

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**RELAÇÕES PLANTA-ANIMAL NUM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-
PECUÁRIA**

ANGELO ANTONIO QUEIROLO AGUINAGA
Engenheiro Agrônomo – UFRGS

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Mestre
em Zootecnia
Área de Concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre (RS), Brasil
Junho de 2005

AGRADECIMENTOS

A Deus pela oportunidade de viver.

A meus pais Antonio Charles e Marta, pelo amor e pelos ensinamentos que me foram dados em todos os dias de minha vida. Sem a ajuda deles não teria sido possível a vida fora de casa. Obrigado por tudo o que fazem por mim e por terem me encaminhado na vida, apoiando todas as minhas decisões. AMO VOCÊS.

A meu irmão Antonio, meu melhor amigo e companheiro de profissão, minha gratidão e meu respeito por tudo o que me ensinou.

A minha avó Ilza, amiga em todos os momentos e disciplinadora na hora da minha formação.

À Rosane, minha namorada, incansável companheira em todos os momentos. Tua ajuda é cada vez mais importante para superar qualquer dificuldade.

Ao professor Paulo Carvalho, que eu considero muito mais que um simples Orientador, um amigo e uma pessoa que me deu todas as oportunidades de crescer tanto intelectualmente como profissionalmente. Obrigado por ter compartilhado esses momentos comigo.

Ao professor Carlos Nabinger, por permitir que o Mestrado se tornasse uma experiência única muito além da teoria.

Ao professor Ibanor Anghinoni, exemplo de profissionalismo e companheirismo.

Meus sinceros agradecimentos a UFRGS, aos Departamentos de Solos e de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, em especial ao Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo, aos colegas de pós-graduação, bolsistas de iniciação científica e voluntários, sem os quais eu não teria conseguido realizar este trabalho.

RELAÇÕES PLANTA-ANIMAL NUM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA ¹.

Autor: Angelo Antonio Queirolo Aguinaga
Orientador: Paulo César de Faccio Carvalho
Co-orientador: Ibanor Anghinoni

RESUMO

Este trabalho buscou estudar um sistema de integração lavoura-pecuária com diferentes alturas de pastos, no período de inverno, e seus reflexos sobre a dinâmica da pastagem e o desempenho animal. O experimento foi conduzido em uma pastagem de aveia + azevém manejada sob diferentes intensidades de pastejo. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro tratamentos (10, 20, 30 e 40 cm de altura de manejo) e três repetições. Utilizaram-se terneiros de corte de cruzamento industrial com idade e peso médio inicial de 10 meses e 210 kg, respectivamente. O método de pastejo foi contínuo com lotação variável. A adubação de base foi de 400 kg/ha de superfosfato simples e de 90 kg/ha de N em cobertura. As alturas do pasto afetaram a massa de forragem (MF), onde para cada cm de aumento na altura acima de 10 cm, houve incremento na matéria seca da pastagem em cerca de 86 kg/ha de MS. O aumento no ganho médio diário (GMD) foi condicionado pelo incremento na qualidade e/ou na quantidade de forragem disponível, e o modelo de resposta do GMD em relação às alturas do pasto, resultou em valores de 0,73 e 1,14 kg/animal/dia nos tratamentos de maior e menor GMD, respectivamente, que foram de 10 cm e 30 cm de altura. No rendimento de carcaça não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos, uma vez que todos os valores ficaram em torno de 51%. Quanto ao peso de carcaça quente e fria, peso de costilhar, escore de condição corporal e grau de acabamento, observou-se comportamento muito similar à evolução do ganho médio diário dos animais.

¹ Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (111p.) Junho, 2005.

PLANT – ANIMAL RELATIONSHIPS IN AN ANIMAL – CROP INTEGRATION SYSTEM ¹.

Author: Angelo Antonio Queirolo Aguinaga
Adviser: Paulo César de Faccio Carvalho
Co-adviser: Ibanor Anghinoni

ABSTRACT

This trial aimed to study an animal-crop system with pasture heights level, in winter season period, and its influence in the dynamics of the pasture and animal performance. The experiment was conducted in pasture with black oat + ryegrass in different grazing intensity. The experiment design was a randomized block with four pasture height treatments (10, 20, 30 e 40 cm) and three replicates. Beef steers weighting 210 kg were used and they were ten months old, castrated, with no defined breed. The grazing method utilized was the continuous grazing with variable stocking. In the experimental area, 400 kg/ha (simple super phosphate) and 90 kg/ha of nitrogen were applied. The pasture height treatments affected the forage biomass. A linear increase for the herbage mass was observed: each cm on the pasture height above 10 cm means 86 DM Kg/ha. The animal daily gain (ADG) was 0.73 and 1.14 kg/animal/day for the treatments of lowest and highest ADG, which corresponds to 10 cm and 30 cm, respectively. Considering that the ADG was low, the highest gain/area observed on the 10 cm treatment was due to a higher stocking rate and both presented a negative linear response, decreasing with the increase in pasture height. There was not difference ($P>0,05$) on the carcass yield, among the treatments and the carcass yield was about 51%. Warm and cold carcass weights, rib weight, body condition score and thickness of fat showed a similar tendency to average daily gain progress.

