



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE ERECHIM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL
CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL**

VÂNIA PATRICIA DA SILVA

**INFLUÊNCIA DE UMA RODOVIA NA DISTRIBUIÇÃO DA DIVERSIDADE DE
AVES NO PARQUE ESTADUAL DO ESPINILHO**

ERECHIM

2016

VÂNIA PATRICIA DA SILVA

**INFLUÊNCIA DE UMA RODOVIA NA DISTRIBUIÇÃO DA DIVERSIDADE DE
AVES NO PARQUE ESTADUAL DO ESPINILHO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental sob a orientação do Prof^o Dr. Paulo Afonso Hartmann e da Prof^a Dra. Marília Teresinha Hartmann.

ERECHIM

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS ERECHIM

ERS 135 – Km 72, nº 200

CEP: 99700-970

Caixa Postal 764

Erechim-RS

Brasil

VÂNIA PATRICIA DA SILVA

**INFLUÊNCIA DE UMA RODOVIA NA DISTRIBUIÇÃO DA DIVERSIDADE DE
AVES NO PARQUE ESTADUAL DO ESPINILHO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental. Orientadores: Prof. Dr. Paulo Afonso Hartmann e Profª Dra. Marília Teresinha Hartmann.

Defendido em banca examinadora em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Afonso Hartmann
Orientador

Profª Dra. Marília Teresinha Hartmann
Orientadora

Profª. Drª. Elaine Maria Lucas Gonsales
Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Jorge Reppold Marinho
Universidade Regional Integrada

Erechim/RS, julho de 2016

AGRADECIMENTOS

Para agradecer as pessoas especiais que participaram da construção dessa dissertação inicio parafraseando John Lennon: “Sonho que se sonha só é só um sonho que se sonha só, mas sonho que se sonha junto é realidade”. Assim, a realização desse trabalho só foi possível devido ao envolvimento de diferentes pessoas, personagens que auxiliaram no desenvolvimento de cada etapa:

A minha mãe Ivone da Silva que sempre foi uma grande incentivadora de todos os meus passos juntamente com o meu pai Geraldo Rodrigues da Silva (In memoriam).

A todos os mestres que auxiliariam em toda a minha formação acadêmica, principalmente aos orientadores desse mestrado Dr. Paulo Afonso Hartmann e Dra. Marília Teresinha Hartmann que com sua imensa sabedoria e paciência conseguiram transformar nossas ideias iniciais em todo o conhecimento aqui apresentado.

As colegas de mestrado Ângela Camila Deffaci e Carina Rodrigues pelos trabalhos juntos realizados, angustias compartilhadas e os dias de hospedagens em seus lares.

A Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul pela autorização da pesquisa realizada no Parque Estadual do Espinilho. A Gestora do Parque Tatiane Uchoa pelo carinho e acolhimento desprendido pelos dias que passei hospedada no Parque e ao Guarda Parque Aquiles Bastiani Naressi pelo acompanhamento nos dias de campo.

Também ao meu companheiro Jonatan Strunz da Frota, pelo seu incentivo, companheirismo e paciência diante dos dias de minha ausência e horas de estudos e trabalhos.

RESUMO

O fenômeno ecológico denominado “efeito de borda”, que pode ser causado por rodovias, refere-se as consequências da fragmentação da paisagem sobre plantas e animais que ocupam determinado habitat. As aves estão entre os grupos mais afetados pelos impactos das rodovias, seja pelo efeito barreira ou efeito evitação, gerados pelas formações das bordas ou pelos atropelamentos. Estes impactos se manifestam na estrutura das comunidades de aves e são percebidos principalmente próximo as bordas das rodovias. O Parque Estadual do Espinilho (PEE) é considerado uma área de especial interesse ornitológico, sendo a única área de ocorrência de várias espécies de aves do Brasil. Esse estudo teve como objetivo estimar a influência da rodovia BR472 sobre a diversidade de aves no PEE e discutir quais as características ecológicas que mais influenciam na distribuição da riqueza e abundância de aves. Para a coleta dos dados foram selecionadas duas áreas amostrais dentro do Parque e ao longo da Rodovia BR472. Em cada área foram estabelecidos três transectos com diferentes distâncias, paralelos a rodovia, e divididos em 5 pontos amostrais, com 100 metros de distância. Em cada ponto amostral o observador permaneceu por 10 minutos. Foram registradas as espécies e o número de indivíduos avistados em cada ponto. Para fins de comparação, foram selecionados pontos amostrais mais suscetíveis ao efeito de borda e pontos menos suscetíveis. Para comparação das características ecológicas as espécies de aves foram categorizadas de acordo com o hábito alimentar e uso do habitat. A rodovia que corta o PEE influencia na distribuição e composição das espécies de aves. O aumento da riqueza de espécies de aves, juntamente com o aumento parcial da abundância com o distanciamento da rodovia corrobora esse fato. Espécies de aves com hábitos alimentares granívoros, onívoros e que toleram áreas antrópicas e de borda de floresta ocupam áreas mais próximas a rodovia. Aves com hábitos alimentares insetívoro, que usam prioritariamente habitat de campo, áreas úmidas e Espinilho ocorrem em áreas mais distantes da rodovia. O efeito de borda gerado pela rodovia no Parque Estadual do Espinilho se manifesta de forma mais acentuada nos primeiros 250 metros e de forma mais suave até 500 metros da rodovia. Os nossos dados indicam que os efeitos das bordas geradas por rodovias alteram a composição de espécies e estrutura das comunidades de aves no Parque Estadual do Espinilho. As comunidades de aves sofrem pela exclusão ou redução populacional de algumas espécies das áreas de borda gerada pela rodovia.

Palavras-chave: área de influência, efeito de borda, conservação, fragmentação.

ABSTRACT

The ecological phenomenon called “edge effect”, that it can be caused by highways, mentions to the consequences of the spalling of the landscape on plants and animals that occupy certain habitat. The birds are between the groups more affected by the impacts of the highways, either for the effect barrier or effect avoidance, generated for the formations of the edges or the running overs. These impacts disclose in the structure of the communities of birds and are perceived mainly next the edges to the highways. The Espinilho State Park (ESP) is considered an ornithological special area interest being the only occurrence area of some species of birds of Brazil. The aim of this study was to estimate the influence of highway BR472 on the diversity of birds and discuss which the ecological characteristics are more important in the diversity distribution of birds. For the collection of the data two areas were sampling selected inside of the park and along Highway BR472. In each area three transects with different distances were established, parallels the highway, and divided in five sampling points, with 100 meters of distance. The observer remained per 10 minutes in each point. They were registered the species and the number of individuals seen in each point. For comparison ends, were selected sampling points more susceptible to the edge effect and less susceptible points. For comparison of the ecological characteristics the species of birds were categorized in accordance with the habit alimentary and use of the habitat. The highway that cuts the ESP influences in the distribution and composition of the species of birds. The increase of the bird richness, together with the partial increase of the abundance with the detachment of the highway corroborates this fact. Species of birds with granivorous, omnivorous alimentary habits and that they tolerate anthropic areas and of forest edge occupy next areas the highway. Birds with alimentary habits insectivorous, that use field habitat with priority, humid areas and Espinilho occur in more distant areas of the highway. The edge effect generated for the highway in the Espinilho State Park manifest if of more accentuated form in the first 250 meters and of softer form up to 500 meters of the highway. Our data indicate that the edges effect generated for highways modify the composition of species and structure of the communities of birds in the Espinilho State Park. The communities of birds suffer for the exclusion or population reduction from some species from the areas from edge generated for the highway.

Keywords: road-effect zone, ecological effects, conservation, fragmentation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa da Área do Parque Estadual do Espinilho	13
Figura 2: Vegetação do Parque Estadual do Espinilho	13
Figura 3: Esquema da distribuição das áreas, transectos e pontos amostrais ao longo da Rodovia Br-472, no Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil	14
Tabela 1: Riqueza de Espécies de aves por ponto amostral e total de espécies por transecto na área 1, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil	16
Tabela 2: Riqueza de espécies de aves por ponto amostral e total de espécies por transecto área 2, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil	17
Figura 4: Riqueza de aves registradas por ponto e por transecto no Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil	17
Figura 5: Média (ponto central), desvio padrão (caixa) e (limites verticais) referentes a comparação da riqueza entre t1xt2 (A), t1xt3 (B), t2xt3 (C) e entre os pontos mais suscetíveis e menos suscetíveis ao efeito de borda (D) no Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil	18
Figura 6: Média (ponto central), desvio padrão (caixa) e (limites verticais) referentes a comparação da abundância entre t1xt2 (A), t1xt3 (B), t2xt3 (C) e entre os pontos mais suscetíveis e menos suscetíveis ao efeito de borda (D) no Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil	19
Tabela 3: Características ecológicas de aves por transecto na Área 1, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil	20
Tabela 4: Características ecológicas de aves por transecto na Área 2, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil	20
Tabela 5: Características ecológicas de aves por transecto nas Áreas 1 e 2, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil	21
Figura 7: Análise de componentes principais para os hábitos alimentares (A) e uso do habitat (B), nos transectos 1, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. Ins = Insetívora, Oni = Onívora, Gra = Granívora, Car = Carnívora, Fru = Frugívora, Nec =	

Nectívora, Pis = Piscívora, Det = Detritívora e Herb = Herbívora. Cam = Campo, AA = Área aberta, BF = Borda de floresta, Esp = Espinilho e Flo = Floresta. _____ 22

Figura 8: Análise de componentes principais para os hábitos alimentares (A) e uso do habitat (B), nos transectos 2, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. Ins = Insetívora, Oni = Onívora, Gra = Granívora, Car = Carnívora, Fru = Frugívora, Nec = Nectívora, Pis = Piscívora, Det = Detritívora, Herb = Herbívora e Mal = Malacofága. Cam = Campo, AA = Área aberta, BF = Borda de floresta, Esp = Espinilho e Flo = Floresta. _____ 23

Figura 9: Análise de componentes principais para os hábitos alimentares (A) e uso do habitat (B), dos transectos, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. Ins = Insetívora, Oni = Onívora, Gra = Granívora, Car = Carnívora, Fru = Frugívora, Nec = Nectívora, Pis = Piscívora, Det = Detritívora, Herb = Herbívora e Mal = Malacofága. Cam = Campo, AA = Área aberta, BF = Borda de floresta, Esp = Espinilho e Flo = Floresta _____ 24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
--------------------	----

