

Aves Associadas ao Manejo com Fogo em Áreas de Campo na Porção Sul do Bioma Mata Atlântica

Maria Virginia Petry¹, Roberta da Cruz Piuco¹ & Jaqueline Brummelhaus¹

Recebido em 15/2/2011 – Aceito em 10/6/2011

RESUMO – Ambientes de campo natural estão se tornando cada vez mais ameaçados na região do Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil, em parte devido à ação do fogo e à presença do gado. Nos meses de agosto de 2005 e agosto de 2006, foram realizadas expedições a campo, no município de Cambará do Sul, com o objetivo de comparar a riqueza, abundância e discutir as variações da composição da avifauna quanto aos efeitos do fogo em áreas de campo com manejo de fogo controlado e em áreas de campo controle sem ação do fogo. Foram determinados dois tratamentos, fogo e controle, cada um com quatro réplicas com tamanho de quatro hectares cada. Em cada réplica foram traçadas duas transecções paralelas de 100m de extensão. Foram identificadas e quantificadas todas as aves que estavam na transecção e a uma distância marginal de até 50m. Foram registrados 790 indivíduos de 32 espécies de aves. Verificou-se maior riqueza no tratamento fogo e maior abundância nos períodos de amostragem após a queimada. Os resultados demonstraram que áreas de campos queimados podem auxiliar na conservação de uma fração da avifauna. A utilização de práticas de manejo como a pecuária e as queimadas em campos nativos pode auxiliar a evitar a conversão de áreas campestres em áreas de silvicultura. Dessa forma, as práticas de manejo controlado aqui propostas contribuem para a conservação de áreas campestres não inseridas em Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Palavras-chaves: aves campestres; fogo; Parque Nacional dos Aparados da Serra; Planalto das Araucárias.

ABSTRACT – Native grasslands environments are becoming threatened in the Araucaria Plateau, Rio Grande do Sul, Brazil, partly due to fire action and the presence of cattle. Research expeditions in the municipality of Cambará do Sul were undertaken in August 2005 and August 2006 to evaluate richness, abundance and discuss the variations in the composition of the avifauna of the effects of fire in areas of the grasslands with and without fire controlled management. Two treatments were determined, fire and control, with four replicas of four hectares in size each. At each replica two parallel transects of 100 meters of extension were established. All birds in the transections and within a lateral distance of 50 meters were identified and quantified. We recorded 790 individuals from 32 bird species. Higher richness and abundance were registered in the fire treatment, in sampling periods after burning. The results showed that the use of fire could assist in the conservation of a fraction of bird community. The use of management practices such as cattle raising and burning of grasslands could help reducing the conversion of grassland into silviculture areas. Thus, controlled management practices, as proposed here, can contribute to the conservation of grassland areas not included in no take protected areas.

Keywords: Aparados da Serra National Park; Araucaria Highlands; fire; grassland birds.

¹ Universidade do Vale do Rio dos Sinos/UNISINOS, Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos/Programa de Pós Graduação em Biologia, Av. Unisinos, 950, São Leopoldo, RS, Brasil, 93022-000. Tel.: (51) 35911122 ramal: 1220.

E-mails: vpetry@unisinos.br, ropiuco@gmail.com, jaquebrummelhaus@gmail.com



Introdução

Áreas de campo são os ambientes predominantes no território gaúcho e abrigam fauna e flora características, extremamente ricas e ainda pouco conhecidas (Fontana *et al.* 2003). O campo é fonte de alimento para a fauna silvestre, conservação dos recursos naturais como água e solo e ainda apresenta uma importância social e econômica para o turismo rural e ecoturismo (Jacques *et al.* 2003). Os campos do Planalto das Araucárias recebem o nome fisiográfico de Campos de Cima da Serra no nordeste do Rio Grande do Sul e sudeste de Santa Catarina, o que remete à paisagem natural da região, formada por coxilhas de campo e matas acima de 800m de altitude (Bond-Buckup & Dreier 2008).

A região do Planalto das Araucárias vem sofrendo uma grande pressão antrópica, principalmente através do avanço da fronteira agrícola, modificações pela prática de queimadas descontroladas e plantio de monoculturas de espécies exóticas (Pillar *et al.* 2006). A atividade agropastoril tem sido há séculos a principal fonte econômica relacionada ao uso dos campos, onde o fogo é frequentemente colocado na vegetação no final do inverno de todos os anos ou a cada dois anos para facilitar o rebrote que será utilizado na alimentação do rebanho bovino (Boldrini *et al.* 2009). Em diversos locais do mundo, fogo e pastejo são importantes fatores que influenciam a estrutura e funcionamento desse tipo de ecossistema (Vignolio *et al.* 2003), pois resultam na modificação da composição florística do estrato herbáceo (Teixeira *et al.* 1986, Bristot 2001). Por outro lado, o manejo inadequado com alta frequência do fogo e excessivo pastoreio do gado têm causado a redução da cobertura vegetal, erosão e degradação do solo (Osborne 2000).

