

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS



Trabalho de conclusão de curso

**Efeito de diferentes formas de pecuária sobre os
invertebrados associados ao solo na Fazenda Zanin,
município de Arroio Grande,RS**

Solano Ferlauto Schuch

Pelotas, 2010

SOLANO FERLAUTO SCHUCH

**EFEITO DE DIFERENTES FORMAS DE PECUÁRIA SOBRE OS
INVERTEBRADOS ASSOCIADOS AO SOLO NA FAZENDA ZANIN, MUNICÍPIO
DE ARROIO GRANDE,RS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Pelotas, como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas

Orientadora: Rosvita Schreiner

Co-orientador: Fábio Assumpção Vianna

Co-orientador: João Nelci Brandalise

Pelotas, 2010

Banca examinadora:

Prof.^a Dr.^a Rosvita Schreiner – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Edison Zefa – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Flávio Roberto Mello Garcia – Universidade Federal de Pelotas

Agradecimentos

Aos meus pais por não terem poupado esforços para que eu pudesse chegar até aqui, sempre me proporcionando o melhor.

Ao meu irmão Juliano e minha avó Leonor pelas cobranças, ensinamentos e oportunidades proporcionadas nestes anos de graduação.

Ao proprietário da Fazenda Zanin, Wilson Zanin, por não terem criado nenhum empecilho para a realização deste trabalho, e a Marlene, que apesar das nem sempre precisas informações sobre o clima e as condições da estrada, me recepcionou sempre com muito carinho e disposição.

Aos meus orientadores pela contribuição fundamental para que este trabalho fosse executado, cada um na sua maneira. Professor Brandalise por ter assumido esta bronca e me colocado no caminho a seguir, Fábio por facilitar as coisas relativas ao trabalho de campo e a professora Rosvita pela incrível colaboração após seu ingresso no trabalho.

A minha querida Fabi por não medir esforços para me ajudar em toda e qualquer ocasião, seja em casa, no laboratório e até no campo, sendo para mim um exemplo de determinação, eficiência e companheirismo sem igual.

Resumo

SCHUCH, Solano Ferlauto. **Efeito de diferentes formas de pecuária sobre os invertebrados associados ao solo na Fazenda Zanin, município de Arroio Grande, RS.** 2010. 27f. Trabalho de conclusão de curso. Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A pecuária brasileira apresenta atualmente uma elevada taxa de exportação da sua produção, colocando o país no topo deste setor no mundo. Porém a produtividade é muito baixa e este fato se deve principalmente ao sistema de pastejo contínuo, que por ser mais fácil e prático de ser aplicado é utilizado pela grande maioria dos produtores. Uma alternativa mais produtiva é o sistema rotativo. Neste tipo de sistema se destaca o Pastoreio Racional Voisin, metodologia criada na metade do século passado por Andre Voisin e que se baseia em quatro princípios básicos que dizem respeito ao repouso da vegetação, ao tempo de ocupação pelos animais do local de pastoreio, ao auxílio a animais com maiores necessidades e ao rendimento dos animais. Este sistema apresenta reconhecida maior produtividade, mas os estudos relativos ao impacto deste sistema na qualidade ambiental ainda são incipientes. O objetivo do presente trabalho foi realizar uma comparação entre diversidade e abundância de invertebrados associados ao solo em diferentes tipos de manejo de campo nativo: pastejo rotativo, pastejo contínuo e sem nenhum tipo de pastejo. O estudo foi realizado em propriedade localizada no município de Arroio Grande, RS, com armadilhas de solo do tipo "pitfall" entre os meses de maio e junho de 2010. Os resultados mostraram uma maior riqueza de táxons nas áreas pastejadas (rotativo e contínuo) e maior abundância no sistema rotativo. Entretanto, a diversidade foi maior nas áreas com pastejo contínuo e sem pastejo.

Palavras-chave: Pastoreio Racional Voisin, Pastejo contínuo, Diversidade.

Abstract

SCHUCH, Solano Ferlauto. **Efeito de diferentes formas de pecuária sobre os invertebrados associados ao solo na Fazenda Zanin, município de Arroio Grande,RS.** 2010. 27f. Trabalho de conclusão de curso. Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The Brazilian cattle industry currently has a high rate of export of its production, putting the country on top of this industry in the world. But productivity is very low and this fact is mainly due to continuous grazing system, which is easy and practical to be applied and because of that used by most producers. A more productive alternative is the rotational system. In such a system featuring the Voisin Grazing Management, a methodology created in the past half century by Andre Voisin and is based on four basic principles that relate to the rest of the vegetation at the time of occupation by the local grazing animals, to aid animals with the greatest needs and income of the animals. This system has recognized increased productivity, but studies on the impact on environmental quality of this system are still incipient. The aim of this study was to compare diversity and abundance of invertebrates associated with soil in different types of management of pastures, rotational grazing, continuous grazing and without any grazing. The study was conducted on property located in the municipality of Arroio Grande, RS, with pitfall traps between the months of May and June, 2010. The results showed a higher richness of taxon in grazed areas (continuous and rotational) and greatest abundance in the rotational. However, diversity was highest in areas with continuous grazing and no grazing.

Keywords: Voisin Grazing Management, Continuous grazing, Diversity.

Lista de Figuras

Figura 1	Mapa de localização da área de estudo.....	13
Figura 2	Campo com pastejo contínuo.....	14
Figura 3	Campo com pastejo rotativo Voisin.....	14
Figura 4	Campo sem pastejo.....	15
Figura 5	Planta detalhada da área de estudo.....	16
Figura 6	Número de indivíduos coletados por táxon na área de pastejo contínuo entre 16/05/2010 e 22/06/2010 na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS.....	20
Figura 7	Número de indivíduos coletados por táxon na área sem pastejo entre 16/05/2010 e 22/06/2010 na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS.....	20
Figura 8	Número de indivíduos coletados por táxon na área de pastejo rotativo entre 16/05/2010 e 22/06/2010 na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS.....	21
Figura 9	Número total de táxons por tipo de manejo de campo coletados entre 16/05/2010 e 22/06/2010 na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS.....	21
Figura 10	Curvas de rarefação por indivíduos para os diferentes tipos de manejo de campo, coletados na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS, entre 16/05/2010 e 22/06/2010.. As linhas pontilhadas marcam os intervalos de confiança de 95%.	22

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Número de indivíduos coletados por táxon nos três locais de coleta na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS, entre 16/05/2010 e 22/06/2010.....19