¹ Master of Science dissertation in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil, (111p.) June, 2005.

SUMÁRIO

CAPITULO 1 INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	1
1.1 Introdução ao sistema de integração lavoura-pecuária	1
1.2 Revisão Bibliográfica.....	5
1.2.1 Conceito e vantagens da integração lavoura-pecuária.	5
1.2.2 Modelo Conceitual.	6
1.2.3 Produção de forragem e a produção animal no contexto de integração lavoura-pecuária.	9
1.2.4 Paradigma do sistema de integração lavoura-pecuária.	23
1.2.5 Hipóteses do estudo.....	25
CAPITULO 2 COMPONENTES ESTRUTURAIS E PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE UMA PASTAGEM DE AVEIA E AZEVÉM SUBMETIDA A DIFERENTES ALTURAS DE MANEJO.....	16
2.1 Resumo	26
2.2 Abstract.....	27
2.3 Introdução.....	28
2.4 Material e métodos.....	19
2.5 Resultados e discussão	34
2.6 Conclusões.....	48
2.7 Literatura Citada.....	49
CAPITULO 3 PRODUÇÃO DE NOVILHOS SUPERPRECOSES EM PASTAGEM DE AVEIA E AZEVÉM SUBMETIDA A DIFERENTES ALTURAS DE MANEJO.....	42
3.1 Resumo	53
3.2 Abstract.....	54
3.3 Introdução.....	44
3.4 Material e métodos.....	57
3.5 Resultados e discussão	61
3.6 Conclusões.....	73
3.7 Literatura Citada.....	75
CAPÍTULO 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
CAPITULO 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
CAPITULO 6 APÊNDICES.....	84

RELAÇÃO DE TABELAS

Capítulo 2

Tabela 1– Precipitações registradas na área experimental durante os meses de avaliação, São Miguel das Missões, 2003.....Pág. 20

Tabela 2– Relação entre a altura de manejo pretendida e a altura real observada na pastagem de aveia + azevém, ao longo do período experimental, São Miguel das Missões, 2003.....Pág. 26

Tabela 3– Massa de forragem em aveia + azevém manejada com diferentes alturas durante o período pastejo, São Miguel das Missões, 2003.....Pág. 28

Tabela 4– Taxa de acúmulo de matéria seca de pastagem de aveia + azevém sob diferentes alturas de pastejo, São Miguel das Missões, 2003.....Pág. 32

Capítulo 3

Tabela 1- Escore de condição corporal ao abate (ECC), grau de acabamento (GA) e conformação (CON.) de carcaças de novilhos de 14 meses de idade terminados em pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas, Monte Negro, 2003.....Pág. 61

RELAÇÃO DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1 - Modelo conceitual do sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta.....Pág. 07

Capítulo 2

Figura 1 - Relação entre a altura de manejo pretendida e altura real de manejo em pastagem de aveia + azevém, São Miguel das Missões, 2003.....Pág. 26

Figura 2 - Massa de forragem em aveia + azevém com diferentes alturas de manejo ao longo do período de pastejo, São Miguel das Missões, 2003.....Pág. 31

Figura 3 - Proporção de folhas de azevém (Fol Az.) e de aveia (Fol. Av), colmo de azevém (Col Az) e de aveia (Col Av) e material morto (M.M.) da pastagem de aveia + azevém em diferentes alturas de manejo durante o período, São Miguel das Missões, 2003.....Pág. 36

Capítulo 3

Figura 1 - Ganho de peso vivo diário (GMD) (kg/animal) e ganho de peso vivo por área (GPA) (kg/ha) de novilhos de corte em pasto de aveia e azevém com diferentes alturas de manejo, São Miguel das Missões, 2003.....Pág. 51

Figura 2 - Carga animal média (CA) numa pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas de pastejo, São Miguel das Missões, 2003.....Pág. 54

Figura 3 - Oferta de lâmina foliar (OFL) (kg MS/100 kg PV) e oferta de forragem (OF) (kg MS/100 kg PV) de uma pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de pastejo, São Miguel das Missões, 2003.....Pág. 55

Figura 4 - Teor de Proteína Bruta da planta (PB) (%) e digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) (%) de uma pastagem de aveia e azevém, São Miguel das Missões, 2003.....Pág. 57

Figura 5 - Peso Vivo ao abate (PV) (a), Peso da Carcaça Quente (CQ) (b), Peso da Carcaça Fria (CF) (c) e Peso da Costela (PC) (d) numa pastagem de aveia e azevém, Monte Negro, 2003.....Pág. 60

Apêndices

1 - Precipitações registradas no ano de 2003. Fazenda do Espinilho, São Miguel das Missões – RS.....Pág. 84

2 - Relação entre a altura pretendida dos tratamentos e a altura real observada na pastagem de aveia + azevém, ao longo do período experimental. Fazenda Espinilho, 2003.....Pág. 85