A destruição e a mudança na estrutura da vegetação têm levado ao declínio populacional de muitas aves típicas de campo, fato verificado principalmente na América do Norte em que aves campestres estão diminuindo mais que qualquer outro grupo de aves (Robbins *et al.* 2002) e na América do Sul (Collar *et al.* 1992, Azpiroz 2001, Fernández *et al.* 2003). Muitas espécies selecionam um conjunto particular de características do hábitat, de forma que os campos são ocupados por um pequeno número de espécies de aves exclusivas (Vickery *et al.* 1999). Como exemplo, perdiz (*Rhynchotus rufescens*) prefere capim alto e arbustos, enquanto que codorna-amarela (*Nothura maculosa*) requer uma vegetação suficientemente baixa e não densa demais. O quero-quero (*Vanellus chilensis*) é geralmente observado em pastagens e outras áreas com capim baixo e de preferência um pouco úmida (Belton 2003). Apesar da maior parte da avifauna estar apta a sobreviver a incêndios frequentes ou recolonizar o ambiente rapidamente após estes eventos (Cavalcanti & Alves 1997), diversas espécies de aves desaparecem por completo dos sítios queimados (Sick & Teixeira 1979, Cavalcanti 1988), uma vez que queimadas descontroladas podem reduzir a oferta de alimentos, sítios de reprodução e suprimir ninhos e jovens durante o período reprodutivo (Azpiroz 2001, Fontana *et al.* 2003, BirdLife International 2007). O fogo também pode propiciar ao aumento do número de espécies conspícuas que apresentam uma maior plasticidade ecológica (Cavalcanti & Alves 1997). Algumas espécies de aves campestres são mais abundantes sobre áreas recentemente queimadas e/ou campos pastoreados, enquanto que outras são mais abundantes em campos preservados. Devido a essas diferenças de preferência de hábitats e pelas diferenças regionais do solo e da composição florística dos campos, as respostas a campos manejados, entre espécies, podem variar (Vickery *et al.* 2000).

O estado do Rio Grande do Sul abriga 661 espécies de aves (Bencke *et al.* 2010), sendo que cerca de 12% se enquadram em alguma das categorias de espécies que são mundialmente consideradas prioritárias para conservação, principalmente em função do risco de extinção (Fontana *et al.* 2003). Na região do Planalto das Araucárias foram registradas 337 espécies de aves (Fontana *et al.* 2008) e para o Parque Nacional de Aparados da Serra, inserido neste planalto, 170 espécies (Voss *et al.* 1998). Dentre as espécies encontradas nessa região algumas estão na lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul, como *Amazona pretrei*, *Anthus nattereri*, *Leptasthenura setaria*, *Limnocittes rectirostris*, *Piculus aurulentus*, *Sporophila*

melanogaster, *Xanthopsar flavus* e *Xolmis dominicanus* (Bencke 2001, Fontana *et al.* 2003); *A. pretrei*, *A. nattereri*, *L. rectirostris*, *S. melanogaster* e *X. flavus* encontram-se ameaçadas a nível nacional (Silveira & Straube 2008).

Estudos sobre os efeitos do fogo em vegetação campestre no Rio Grande do Sul foram realizados na região do Planalto das Araucárias (Heringer 2000, Heringer & Jacques 2001, 2002), em Santa Maria (Damé *et al.* 1996, Quadros & Pillar 2001, Trindade & Rocha 2002), Eldorado do Sul (Eggers & Porto 1994) e Porto Alegre (Overbeck *et al.* 2005, Fidelis *et al.* 2007). No entanto, existem poucos estudos que avaliam os efeitos do fogo sobre a avifauna associada a ambientes campestre. O conhecimento da diversidade de aves em áreas perturbadas pode fornecer importantes informações para planos de manejo e conservação, uma vez que, podem refletir em importantes ações de manutenção de ambientes para espécies de aves raras, migratórias e/ou ameaçadas em alguma escala geográfica, total ou parcialmente endêmicas e que só ocorrem em locais com características ambientais específicas (Fontana *et al.* 2009). O objetivo deste estudo é comparar a riqueza, abundância e discutir as variações da composição da avifauna quanto aos efeitos do fogo em áreas de campo com manejo de fogo controlado e em áreas de campo controle sem ação do fogo.

Material e Métodos

Área de estudo

A área de estudo localiza-se no município de Cambará do Sul, região nordeste do estado do Rio Grande do Sul, inserido no Bioma Mata Atlântica. A amostragem de aves foi realizada em áreas de campo (29°10'00"S e 50°05'00"W) situadas a 9,7km em linha reta do Parque Nacional dos Aparados da Serra, em altitudes variando entre 960 e 1.010m conforme consultas aos mapas da região (IBDF 1984).