Tabela 2 – Valores de riqueza de táxons, total de indivíduos e índice de Shannon (H') para os três locais de amostragem, na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS, entre 16/05/2010 e 22/06/2010.....22

Sumário

1 Introdução	9
2 Revisão de literatura.....	10
3 Objetivo	12
4 Materiais e métodos	12
4.1 Área de estudo	12
4.2 Metodologia.....	15
4.3 Análise dos resultados.....	17
5 Resultados	17
5.1 Discussão.....	22
5.2 Conclusão.....	24
6 Referências bibliográficas	24

1 Introdução

A Pecuária brasileira é uma das mais desenvolvidas do planeta. O país é o maior exportador de carne bovina e está próximo de repetir o feito com as exportações de leite; Porém, grande parte dos estabelecimentos pecuários do país usa do chamado “pastejo contínuo”, sistema de baixa produtividade com elevado grau de degradação das pastagens (MELADO, 2007). Salman (2007) explica o pastejo contínuo como o sistema onde os animais ficam por tempo indeterminado na pastagem, sem período de descanso para a vegetação. Esta técnica, segundo Lenzi (2003), é mais difundida entre os produtores, pois requer menos trabalho, menor custo de implantação, assim como menos tempo de administração diária.

Outro sistema de pastejo é o rotativo, que segundo Salman (2007), é o sistema em que o período de pastejo é dividido, tornando necessária a criação de piquetes para que haja períodos de ocupação pelo gado e também de descanso para a pastagem. Baseado nisto, André Voisin, um cientista Francês, desenvolveu na década de 50 uma metodologia de trabalho baseada em observações vivenciadas em sua fazenda no norte da França. Esta metodologia, conhecida como Pastoreio Racional Voisin (PRV), se baseia em quatro princípios básicos, ou “Leis Universais do Pastoreio Racional”, descritas da seguinte maneira por Melado (2000):

1ª) Lei do repouso ou primeira lei dos pastos:

“Para que o pasto cortado pelo dente do animal possa dar a sua máxima produtividade, é necessário que entre dois cortes consecutivos haja passado um tempo que permita ao pasto;

a) Armazenar em suas raízes as reservas necessárias para um começo de rebrote vigoroso;

b) Realizar sua “labareda de crescimento” ou grande produção diária de massa verde. “

2ª) Lei da ocupação ou segunda lei dos pastos:

“O tempo global de ocupação de uma parcela ou piquete deve ser suficientemente curto de modo a não permitir que uma planta cortada pelos animais no início da ocupação, seja novamente cortada antes que os animais deixem o piquete.”

3ª) Lei da ajuda ou primeira lei dos animais:

“É preciso auxiliar os animais que possuam exigências alimentares mais elevadas a consumir maior quantidade de pasto e que este seja de melhor qualidade.

Colorário I: Um pasto de 15-22 cm de altura é o que permite ao animal (bovino), colher as máximas quantidades de pasto da melhor qualidade.

Colorário II: Quanto menos trabalho de rapagem (ou terminação do pastoreio) se imponha ao animal, mais pasto ele colherá. “

4ª) Lei dos rendimentos regulares ou segunda lei dos animais:

“Para que um animal (bovino) produza rendimentos regulares, ele não deve permanecer mais que três dias em uma mesma parcela. Os rendimentos serão máximos, se o animal não permanecer no piquete mais que um dia.”

Para Lenzi (2003), o PRV, a partir do respeito às leis da natureza, atende as exigências e necessidades da pastagem, do solo e do animal. Reck et al. (2006), citam o PRV como a melhor alternativa de produção bovina sustentável que se conhece, já que, segundo estes autores, é uma tecnologia que gera rentabilidade para o produtor sem gerar impacto ambiental negativo. As vantagens deste sistema são apresentadas em diversas publicações (MELADO, 2003; PINHEIRO MACHADO, 2004; SORIO, 2006), incluindo ganhos com o gado, melhoria no solo, organização na propriedade e na biodiversidade de espécies vegetais. Independente disto, a utilização de áreas para pecuária provoca modificações em diferentes graus sobre a fauna do solo (FONSECA, 2005).

2 Revisão de literatura

Battigelli e McIntyre (1999) analisaram a possível relação entre a fauna do solo e o pastejo no Canadá, concluindo que o pastejo tem uma influência significativa na fauna, com uma abundância maior na área sem pastejo. Resultado semelhante foi encontrado por Andresen et al. (1990), que ao estudarem os efeitos do pastejo a longo prazo em uma área de marisma na Alemanha concluíram que a densidade populacional, a riqueza de espécies e a diversidade de invertebrados aumentaram após o fim do pastejo em uma determinada área. Morris, Clarke e Rispin (2005) concluíram que a riqueza de espécies e a abundância total de oito espécies da ordem Hemiptera eram significativamente menores em áreas pastejadas na Inglaterra. Altesor et al. (2006) analisando a diversidade de Acari em sete diferentes tipos de áreas com e sem pastejo no Uruguai, obteve resultados mostrando que a maior riqueza estava nas áreas sem pastejo.

Quando comparadas intensidades de pastejo diferenciadas, uma menor pressão apresentou ganhos significativos em riqueza e abundância de espécies (KRUESS; TSCHARNTKE, 2002a; CLAPPERTON; KANASHIRO; BEHAN-PELLETIER, 2002; TALLOWIN; ROOK; RUTTER, 2005), enquanto que a maior pressão desfavoreceu as espécies presentes, reduzindo a diversidade (KINNEAR;

TONGWAY, 2003; JAUREGUI et al., 2007). Seymour e Dean (1999) estudaram o efeito do pastejo intenso sobre a assembléia de invertebrados na África do Sul, comparando com áreas de pastejo moderado, concluindo que a abundância foi maior nas áreas de pastejo intenso, enquanto que o índice de diversidade e a riqueza de espécies foram maiores nas áreas de pastejo moderado. Já Grandchamp et al. (2005) concluíram que mesmo com um manejo intensivo do campo pode se manter uma alta diversidade e abundância de coleópteros, em estudo realizado na Suíça, enquanto que Schon et al. (2008) estudando as comunidades de minhocas e ácaros em pastagens com intensidades de pastejo diferentes na Nova Zelândia, concluíram que a abundância da fauna foi significativamente maior nas áreas com maior intensidade de pastejo. Outro trabalho em que a maior intensidade de pastejo não influenciou a população foi o de Curry et al. (2008) que ao estudar a relação entre as populações de minhocas e a intensidade de pastejo na Irlanda, concluíram que as populações não foram adversamente afetadas pela maior intensidade de pastejo.