2 MÉTODOS	12
2.1. ÁREA DE ESTUDO	12
2.1. COLETA DE DADOS	13
2.1. ANÁLISE DOS DADOS	15
3 RESULTADOS	16
3.1 RIQUEZA.....	16
3.2 ABUNDÂNCIA	18
3.3 CARACATERÍSTICAS ECOLÓGICAS	19
4 DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÕES	28
6 REFERÊNCIAS	29
7 APÊNDICE	36
3 APÊNDICE A – Tabela de dados ecológicos das aves registradas no Parque Estadual do Espinilho - RS.....	36

Introdução

As rodovias são agentes de fragmentação de alto impacto que afetam ambientes físicos, químicos e biológicos de um ecossistema (Forman & Alexander, 1998). Ao gerar alterações nas relações ecológicas, os impactos mais evidentes são a perda de habitats, fragmentação (e efeito de borda) e mortalidade de fauna por atropelamento (Forman & Alexander, 1998; Clevenger et al., 2003; Coelho et al., 2008). As estradas geram inúmeros impactos nas paisagens, como fragmentação e supressão de habitats, interrupção e redirecionamento de drenagens, alteração física e química das áreas e regiões adjacentes, emissões de gases, poluição sonora e luminosa e dispersão de espécies exóticas (Spellberg, 1998; Trombulak & Frissel, 2000; Hawbaker & Radeloff, 2004; Hengemühle & Cademartori, 2008; Freitas, 2009).

O fenômeno ecológico denominado “efeito de borda”, que pode ser causado por rodovias, refere-se as consequências da fragmentação da paisagem sobre plantas e animais que ocupam determinado habitat. O efeito de borda trata do aumento da exposição das bordas à matriz (Laurance et al., 2002) e da influência que o meio externo exerce no fragmento, em sua parte mais marginal (Tabanez et al., 1997). Forman & Grodon (1986), definiram o efeito de borda como uma alteração na composição e na abundância relativa de espécies na parte marginal de um fragmento. Essas áreas passam a ser definidas como áreas de transição ambiental, que foram modificadas ao longo do processo sucessional e por atividades antrópicas (Murcia, 1995; Rodrigues & Nascimento, 2006).

Com a fragmentação da paisagem, as populações animais e vegetais presentes nos fragmentos não estão apenas reduzidas e subdivididas, mas também estão expostas a mudanças bióticas e abióticas associadas à borda das florestas (Murcia, 1995). Os efeitos abióticos estão relacionados principalmente a fatores climáticos, onde as zonas de influência das bordas apresentam um comportamento diferente das áreas mais internas (Redding et al., 2003). Os efeitos biológicos estão relacionados a abundância e a distribuição de espécies residentes em função das condições biológicas apresentadas pelas bordas (MacDougall & Kellman, 1992; Didhan & Lawton, 1999). Podem ocorrer ainda efeitos indiretos, que envolvem mudanças na interação entre as espécies, como: predação, parasitismo, herbivoria, competição, dispersão de sementes e polinização (Galettiet al., 2003; Kollmann & Buschor, 2003).

Após a fragmentação e formação de uma nova borda, as condições microclimáticas nas bordas são diferentes dos seus interiores. Por exemplo, ocorrem alterações nos níveis de luz solar, nas velocidades de vento, maior variação na umidade e temperatura (Matlack, 1993). Estas diferenças podem alterar parâmetros dos nichos e, portanto, a abundância e diversidade de organismos na borda da floresta (Lidicker, 1999; Harper et al., 2005). O efeito de borda pode ser mais fortemente percebido a partir do contato entre uma vegetação florestal nativa com áreas antrópicas (Murcia, 1995). As bordas geradas por ação antrópica, como rodovias, são associadas a perda de qualidade de habitat (Ries, 2004).

As aves estão entre os grupos mais afetados pelos impactos das rodovias, seja pelo efeito barreira ou efeito evitação, gerados pelas formações das bordas, ou pelos atropelamentos (Freitas & França, 2009; Gumier-Costa & Sperber, 2009; Dornelles et al., 2012; Menq, 2012; Carvalho et al., 2014). Aves são altamente suscetíveis a fragmentação de habitat, ruídos de tráfego, atropelamento e outras perturbações geradas pela implantação e operação de rodovias (Develey & Stouffer, 2001). Em função destas alterações, uma área de influência dos impactos gerados pelas rodovias, denominada “Road effect zone”, se forma a partir da implantação e operação de uma rodovia. Estes impactos se manifestam na estrutura das comunidades de aves e são percebidos principalmente próximo as bordas das rodovias (Parris & Schneider, 2009). No entanto, estudos que avaliem o impacto de rodovias sobre a diversidade de aves no entorno ainda são escassos (Bager & Rosa, 2012).

O Parque Estadual do Espinilho é considerado uma área de especial interesse ornitológico (Belton, 1994) sendo a única área de ocorrência de várias espécies de aves do Brasil (Bencke et al, 2003; ICMBio, 2013). O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade publicou o Plano Nacional para Conservação dos Passeriformes dos Campos Sulinos e Espinilho (ICMBio, 2013). Espécies da Ordem Passeriformes constam nesta lista na categoria “Em Perigo” pela IUCN (2014) em nível Internacional e Criticamente em Perigo Pelo Ministério do Meio Ambiente (2014) em nível Regional: Arapaçu platino (*Drymornis bridgesii*); Rabudinho (*Leptasthenura platensis*); Coperete (*Pseudoseisura lophotes*); Corredor-crestado (*Coryphistera alaudina*) e o Cardeal-amarelo (*Gubernatrix cristata*). Ainda há o registro do Caboclinho-de-papo-branco (*Sporophyla palustris*), que consta como Vulnerável Internacionalmente (IUCN, 2014) e Em Perigo Regionalmente (MMA, 2014). O plano de manejo do PEE apresenta uma

estimativa de 185 espécies de aves ocorrentes na área do Parque, distribuídas em 52 famílias (SEMA, 2014).

No Brasil, o único local com a característica fitofisionômica da formação espinilho é o Parque Estadual do Espinilho e arredores, no extremo oeste do Rio Grande do Sul. Na Argentina, esse ecossistema é considerado ameaçado e de alta prioridade de conservação (SAyDS, 2006; Johnson & Zuleta, 2013). O Parque é cortado pela rodovia BR472, que liga os municípios de Barra do Quaraí e Uruguaiana e várias espécies de aves podem estar sujeitas aos impactos diretos e indiretos desta rodovia na diversidade. Nesse contexto, esse estudo teve como objetivo estimar a influência da rodovia BR472 sobre a diversidade de aves no Parque Estadual do Espinilho – RS e discutir quais as características ecológicas que mais influenciam na distribuição da riqueza e abundância de aves.

Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Estadual do Espinilho (29°57', 30°18'S; 57°06', 57°38'W), município de Barra do Quaraí, sudoeste do Estado do Rio Grande Sul, extremo sul do Brasil. O Parque (Figura 1), tem área total de 1.617,14 ha (SEMA, 2014), sendo a única Unidade de Conservação Federal destinada a proteger a denominada formação espinilho (ICMBio, 2013; SEMA, 2014). A paisagem é dominada pela formação espinilho (Marchiori, 2004). A vegetação do Parque é do tipo savana-estepe e savana-Parque (Figura 2) com predomínio de espécies lenhosas com espinhos, como o espinilho (*Vachellia caven*), o Algarrobo (*Prosopis nigra*) e o Inhanduvaí (*Prosopis affinis*). Essas plantas raramente ultrapassam 5 metros de altura, crescem isoladas ou em pequenos grupos (Marchiori, 2004).

O clima da região é do tipo Cfa de Köppen, subtropical úmido, com temperaturas médias anuais de 19° e precipitação de 1.346mm (Cunha, 2001). O Parque Estadual do Espinilho é cortado pela rodovia BR472 por cerca de 5,5Km (Figura 1). A rodovia BR472 é a principal via de acesso ao município de Barra de Quaraí (Plano Ambiental Municipal, 2010).

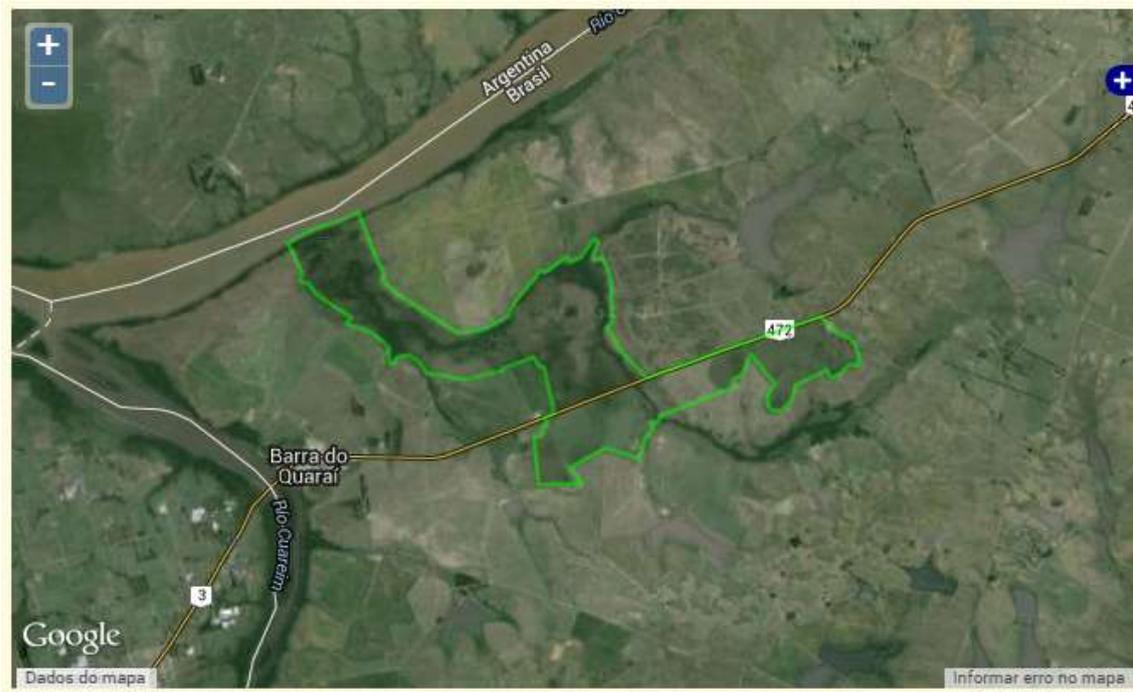


Figura 1. Mapa da área do Parque Estadual do Espinilho. Fonte: Observatório de UCS (<http://observatorio.wwf.org.br/unidades/mapa/68/>).