A região de estudo está localizada no Planalto das Araucárias. Esta região é caracterizada por manchas dispersas de Floresta Ombrófila Mista com araucária (*Araucaria angustifolia*) inseridas em uma matriz de campo nativo (Pillar 2003, Behling *et al.* 2004). As formações campestres variam entre campos secos ou limpos, campos rupestres e campos turfosos (Rambo 2000). Esses campos são constituídos predominantemente por capim caninha (*Andropogon lateralis*), regionalmente conhecido por "macega", que pode atingir até 80cm de altura (Teixeira *et al.* 1986, Bristot 2001).

Delineamento amostral

Para avaliar o efeito do fogo sobre a riqueza e abundância da avifauna, foram determinados dois tratamentos, fogo e controle, cada um com quatro réplicas de quatro hectares, totalizando oito áreas, com distância mínima de 500m entre si. No tratamento fogo foram realizadas queimadas controladas com o auxílio de fazendeiros locais e de representantes do ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade). Para evitar a propagação do fogo para áreas adjacentes, foi estabelecido um aceiro de 50m ao redor de cada réplica do tratamento fogo. A queima ocorreu nas primeiras quinzenas de agosto de 2005 e de agosto de 2006, quando as condições ambientais foram adequadas para as queimadas. Cada réplica foi amostrada ao longo do tempo, acompanhando a mudança estrutural no hábitat em resposta à queima, ou seja, nos períodos: antes da queimada, logo depois, 1 dia, 2 dias, 3 dias, 4 dias, 7 dias, 14 dias e 28 dias depois da ação do fogo.

O tratamento controle, com áreas amostradas nos mesmos períodos que as do tratamento fogo, é formado por réplicas de campo que não sofreram queimadas durante três anos consecutivos, possuindo vegetação de até 50cm de altura. Para cada réplica controle havia uma réplica fogo próxima. Ambos os tratamentos possuem a presença de gado.

Amostragem das aves

Para a amostragem de aves foram traçadas, em cada réplica, duas transecções paralelas de 100m de extensão e 50m de largura (Bibby *et al.* 2000). Dois observadores percorreram simultaneamente estas transecções, a uma velocidade constante durante 10min. Todas as aves visualizadas e ouvidas na transecção e a uma distância marginal de até 5m foram quantificadas e identificadas com auxílio de binóculo (10x40mm) e de bibliografia especializada (Sick 1997, La Peña & Rumboll 1998, Azpiroz 2001, Belton 2003, Narosky & Yzurieta 2003). A sequência taxonômica e a nomenclatura das espécies seguem o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2011).

Análise dos dados

A riqueza e a abundância relativa de aves foram os números acumulados de táxons e indivíduos, respectivamente, nas duas transecções durante o período de amostragem. Diferenças na riqueza e abundância de aves entre os tratamentos fogo e controle foram testados utilizando análise de variância de medidas repetidas (ANOVA) e teste de Tukey *a posteriori* (Krebs 1999). As análises foram processadas nos programas *Systat 12.0* e para todos os resultados considerou-se $P < 0,05$. Foram utilizados os testes de Levene's e Mauchy's para verificar a homogeneidade e esfericidade das variâncias, respectivamente (Von Ende 1993). Para as análises estatísticas foram incluídas apenas as espécies que utilizaram diretamente as áreas amostradas, seja como área de forrageio ou de descanso; espécies aquáticas ou em sobrevôo foram excluídas.

Resultados

Durante os períodos de amostragem foram registradas 32 espécies, distribuídas em 17 famílias, sendo Falconidae (quatro espécies), seguidas por Accipitridae e Anatidae (três espécies cada) as mais representativas. Para o tratamento fogo, foram registradas 17 espécies com quatro exclusivas, no tratamento controle foram registradas 13 espécies e não houve espécies exclusivas. Treze espécies foram comuns entre os tratamentos fogo e controle (Tabela 1). A abundância total foi de 790 indivíduos, e destes, 543 ocorreram no tratamento fogo e 145 no tratamento controle.

Tabela 1 – Espécies de aves registradas nos tratamentos fogo (F) e controle (C), nos censos realizados: antes da queimada, logo depois, 1, 2, 3, 4, 7, 14 e 28 dias depois da ação do fogo, em agosto de 2005 e em agosto de 2006, próximo ao Parque Nacional dos Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil. * Espécies aquáticas ou sobrevoantes, excluídas da análise.

Table 1 – Bird species registered in Fire (F) and Control (C) treatments during the census performed: just before and soon after the burning, and, 1, 2, 3, 4, 7, 14 and 28 days after the action of burning, in August 2005 and August 2006, near Aparados da Serra National Park, Rio Grande do Sul, Brazil. * Aquatic or flying over birds were excluded from the analysis, but were registered.