- 3 - Massa de forragem de pastagem de aveia + azevém manejada em diferentes alturas de pastejo. Fazenda Espinilho 2003.....Pág. 86
- 4 - Equações lineares para a predição das massas de forragem nas diferentes alturas de manejo da pastagem de aveia e azevém.....Pág. 87
- 5 - Massa de forragem de pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas, ao longo do período experimental. Valores obtidos através de equação lineares.....Pág. 87
- 6 - Taxa de acúmulo de matéria seca da pastagem de aveia + azevém manejada sob diferentes alturas de pastejo. Fazenda Espinilho, 2003..... Pág. 88
- 7 - Produção de matéria seca por período e total em uma pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas, ao longo do período experimental. Fazenda Espinilho, 2003.....Pág. 89
- 8 - Carga animal média na pastagem de aveia e azevém, nas repetições, manejada sob diferentes alturas. Fazenda Espinilho, 2003.....Pág. 90
- 9 - Ganho médio diário de bovinos em pastagem de aveia e azevém, nas repetições, manejada nas diferentes alturas.....Pág. 90
- 10 - Produção animal por área em pastagem de aveia e azevém, nas repetições, manejada sob diferentes alturas de pastejo. Fazenda Espinilho, 2003.....Pág. 91
- 11 - Oferta total de forragem e de lâminas foliares em pastagem de aveia e azevém, nas repetições, manejada sob diferentes alturas de pastejo. Fazenda Espinilho, 2003.....Pág. 92
- 12 - Eficiência média de utilização da pastagem de aveia e azevém, nas repetições manejada sob diferentes alturas. Fazenda Espinilho, 2003.....Pág. 92
- 13 - Peso de abate e escore de condição corporal de bovinos, submetidos a diferentes alturas de pastejo em pastagem de aveia e azevém com 14 meses de idade. Fazenda Espinilho, 2003.....Pág. 93
- 14 - Peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), Peso dianteiro (PD), Peso traseiro (PT), Peso costela (PC) e Grau de acabamento (GA) de bovinos abatidos com 14 meses de idade e submetidos a uma pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas de pastejo. Frigonal, Eldorado do Sul – RS, 2003.....Pág. 94

- 15 - Resumo da análise de variância – GLM, usando como variáveis independentes altura do pasto, período e interações entre as mesmas. Porto Alegre, 2005.....Pág 94
- 16 - Resumo da análise de variância – GLM, usando como variável independente altura do pasto por período de utilização. Porto Alegre, 2005.....Pág. 95
- 17 - Resumo da análise de regressão das interações entre alturas do pasto com o período de pastejo para a variável massa de forragem. Porto Alegre, 2005.....Pág. 95
- 18 - Resumo da análise de regressão das interações entre alturas do pasto com o período de pastejo. Porto Alegre, 2005.....Pág. 96
- 19 - Resumo da análise de regressão das interações entre alturas do pasto com o período de pastejo. Porto Alegre, 2005.....Pág. 96
- 20 - Croqui da área experimental : Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões – RS.....Pág. 97
- 21 - Gaiola de exclusão de pastejo utilizada para determinação da taxa de acúmulo diária em uma pastagem de aveia e azevém manejado em diferentes alturas). Fazenda Espinilho, 2003.....Pág. 98
- 22 - Alturas de manejo da pastagem de aveia e azevém (10, 20, 30 e 40 cm) Fazenda Espinilho, 2003.....Pág. 99
- 23 - Carcaças de novilhos de corte, abatidos com 14 meses de idade, submetidos a uma pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas (10, 20, 30 e 40 cm). Frigorífico Frigonal, 2003..... Pág.100
- 24 - Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia.....Pág.101

ABREVIATURAS

CA	Carga Animal
CV	Coeficiente de variação
DIVMO	Digestibilidade in vitro da matéria orgânica
GMD	Ganho médio diário
GPA	Ganho animal por área
ha	Hectare
IAF	Índice de área foliar
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MF	Massa de forragem
MS	Matéria seca
OF	Oferta de forragem
OFL	Oferta de lâmina foliar
PB	Proteína bruta
PTMS	Produção total matéria seca
PV	Peso vivo
SPD	Sistema de plantio direto
TAC	Taxa de acúmulo
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

CAPITULO 1

INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Introdução ao sistema de integração lavoura-pecuária

O sistema de pasto – lavoura ou integração lavoura-pecuária consiste na utilização de uma mesma área com pastagens em rotação com culturas agrícolas. Esta alternância aumenta, a produtividade destas áreas que é obtido, por melhorias na estrutura e fertilidade do solo, melhor controle de plantas daninhas, quebra de ciclos de doenças e pragas e aumento na disponibilidade de alimentos de boa qualidade para os rebanhos durante o período de pastejo (Mc Kenzie et al., 1999).

No estado do Rio Grande do Sul (RS), o sistema de integração de atividades agrícolas com pecuárias foi intensificado principalmente a partir da década de 70 nas regiões do Planalto Médio e Missões, com a introdução de espécies forrageiras de inverno (Mello, 1996). Recentemente, passou a ser utilizado em áreas de plantio direto, embora já adotado, anteriormente, por agricultores da região Sudoeste do Paraná como alternativa de incremento de renda. O RS possui uma área cultivada anualmente, com soja (*Glycine max L.*) de aproximadamente 4,1 milhões de hectares, a de milho (*Zea mays*) é estimada em

1,5 a 1,8 milhões de hectares e a de arroz (*Oryza sativa*) em torno de 1,03 mil ha com plantio anual. Nos últimos anos, a área semeada com trigo (*Triticum aestivum*), aveia branca (*Avena sativa*), cevada (*Hordeum vulgare*), triticale (*X triticosecale* Witt.) e centeio (*Secale cereale*) tem sido de, aproximadamente 1,0 milhão de hectares, ou seja, 14% da área cultivada no verão com soja, milho e arroz (Emater, 2005). O restante da área, 5,9 milhões de ha, fica praticamente sem renda durante o inverno, tanto com áreas de pousio como com áreas servindo apenas como culturas de cobertura, minimizando as perdas de solo em aproximadamente 15 t/ha por ano (Cassol et al., 1987), devido à precipitação pluvial que atinge mais de 1500 mm anuais.