Alguns autores não encontraram evidências claras de algum efeito do pastejo sobre a fauna, como Batáry et al. (2007) que testaram a influência da intensidade de pastejo na assembléia de Orthoptera em campos da Hungria. Resultado semelhante foi obtido também analisando o efeito nas formigas por Bestelmeyer e Wiens (2001), nos Estados Unidos, Wallis De Vries et al. (2007), em estudo abrangendo quatro países europeus e Calcaterra et al. (2010), na Argentina.

Outros autores tiveram resultados variados dentro do mesmo estudo, como Jepson-Innes e Bock (1989), que ao estudarem a reação dos gafanhotos ao pastejo nos Estados Unidos concluíram que no verão houve maior abundância em área sem pastejo, enquanto que no outono a abundância maior se deu em área pastejada e McMahon et al. (2010), que ao analisarem fazendas leiteiras na Irlanda, concluíram que a diversidade de artrópodes foi maior nas áreas sem criação de gado, porém a maior abundância foi encontrada nas áreas com gado.

Estudos deste tipo ainda são escassos na região sul do Brasil, como concluiu Lewinsohn (2006) baseado em questionários respondidos por especialistas em diferentes táxons, afirmando que o grau de conhecimento sobre invertebrados

terrestres, animais que podem ser úteis como indicadores da condição do ambiente (BRANDÃO,1999; KOLLER, 1999; SONODA, 2003; AQUINO, 2004; ARAÚJO FILHO 2009), na região do pampa gaúcho é muito baixo.

3 Objetivo

Avaliar os possíveis efeitos de diferentes sistemas de manejo de campo sobre a diversidade dos invertebrados em três ambientes: com pastejo rotativo seguindo os princípios do Pastejo Racional Voisin, outro com pastejo contínuo e um terceiro sem nenhum tipo de pastejo.

4 Materiais e métodos

4.1 Área de estudo

A amostragem foi realizada na Fazenda Zanin, situada do interior do município de Arroio Grande, RS, no distrito denominado Santa Isabel. A sede do empreendimento está localizada nas coordenadas 32,0431400 S e 52,7351900 W (Fig. 1



Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo, na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS

Fonte: Google Maps

A altitude média da região é de 13 metros acima do nível do mar e possui topografia plana, em sua maioria, com pequena parte suavemente ondulada (SCHUCH, 2009). Os solos predominantes na região são Planossolo Solódico Ta A moderado, textura arenosa/média e solos Aluviais eutróficos, solos Planossolo Solódico Ta A moderado, com textura média/argilosa; ocorrendo também na região solos Gleissolo Solódico Ta planossolico A moderado, com textura média e média/argilosa (SCHUCH, 2009). A vegetação predominante na área é composta das famílias Poaceae, Asteraceae e Cyperaceae, ocorrendo campos úmidos ou secos, de acordo com a sua posição topográfica (SCHUCH, 2009).

Nos locais onde foram coletadas as amostras não houve o cultivo de nenhuma espécie forrageira. Nesta fazenda são aplicados dois sistemas de pastejo: contínuo e rotativo, este último seguindo as orientações do Pastejo Racional Voisin.

O campo com pastejo contínuo ocupa uma área de 25,1 ha, com lotação animal de 0,85 cabeças de gado/ha (Fig. 2).



Figura 2 – Campo com pastejo contínuo, em 29/06/2010, na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS.

O campo com pastejo rotativo Voisin ocupa uma área de 49,3 ha, com lotação animal de 1,52 cabeças de gado/ha. Esta área é utilizada com esta finalidade há dois anos (Fig. 3).



Figura 3 – Campo com pastejo rotativo Voisin, em 16/05/2010, na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS.

O campo sem pastejo ocupa uma área total de 5,6 ha que não é pastejada. (Fig. 4).



Figura 4 – Campo sem pastejo, em 29/06/2010, na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS.

4.2 Metodologia

Foram selecionados 12 locais de amostragem, sendo quatro na área com pastejo contínuo, quatro em área de pastejo rotativo do tipo Voisin (PRV) e quatro onde não há atividade de pecuária (controle). Em cada um destes doze pontos foram instaladas cinco armadilhas de solo do tipo “pitfall”, que consiste de um pote de vidro de 500 ml (14 cm de altura e 5,5 cm de diâmetro) enterrado até que a borda fique ao nível do solo e preenchido com 100 ml de solução conservante, constituída por formol 10%.

Os locais de amostragem foram escolhidos aleatoriamente através de sorteio feito sobre malha desenhada em planta detalhada da área de estudo (fig. 5). Em cada um destes locais foram instaladas cinco armadilhas, sendo quatro formando um quadrado de 10 m de lado e a outra no centro deste quadrado.

A cada sete dias as armadilhas foram trocadas e seu conteúdo armazenado em potes previamente identificados com códigos que indicassem sua localização, sendo “VOISIN” para os pontos de pastejo rotativo, “CAM” para pastejo contínuo e “CON” para a área sem pastejo. Os locais de amostragem receberam numeração de 1 a 4 após o código, assim como cada armadilha recebeu numeração de 1 a 5, ficando então os potes numerados, por exemplo, como “CAM 1.2”, neste caso armadilha situada em área de pastejo contínuo, no 1º local de coleta e na 2ª armadilha. Depois de retirado o material, as armadilhas foram remontadas e os potes tampados para o transporte até o laboratório.