Nome do Táxon	antes		depois		1d		2d		3d		4d		7d		14d		28d		
	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	
TINAMIDAE																			
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)		X	X					X					X	X					X
ANATIDAE																			
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)*																			
<i>Anas flavirostris</i> Vieillot, 1816*																			
<i>Anas georgica</i> Gmelin, 1789*																			
ARDEIDAE																			
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758*																			
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)			X						X				X		X	X			
THRESKIORNITHIDAE																			
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Nome do Táxon	antes		depois		1d		2d		3d		4d		7d		14d		28d	
	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C	F	C
CATHARTIDAE																		
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)*																		
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)*																		
ACCIPITRIDAE																		
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)*																		
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)*																		
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)*																		
FALCONIDAE																		
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	X	X	X										X		X		X	
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)		X	X		X		X	X		X				X	X			X
<i>Milvago chimango</i> (Vieillot, 1816)	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758*																		
CARIAMIDAE																		
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)			X		X			X						X		X	X	
CHARADRIIDAE																		
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X
RECURVIROSTRIDAE																		
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817*																		
APODIDAE																		
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)*																		
<i>Streptoprocne biscutata</i> (Scater, 1866)*																		
ALCEDINIDAE																		
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)*																		
PICIDAE																		
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	X	X	X		X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X
TYRANNIDAE																		
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828													X					
<i>Xolmis dominicanus</i> (Vieillot, 1823)				X									X		X		X	
CORVIDAE																		
<i>Cyanocorax caeruleus</i> (Vieillot, 1818)					X													
HIRUNDINIDAE																		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)*																		
MOTACILLIDAE																		
<i>Anthus nattereri</i> Scater, 1878														X	X			
<i>Anthus hellmayri</i> Hartert, 1909	X		X				X	X						X	X	X	X	
EMBERIZIDAE																		
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)															X			
ICTERIDAE																		
<i>Xanthopsar flavus</i> (Gmelin, 1788)			X										X				X	
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)													X		X			X
Riqueza total	7	9	17	5	8	6	7	9	7	6	2	0	17	8	21	14	14	13
Riqueza registrada nos tratamentos	5	7	11	2	6	5	6	6	6	4	2	0	11	4	13	8	9	9

A riqueza máxima de aves variou entre duas e 13 espécies no tratamento fogo e entre zero e nove para o tratamento controle durante o período de estudo. A riqueza variou entre os tratamentos fogo e controle ($F_{1,6} = 7,13$; $P = 0,037$). Sendo maior no tratamento fogo ($F_{8,48} = 2,09$; $P = 0,054$) durante os períodos logo depois, 7 e 14 dias após a queima (Tukey, $P < 0,05$) (Figura 1). A abundância média variou entre três e 199 para o tratamento fogo e entre zero e 33 para o tratamento controle. A abundância foi semelhante entre os tratamentos fogo e controle ($F_{1,6} = 4,34$; $P = 0,082$). Porém, houve diferença ao longo dos períodos de amostragem ($F_{8,48} = 2,45$; $P = 0,026$), com maiores valores para o tratamento fogo logo depois, 7, 14 e 28 dias após a queima (Tukey, $P < 0,05$) (Figura 2).

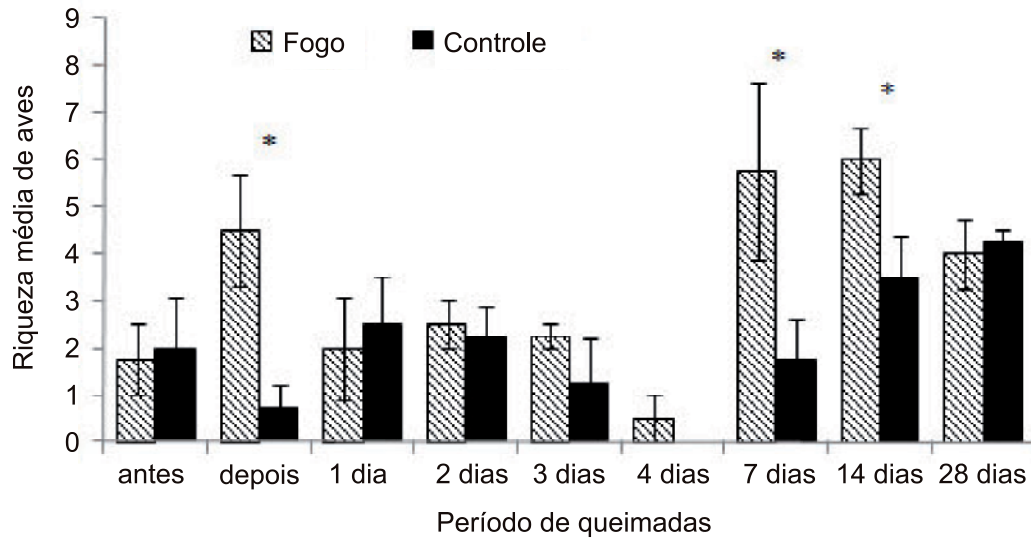


Figura 1 – Riqueza média de aves nos tratamentos fogo e controle, nos períodos de amostragem: antes e logo depois da queimada e 1, 2, 3, 4, 7, 14 e 28 dias depois da ação do fogo, em agosto de 2005 e em agosto de 2006, próximo ao Parque Nacional dos Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil. As linhas verticais representam o desvio padrão. * Representa diferenças significativas pelo teste de Tukey *a posteriori*. Resultados da ANOVA, no texto.