O plantio de coberturas de solo ou de culturas de alto risco econômico, como os cereais de inverno, leva o agricultor a buscar alternativas econômicas durante esse período. A formação de pastagens hibernais de azevém (*Lolium multiflorum* L.) e aveia (*Avena strigosa* Schreb), utilizando-se apenas as áreas em pousio ou nas com culturas de cobertura, torna viável a terminação de bovinos, durante a entressafra, e surge como alternativa para melhorar os índices zootécnicos da pecuária gaúcha como: aumento da natalidade, redução da mortalidade, redução da idade de abate e do primeiro acasalamento e aumento do desfrute.

O azevém consagrou-se como grande opção, pela sua facilidade de ressemeadura natural, resistência a doenças, bom potencial de produção de sementes e versatilidade de uso em associações (Filho & Quadros, 1995). A aveia, por sua vez, é a espécie preferida pelos produtores em áreas de integração

lavoura – pecuária, em razão do ciclo de produção mais curto que não interfere na época de cultivo das lavouras de verão (Assmann et al., 2004).

Para tanto, deve-se adequar o manejo dessas pastagens, através da carga animal imposta, para que não haja um comprometimento das culturas de grãos, que virão na seqüência do pastejo e do sistema plantio direto, como um todo e, ao mesmo tempo, permita a obtenção de renda com o componente zootécnico do sistema. A magnitude das alterações nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, que são os responsáveis por afetar o desenvolvimento radicular das culturas de grãos (Taylor & Brar, 1991; Silva et al., 2000), está na dependência do manejo que é aplicado nas áreas sob pastejo, podendo as alterações variar com a textura, o teor de matéria orgânica (Smith et al., 1997; Larson et al., 1980), o teor de umidade do solo (Correa & Reichardt, 1995), a biomassa vegetal sobre o solo (Silva et al., 2003), a espécie de planta, a adubação utilizada, a intensidade e o tempo de pastejo e a espécie e categoria animal (Salton et al., 2002).

Geralmente, o pisoteio animal promove um aumento na densidade e na microporosidade do solo principalmente na camada 0-5 cm de profundidade, e diminuição na taxa de infiltração de água no solo, na macroporosidade e na porosidade total (Trein et al., 1991; Moraes & Lustosa, 1997; Salton et al., 2002). Entretanto, esse aumento da densidade nas camadas mais superficiais pode ser revertido pela cultura de verão subsequente (Moraes & Lustosa, 1997). Para Cassol (2003), não há uma justificativa plausível para que, durante o inverno, áreas sob plantio direto permaneçam apenas com culturas de cobertura com o

único propósito de produção de palha, pois a integração dessas áreas com a pecuária, torna mais eficiente e produtivo o uso da terra, gerando mais renda para o produtor. O sistema integração lavoura-pecuária deve buscar a melhor combinação de produtividade tanto no verão quanto no inverno, fazendo com que a produção animal não prejudique a produção de grãos, e vice versa. Com isso, deve-se otimizar o uso das pastagens de inverno, controlando a ação desfolhadora do animal, que pode afetar o nível de biomassa de forragem que servirá de palhada para a implantação da lavoura de verão no sistema de semeadura direta.

Portanto, o nível ótimo de biomassa não deve ser para maximizar isoladamente a produção da lavoura ou da pecuária, pois quanto maior a quantidade de biomassa sobre o solo, maior será o benefício para o sistema de semeadura direta e menor a eficiência da utilização da pastagem pelo animal. Conciliar alta produção de forragem e perenidade do pasto com elevada produção animal e altos níveis de produtividade de grãos, exige uma adequação do manejo da desfolha dentro de um equilíbrio que respeite os limites específicos de cada espécie forrageira. Em ecossistemas de pastagens, as necessidades de plantas e animais em pastejo são conflitantes, uma vez que a comunidade de plantas precisa manter sua área foliar com elevada eficiência fotossintética e os animais precisam ser alimentados com forragem de boa qualidade. Por essa razão, é importante compreender a inter-relação entre os componentes do sistema de lavoura-pastagem (solo, planta, animal), o que passa, necessariamente pelo entendimento das características do dossel forrageiro, condicionadoras e

determinantes de respostas tanto de plantas como de animais e seus efeitos sobre as características físicas químicas e biológicas do solo. Com isso, deve-se ter a serenidade para conhecer a amplitude de utilização do sistema como um todo, levando em consideração preço do produto e a finalidade do produtor.