Figura 2. Paisagem do Parque Estadual do Espinilho. Fonte: Arquivo pessoal.

Coleta de dados

Para a coleta dos dados foram selecionadas duas áreas amostrais dentro do Parque e ao longo da Rodovia BR472, com distância de 1 km entre elas. Em cada área foram estabelecidos três transectos com diferentes distâncias, paralelos a rodovia. Os transectos foram distribuídos da seguinte forma: transecto 1, na faixa marginal da rodovia (cerca de 10 metros do acostamento); transecto 2, distante 250 metros da rodovia; e transecto 3, distante 500 metros da rodovia.

Os transectos mediram 500 metros de comprimento e foram divididos em 5 pontos amostrais (P1, P2, P3, P4 e P5), com 100 metros de distância entre cada ponto amostral, o que confere independência amostral entre os pontos (Blondel et al., 1970). Na área 1, além da borda com a rodovia (paralela), foi disposta com borda perpendicular ao arroio Quaraí-Chico, com uma mata ciliar alterada, seguida de sistema agrícola. A área 2 foi disposta com borda perpendicular a área de produção agrícola, fora da área do Parque (Figura 3). Para fins de comparação, foram selecionados pontos amostrais mais suscetíveis ao efeito de borda e pontos menos suscetíveis, de acordo com a distância do efeito de borda (detalhes no esquema da figura 3).

		Barra do Quaraí (sul) ←					Rodovia BR472					→ Uruguaina (norte)				
Borda sistema agrícola	T1	P1	P2	P3	P4	P5	1 KM	P1	P2	P3	P4	P5	T1	Borda mata ciliar/sistema		
	T2	P1	P2	P3	P4	P5		P1	P2	P3	P4	P5	T2			
	T3	P1	P2	P3	P4	P5		P1	P2	P3	P4	P5	T3			
	ÁREA 2					ÁREA 1										

Figura 3. Esquema da distribuição das áreas, transectos e pontos amostrais ao longo da Rodovia BR472, no Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. T1, T2 e T3 - Transectos. P1, P2, P3, P4 e P5 – pontos amostrais. 1 KM – distância entre as áreas. Pontos achurados: pontos amostrais mais distantes das bordas foram considerados menos suscetíveis ao efeito de borda (P1 do T2 e P1, P2 e P3 do T3 na área 1, e P5 do T2 e P3, P4 e P5 do T3 na área 2) e os mais próximos, mais suscetíveis (P3, P4, P5 de T1 e P5 da T2, na área 1 e P1, P2 e P3 do T1 e P1 do T2, na área 2).

Para a amostragem da riqueza e abundância de aves em cada ponto amostral de cada transecto, foi utilizado o método *point count* (Blondel et al., 1970). Em cada ponto amostral o observador permaneceu por 10 minutos, sendo as aves avistadas e/ou ouvidas registradas. Foram registradas as espécies e o número de indivíduos avistados em cada ponto. As aves foram observadas com uso de binóculo e sempre que possível foram fotografadas e a vocalização gravada. As fotos e vocalizações gravadas serviram para identificar ou confirmar a identificação das espécies. No auxílio da identificação visual foram consultados guias de aves que abrangem a região do estudo, notadamente Belton (2004), Narosky & Yzurieta (2006), Sigrist (2007) e Glayson et al. (2010). Para a

identificação das aves seguiu-se a nomenclatura proposta pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014).

As amostragens ocorreram ao longo do mês de janeiro de 2015, durante o período do verão. As observações iniciaram em as 07:00 horas se estendendo até às 12:00 horas. Na parte da tarde as amostragens iniciaram as 16:00 horas e se estendendo até às 20:00. Três repetições amostrais foram realizadas em cada transecto pela parte da manhã e três pela parte da tarde, totalizando seis repetições por ponto/transecto. A ordem de início das amostragens foi alterada em cada período para evitar vícios nos horários de coleta dos dados.

Análise dos dados

Para avaliar a riqueza e a abundância das espécies das Aves nos diferentes transectos das duas áreas amostrais e geral usamos o Teste T – Student. Para efeitos de comparação consideramos os pontos mais distantes das bordas como menos suscetíveis ao efeito de borda e os mais próximos com os mais suscetíveis.

Para comparação das características ecológicas as espécies de aves foram categorizadas de acordo com o hábito alimentar e uso do habitat. Para determinar as características ecológicas das aves seguiu-se o descrito por Sick (1997), Belton (1994) e Azevedo & Guizoni Jr. (2008). As seguintes categorias foram utilizadas (Apêndice I). Hábito alimentar: carnívoro (Car), detritívoro (Det), frugívoro (Fru), granívoro (Gra), herbívoro (Her), insetívoro (Ins), malacófago (Mal), nectívoro (Nec), onívoro (Oni) e piscívoro (Pis). Uso do habitat: área antrópica (AA), área úmida (AU), borda de floresta (BF), campo (Cam), Espinilho (Esp), e floresta (Flo). Quando uma espécie é descrita em mais de uma categoria optou-se, quando possível, por indicar a mais representativa.

De posse da categorização foi comparada a proporção de espécies de cada categoria entre os transectos. Para avaliar a influência da distância nas características ecológicas das espécies da comunidade foi realizada análise de componentes principais (ACP), considerando uma matriz com as características ecológicas por transecto. Os dados foram analisados com o software Statistic 8.0.

Resultados

Riqueza

Foram registradas 108 espécies de aves, distribuídas em 38 famílias (1.209 registros; Apêndice I). Foram registradas 90 espécies na área 1 (609 registros) e 79 na área 2 (600 registros). Na área 1 os menores valores de riqueza foram encontrados principalmente no transecto mais próximo da rodovia (T1) e os maiores valores de riqueza foram encontrados no transectos mais distante da rodovia (T3). O número de total de espécies registradas por transecto aumentou com maior distância da rodovia. O número de espécies encontrados por ponto amostral em cada transecto foi diferente entre os transectos 1 e 2 ($t=-4,23$, $p<0,01$); transectos 1 e 3 ($t=-4,26$, $p<0,01$); e transectos 2 e 3 ($t=-2,66$, $p=0,01$). Houve diferença no número de espécies entre os pontos mais suscetíveis ao efeito de borda e menos suscetíveis ($t=-4,28$, $p<0,01$, Tabela 1).

Tabela 1: Riqueza de espécies de aves por ponto amostral e total de espécies por transecto na área 1, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. Pontos achurados: pontos amostrais utilizados para comparação da influência do efeito de borda na riqueza.

Transecto	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Total
1	14	21	22	21	20	42
2	28	26	25	24	25	53
3	30	28	19	26	31	58

Na área 2, os menores valores de riqueza não foram concentrados no transecto mais próximo da rodovia, mas os maiores valores de riqueza foram concentrados nos transecto mais distantes da rodovia (Tabela 2). No entanto, não houve diferença entre o número de espécies encontradas por ponto amostral em cada transecto: transecto 1 e 2 ($t=0,60$, $p=0,55$); transecto 1 e 3 ($t=0,57$, $p=0,56$) e transecto 2 e 3 ($t=0,21$, $p=0,83$). Não houve diferença no número de espécies entre os pontos mais suscetíveis ao efeito de borda e menos suscetíveis ($t=-1,19$, $p=0,24$).

Tabela 2: Riqueza de espécies aves por ponto amostral e total de espécies por transecto na área 2, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. Pontos achurados: pontos amostrais utilizados para comparação da influência do efeito de borda na riqueza.

Transecto	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Total
1	21	21	22	21	20	49
2	16	19	21	19	26	48
3	19	13	29	22	22	48

Quando consideramos as duas áreas juntas houve aumento da riqueza nos transectos mais distantes da rodovia, com exceção dos pontos 2, influenciados pela área 2 (Figura 4). Houve diferença na riqueza entre os transectos 1 e 2 ($t = -2,41$, $p = 0,01$) e transectos 1 e 3 ($t = -3,08$, $p < 0,01$). Não houve diferença entre os transectos 2 e 3 ($t = -1,42$, $p = 0,15$). Os pontos menos suscetíveis ao efeito de borda tiveram maior riqueza que os pontos mais suscetíveis ($t = -4,05$, $p < 0,01$; Figura 5).

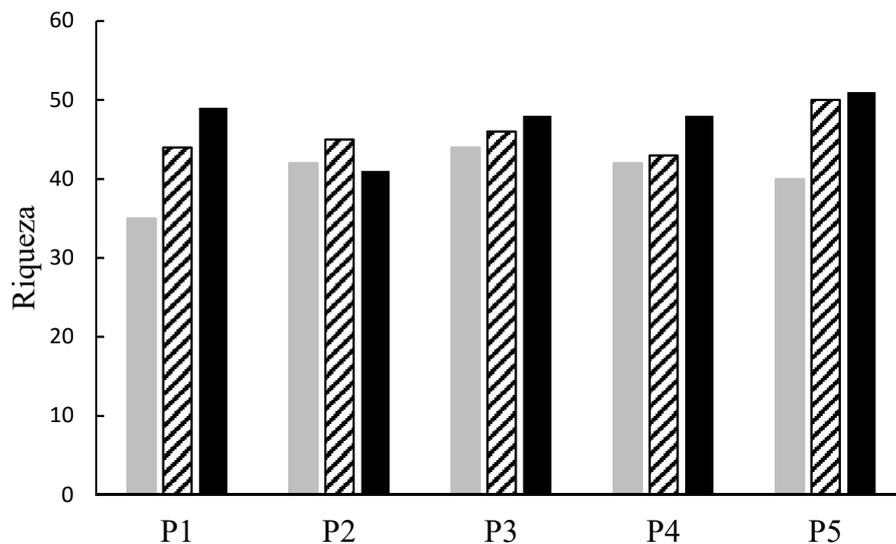
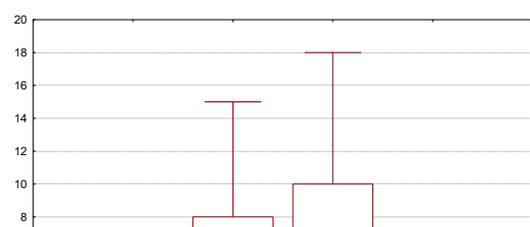
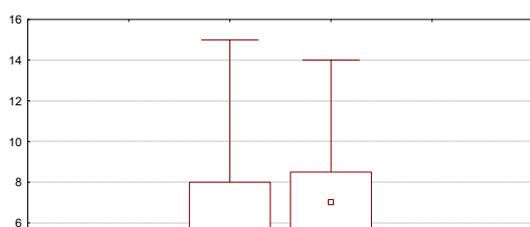


Figura 4. Riqueza de aves registrada por ponto e por transecto no Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. Barras cinza, transecto 1; diagonais, transecto 2; e pretas, transecto 3.