Figure 1 – Mean bird richness in Fire and Control treatments in the sampling periods: before and soon after the burning, and 1, 2, 3, 4, 7, 14 and 28 days after the action of burning (in August 2005 or either August 2006), near Aparados da Serra National Park, Rio Grande do Sul, Brazil. Lines are standard deviations. * Represents significant differences by Tukey post-hoc test. For ANOVA results, see text.

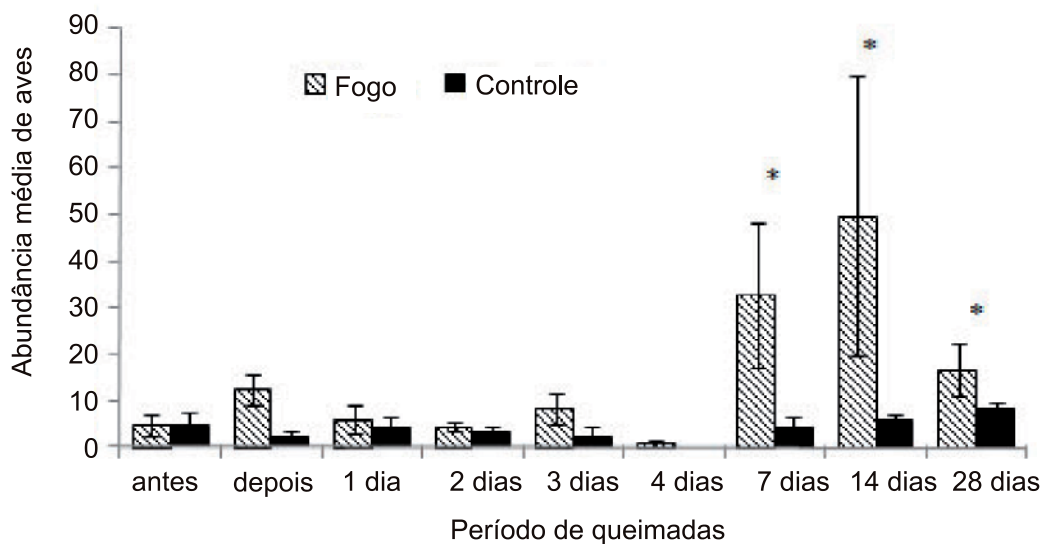


Figura 2 – Abundância média de aves dos tratamentos fogo e controle, nos períodos de amostragem: antes da queimada, logo depois, 1, 2, 3, 4, 7, 14 e 28 dias depois da ação do fogo, em agosto de 2005 e em agosto de 2006, próximo ao Parque Nacional dos Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Brasil. As linhas verticais representam o desvio padrão. * Representa diferenças significativas pelo teste de Tukey, *a posteriori*. Resultados da ANOVA no texto.

Figure 2 – Mean bird abundance in Fire and Control treatments in the sampling periods: before and soon after the burning, and 1, 2, 3, 4, 7, 14 and 28 days after the action of burning, in August 2005 and August 2006, near Aparados da Serra National Park, Rio Grande do Sul, Brazil. Vertical lines are standard deviation. * Represents significant differences by Tukey post-hoc test. For ANOVA results, see text.

Discussão

O número de aves observadas na área de estudo (32 espécies) representa cerca de 5% da riqueza conhecida para o Rio Grande do Sul e 10% da riqueza conhecida para a região do Planalto das Araucárias (Bencke *et al.* 2010, Fontana *et al.* 2008). Ao longo do estudo foram registradas *Anthus nattereri*, *Xanthopsar flavus* e *Xolmis dominicanus*, espécies consideradas vulneráveis à extinção a nível estadual (Bencke 2001, Fontana *et al.* 2003); destas, *A. nattereri* e *X. flavus* encontram-se ameaçadas a nível nacional (Silveira & Straube 2008). Durante este estudo foi verificada maior riqueza de aves no tratamento fogo, e este resultado se deve principalmente pela ocorrência de *Anthus hellmayri*, *Cyanocorax caeruleus*, *Milvago chimango*, *Pseudoleistes guirahuro*, *Theristicus caudatus*, *Vanellus chilensis*, *X. flavus* e *X. dominicanus* após os períodos de queimada.

O efeito do fogo inibe a sucessão da vegetação para estágios mais avançados, assim áreas sob a influência de queimadas possuem uma vegetação baixa (Pillar *et al.* 2006), como no tratamento fogo. Segundo Curry (1994) e Vickery *et al.* (2001) o aumento da densidade da vegetação tende a aumentar a abundância de sementes e invertebrados, porém sua acessibilidade decresce, interferindo no tempo de busca e visualização dos alimentos pelas aves (Whittingham & Evans 2004). Com isto, os eventos de queimadas favorecem espécies com uma maior amplitude de forrageio (Catling & Newsome 1981). Aves comumente encontradas forrageando em ambos os tratamentos aumentaram sua abundância no tratamento fogo nos períodos após as queimadas, com destaque para *Milvago chimango*, *Theristicus caudatus* e *Vanellus chilensis*, permanecendo frequentes até o término do período de amostragem. Indivíduos de *Cyanocorax caeruleus* foram registrados alimentando-se de invertebrados no tratamento fogo um dia depois da queimada, sendo este local de forrageio desconhecido para o meio científico até o presente estudo. A tradição popular diz que esta espécie forrageia no chão para enterrar os pinhões, porém este comportamento não foi registrado por nós ou na literatura científica (Belton 2003).