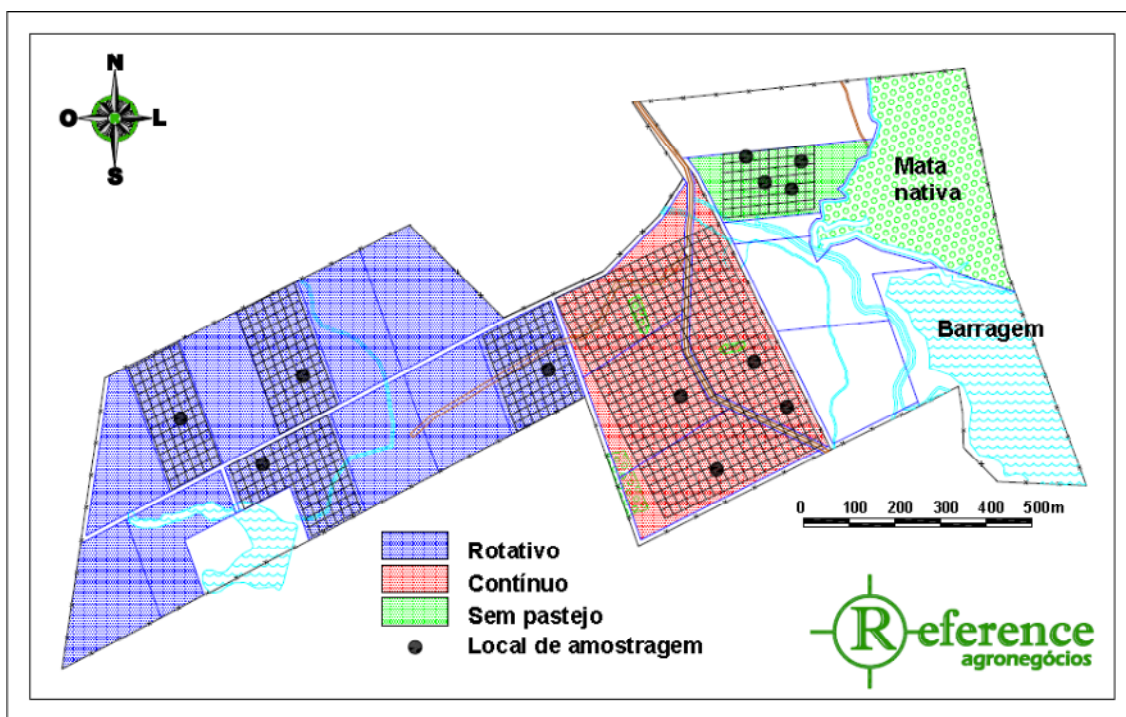


Figura 5 – Planta detalhada da área de estudo mostrando os locais de amostragem em cada uma das áreas, na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS.

Foram feitas quatro coletas entre os meses de maio e junho de 2010, nos seguintes intervalos: 16/05 a 02/06, 02/06 a 09/06, 09/06 a 22/06 e 22/06 a 29/06. A primeira e a terceira coleta possuem intervalo maior (17 e 13 dias, respectivamente, contra sete dias das outras duas coletas) devido às chuvas ocorridas na região do estudo que impossibilitaram o acesso à área

No laboratório cada um dos 60 potes passou pelo processo de limpeza, aonde o formol foi retirado e o material colocado em coador de malha fina de modo a evitar a passagem dos insetos menores, sendo então lavado em água corrente.

Posteriormente o material foi acondicionado em potes plásticos com tampa, preenchidos com álcool 70% e etiqueta de papel vegetal com o código de localização da armadilha. Após o processo de limpeza do material o mesmo foi identificado até o nível taxonômico de classe ou ordem e quantificado.

4.3 Análise dos resultados

A riqueza de táxons por área foi comparada através de curvas de rarefação por indivíduos (GOTELLI E COLWELL, 2001). A diversidade foi comparada utilizando-se o índice de Shannon (H') e testada quanto a diferenças significativas com o teste t (POOLE, 1974). As diferenças entre as abundâncias dos táxons por área foram comparadas apenas para os táxons mais abundantes (com mais de 30 indivíduos coletados) com o teste de Kruskal-Wallis e, em caso de significância com o teste U de Mann-Whitney, com correção de Bonferroni. Todos os testes estatísticos foram realizados utilizando-se o programa Past (HAMMER, HARPER E RYAN, 2001).

5 Resultados

Foram coletados 13723 artrópodes, distribuídos em 21 táxons. Os mais abundantes foram as ordens Collembola, com 4720 indivíduos e Hymenoptera, com 4246 (tab. 1). Juntas, Collembola e Hymenoptera corresponderam a 65,3% de todos os artrópodes coletados. Os demais táxons (19) somaram 4757 indivíduos, correspondendo a 34,7% do total da amostragem.

Dos 21 táxons, 13 tiveram representantes encontrados nos três locais de amostragem: Collembola, Hymenoptera, Acari, Diptera, Hemiptera, Araneae, Coleoptera, Oligochaeta, Orthoptera, Siphonaptera, Thysanoptera, Isopoda e Chilopoda. Na área de pastejo rotativo há uma maior dominância dos táxons Hymenoptera e Collembola, além também da maior abundância de indivíduos. Nas

áreas de pastejo contínuo e sem pastejo a dominância é menor entre os táxons presentes (Fig. 6, 7 e 8).

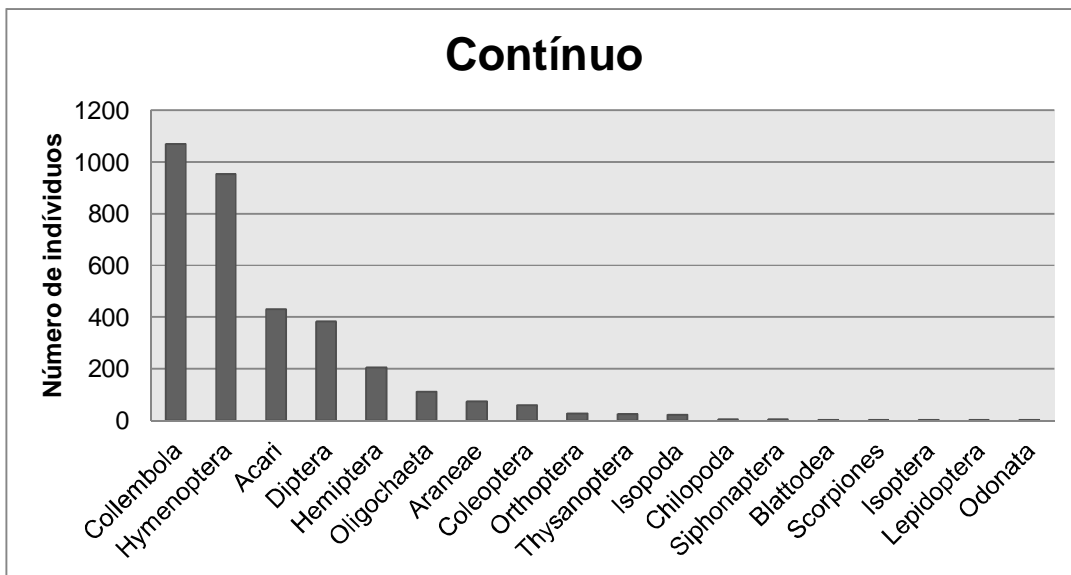


Figura 6 – Número de indivíduos coletados por táxon na área de pastejo contínuo entre 16/05/2010 e 22/06/2010 na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS.

