed. Prentice Hall, New Jersey. 929p.