Bandos mistos de *Xanthopsar flavus* e *Xolmis dominicanus* foram encontrados forrageando no tratamento fogo. Já indivíduos de *Anthus nattereri* foram registrados tanto no tratamento fogo como no tratamento controle. Estas espécies estão associadas a áreas de campo recentemente queimadas ou moderadamente pastoreadas (Collar *et al.* 1992, Parker & Willis 1997, Fontana *et al.* 2003). A preferência de *X. flavus* e *X. dominicanus* pelas áreas do tratamento fogo pode ocorrer, uma vez que as queimadas alteram a fisionomia do ambiente (Szaro *et al.* 1990) e favorecem espécies com uma maior plasticidade de forrageamento (Fonseca *et al.* 2004). *X. flavus*, *X. dominicanus* e *A. nattereri* estão ameaçadas principalmente devido ao desaparecimento de seus habitats campestres, que vêm sendo substituídos por ações antrópicas como plantações de *Pinus* spp. e outras monoculturas, drenagem de áreas úmidas e implantações de usinas hidrelétricas (Fontana *et al.* 2003).

Este estudo visou contribuir para o conhecimento do efeito do fogo sobre a riqueza e abundância de aves campestres, fornecendo subsídios para definir medidas e alternativas de manejo nas áreas de campo nativo no Rio Grande do Sul. Os resultados demonstraram que as áreas queimadas podem auxiliar na conservação de uma fração da avifauna. A possibilidade de manter a prática da pecuária em campos nativos com uso do fogo pode auxiliar a evitar a conversão de áreas campestres em áreas de silvicultura. No entanto, a prática de queimadas deve ser manejada adequadamente para não ocorrer a perda da diversidade dos campos nativos. Ações de manejo controlado, como queimadas em rodízio circundadas por proteções de 50m (aceros) ao redor de áreas úmidas, evitando declividades acentuadas e manchas florestais, reduzem os riscos de grandes incêndios. Dessa forma, as práticas de manejo controlado aqui propostas podem contribuir para conservação em áreas de campo não inseridas em Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Agradecimentos

Ao Sr. José Cláudio Fogaça Prestes pela permissão concedida para realização da pesquisa em sua propriedade particular. À Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS pelo apoio financeiro e logístico para execução do projeto. A FAPERGS pelo apoio financeiro para o projeto Nº 02/1067.0. Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio pela autorização da pesquisa, pela disponibilização das instalações no Parque Nacional de Aparados da Serra durante os anos de estudo e pelo auxílio na aplicação do fogo de maneira segura e controlada – os levantamentos foram realizados quando o parque ainda era gerido pelo IBAMA. À DEFAP pela autorização das licenças de queimadas controladas. Ao CNPq, FAPERGS e UNISINOS pelas bolsas de Iniciação Científica. Aos colegas do Laboratório de Ornitologia e Animais Marinhos pelo auxílio e acompanhamento nos trabalhos de campo e de laboratório.

Referências bibliográficas

- Azpiroz, A.B. 2001. **Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación.** Aves Uruguay-Gupeca. 105p.
- Behling, H.; Pillar, V.P.; Orlóci, L. & Bauermann, S.G. 2004. Late Quaternary Araucaria forest, grassland (Campos), fire and climate dynamics, studied by high-resolution pollen, charcoal and multivariate analysis of the Cambará do Sul core in southern Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 203: 277-297.
- Belton, W. 2003. **Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia.** Unisinos. 584p.
- Bencke, G.A. 2001. **Lista de referência das aves do Rio Grande do Sul.** Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 104p.
- Bencke, G.A.; Dias, R.A.; Bugoni, L.; Agne, C.E.; Fontana, C.S.; Maurício, G.N. & Machado, D.B. 2010. Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoológica**, 100(4): 519-556.
- Bibby, C.; Jones, M. & Mariden, S. 2000. **Expedition field techniques: Bird Surveys.** BirdLife International. 302p.
- BirdLife International. 2007. **IUCN Red List for birds.** <<http://www.birdlife.org/datazone/species/>>. (Acesso em 03/06/2011).
- Boldrini, I.I. 2009. **Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias.** Série Biodiversidade, v. 30. Ministério do Meio Ambiente. 240p.
- Bond-Buckup, G. & Dreier, C. 2008. Paisagem natural. P. 10-19. In: Bond-Buckup, G. (org.). **Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra.** Libretos. 196p.
- Bristot, A. 2001. Planalto das Araucárias – um ecossistema em perigo de extinção? **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, 4: 24-31.
- Catling, P.C. & Newsome, A.E. 1981. Responses of the Australian vertebrate fauna to fire: an evolutionary approach. p. 273-310. In: Gill, A.M.; Groves, R.H. & Noble, I.R. (eds.). **Fire and the Australian biota.** Australian Academy of Science. 582p.
- Cavalcanti, R.B. 1988. Conservation of birds in the Cerrado of Central Brazil. p. 59-66. In: Goriup, P. (ed.). **Ecology and conservation of grassland birds.** Cambridge. 250p.
- Cavalcanti, R.B. & Alves, M.A.S. 1997. Effects of fire on savanna birds in Central Brazil. **Ornitologia Neotropical**, 8(1): 85-87.
- CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos). 2011. **Listas das aves do Brasil.** <<http://www.cbro.org.br>>. (Acesso em 30/05/2011).
- Collar, N.J.; Gonzaga, L.P.; Krabbe, N.; Madroño Nieto, A.; Naranjo, L.G.; Parker, T.A. & Wege, D.C. 1992. **Threatened birds of the Americas: the ICBP/IUCN Red Data Book.** 3 ed. International Council for Bird Preservation. 1150p.