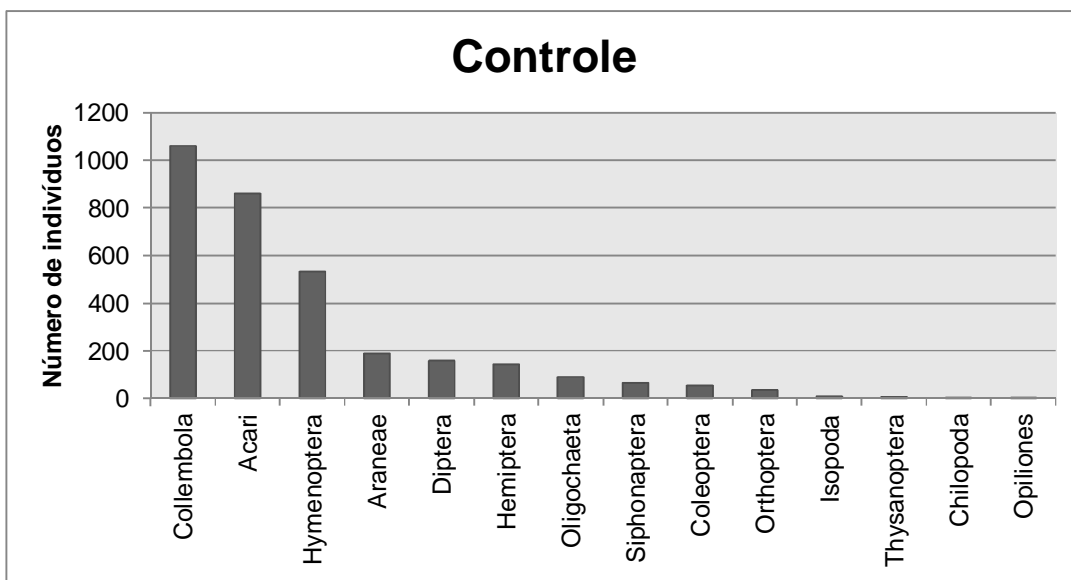


Figura 7 – Número de indivíduos coletados por táxon na área sem pastejo entre 16/05/2010 e 22/06/2010 na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS.

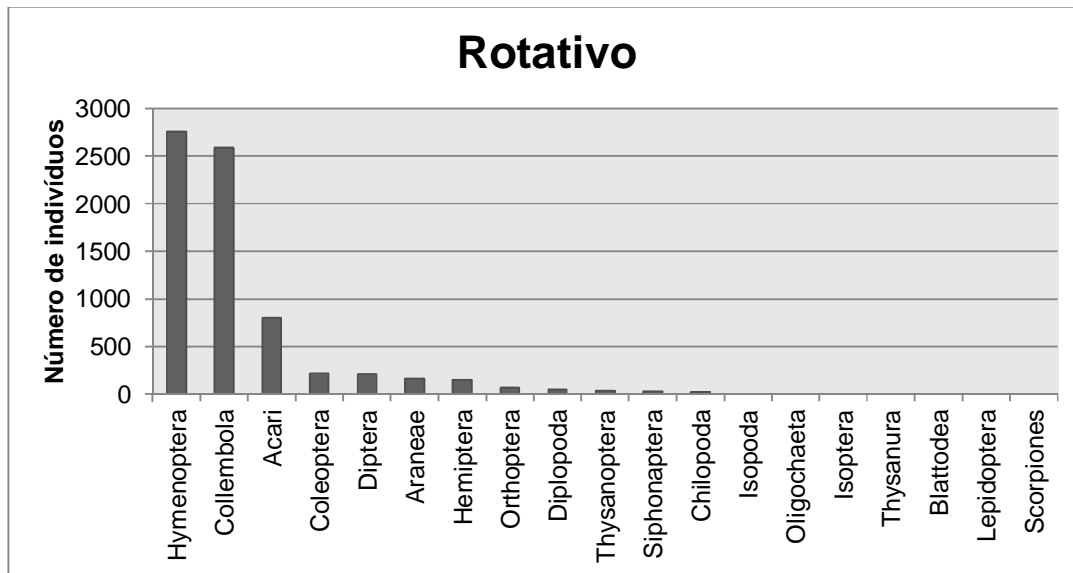


Figura 8 – Número de indivíduos coletados por táxon na área de pastejo rotativo entre 16/05/2010 e 22/06/2010 na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS.

A área de pastejo rotativo apresentou o maior número de táxons, 19 no total. A área de pastejo contínuo apresentou 18 táxons e a área sem pastejo 14 (Fig. 9). O maior número de animais coletados também foi na área de pastejo rotativo, com 7127 indivíduos. Na área de pastejo contínuo foram coletados 3376 indivíduos e na área sem pastejo 3220. O táxon mais abundante nas áreas de pastejo contínuo e sem pastejo foi a ordem Collembola, enquanto que na área de pastejo rotativo foi a ordem Hymenoptera (tab. 1).

Collembola, Hymenoptera, Coleoptera, Orthoptera e Diplopoda foram mais abundantes na área com pastejo rotativo, sendo este último táxon encontrado unicamente nesta área, com um total de 51 indivíduos. Acari, Araneae e Siphonaptera foram mais abundantes na área sem pastejo e com pastejo rotativo. Diptera e Thysanoptera foram mais abundantes nas áreas com pastejo contínuo e rotativo. Não houve diferença significativa de abundância entre os locais de coleta para os táxons Hemiptera, Oligochaeta, Isopoda e Chilopoda (tab. 1).

Tabela 1 – Número de indivíduos coletados por táxon nos três locais de amostragem, na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS, entre 16/05/2010 e 22/06/2010

Táxon	Contínuo	Controle	Rotativo	Total
Collembola	1071 ^a	1061 ^a	2588 ^b	4720
Hymenoptera	954 ^a	533 ^b	2759 ^c	4246
Acarí	430 ^a	862 ^b	802 ^b	2094
Diptera	384 ^{ab}	160 ^a	207 ^b	751
Hemiptera	204 ^a	145 ^a	151 ^a	500
Araneae	74 ^a	189 ^b	166 ^b	429
Coleoptera	59 ^a	56 ^a	219 ^b	334
Oligochaeta	111 ^a	92 ^a	7 ^a	210
Orthoptera	28 ^a	34 ^a	66 ^b	128
Siphonaptera	3 ^a	65 ^{ab}	33 ^b	101
Thysanoptera	25 ^{ab}	7 ^a	37 ^b	69
Diplopoda	0 ^a	0 ^a	51 ^b	51
Isopoda	23 ^a	11 ^a	7 ^a	41
Chilopoda	3 ^a	4 ^a	24 ^a	31
Blattodea	2	0	2	4
Scorpiones	2	0	2	4
Isoptera	1	0	2	3
Lepidoptera	1	0	2	3
Thysanura	0	0	2	2
Opiliones	0	1	0	1
Odonata	1	0	0	1
Total	3376^a	3220^a	7127^b	13723

Letras diferentes entre colunas significam resultados significativos para o teste Mann-Whitney, $p < 0,05$

A ordem Odonata, representada por um indivíduo apenas, foi encontrada na área de pastejo contínuo. A ordem Opiliones, também representada por indivíduo único, foi encontrada na área sem pastejo e a ordem Thysanura, representada por dois indivíduos, foi encontrada somente na área de pastejo rotativo.