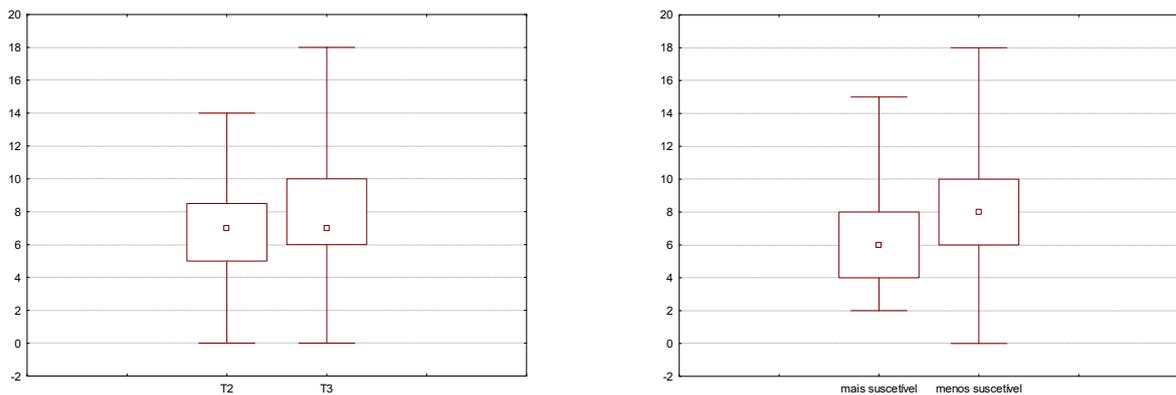


Figura 5. Comparação da riqueza entre transectos (T1xT2, T1xT3, T2xT3) e entre os pontos mais suscetíveis e menos suscetíveis ao efeito de borda no Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. Média (ponto central), desvio padrão (caixa) e limites verticais.

Abundância

A Área 1 apresenta um aumento gradativo na abundância de aves nos transectos mais distantes da rodovia (T1, n=261; T2, n=418; T3, n=488). Não houve diferença na abundância entre os transectos 1 e 2 ($t=-1,99$, $p=0,05$) e transectos 2 e 3 ($t=-0,95$, $p=0,34$). No entanto, houve diferença na abundância entre os transectos 1 e 3 ($t=-3,49$, $p<0,01$). Não houve diferença na abundância entre os pontos mais suscetíveis e menos suscetíveis ao efeito de borda ($t=-0,64$, $p=0,52$).

Na Área 2, a maior abundância registrada foi no transecto 2 (T1, n=344; T2, n=624; T3, n=402). Não houve diferença na abundância entre os transectos 1 e 2 ($t=-1,83$, $p=0,07$), transecto 1 e 3 ($t=-0,85$, $p=0,40$) e transecto 2 e 3 ($t=1,552760$, $p=0,13$). Também não houve diferença na abundância entre os os pontos mais suscetíveis e menos suscetíveis ao efeito de borda ($t=-1,57$, $p=0,1$).

Quando consideramos as duas áreas juntas houve diferença na abundância entre os transectos 1 e 2 ($t=-2,42$, $p=0,01$) e transecto 1 e 3 ($t=-2,77$, $p<0,01$). Para os transectos

2 e 3 não houve diferença ($t=0,90$, $p=0,36$). Não houve diferença entre os pontos mais suscetíveis e menos suscetíveis ao efeito de borda ($t=-0,819356$, $p=0,41$; Figura 6).

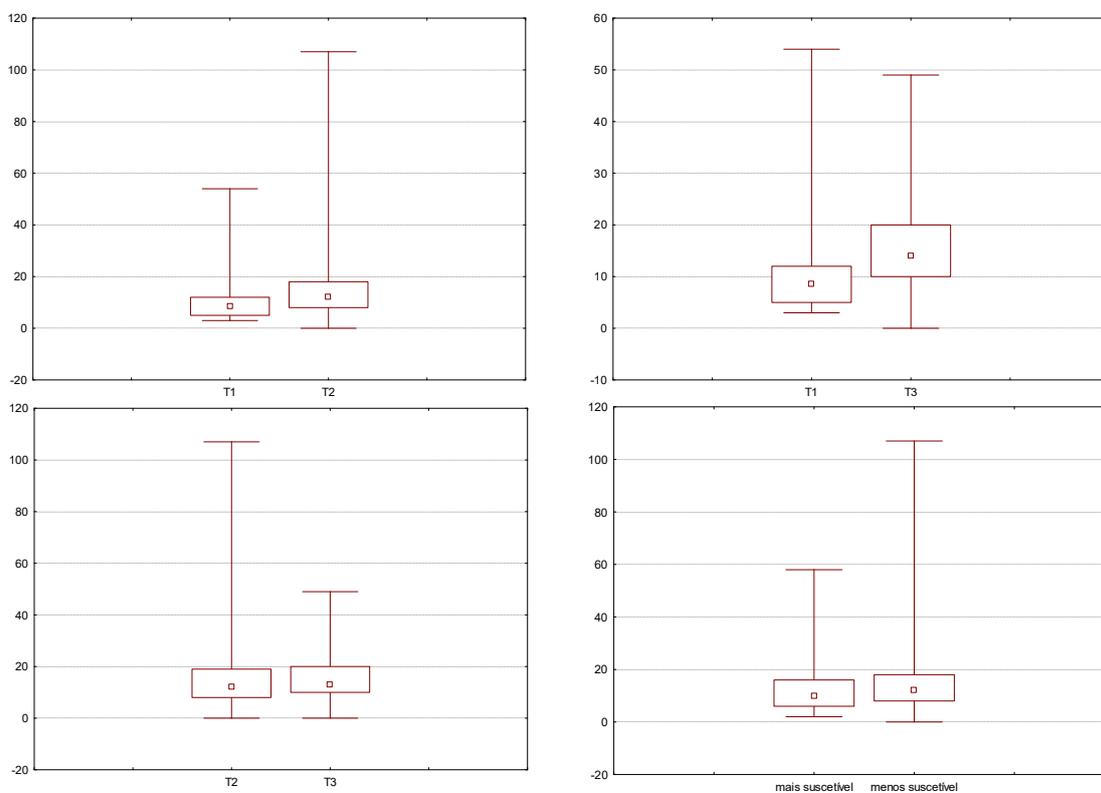


Figura 6. Comparação da abundância entre transectos (T1xT2, T1xT3, T2xT3) e entre os pontos mais suscetíveis e menos suscetíveis ao efeito de borda no Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. Média (ponto central), desvio padrão (caixa) e limites verticais.

Características ecológicas

Algumas categorias de hábitos alimentares e de uso do habitat das espécies mostraram diferentes proporções entre os transectos mais próximos e mais distantes da rodovia. Nas áreas 1 e 2, o hábito alimentar granívoro e o uso dos habitats na área antrópica e borda de floresta foram proporcionalmente mais frequentes no transecto mais perto da rodovia. Da mesma forma, a única espécie detritívora foi encontrada no transecto mais próximos da rodovia (Tabelas 3 e 4). Espécies insetívoras, de campos, áreas úmidas e espinilho foram proporcionalmente mais frequentes nos transectos mais distante da rodovia (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3: Características ecológicas de aves por transecto na Área 1, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil.

Característica ecológica	Área 1	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)
HÁBITO ALIMENTAR				
Insetívora	37	15 (35,7)	21 (39,5)	22 (38,0)
Onívora	22	12 (28,5)	12 (22,6)	16 (28,0)
Granívora	14	10 (23,8)	8 (15,0)	11 (19,0)
Carnívora	8	3 (7,1)	6 (11,3)	5 (8,6)
Frugívora	4	1 (2,3)	3 (5,6)	2 (3,4)
Nectívora	2	0 (0,0)	2 (3,7)	1 (1,7)
Detritívora	1	1 (2,3)	0 (0,0)	0 (0,0)
Herbívora	1	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,7)
Malacofágas	1	0 (0,0)	1 (1,8)	0 (0,0)
HABITAT				
Campos	28	11 (26,1)	17 (33,0)	19 (33,0)
Área úmida	19	4 (9,5)	11 (20,7)	11 (19,0)
Borda de Floresta	17	9 (21,4)	7 (13,2)	11 (19,0)
Áreas Antrópicas	16	16 (38,0)	11 (20,7)	13 (22,4)
Espinilho	9	1 (2,3)	6 (11,3)	3 (5,2)
Floresta	1	1 (2,3)	1 (1,8)	1 (1,7)
Total	90	42	53	58

Tabela 4: Características ecológicas de aves por transecto na Área 2, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil.