Tendo em vista essa problemática, foi conduzido o presente trabalho que objetivou avaliar o efeito de diferentes níveis de utilização da pastagem de inverno, buscando identificar as intensidades de pastejo que otimizam a terminação de bovinos de corte no período de entressafra, evidenciando a importância do animal num sistema sustentável ao longo do tempo.

1.2 Revisão Bibliográfica

1.2.1 Conceito e vantagens da integração lavoura-pecuária

O termo integração lavoura-pecuária é utilizado para designar a alternância de cultivo de grãos e pastejo de animais em pastagens de gramíneas e/ou leguminosas (Moraes et al., 1998), sempre que ambas as atividades sejam desenvolvidas sob uma mesma área ou que tenham um mínimo de interface. Com a implementação do binômio pastagens-culturas de grãos, pode-se desenvolver sistemas de produção menos intensivos no uso de insumos e, por sua vez, mais sustentáveis ao longo do tempo, evidenciando o efeito benéfico nas várias propriedades do solo, à medida que aumenta o número de anos sucessivos com pastagens (Panigatti, 1992).

Dentre os benefícios da integração, alguns se destacam: 1) possibilidade de introdução, renovação e recuperação das pastagens a custos menores; 2) culturas de verão favorecidas pela presença de adubo residual da pastagem de inverno, elevando o potencial produtivo das mesmas; 3) produção de forragem na época mais crítica do ano para o campo nativo, a base forrageira dos rebanhos no sul do país; 4) menor incidência de pragas, doenças e plantas daninhas, devido à rotação pastagens-culturas, imprescindível para a sucessão de cultivos e para o sistema plantio direto; 5) maior rentabilidade e diversificação no momento de comercialização da produção (grãos e carne e/ou leite e/ou lã) e 6) aumento da liquidez, pela possibilidade de realização financeira imediata com a comercialização do gado (Cassol, 2003).

1.2.2 Modelo Conceitual.

Na busca de entender o funcionamento entre as variáveis que podem ser determinantes na resposta animal e das lavouras que participam do sistema de integração lavoura-pecuária, Cassol (2003) elaborou um diagrama (Figura 1), onde a produtividade final do sistema é formada pelos rendimentos obtidos com os grãos e com a atividade pecuária.

O modelo conceitual proposto apresenta a carga animal/lotação como variáveis conseqüência da altura do pasto, ou seja, quanto maior a altura pretendida de manejo da pastagem menor será a carga animal ou lotação necessária para se manter o pasto na altura adotada ao longo do período de pastejo. Portanto, a intensidade de pastejo é a variável fundamental e

determinante da produtividade do sistema de integração lavoura-pecuária, pois age sob a quantidade de biomassa existente ao longo do período de utilização da pastagem. Com isso, a quantidade de forragem disponível para os animais em pastejo, a quantidade de palhada para semeadura da cultura de grãos e a manutenção das características físicas, químicas e biológicas do solo, são resultantes da quantidade de biomassa presente na pastagem que é afetada pela altura em que o pasto é mantido.