A análise das curvas de rarefação mostra que as áreas pastejadas, tanto com pastejo rotativo, quanto com contínuo, apresentaram maior riqueza de táxons, quando comparadas com a área sem pastejo (Fig. 10). Já o índice de diversidade de Shannon mostrou que há maior diversidade nas áreas de pastejo contínuo e sem pastejo, se comparado à área de pastejo rotativo, com valores iguais a, respectivamente, 1,811, 1,803 e 1,534 (significativo para o teste t, $p < 0,05$).

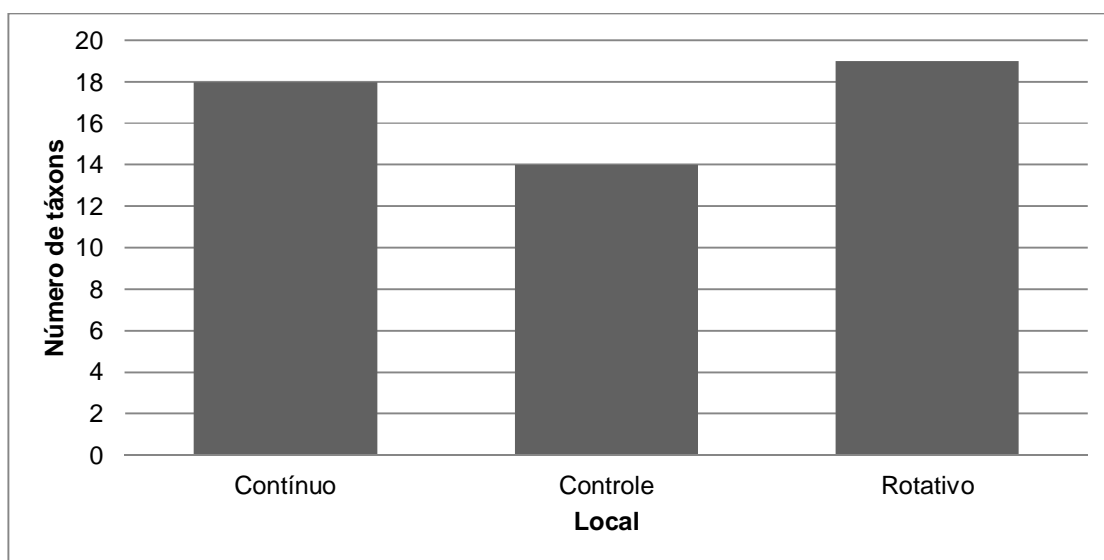


Figura 9 – Número total de táxons por tipo de manejo de campo coletados entre 16/05/2010 e 22/06/2010 na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS.

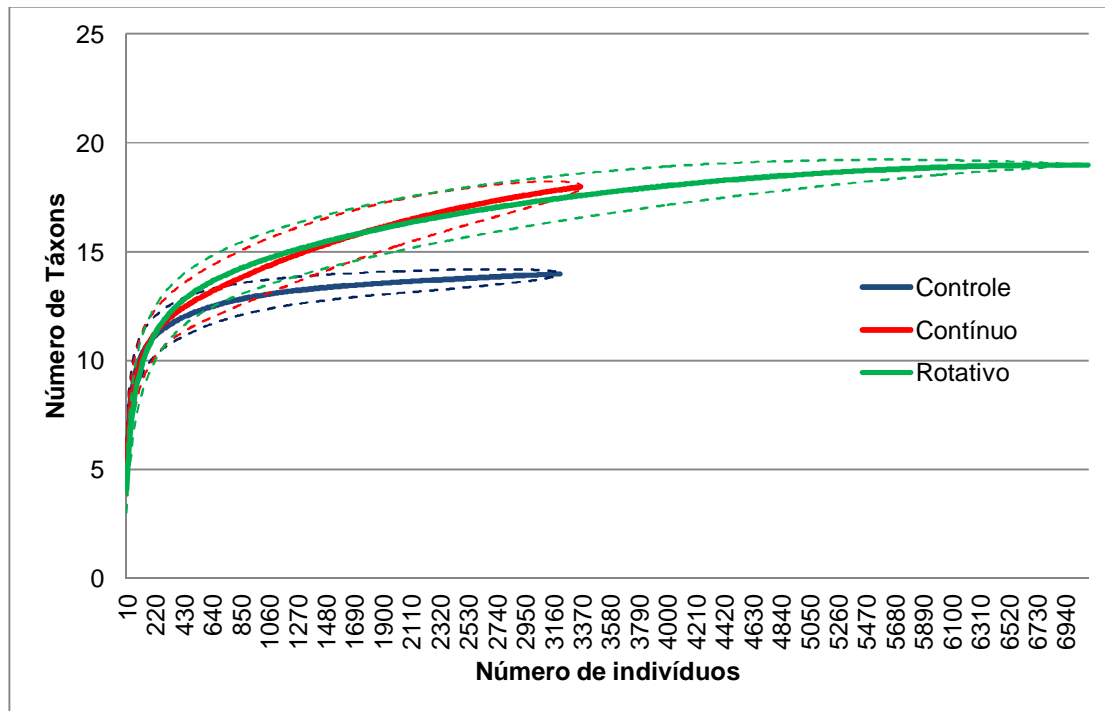


Figura 10 – Curvas de rarefação por indivíduos para os diferentes tipos de manejo de campo, coletados na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS, entre 16/05/2010 e 22/06/2010. As linhas pontilhadas marcam os intervalos de confiança de 95%.