Características ecológicas	Área 2	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)
HÁBITO ALIMENTAR				
Insetívoras	28	12 (25,0)	19 (40,0)	19 (39,0)
Onívoras	21	11 (23,0)	10 (20,8)	13 (26,5)
Carnívoras	13	8 (16,7)	7 (14,6)	6 (12,0)
Granívoras	10	10 (20,8)	8 (16,7)	7 (14,0)
Frugívoras	4	3 (6,3)	2 (4,1)	2 (4,1)
Nectívoras	3	2 (4,1)	2 (4,1)	0 (0,0)
Piscívoras	2	1 (2,1)	0 (0,0)	1 (2,0)
Detritívoras	1	1 (2,1)	0 (0,0)	0 (0,0)
Herbívoro	1	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,0)
Malacofágas	0	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
HABITAT				
Áreas Antrópicas	20	17 (35,0)	13 (27,1)	14 (29,0)
Campos	20	14 (29,0)	14 (29,0)	15 (31,0)
Área úmida	18	7 (15,0)	8 (16,7)	13 (27,0)
Borda de Floresta	10	10 (20,8)	7 (15,0)	4 (8,1)
Espinilho	8	0 (0,0)	6 (12,5)	3 (6,1)
Floresta	0	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Total	76	48	48	49

Quando consideramos as duas áreas juntas, o padrão se mostra semelhante. Espécies granívoras e de área antrópica foram proporcionalmente mais frequentes no transecto mais próximo da rodovia. Enquanto espécies insetívoras, de campo, área úmida

e espinilho foram proporcionalmente mais frequentes nos transectos mais distantes da rodovia (Tabela 5).

Tabela 5: Características ecológicas de aves por transecto no Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil.

Característica ecológica	Geral	T1 (%)	T2 (%)	T3 (%)
HÁBITO ALIMENTAR				
Insetívora	42	19 (29,2)	27 (38,0)	30 (40,0)
Onívora	24	18 (27,6)	18 (25,3)	19 (25,3)
Granívora	16	13 (20,0)	9 (12,6)	11 (14,6)
Carnívora	13	8 (12,3)	10 (14,0)	9 (12,0)
Frugívora	5	3 (4,6)	4 (5,6)	3 (4,0)
Nectívora	3	2 (3,0)	2 (2,8)	1 (1,3)
Piscívora	2	1 (1,5)	0 (0,0)	1 (1,3)
Detritívora	1	1 (1,5)	0 (0,0)	0 (0,0)
Herbívora	1	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (1,3)
Malacofágas	1	0 (0,0)	1 (1,4)	0 (0,0)
HABITAT				
Campos	29	18 (27,6)	22 (31,0)	22 (31,7)
Área úmida	25	12 (18,4)	16 (22,5)	20 (28,2)
Áreas Antrópicas	23	23 (35,3)	14 (20,0)	15 (16,8)
Borda de Floresta	20	10 (15,3)	7 (12,6)	13 (14,1)
Espinilho	10	1 (1,5)	9 (12,6)	4 (7,0)
Floresta	1	1 (1,5)	1 (1,4)	1 (2,3)
Total	108	65	71	75

No transecto 1, na análise de componentes principais para os hábitos alimentares, os dois primeiros componentes explicam 33,67% da variância (Figura 7A). O primeiro componente está relacionado principalmente a característica onívora (0,79) e inversamente relacionada com insetívora (-0,87). O segundo componente está relacionado a característica granívora (0,87). Para o habitat os dois primeiros componentes explicam 46,13% da variância (Figura 7B). O primeiro componente está relacionado principalmente a característica área antrópica (0,79) e inversamente relacionada com campo (-0,87). O segundo componente não esteve associado a nenhuma característica.

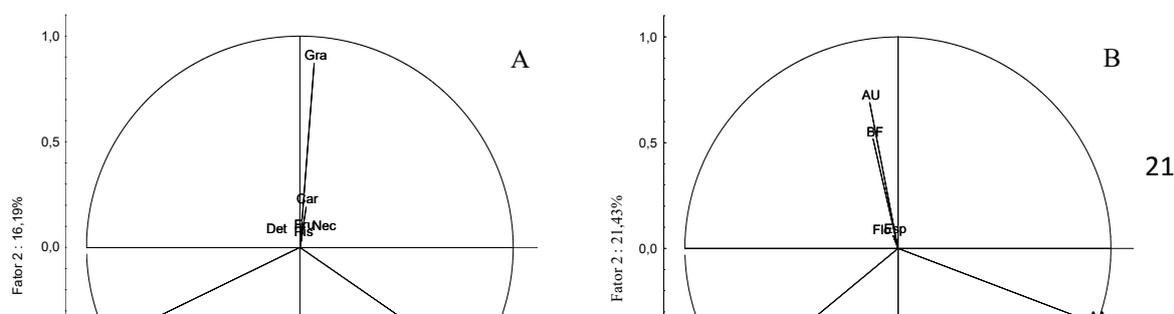


Figura 7. Análise de componentes principais para os hábitos alimentares (A) e uso do habitat (B), nos transectos 1, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. Ins = Insetívora, Oni = Onívora, Gra = Granívora, Car = Carnívora, Fru = Frugívora, Nec = Nectívora, Pis = Piscívora, Det = Detritívora e Herb = Herbívora. Cam = Campo, AA = Área aberta, BF = Borda de floresta, Esp = Espinilho e Flo = Floresta.

No transecto 2, para hábito alimentar, os dois primeiros componentes explicam 38,88% da variância (Figura 8A). O primeiro componente está relacionado com a característica insetívora (0,96). O segundo componente está inversamente relacionado com a característica onívora (-0,72). Para habitat, os dois primeiros componentes explicam 44,21% da variância (Figura 8B). O primeiro componente está relacionado com a característica campo (0,97). O segundo componente está relacionado com área antrópica (0,78) e inversamente relacionado com área úmida (-0,78).

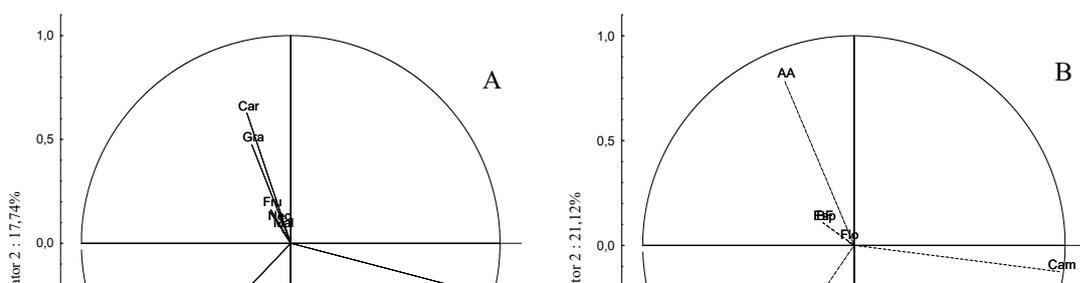


Figura 8. Análise de componentes principais para os hábitos alimentares (A) e uso do habitat (B), nos transectos 2, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. Ins = Insetívora, Oni = Onívora, Gra = Granívora, Car = Carnívora, Fru = Frugívora, Nec = Nectívora, Pis = Piscívora, Det = Detritívora, Herb = Herbívora e Mal = Malacofága. Cam = Campo, AA = Área aberta, BF = Borda de floresta, Esp = Espinilho e Flo = Floresta.

No transecto 3, para hábito alimentar, os dois primeiros componentes explicam 34,34% da variância (Figura 9A). O primeiro componente esta relacionado principalmente a característica insetívora (0,96). O segundo componente esta inversamente relacionado com a característica onívora (-0,71). Para habitat, os dois primeiros componentes explicam 44,80% da variância (Figura 9B). O primeiro componente esta relacionado com a característica campo (0,90) e inversamente relacionado com área úmida (-0,73). O segundo componente esta relacionado com área antrópica (0,75).

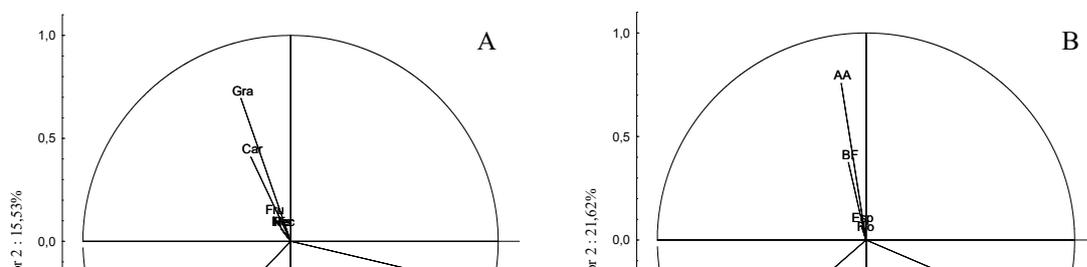


Figura 9. Análise de componentes principais para os hábitos alimentares (A) e uso do habitat (B), dos transectos, Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. Ins = Insetívora, Oni = Onívora, Gra = Granívora, Car = Carnívora, Fru = Frugívora, Nec = Nectívora, Pis = Piscívora, Det = Detritívora, Herb = Herbívora e Mal = Malacofága. Cam = Campo, AA = Área aberta, BF = Borda de floresta, Esp = Espinilho e Flo = Floresta.

Discussão

A influência da rodovia que corta o Parque Estadual do Espinilho pode ser percebida pela variação na distribuição da riqueza e abundância das aves em função da distância da rodovia. A redução na riqueza e abundância nas áreas mais próximas da rodovia podem ser explicadas pelas alterações que as bordas geram sobre os sistemas ecológicos. As bordas sofrem a influência do meio externo e acabam apresentando estruturas de comunidades diferentes das áreas de interior (Godefroid & Koedam, 2003; Gomez et al, 2010; Vergara, 2011). O impacto do efeito de borda pode variar em função das características da paisagem de cada região, em função do agente promotor da borda (e.g. rodovias, pecuária e agricultura, Forman et al., 2003; Laurance et al., 2009) e do grupo taxonômico. Para aves, o efeito de borda está entre os principais fatores ambientais que influenciam a riqueza e a composição de espécies de uma região (Gimenes & Anjos, 2003).

Rodovias que cortam ambientes naturais geram bordas pelas alterações nos componentes físicos, químicos e biológicos de um ecossistema (Forman et al., 2003). As principais peculiaridades de uma rodovia como agente de fragmentação e, por consequência promotora do efeito de borda, estão relacionadas com a própria superfície e no tráfego de veículos. Diferente de uma área de cultivo agrícola que pode ser habitada

por algumas espécies, as rodovias não permitem que isso aconteça (Pires et al., 2002). A proximidade de rodovias de áreas preservadas pode causar aumento dos efeitos de borda e mudar a composição das comunidades (Freitas et al., 2015). Em bordas geradas por rodovia as comunidades biológicas tendem a ser modificadas e simplificadas, em termos de número de espécies e indivíduos (Forman et al., 2003; Goosem & Laurance, 2009). O aumento na riqueza com aumento da distância da rodovia e a maior riqueza nos pontos considerados menos suscetíveis ao efeito de borda corroboram esta hipótese.