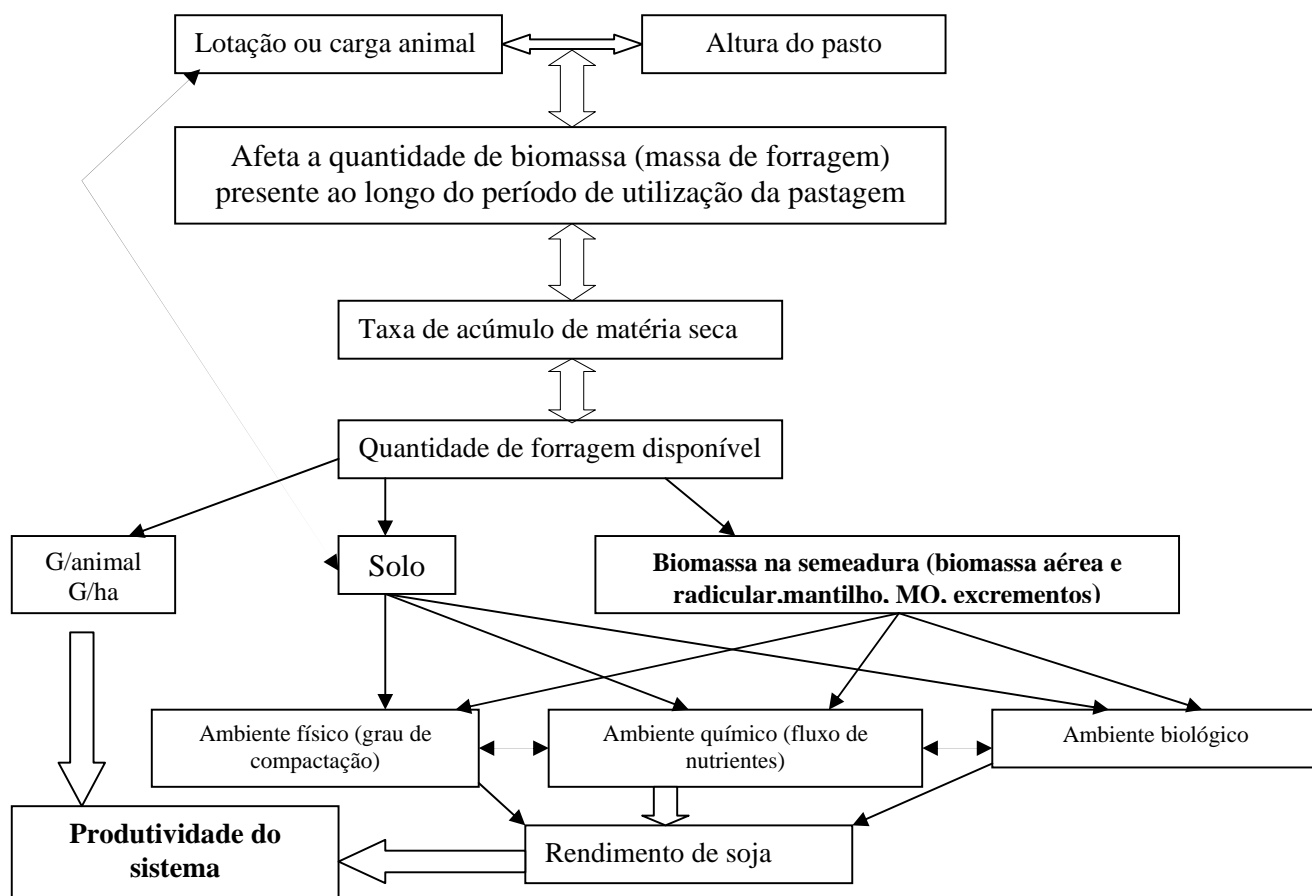


FIGURA 1. Modelo conceitual do sistema de integração lavoura-pecuária (Adaptado de Cassol, 2003).

Níveis elevados de produtividade do sistema de integração lavoura-pecuária são alcançados sempre que se considera o sistema como um todo, ou seja, safras de verão e inverno juntas. Portanto, a maior produtividade animal não será obtida com alta produtividade de grãos, mas sempre considerar a melhor combinação entre ambas.

Segundo Baver et al. (1972), a densidade do solo é alterada pela pressão exercida sobre o mesmo, o que pode levar a concluir que quanto maior a intensidade de pastejo maior será a pressão exercida pela ação de pisoteio do animal, reduzindo a expectativa de colheita de grãos na mesma área.

Em síntese, percebe-se que alterações na carga animal ou na altura de manejo da pastagem poderão interferir na produção animal e na produção vegetal (forragem e grãos), devido a efeitos diferenciados sobre as características físicas e químicas do solo. Carvalho (1976) verificou que pesadas cargas de animal por pouco tempo podem ser suficientes para provocar aumento da densidade do solo e influir nos demais atributos físicos; entretanto, depois de cessado o pisoteio, ocorreria regeneração da densidade do solo. Oliveira et al. (2000) e Macedo (2001) apontaram que, em sistemas de produção com integração lavoura-pecuária, o rendimento de culturas anuais após a pastagem tendia a ser maior que na ausência de rotação com pastagem.

Com a adoção do sistema de plantio direto (SPD) por grande parte dos agricultores, o sistema convencional de cultivo que promovia um revolvimento e uma desestruturação das características físicas do solo passou a ser menos utilizado, favorecendo a adoção do sistema de integração lavoura-pecuária por

parte dos produtores. Portanto, em áreas de plantio direto que recebem animais no inverno, a utilização de uma carga animal que promova alterações leves nos atributos físicos do solo, sem comprometer a produtividade de grãos na seqüência, torna-se uma alternativa muito interessante para a viabilidade dos distintos sistemas de produção baseados em agricultura e pecuária. Ao longo deste trabalho, a ênfase se dará na produção de forragem e seus reflexos sobre a produção animal e características de carcaças, evidenciando uma ótima alternativa de renda extra para o produtor no período de entressafra.

1.2.3 Produção de forragem e a produção animal no contexto de integração lavoura-pecuária.

Normalmente como cobertura de inverno, no sul do Brasil, têm sido normalmente utilizadas gramíneas como as aveias pretas (*Avena strigosa* Schreb) e brancas (*Avena sativa*) e o azevém (*Lolium multiflorum* Lam). Estas espécies proporcionam diferentes períodos de utilização, em função da velocidade de estabelecimento e ciclo de vida. O azevém, embora sendo mais lento no seu estabelecimento, permite uma utilização mais prolongada em relação às aveias (Assmann et al. 2001). Este conhecimento é importante para se adequar o ciclo da gramínea de inverno com o ciclo da cultura de verão. Em sistemas integrados com soja, a opção pelo azevém como gramínea de inverno é a melhor alternativa, pois o pastejo se estende até meados de novembro e, após, a saída dos animais, já se garante a formação de sementes, estando, assim, assegurado seu retorno no ano seguinte, com redução de gastos para aquisição de sementes.

Buscando explorar toda potencialidade, qualidade e versatilidade do azevém, Ferlin et al. (1999), em área experimental da Universidade Federal do Paraná, analisaram a resposta do azevém sob doses de nitrogênio (0, 75, 150, 225 e 300 kg/ha), implantado sobre palhada de milho, e obtiveram produções de 4500; 7600; 9400; 10700 e 11400 kg de MS/ha, respectivamente para as doses de nitrogênio aplicadas.