Tabela 2 – Valores de riqueza de táxons, total de indivíduos e índice de Shannon (H') para os três locais de amostragem, na Fazenda Zanin, Arroio Grande, RS, entre 16/05/2010 e 22/06/2010.

	Rotativo	Contínuo	Controle
Riqueza de táxons	19 ^a	18 ^a	14 ^b
Total de indivíduos	7127 ^a	3376 ^b	3220 ^b
H'	1,534 ^a	1,803 ^b	1,811 ^b

Letras diferentes significam resultados significativos para o teste Mann-Whitney, $p < 0,05$

5.1 Discussão

Os resultados deste estudo demonstraram que o sistema de pastejo contínuo manteve a diversidade da fauna em um nível semelhante ao da área sem pastejo, enquanto que o pastejo rotativo apresentou menor diversidade, de acordo com os resultados da análise pelo índice de Shannon, cujos valores de 1,534 para a área de pastejo rotativo, 1,803 para a área de pastejo contínuo e 1,811 para a área

sem pastejo. Uma explicação para este resultado pode ser o fato de que a área de pastejo rotativo apresentar uma lotação animal maior, 1,52 cabeças/ha, contra 0,85 cabeças/ha da área de pastejo contínuo, o que vai ao encontro do resultado obtido por Kruess e Tscharrntke (2002b), que analisaram áreas com lotação animal de 5,5 cabeças/ha e 1,4 cabeças/ha na Alemanha e encontraram uma diversidade de insetos aproximadamente 50% maior na área com menor lotação quando comparada à área com maior lotação, resultado este que, segundo os autores, poderia estar relacionada ao desequilíbrio causado pelo pastejo na relação inseto-planta, concluindo que a redução na intensidade de pastejo poderia aumentar a diversidade de insetos mesmo quando a diversidade vegetal não sofresse alterações. Kinneer e Tongway (2004) analisaram o efeito de duas intensidades de pastejo sobre a fauna de ácaros na Austrália, concluindo que os locais com maior intensidade de pastejo tiveram menor abundância e diversidade. Jauregui et al. (2008) em estudo feito na Espanha compararam o efeito de pastejo intenso e baixo sobre a abundância e riqueza de gafanhotos, concluindo que a maioria das espécies foi favorecida pelo pastejo baixo em relação ao intenso.

Por outro lado, a maior abundância de indivíduos da maioria dos táxons se deu na área de pastejo rotativo, com um número de indivíduos maior do que a soma das outras duas áreas. Esses táxons podem ter sido beneficiados pela vegetação mais alta presente na área devido à ausência do gado nos períodos de descanso dos piquetes. Wallis De Vries et al. (2007), em trabalho conduzido em quatro países europeus, estudaram pastagens naturais sujeitas a intensidades de pastejo diferentes e concluíram que a vegetação mais alta favoreceu alguns grupos por dois motivos; maior disponibilidade de alimento para os insetos herbívoros e/ou um melhor microclima. Seymour e Dean (1999) em estudo conduzido na África do Sul e Schon et al. (2008) em estudo na Nova Zelândia encontraram abundância maior de invertebrados nas áreas de pastejo intenso.

Percebe-se que a riqueza foi maior nas áreas pastejadas, onde foram encontrados 19 táxons na área de pastejo rotativo e 18 nas áreas de pastejo contínuo. Estas áreas podem ser encaixadas na hipótese do distúrbio intermediário, proposta por Connell (1978), em que se espera que as comunidades contenham

mais espécies quando a frequência de um distúrbio, no caso do presente estudo causado pelo pastejo, não seja nem muito intensa nem muito rara. A área sem pastejo, onde não há o distúrbio, apresentou a menor riqueza de táxons, 14 no total.

5.2 Conclusão

A área onde é utilizado o sistema de pastejo rotativo apresentou a menor diversidade dentre as três áreas estudadas. Porém esta mesma área apresentou a maior abundância de indivíduos.

As áreas pastejadas, tanto no sistema rotativo quanto no contínuo, apresentaram maior riqueza de táxons do que a área não pastejada.

6 Referências bibliográficas

ALTESOR, A.; PIÑEIRO, G.; LEZAMA, F.; JACKSON, R.; SARASOLA, M.; PARUELO, J. Ecosystem changes associated with grazing in subhumid South America Grasslands. **Journal of Vegetation Science**, n. 17, p. 323-332, 2006.

ANDRESEN, H.; BAKKER, J.; BRONGERS, Z.; HEYDEMANN, B.; IRMLER, U. Long-term changes of salt marsh communities by cattle grazing. **Vegetatio**, v.89, p.137-148, 1990.

AQUINO, A.; MENEZES, E.; QUEIROZ, J. **Recomendações para coleta artrópodes terrestres por armadilhas de queda (Pitfall-Traps)**. 1ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 8p.

ARAÚJO FILHO, J.; MENEZES, R.; NUNES, L. Diversidade da fauna edáfica em solos submetidos a diferentes sistemas de manejo no semi-árido nordestino. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.10, n.1, p.043-049, 2009.

ARAÚJO, R.; ARAÚJO, M.; GONRING, A.; GUEDES, R. Impacto da Queima Controlada da Palhada da Cana-de-açúcar Sobre a Comunidade de Insetos Locais. **Neotropical Entomology** v.34 n.4, p.649-658, 2005.

BATÁRY, P.; ORCI, K.; BÁLDI, A.; KLEIJN, D.; KISBENEDECK, T.; ERDÖS, S. Effects of local and landscape scale and cattle grazing intensity on Orthoptera assemblages of the Hungarian Great Plain. **Basic and Applied Ecology**, n. 8, p. 280-290, 2007.

BATTIGELLI, J.; McINTYRE, G. Effects of long-term grazing on abundance and diversity of soil mesofauna. In: Effects of long-term grazing on soil quality in southern British Columbia. 1999. p.25-30.

BESTELMEYER, B.; WIENS, J. Ant Biodiversity in Semiarid Landscape Mosaics: The consequences of Grazing vs. Natural Heterogeneity. **Ecological Applications**, v.11, n. 4, p. 1123-1140, 2001.

BRANDÃO, C.; SILVA, R. Formigas (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) como indicadoras da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. **Biotemas**, v.12, n.2, p.55-73, 1999.

CALCATERRA, L.; CABRERA, S.; CUEZZO, F.; PERÉZ, I.; BRIANO, J. Habitat and Grazing Influence on Terrestrial Ants in Subtropical Grasslands and Savannas of Argentina. **Conservation Biology and Biodiversity**, v.103, p.635-646, 2010.