A maneira pela qual os animais silvestres lidam com a fragmentação de habitats condiciona suas chances de sobrevivência e de permanência em determinadas paisagens (Fahrig & Rytwinski, 2009). Aves que toleram os efeitos causados pela rodovia são generalistas e possuem alta capacidade de deslocamento (Wiens, 1994; Gimenes & Anjos, 2003), ocorrendo tanto na borda da rodovia como no interior do Parque. Estas espécies transitam entre a borda e o interior do Parque e somam-se aquelas que são encontradas somente nas áreas mais distantes da rodovia. Desta forma, o aumento da riqueza está associado a redução do efeito de borda, como consequência do distanciamento da rodovia.

Nas bordas de rodovias dois outros fatores podem influenciar na diminuição da riqueza e abundância de aves nestas áreas. Aves que ocupam as áreas mais próximas as rodovias estão mais sujeitas aos atropelamentos, com possível redução populacional (Deffaci, 2015) e tendem a sofrer redução reprodutiva, associada principalmente ao tráfego de veículos (Forman et al., 2002; Forman et al., 2003). Áreas próximas as rodovias também apresentam maior quantidade de ruídos, que também pode limitar a ocorrência de espécies e indivíduos de aves (Develey & Stouffer, 2001). Desta forma, mesmo espécies que conseguem ocupar as áreas de borda, podem ter sua abundância reduzida. Assim, no Parque Estadual do Espinilho, a redução da riqueza nas áreas próximas a rodovia parece ser acompanhada, pelo menos parcialmente, pela diminuição na abundância total de aves.

Algumas características ecológicas influenciam mais fortemente na distribuição das aves em diferentes distâncias das rodovias. Principalmente os hábitos alimentares granívoro e onívoro, assim como uso de áreas antrópicas e borda de floresta estão associados (mais frequentes e/ou positivamente relacionados) aos transectos mais próximos das rodovias. Estes mesmos fatores foram associados com maior possibilidade de atropelamentos em região de floresta subtropical no sul do Brasil (Deffaci, 2015). Aparentemente aves que são atraídas por algum recurso ou que tem maior capacidade de

ocupar áreas degradadas são proporcionalmente mais encontradas nas áreas mais próximas da rodovia.

A maior proporção de aves do hábito alimentar granívoro nas áreas mais próximas da rodovia pode estar associada a maior disponibilidade deste recurso na rodovia ou suas margens (Cunha et al., 2015; Deffaci, 2015). A perda de grãos por caminhões durante o escoamento da safra pode aumentar a disponibilidade de grãos na faixa de rolamento e no acostamento (Cunha et al., 2015). Nas margens, sob efeito de borda, é comum a proliferação de plantas produtoras de grãos (Dário et al., 2002). Estes fatores podem atrair espécies granívoras para próximo da rodovia. Espécies detritívoras podem, de forma semelhante, serem atraídas para as rodovias em função da presença de carcaças de animais mortos por atropelamento (Antworth et al., 2005; Erritzoe et al., 2003; Bagatine, 2006).

Espécies de aves que usam áreas antrópicas e borda de floresta tem grande capacidade de ocupar habitats degradados (Sick, 1997) e suportam mais os efeitos de borda gerados pela rodovia (Bager & Rosa, 2012). No caso das onívoras, pela amplitude da dieta, tem capacidade de procurar alimentos em diferentes ambientes (Willis, 1979). Estas características não necessariamente atraem espécies para próximo da rodovia, mas sua plasticidade ecológica permite que não sejam excluídas.

Por outro lado, espécies de hábito alimentar insetívoro, que usam prioritariamente habitat de campo, área úmidas e espinilho foram mais associadas as áreas mais distantes da rodovia e menos associada com as áreas mais próximas da rodovia (proporcionalmente menos frequentes e/ou negativamente relacionadas). Alguns grupos específicos de aves sofrem mais com os distúrbios, dentre os quais as aves insetívoras e frugívoras de grande porte (Loiselle & Blake, 1991; Loiselle & Blake, 1992; Şekercioglu et al., 2002). As aves piscívoras e malacófagas foram associadas às áreas úmidas. Espécies associadas com a vegetação espinilho foram encontradas exclusivamente nos transectos mais distantes da rodovia: rabudinho (*Leptasthenura platensis*); coperete (*Pseudoseisura lophotes*); pica-pau-chorão (*Veniliornis mixtus*) corredor-crestudo (*Coryphistera alaudina*) e lenheiro (*Asthenis baeri*). Com exceção do último, todas as demais constam na lista de espécies ameaçadas de extinção em nível regional (DOE, 2014) e nacional (MMA, 2014).

Quanto mais específico o hábito de uma espécie, maior a dependência da preservação dos habitats e manutenção do ecossistema (Semlitsch & Bodie, 1998; Detenbeck et al., 1999). Espécies com as características descritas acima parecem ser mais exigentes em relação ao hábito ou terem menor plasticidade ecológica, ocorrendo

principalmente nas áreas menos impactadas. Estas espécies podem apresentar o efeito de evitação das áreas próximas da rodovia, comum em grupos de animais que são dependentes de condições mais preservadas do habitat (Andrews, 1990; Reijnen & Foppen, 1991; Develey & Stouffer, 2001). Assim, espécies mais exigentes em relação ao habitat podem ser excluídas das áreas mais próximas da rodovia.

O tamanho da faixa de influência de uma rodovia pode variar em função das características ecológicas do grupo estudado e da paisagem (Reijnen et al., 1995). Os efeitos faixa variam conforme o grupo taxonômico, podendo ocorrer nas margens da rodovia (menos que 50 metros) e se estender até centenas de metros (Laurance et al., 2007; Benítez-López et al., 2010). Forman & Deblinger (2000) consideram de forma geral o tamanho da faixa de influência de 200 m para rodovias pavimentadas simples. Para aves, que tem alta capacidade de deslocamento, esta distância pode ser maior.

A variação na riqueza e abundância e as diferenças nas características ecológicas entre os transectos nos permite estimar que a faixa de influência ecológica da rodovia sobre as aves, como consequência do efeito de borda, se manifesta de forma mais acentuada nos primeiros 250 metros e, de forma mais suave, até 500 metros da rodovia. O trecho da rodovia que corta o Parque ao meio tem 1,9 km. Considerando uma faixa de influência ecológica de 250 metros nos dois lados da rodovia, uma área de cerca de 95 ha, para aves, está sob forte influência da rodovia. Esta área representa cerca de 6% da área do Parque. Se considerarmos a faixa de influência ecológica da rodovia com 500 metros, este valor dobra. Para conservação, a rodovia implica em alteração na estrutura e composição da fauna de aves do Parque, ainda mais quando o Parque sofre com outros efeitos de borda, como de sistemas produtivos vizinhos e do trecho da rodovia que margeia somente um dos lados do Parque por mais 3,8 km. No entanto, estudos têm demonstrado que os efeitos das rodovias sobre a paisagem só podem ser conhecidos em sua totalidade, após décadas da implantação das estradas (Findlay & Bourdages, 2000), assim como, após estudos de longa duração (Forman & Alexander, 1998).

Os efeitos da rodovia sobre as comunidades de fauna no entorno ainda são pouco explorados. Os nossos dados indicam que os efeitos das bordas geradas por rodovias, associadas a outras bordas, como o sistema agrícola, alteram a composição de espécies e estrutura das comunidades de aves no Parque Estadual do Espinilho. Diferente dos atropelamentos que normalmente são concentrados em algumas espécies (Forman et al., 2003; Coelho et al., 2008; Grilo et al., 2009; Hartmann et al., 2011; Hartmann et al., 2012; Cunha et al., 2015), os efeitos gerados pelas bordas das rodovias se expressam em uma

parcela maior da comunidade, seja por atração de algumas espécies ou pela exclusão ou redução populacional de outras.

Conclusões

A rodovia que corta o Parque Estadual do Espinilho influencia na distribuição e composição das espécies de aves que ali ocorrem, através do efeito de borda. O aumento da riqueza de espécies de aves, juntamente com o aumento parcial da abundância com o distanciamento da rodovia corrobora esse fato.

Espécies de aves com hábitos alimentares granívoros, onívoros e que toleram áreas antrópicas e de borda de floresta ocupam áreas mais próximas a rodovia, que disponibilizam recursos alimentares como grãos e carcaças de animais mortos. Assim como toleram as variações ambientais e o antropismo que são geradas pela rodovia.

Aves com hábitos alimentares insetívoro, que usam prioritariamente habitat de campo, áreas úmidas e espinilho ocorrem em áreas mais distantes da rodovia. E ainda, espécies consideradas endêmicas do Parque e com algum status de ameaça de extinção só são encontradas distantes da rodovia, podendo apresentar o efeito de evitação da rodovia, pois são espécies mais exigentes em relação ao habitat e não toleram áreas degradadas.

É possível concluir que o efeito de borda gerado pela rodovia no Parque Estadual do Espinilho se manifesta de forma mais acentuada nos primeiros 250 metros e de forma mais suave até 500 metros da rodovia. Considerando uma faixa de influência ecológica de 250 metros nos dois lados da rodovia, uma área de cerca de 95 ha, para aves, estão sob forte influência da rodovia. Esta área representa cerca de 6% da área do Parque.

Os nossos dados indicam que os efeitos das bordas gerados por rodovias alteram a composição de espécies e a estrutura das comunidades de aves no Parque Estadual do Espinilho. As comunidades de aves sofrem pela exclusão ou redução populacional de algumas espécies e outras são atraídas o que pode levar ao atropelamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrews, A. 1990. Fragmentation of habitat by roads and utility corridors: a review. Australian Journal of Zoology, 26: 130-141.