Avaliando aveia preta sob níveis crescentes de fertilização nitrogenada (0, 50, 100, 200 kg/ha de N) na forma de sulfato de amônio, Moreira et al. (2001) verificaram aumento crescente de forragem produzida com valores de 3300; 4700; 4900 kg de MS/ha, chegando a 5500 kg de MS/ha no nível máximo de aplicação. Já, Gomes et al. (1997), sem fertilização nitrogenada, obtiveram produção de 4800 kg de MS/ha para aveia preta.

Em pastagem de aveia preta + azevém, Restle et al (1993) observaram resposta linear em produção de forragem até 300 kg/ha de N na forma de uréia, com produção de 10970 kg de MS/ha. Também avaliando a mesma mistura forrageira, Roso et al. (2000) obtiveram uma produção de 9715 kg de MS/ha, evidenciando a obtenção de produções totais de forragem próximas aos 10000 kg MS/ha num único ciclo de pastejo.

Além de se optar pelas espécies e adequar o ciclo das culturas do sistema de integração lavoura-pecuária, deve-se considerar também a produção animal nessas áreas, o que aumenta ainda mais a complexidade do sistema (Cassol, 2003). Neste caso, o ganho de peso médio diário dos animais tem grande importância, principalmente quando é utilizado para terminação daqueles

destinados ao abate, para determinar o período necessário de pastejo. Resultados de pesquisa observados por Lustosa (1998), Assmann (2002) e Bona Filho (2002), demonstram ganhos peso da ordem de 0,8 kg a 1,3 kg por dia, para as condições do sul do Paraná, muito semelhantes às do RS. Diante disso, e dependendo do período de utilização da pastagem de inverno, que varia de 90 a 150 dias quando integradas à lavoura, pode-se obter ganhos de peso vivo por hectare que variam de 300 a 800 kg (Quadros e Maraschin, 1987; Moraes, 1991; Restle et al., 1993; Coelho Filho e Quadros, 1995; Lustosa, 1998). Com esses ganhos de peso vivo, pode-se atingir níveis de produção de carne, somente no período de inverno, 3,0 a 8,0 vezes superior à média anual de 100 kg/ha obtida em sistemas de recria e terminação no Estado do Rio Grande do Sul.

Isto aumentaria os índices de produtividade da pecuária gaúcha, que é função da eficiência reprodutiva, representada pelo número de animais nascidos e desmamados por unidade de área, e da eficiência produtiva, representada pelo ganho de peso por unidade de área, destes mesmos animais, até a idade de abate e/ou reprodução.

Para tanto, deve-se entender as relações entre as respostas de desempenho animal e a disponibilidade de forragem, que buscam elucidar os impactos do manejo da desfolha na produtividade das pastagens. A quantidade de biomassa presente na pastagem pode afetar a ingestão de forragem e oportunizar a seletividade do animal em relação a sua dieta. Maraschin (1998) demonstra níveis ótimos de utilização da pastagem nativa do RS, estabelecendo uma amplitude ótima entre 11,5 e 13,5 kg de MS/100 kg PV como a faixa ótima de

utilização. É nessa amplitude ótima de pastejo, que são atingidos os maiores desempenhos individuais dos animais e as maiores respostas de ganhos por área.

Em pastagem formada por azevém, pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) e trevo branco (*Trifolium repens*, L.), Silva (1993) observou maximização no desempenho de bovinos de corte com ofertas de forragem entre 7,5 e 10 kg de MS/100 kg de PV. Aumentos crescentes do consumo e do desempenho animal foram verificados por Hodgson (1990) com oferta de forragem de 10 a 12 kg de MS/100 kg de PV em espécies temperadas de alta qualidade, azevém perene associado ou não a trevo branco. Nesta faixa de utilização os animais exercem a seletividade na dieta, consumindo preferencialmente porções de maior qualidade das folhas novas, podendo assim expressar seu potencial produtivo.

O nível ideal de biomassa, para a produção animal (individual e por área), tem sua amplitude ótima, que pode ser diferente ou igual aos pontos de máxima cobertura do solo e rendimentos de grãos. Estabelecer um nível ótimo de biomassa que garanta produção animal, cobertura de solo e que não comprometa o desenvolvimento da lavoura, não é tarefa fácil.

Corsi et al. (1994) relataram que em pastagens mantidas baixas por meio de desfolhações mais intensas e freqüentes, o crescimento das plantas diminui. Com isso, o desempenho animal é reduzido e o processo de degradação pode ser iniciado (Bianchin, 1991). No entanto, a produção por área pode melhorar como conseqüência de aumentos das taxas de lotação correspondentes, porém até um valor máximo, depois do qual também passa a diminuir (Mott, 1960). Para Zimmer et al. (1998), a prática generalizada do excesso de carga

animal é a principal causa da redução nos índices produtivos das pastagens no Brasil. Por outro lado, em alturas de pasto mais elevadas, as proporções de material morto e senescente no pasto são elevadas, aumentando o desperdício (Corsi et al., 1994). Nessas áreas, o desempenho individual do animal é maximizado em função da grande possibilidade de seleção da forragem consumida. Contudo, o ganho animal por unidade de área pode ser reduzido como consequência das menores taxas de lotação correspondentes.