CLAPPERTON, M.; KANASHIRO, D.; BEHAN-PELLETIER, V. Changes in abundance and diversity of microarthropods associated with fescue prairie grazing regimes. **Pedobiologia**, n. 46, p. 496-511, 2002.

CONNELL, J. Diversity in Tropical Rain Forests and Coral Reefs. **Science, New Series**, v. 199, n. 4335, p. 1302-1310, 1978.

CURRY, J.; DOHERTY, P.; PURVIS, G.; SCHMIDT, O. Relationships between earthworm populations and management intensity in cattle-grazed pastures in Ireland. **Applied Soil Ecology**, v.39, p.58-64, 2008.

FONSECA, A.; GOMES, J.; PEREIRA, M.; PIÑA-RODRIGUES, F. Composição e Diversidade da Fauna Edáfica em Fragmentos Florestais no Município de Teresópolis - RJ. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 7., 2005, Caxambu. **Anais do Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu, 2005.

GOOGLE MAPS. Disponível em: < <http://maps.google.com.br/>> Acesso em: 23 Jan. 2010.

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

GRANDCHAMP, A.; BERGAMINI, A.; STOFER, S.; NIEMELÄ, J.; DUELLI, P.; SCHEIDEGGER, C. The influence of grassland management on ground beetles (Carabidae, Coleoptera) in Swiss montane meadows. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.110, p.307-317, 2005.

HAMMER, O.; HARPER, D.; RYAN, P. 2001. PAST: Paleontological Statistics software for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica** 4(1):9 pp.

JAUREGUI, B.; ROSA-GARCIA, R.; GARCIA, U.; WALLISDEVRIES, M.; OSORO, K.; CELAYA, R. Effects of stocking density and breed of goats on vegetation and grasshopper occurrence in heathlands. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.123, p.219-224, 2008.

JEPSON-INNES, K.; BOCK, C. Response of grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) to livestock grazing in southeastern Arizona: differences between seasons and subfamilies. **Oecologia**, v.78, p.430-431, 1989.

KINNEAR, A.; TONGWAY, D. Grazing impacts on soil mites of semi-arid chenopod shrublands in Western Australia. **Journal of Arid Environments**, v.56, p.63–82, 2004.

KOLLER, Wilson. Parceiros biológicos na pecuária. **A Lavoura**, Rio de Janeiro, v.102, n. 631, p.38-39, 1999.

KRUESS, A.; TSCHARNTKE, T. Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in Grazing intensity. **Biological Conservation**, n.106, p.293-302, 2002a.

KRUESS, A.; TSCHARNTKE, T. Grazing Intensity and the Diversity of Grasshoppers, Butterflies, and Trap-Nesting Bees and Wasps. **Biological Conservation**, v.16, n.6, p.1570-1580, 2002b.

LENZI, A. **Desempenho animal e produção de forragem em dois sistemas de uso da pastagem: Pastejo Contínuo & Pastoreio Racional Voisin**. 2003. 122f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LEWINSOHN, T. **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA, 2006. 259p.

McMAHON, B.; HELDEN, A.; ANDERSON, A.; SHERIDAN, H.; KINSELLA, A.; PURVIS, G.; Interactions between livestock systems and biodiversity in South-East Ireland. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. v.139, p.232-238, 2010.

MELADO, J. **Manejo de Pastagem Ecológica – Um Conceito Para o Terceiro Milênio**. 1ed. Viçosa: Aprenda Fácil 2000. 224 p.

MELADO, J. **Pastoreio Racional Voisin: Fundamentos - Aplicações – Projetos**. 1.ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 300 p.

MELADO, J. Pastagem Ecológica e serviços ambientais da pecuária sustentável. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, 2007.

MELADO, J. **Pastagem Ecológica uma alternativa racional**. Disponível em: <http://www.crea-mt.org.br/palavra_profissional.asp?id=67> Acesso em: 5 jan. 2010.

MORRIS, M.; CLARKE, R.; RISPIN, W. The success of a rotational grazing system in conserving the diversity of chalk grassland Auchenorrhyncha. **Journal of Insect Conservation**, v.9, p.363–374, 2005.

O'NEILL, K.; OLSON, B.; ROLSTON, M.; WALLANDER, R.; LARSON, D.; SEIBERT, C. Effects of livestock grazing on rangeland grasshopper (Orthoptera-Acridae) Abundance. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, n. 97, p. 51-64, 2003.

PINHEIRO MACHADO, L. **Pastoreio Racional Voisin: Tecnologia Agroecológica para o Terceiro Milênio**. 1.ed. Porto Alegre: Continentes, 2004. 314 p.

POOLE, R.W. 1974. An introduction to quantitative ecology. McGraw-Hill, New York.

RECK, Â.; CANAYER, B.; ENRIQUEZ, D. Produção agroecológica de leite em pastoreio racional voisin em municípios do oeste catarinense. **Extensio**, n.4, 2006.

SALMAN, A. **Conceitos de manejo de pastagem ecológica**. 1.ed. Porto Velho:Embrapa Rondônia, 2007. 19p.

SCHON, N.; MACKAY, A.; MINOR, M.; YEATES, M.; HEDLEY, M. Soil fauna in grazed New Zealand hill country pastures at two management intensities. **Applied Soil Ecology**, v.40, p.218-228, 2008.

SCHUCH, J. **Laudo Técnico – Renovação de Licença de Operação**. Reference Agronegócios, 2009. 18p.

SEYMOUR, C.; DEAN, J. Effects of heavy grazing on invertebrate assemblages in the Succulent Karoo, South Africa. **Journal of Arid Environments**, n. 43, p. 267-286, 1999.

SONODA, K. **Relação entre uso da terra e composição de insetos aquáticos de quatro bacias hidrográficas do estado de São Paulo**. 2003. 141f. Tese (Doutorado em Ecologia de Agroecossistemas)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SÓRIO JR., H. **Pastoreio Voisin: Teorias – Práticas – Vivências**. 2.ed. Passo Fundo: Méritos, 2006. 408 p.

TALLOWIN, J.; ROOK, A.; RUTTER, S. Impact of grazing management on biodiversity of grasslands. **Animal Science**, v.81, p.193-198, 2005.

WALLIS DE VRIES, M.; PARKINSON, A.; DULPHY, J.; SAYER, M.; DIANA, E. Effects of livestock breed and grazing intensity on biodiversity and production in grazing systems. 4. Effects on animal diversity. **Grass and Forage Science**, n. 62, p.185-197, 2007.