- Antworth, R. L.; Pike, D. A.; Stevens, E. E. 2005. Hit and run: effects of scavenging on estimates of roadkilled vertebrates. *Southeastern Naturalist*, 4(4): 647-656.
- Bagatini, T. 2006. Evolução dos índices de atropelamento de vertebrados silvestres nas rodovias do entorno da Estação Ecológica Águas Emendadas, DF/Brasil e eficácia de medidas mitigadoras. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. 78p.
- Bager A., Rosa C. A. 2012. Impacto da rodovia BR-392 sobre comunidades de aves no extremo sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 20(1): 30-39.
- Belton, W. 1994. *Aves do rio Grande do Sul: Distribuição e Biologia*. São Leopoldo: Unisinos. 584p.
- Belton, W. 2004. *Aves Silvestres do Rio Grande do Sul*. 4ªed. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 1745p.
- Bencke, G. A.; Fontana, C. S.; Dias, R. A.; Maurício, G. N.; Mähler Jr., J. K. F. 2003. Capítulo Aves. In: Fontana, C. S.; Bencke, G. A.; Reis, R. E. (eds.). *Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Benitez-Lopez, A.; Alkemade, R.; Verweij, P. A. 2010. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta analysis. *Biological Conservation*, 143: 1307-1316.
- Blondel, J.; Ferry, C.; Frochot, B. 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". *Alauda*, 38: 55-71.
- Carvalho, N. C.; Bordignon, M. O.; Shapiro, J. T. 2014. Fast and furions: a look at the death of animals on the highway MS-080, Southwestern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, 104: 43-49.
- Clevenger, A. P.; Chruszcz, B.; Gunson, K. E. 2003. Spatial patterns and factors influencing small vertebrate fauna road-kill aggregations. *Biological Conservation*, 109(1): 15-26.
- Coelho, L. P.; Kindel, A.; Coelho, A.V. 2008. Roadkills of vertebrate species on two highways thorough the Atlantic Forest Biosphere Reserve. southern Brazil. *European Journal of Wildlife Research*, 54: 689-699.

- Cunha, G. G.; Hartmann, M. T.; Hartmann, P. A. 2015. Atropelamentos de vertebrados em uma área de Pampa no sul do Brasil. *Ambiência*, 11(2): 307-320.
- Cunha, N. G.; Silveira, R. J. C.; Mendes, R. G.; Pereira, M. R. 2001. Estudo dos solos do município de Barra do Quaraí – RS. Pelotas: Embrapa Clima Temperado.
- Dario, F. R.; Vicenzo, M. C. V.; Almeida, A. F. 2002. Avifauna em fragmentos da Mata Atlântica. *Ciência Rural*, 32(6): 989-96.
- Deffaci, A. C. 2015. Dinâmica dos atropelamentos de fauna em uma região de floresta subtropical no sul do Brasil. Dissertação (mestrado). Universidade Federal da Fronteira Sul. 73p.
- Detenbeck, N. E.; Galatowitsch, S. M.; Atkinson, J.; Ball, H. 1999. Evaluating perturbations and developing restoration strategies for inland wetlands in the Great Lakes basin. *Wetlands* 19: 789-820.
- Develey, P. F.; Stouffer, P. C. 2001. Effects of roads on movements by understory birds in mixed-species flocks in Central Amazonian Brazil. *Conservation Biology*, 15: 1416-1422.
- Didhan, R. K.; Lawton, J. H. 1999. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. *Biotropica*, 31: 17-30.
- DOE - Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul. 2014. Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Decreto no 51.797, de 08 de setembro de 2014. Porto Alegre, Brasil.
- Dornelles, S. S.; Schlickman, A.; Cremer, M. J. Mortalidade de vertebrados na rodovia BR-101, no sul do Brasil. 2012. In: BAGER, A. (Ed.) *Ecologia de Estradas: tendências e pesquisas*. Lavras: UFLA. p.13-33.
- Erritzoe, J.; Mazgajski, T. D.; Rejt, L. 2003. Bird casualties on european roads – a review. *Acta Ornithologica*, 38(2): 77-93.
- Fahrig, L.; Rytwinski, T. 2009. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecology and Society*, 14(1): 1-19.

- Findlay, C. S. T.; Bourdages, J. 2000. Response time of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands. *Conservation Biology*, 14: 86-94.
- Forman, R. T. T., Reineking, B; Hersperger, A. M. 2002. Road traffic and nearby grassland bird patterns in a suburbanizing landscape. *Environmental Management*, 29: 782-800.
- Forman, R. T. T.; Alexander, L. E. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29: 207-231.
- Forman, R. T. T.; Deblinger, R. D. 2000. The ecological road-effect zone of a Massachusetts (USA) suburban highway. *Conservation Biology*, 14: 36-46.
- Forman, R. T. T.; Godron, M. 1986. *Landscape ecology*. New York: John Wiley & Sons. 620p.
- Forman, R. T. T.; Sperling, D.; Bissonette, J. A.; Clevenger, A. P.; Cutshall, C. D.; Dale, V. H.; Fahrig, L.; France, R.; Goldman, C. R.; Heanue, K.; Jones, J. A.; Swanson, F. J.; Turrentine, T.; Winter, T. C. 2003. *Road ecology: Science and solutions*. Washington: Island press. 481p.
- Freitas, M. A.; França, D. P. F. 2009. Répteis, aves e mamíferos encontrados atropelados nas rodovias da Bahia, Minas Gerais, Goiás e Tocantins: acidentes ou crimes? *Anais I Congresso Brasileiro de Educação Ambiental e III Encontro Nordestino de Biogeografia*. p.118-126.
- Freitas, S. R.; Oliveira, A. N.; Ciocheti, G.; Vieira, M. V.; Matos, D. M. S. 2015. How landscape features influence road-kill of three species of mammals in the brazilian savanna? *Oecologia Australis*, 18: 35-45.
- Galetti, M.; Alves-Costa, C. P; Cazetta, E. 2003. Effects of forest fragmentation, anthropogenic edges and fruit color on the consumption of ornithocoric fruits. *Biological Conservation*, 111: 269-273.
- Gimenes, M. R.; Anjos, L. 2003. Efeitos da fragmentação florestal sobre a comunidade de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 25(2): 391-402.

- Glaysen A. B.; Rafael A. D.; Leandro B.; Carlos E. A.; Carla S. F.; Giovanni N. M.; Diogenes B. M. 2010. Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 100(4): 519-556.
- Godefroid, S.; Koedam, N. 2003. Distribution pattern of the flora in a peri-urban forest: an effect of the city–forest ecotone. *Landscape and Urban Planning*, 65: 169-185.
- Gomez, D.; Lucía S.; Steinmann, A.; Chiappero, M.; Priotto J. 2010. Movement distances of two species of sympatric rodents in linear habitats of Central Argentine agroecosystems. *Mammalian Biology*, 76(1): 58-63.
- Grilo, C.; Bissonette A. J.; Reis M. S. 2009. Spatial-temporal patterns in Mediterranean carnivore Road casualties: Consequences for mitigation. *Biological Conservation*, 142: 301-313.
- Gumier-Costa, F.; Sperber, C. F. 2009. Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. *ACTA Amazonica*, 39(2): 459-466.
- Harper, K. A.; Macdonald, S. E.; Burton, P. J.; Chen, J.; Brosnoff, K. D.; Saunders, S. C.; Euskirchen, E. S.; Roberts, D.; Jaiteh, M. S.; Esseen, P. 2005. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. *Conservation Biology*, 19: 768-782.
- Hartmann P. A.; Mainardi, L.; Rebelato, M. M.; Delabary, B. F. 2012. Ecologia de estradas no pampa brasileiro: A perda de répteis por atropelamentos. In: *Ecologia de Estradas: Bager, A. (Ed). Tendências e Pesquisas. Lavras: UFLA. 314p.*
- Hartmann, P. A.; Hartmann, M. T.; Martins, M. 2011. Snake road mortality in a protected area in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 6: 35-42.
- Hawbaker, T. J.; Radeloff, V. C. 2004. Road density and landscape pattern based on a comparison of four data sources in northern Wisconsin, USA. *Conservation Biology* 18: 1233-1244.
- Hengemühle, A.; Cademartori, C. V. 2008. Levantamento de mortes de vertebrados silvestres devido a atropelamento em um trecho da estrada do mar (RS-389). *Biodiversidade Pampeana*, 6(2): 4-10.

ICMBio. Plano de ação Nacional para a conservação dos passeriformes ameaçados dos Campos Sulinos e Espinilho. Série Espécies Ameaçadas nº 31. Brasília, 2013.

IUCN. União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 22/10/2014.

Johnson, B. G.; Zuleta, G. A. 2013. Land-use land-cover change and ecosystem loss in the Espinal ecoregion, Argentina. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 181: 31-40.

Kollmann, J.; Buschor, M. 2003. Edge effects on seed predation by rodents in deciduous forests of northern Switzerland. *Plant Ecology*, 164: 249-261.

Laurance, W. F. 2007. Have we overstated the tropical biodiversity crisis? *Trends in Ecology and Evolution*, 22: 65-70.

Laurance, W. F.; Goosem, M.; Laurance, S. G. W. 2009. Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. *Trends in Ecology and Evolution*, 24(12): 659-699.

Laurance, W. F.; Lovejoy, T.; Vasconcelos, H. L.; Bruna, E. M.; Didham, R. K.; Stouffer, P.; Gascon, C.; Bierregaard, R.; Laurance, S.; Sampaio, E. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments, a 22-year investigation. *Conservation Biology*, 16: 605-618.

Lidicker Jr., W. Z. 1999. Responses of mammals to habitat edges: an overview. *Landscape Ecology*, 14: 333-343.

MacDougall, A.; Kellman, M. 1992. The understory light regime and patterns of tree seedlings in tropical riparian Forest patches. *Journal of Biogeography*, 19: 667-675.

Marchiori, J. N. C. 2004. *Fitogeografia do Rio Grande do Sul: Campos Sulinos*. Porto Alegre: EST. 110p.

Matlack, G. R. 1993. Microenvironment variation within and among forest edge sites in the eastern United States. *Biological Conservation*, 66: 185-194.

Menq, W. 2012. *Aves de Rapina Brasil: Ameaças e conservação das aves de rapina do Brasil*. Disponível em: http://www.avesderapinabrasil.com/ameacas_preservacao.htm. Acesso em: 09/07/2014.