- Curry, J.P. 1994. **Grassland invertebrates: ecology, influence on soil fertility and effects on plant growth**. Chapman & Hall. 437 p.
- Damé, P.R.V.; Quadros, F.L.F.; Kersting, C.E.B. & Trindade, J.P.P. 1996. Efeitos da queima seguida de pastejo ou diferimento sobre o resíduo, temperatura do solo e mesofauna de uma pastagem natural. **Ciência Rural**, 26(3): 391-396.
- Eggers, L. & Porto, M.L. 1994. Ação do fogo em uma comunidade campestre secundária, analisada em bases fitossociológicas. **Iheringia, Série Botânica**, 53: 1-88.
- Fernández, G.J.; Posse, G.; Ferretti, V. & Gabelli, F.M. 2003. Bird-habitat relationship for the declining Pampas meadowlark populations in the southern Pampas grasslands. **Biological Conservation**, 115: 139-148.
- Fidelis, A.; Müller, S.C.; Pillar, V.D. & Pfadenhauer, J. 2007. Efeito do fogo na ecologia de populações de herbáceas e arbustos dos Campos Sulinos. **Revista Brasileira de Biociências**, 5(1): 303-305.
- Fonseca, V.S. da S.; Petry, M.V. & Fonseca, F.L. de S. 2004. A new breeding colony of the Saffron-cowled Blackbird (*Xanthopsar flavus*) in Rio Grande do Sul, Brazil. **Ornitologia Neotropical**, 15: 133-137.
- Fontana, C.S.; Bencke, G.A. & Reis, R.E. 2003. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. EDIPUCRS. 632p.
- Fontana, C.S.; Repenning, M.; Rovedder, C.E. & Gonçalves, M.L. 2008. Aves. p. 118-135. In: Bond-Buckup, G. (ed.). **Biodiversidade dos campos de Cima da Serra**. Editora Libretos. 292p.
- Fontana, C.S.; Repenning, M. & Rovedder, C.E. 2009. Fauna terrestre: Aves. p. 159-208. In: Boldrini, I. I. (ed.). **Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias**. Série Biodiversidade, v. 30. Ministério do Meio Ambiente. 240p.
- Heringer, I. 2000. **Efeitos do fogo por longo período e de alternativas de manejo sobre o solo e a vegetação de uma pastagem natural**. Tese (Doutorado em Zootecnia/Plantas Forrageiras). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 208p.
- Heringer, I. & Jacques, A.V.A. 2001. Adaptação das plantas ao fogo: enfoque na transição floresta – campo. **Ciência Rural**, 31(6): 1085-1090.
- Heringer, I. & Jacques, A.V.A. 2002. Composição florística de uma pastagem natural submetida à queima e manejos alternativos. **Ciência Natural**, 32(2): 315-321.
- IBDF (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal). 1984. **Plano de manejo do Parque Nacional de Aparados da Serra**. Ministério da Agricultura/IBDF. 245p.
- Jacques, A.V.A.; Nabinger, C.; Boldrini, I.I.; Miotto, S.T.S.; Eggers, L.; Garcia, E.N.; Tedesco, M. & Bissani, C. 2003. Estudo da vegetação campestre e de alternativas sustentáveis para a prática das queimadas de pastagens naturais na região dos Campos de Cima da Serra. p. 55-83. In: Federacite XI (org.). **As Pastagens Nativas Gaúchas**. Federacite. 122p.
- Krebs, C.J. 1999. **Ecological methodology**. 2 ed. Benjamin Cummings. 620p.
- La Peña, M.R. de & Rumboll, M. 1998. **Birds of southern south America and Antarctica**. Harper Collins Publishers. 304p.
- Narosky, T. & Yzurieta, D. 2003. **Aves de Argentina y Uruguay: guía para la identificación**. Edición de oro. 348p.
- Osborne, P.L. 2000. **Tropical ecosystems and ecological concepts**. Cambridge. 464p.
- Overbeck, G.; Müller, S.C.; Pillar, V.D. & Pfadenhauer, J. 2005. Fine-scale post-fire dynamics in southern Brazilian subtropical grassland. **Journal of Vegetation Science**, 16(6): 655-664.
- Parker III, T.A. & Willis, E.O. 1997. Notes on three tiny grassland flycatchers, with comments on the disappearance of South-American fire-diversified savannas. **Ornithological Monographs**, 48: 549-555.
- Pillar, V.P. 2003. Dinâmica da expansão florestal em mosaicos de floresta e campo no sul do Brasil. p.209-216. In: Claudino-Sales, V. (ed.). **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Expressão Gráfica e Editora. 391p.