- Murcia, C. 1995. Edge Effects: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, 10: 58-62.
- Narosky, T.; Yzurieta, I. 2006. *Aves de Argentina y Uruguay: Guia para la Identificación*. Buenos Aires: Vazquezz Mazzini. 432p.
- Parris K. M.; Velik-Lord, M., North, J. M. A. 2009. Frogs call at a higher pitch in traffic noise. *Ecology and Society*, 14: 25.
- Pires, A. S.; Lira, P. K.; Fernandez, F. A. S.; Schittini, G. M.; Oliveira, L. C. 2002. Frequency of movements of small mammals among Atlantic Coastal Forest fragments in Brazil. *Biological Conservation*, 108: 229-237.
- Redding, T. E.; Hope, G. D.; Fortin, M. J.; Schmidt, M. G.; Bailey, W.G. 2003. Spatial patterns of soil temperature and moisture across subalpine forest-clearcut edges in the southern interior of British Columbia. *Canadian Journal of Soil Science*, 83: 121-130.
- Reijnen, R.; Foppen, R. 1991. Effect of road traffic on the breeding site-tenacity of male Willow Warblers (*Phylloscopus trochilus*). *Journal of Ornithology*, 132: 291-295.
- Reijnen, R.; Foppen, R.; Braak, C.; Thissen, J. 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *Journal of Applied Ecology*, 32:187-202.
- Ries, L; Fletcher, R. J. J; Battin, J; Sisk T. D. 2004. Ecological responses to habitat edges: mechanisms, models, and variability explained. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35:491- 522.
- Rodrigues, P. J. F. P.; Nascimento, M. T. 2006. Fragmentação florestal: breves considerações teóricas sobre efeitos de borda. *Rodriguésia*, 57(1): 63-74.
- SAYDS - Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2006. *Primer inventario nacional de bosques nativos*. Buenos Aires: Informe Regional Espinal
- SEMA. Parque Estadual do Espinilho. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/>. Acesso em 23/10/2014.
- Semlitsch, R. D.; Bodie, J. R. 1998. Are small, isolated, wetlands, expendable? *Conservation Biology*, 12: 129 -1133.

- Sigrist, T. 2007. Aves do Brasil Oriental. São Paulo: Avis Brasilis. 472p.
- Silveira, F. S.; Straube, C. S. Aves Ameaçadas de extinção no Brasil. In Ministério do Meio Ambiente. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de extinção. Brasília, 2003. V.1 e 2. I e II. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/55-especies-ameacadas-de-extincao>. Acesso em: 27/06/2014.
- Spellerberg, I. F. 1998. Ecological effects of roads and traffic: a literature review. *Global Ecology and Biogeography*, 7: 317-333.
- Tabanez, A. A. J.; Viana, V. M.; Dias, A. S. 1997. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de planalto de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, 57(1): 47-60.
- Trombulak, S. C., Frissell, C. A. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology*, 14: 18-30.
- Vergara, P. M. 2011. Matrix-dependent corridor effectiveness and the abundance of forest birds in fragmented landscapes. *Landscape Ecology*, 26(8): 1085-1096.
- Wiens, J. A. 1994. The ecology of bird communities. Cambridge: Cambridge University Press. 560p.
- Willis, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots insouthern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 33(1): 1-25.

APÊNDICE

APÊNDICE I – Tabela de dados ecológicos das aves registradas no Parque Estadual do Espinilho-RS.

Espécie	Dieta	Hábitat	T1	T2	T3
<i>Rhea americana</i>	onívoro	campos		X	X
<i>Nothura maculosa</i>	onívoro	campos	X	X	
<i>Dendrocygna viduata</i>	onívoro	área úmida		X	X
<i>Callonetta leucophrys</i>	insetívoro	área úmida		X	X
<i>Anas flavirostris</i>	herbívoros	área úmida			X
<i>Anas georgica</i>	onívoro	área úmida	X	X	X
<i>Ciconia maguari</i>	carnívoro	área úmida			X
<i>Mycteria americana</i>	piscívoro	área úmida			X
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	carnívoro	área úmida		X	X
<i>Tigrisoma lineatum</i>	carnívoro	área úmida		X	X
<i>Butorides striata</i>	carnívoro	área úmida	X	X	X
<i>Bubulcus ibis</i>	insetívoro	área úmida	X	X	X
<i>Ardea cocoi</i>	carnívoro	área úmida	X		
<i>Ardea alba</i>	onívoro	área úmida	X	X	X
<i>Egretta thula</i>	carnívoro	área úmida	X	X	X
<i>Phimosus infuscatus</i>	onívoro	área úmida	X	X	X
<i>Theristicus caudatus</i>	onívoro	área úmida			X
<i>Platalea ajaja</i>	onívoro	área úmida		X	X
<i>Coragyps atratus</i>	detritívoro	área antrópica	X		
<i>Circus buffoni</i>	carnívoro	Área úmida	X	X	
<i>Rupornis magnirostris</i>	carnívoro	área antrópica		X	X
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	carnívoro	área antrópica	X		
<i>Caracara plancus</i>	onívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Falco sparverius</i>	carnívoro	área antrópica	X		
<i>Aramus guarauna</i>	malacófago	área úmida		X	
<i>Aramides ypecaha</i>	insetívoro	borda de floresta		X	X
<i>Aramides saracura</i>	onívoro	área úmida	X	X	
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	insetívoro	área úmida			X
<i>Gallinula galeata</i>	onívoro	área úmida			X
<i>Vanellus chilensis</i>	carnívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Jacana jacana</i>	insetívoro	área úmida		X	X
<i>Columbina talpacoti</i>	granívoro	área antrópica	X		X
<i>Columbina picui</i>	granívoro	área antrópica		X	X
<i>Patagioenas picazuro</i>	granívoro	campos	X		

<i>Patagioenas maculosa</i>	granívoro	campos	X		
<i>Zenaida auriculata</i>	granívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Leoptila verreauxi</i>	granívoro	borda de floresta	X	X	
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	carnívoro	borda de floresta	X	X	X
<i>Guira guira</i>	onívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Tapera naevia</i>	insetívoro	borda de floresta	X	X	X
<i>Chordeiles nacunda</i>	insetívoro	campos		X	
<i>Chordeiles minor</i>	insetívoro	borda de floresta			X
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	nectívoro	borda de floresta	X	X	X
<i>Hylocharis chrysura</i>	nectívoro	borda de floresta	X		
<i>Heliomaster furcifer</i>	nectívoro	espinilho		X	X
<i>Chloroceryle amazona</i>	piscívoro	área úmida	X		
<i>Melanerpes candidus</i>	insetívoro	campos		X	
<i>Veniliornis mixtus</i>	insetívoro	campos		X	
<i>Colaptes melanochloros</i>	insetívoro	campos	X	X	X
<i>Colaptes campestris</i>	insetívoro	campos			X
<i>Myiospitta monachus</i>	granívoro	campos	X	X	X
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	insetívoro	borda de floresta	X		
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	carnívoro	espinilho		X	X
<i>Furnarius rufus</i>	insetívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Leptasthenura platensis</i>	insetívoro	Espinilho		X	X
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	insetívoro	Espinilho		X	X
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	insetívoro	área úmida			X
<i>Phacellodomus sibilatrix</i>	insetívoro	espinilho		X	X
<i>Coryphistera alaudina</i>	insetívoro	espinilho			X
<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	insetívoro	campos		X	X
<i>Synallaxis frontalis</i>	insetívoro	borda de floresta	X		
<i>Synallaxis albescens</i>	insetívoro	espinilho		X	X
<i>Asthenes baeri</i>	insetívoro	espinilho			X
<i>Elaenia sp.</i>	frugívoro	campos		X	
<i>Elaenia flaogaster</i>	frugívoro	campos			X
<i>Elaenia spectabilis</i>	frugívoro	campos	X	X	
<i>Elaenia parvirostris</i>	frugívoro	campos	X	X	X
<i>Suiriri suiriri</i>	insetívoro	espinilho		X	X

<i>Serpophaga subscritata</i>	insetívoro	borda de floresta	X	X	X
<i>Pitangus sulphuratus</i>	onívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Machetornis rixosa</i>	insetívoro	campos	X	X	X
<i>Myiodynastes maculatus</i>	insetívoro	borda de floresta			X
<i>Megarynchus pitangua</i>	onívoro	borda de floresta			X
<i>Tyrannus melancholicus</i>	insetívoro	borda de floresta	X	X	X
<i>Tyrannus savana</i>	insetívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	insetívoro	borda de floresta	X	X	X
<i>Empidonomus varius</i>	insetívoro	borda de floresta		X	X
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	insetívoro	campos	X	X	X
<i>Satrapa icterophrys</i>	insetívoro	borda de floresta	X		
<i>Xolmis irupero</i>	insetívoro	campos	X	X	X
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	insetívoro	borda de floresta	X		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	insetívoro	campos	X		
<i>Progne chalybea</i>	insetívoro	área antrópica		X	
<i>Troglodytes musculus</i>	insetívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Cistothorus platensis</i>	insetívoro	campos			X
<i>Polioptila dumicola</i>	insetívoro	campos	X	X	X
<i>Turdus rufiventris</i>	onívoro	área antrópica	X	X	
<i>Turdus amaurochalinus</i>	onívoro	área antrópica	X		
<i>Mimus saturninus</i>	onívoro	campos	X	X	X
<i>Zonotrichia capensis</i>	onívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Ammodramus humeralis</i>	granívoro	campos			X
<i>Brasileuterus culicivorus</i>	insetívoro	floresta		X	
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	insetívoro	borda de floresta	X		
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	granívoro	área úmida	X	X	X
<i>Agelaioides badius</i>	onívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Molothrus bonariensis</i>	onívoro	campos	X	X	X
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	onívoro	campos	X		X
<i>Saltator coerulescens</i>	onívoro	campos	X	X	X
<i>Saltator aurantiirostris</i>	frugívoro	borda de floresta	X	X	X
<i>Tangara sayaca</i>	onívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Paroaria coronata</i>	granívoro	borda de floresta	X	X	X
<i>Poospiza melanoleuca</i>	granívoro	espinilho		X	

<i>Sicalis flaveola</i>	granívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Sicalus luteola</i>	granívoro	área antrópica	X	X	X
<i>Embernagra platensis</i>	granívoro	campos	X		
<i>Sporophila caerulea</i>	granívoro	campos	X		
<i>Sporophila sp.</i>	granívoro	Campos	X		
<i>Passer domesticus</i>	onívoro	área antrópica	X		