- Pillar, V.P.; Boldrini, I.I.; Hasenack, H.; Jacques, A.V.A.; Both, R.; Müller, S.C.; Eggers, L.; Fidelis, A.; Santos, M.M.G.; Oliveira, J.M.; Cerveira, J.; Blanco, C.; Joner, F.; Cordeiro, J.L. & Pinillos Galindo, M. 2006. **Workshop: Estado atual e desafios para a conservação dos campos**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 24 p.
- Quadros, F.L.F. & Pillar, V.P. 2001. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. **Ciência Rural**, 31(5): 863-868.
- Rambo, B. 2000. A fisionomia do Rio Grande do Sul: ensaio de monografia natural. Unisinos. 473p.
- Robbins, M.B.; Peterson, A.T. & Ortega-Huerta, M.A. 2002. Major negative impacts of early intensive cattle stocking on tallgrass prairies: The case of the Greater Prairie-Chicken (*Tympanuchus cupido*). **North American Birds**, 56: 239-244.
- Sick, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Nova Fronteira. 912p.
- Sick, H.; Teixeira, D.M. 1979. Notas sobre aves brasileiras raras ou ameaçadas de extinção. **Publicações Avulsas Museu Nacional**, 62: 1-39.
- Silveira, L.F. & Straube, F.C. 2008. Aves. p. 378-679. In: Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. & Paglia, A.P. (eds.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Série Biodiversidade 19, v.2. Gráfica e Editora Rona Ltda. 907p.
- Szaro, R.C.; Brawn, J.D. & Balda, R.P. 1990. Yearly variation in resource-use behavior by ponderosa pine forest birds. **Studies in Avian Biology**, 13: 226-236.
- Teixeira, M.B.; Coura-Neto, A.B.; Pastore, U. & Rangel Filho, A.L.R. p. 541-632. (1986) Vegetação. In: IBGE (org.). **Levantamento de recursos naturais**, v. 33. SEPLAN/IBGE. 791p.
- Trindade, J.P. & Rocha, M.G. 2002. Rebrotamento de capim caninha (*Andropogon lateralis* Ness) sob o efeito de pastejo e fogo. **Ciência Rural**, 32(1): 141-146.
- Vickery, P.D.; Herkert, J.R.; Knopf, F.L.; Ruth, J. & Keller, C.E. 2000. Grassland birds: an overview of threats and recommended management strategies. p. 74-77. In: Bonney, R.; Pashley, D.N.; Cooper, R.J. & Niles, L. (eds.). **Strategies for bird conservation: the partners in flight planning process**. <<http://birds.cornell.edu/pifcapemay>>. (Acesso em 06/06/2011).
- Vickery, J.A.; Tallowin, J.R.; Feber, R.E.; Asteraki, E.J.; Atkinson, P.W.; Fuller, R.J & Brown, V.K. 2001. The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food. **Journal of Applied Ecology**, 38(3): 647-664.
- Vickery, P.D.; Tubaro, P.L.; Silva, J.M.C.; Peterjohn, B.G.; Herkert, J.R. & Cavalcanti, R.B. 1999. Conservation of grassland birds in the Western Hemisphere. **Studies in Avian Biology**, 19: 2-26.
- Vignolio, R.O.; Lathera, P.; Fernández, O.N.; Linares, P. & Giaquinta A. 2003. The effects of fire frequency on survival, growth and fecundity of *Paspalum quadrifarium* (Lam.) in a grassland of the Flooding Pampa (Argentina). **Austral Ecology**, 28: 263-270.
- Von Ende, C.N. 1993. Repeated measures analysis: growth and other time-dependent measures. p. 113-137. In: Scheiner, S.M. & Gurevitch, J. (eds.). **The design and analysis of ecological experiments**. Chapman & Hall. 445p.
- Voss, W.A.; Petry, M.V. & Sander, M. 1998. **Aves do Parque Nacional de Aparados da Serra – lista preliminar**. Unisinos. 14p.
- Whittingham, M.J. & Evans, K.L. 2004. The effects of habitat structure on predation risk of birds in agricultural landscapes. **Ibis**, 146(2): 210-220.