A constatação de que a disponibilidade de forragem e altura do dossel da pastagem que caracterizam a condição de pressão de pastejo ótima estão ainda para serem estabelecidas para a maioria das plantas forrageiras (Gomide & Gomide, 2001). Esse entendimento, por sua vez, propicia condições para o estabelecimento de limites de manejo do pastejo em sistemas de integração lavoura-pecuária, bem como a definição de metas de produção compatíveis com objetivos variáveis e específicos de cada sistema dentro da faixa ótima de utilização (Da Silva & Corsi, 2003).

1.2.4 Paradigma do sistema de integração lavoura-pecuária.

Com respeito às limitações do sistema, deve-se ressaltar as possíveis alterações nos atributos físicos do solo provocadas pelo pisoteio dos animais, mesmo ocorrendo predominantemente na camada superficial do solo (Bertol et al., 2000) causando um aumento na densidade e diminuição da macroporosidade e da porosidade total do solo, podendo dificultar o estabelecimento das culturas que vem na seqüência do pastejo e conseqüentemente a diminuição das

produtividades agrícolas. Dados de pesquisas obtidos por Moraes et al. (2000), demonstraram a viabilidade e vantagens da utilização de áreas agrícolas implantadas sobre pastagens de inverno, o que resultou no início do rompimento do paradigma da compactação, principal entrave por parte dos produtores para adoção da técnica. Segundo Alves & Moraes (2002), a pesquisa procurou desenvolver uma conceituação teórica e com base em experimentos, observações de campo e experiências acumuladas, passou a identificar e validar um conjunto de ações que tornam esta exploração viável e aplicável a um grande número de propriedades agrícolas.

Bassani (1996) demonstrou que o nível de compactação do solo provocado pelo pisoteio animal, durante 105 dias de pastejo em uma pastagem de aveia e azevém, não foi suficiente para promover redução do rendimento de grãos de milho em área conduzida sob plantio direto. Assmann et al., (2003) observaram maiores produtividades de milho em áreas pastejadas no inverno com aplicação de nitrogênio em relação a áreas não pastejadas.

Cassol (2003) e Flores (2004), trabalhando na mesma área experimental do presente estudo, Fazenda Espinilho, verificaram as alterações ocorridas na densidade e na macroporosidade do solo, antes e depois do período de pastejo, nas áreas com diferentes alturas de manejo da pastagem de aveia e azevém. Os resultados demonstram que não houve efeito das diferentes alturas de manejo da pastagem sobre as características físicas do solo avaliadas após o período de pastejo. Observou-se, no entanto, um aumento da densidade e diminuição de macroporosidade, com a redução da altura de manejo da pastagem,

na camada superficial, imediatamente após o pastejo. Efeito este facilmente revertido pela cultura em sucessão.

1.2.5 Hipóteses do estudo.

Os sistemas de integração lavoura-pecuária aumentam as complexidades das respostas, pois, além do solo e da planta existe a presença do animal. O animal em pastejo tem participação efetiva no pisoteio, na desfolhação e na produção de excrementos. Esses elementos afetam, direta ou indiretamente, as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, com reflexos sobre a produção de grãos da lavoura e de biomassa das pastagens no sistema em questão.

De maneira geral, a quantidade de biomassa que permanece sobre o solo após a retirada dos animais da pastagem é um dos limitantes para o estabelecimento da lavoura de verão no sistema de semeadura direta, porém, ainda não é possível precisar qual o nível mínimo de biomassa que deve permanecer sobre o solo, a fim de oferecer condições físicas e biológicas que não prejudique o sistema plantio direto, o qual depende muito da presença de palha sobre o solo.

Dentro desse contexto, estabeleceram-se duas hipóteses de estudo:

1. A produtividade animal num sistema de integração com lavoura de soja, será conseqüência das alturas de manejo da pastagem, uma vez que as alturas condicionam a quantidade total de biomassa produzida (aérea e radicular), a magnitude do impacto do pisoteio animal (características físicas) e a quantidade

de matéria seca reciclada no sistema; 2. A presença do animal, em cargas adequadas, favorece o desempenho individual e as características quantitativas e qualitativas das carcaças após o abate.

CAPITULO 2

COMPONENTES ESTRUTURAIS E PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE UMA PASTAGEM DE AVEIA E AZEVÉM SUBMETIDA A DIFERENTES ALTURAS DE MANEJO

2.1 Resumo

O experimento foi conduzido em área pertencente à Fazenda Espinilho, localizada no município de São Miguel das Missões – RS. Teve como objetivo, avaliar a dinâmica e a produção de forragem em pastagem de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam) submetida a diferentes alturas de manejo, buscando evidenciar as potencialidades dessa mistura num sistema de integração lavoura-pecuária. Foram utilizados quatro tratamentos, constituindo diferentes alturas de manejo da pastagem: 10; 20; 30 e 40 cm medidas através do uso de um bastão graduado. O delineamento utilizado foi blocos casualizados com três repetições. O método de pastejo foi contínuo, com taxa de lotação variável. Foram utilizados bezerros de corte mestiços com idade e peso médio inicial de 10 meses e 210 kg, respectivamente. As variáveis estudadas foram: massa de forragem (MF), taxa de acúmulo de forragem (TAC), produção total de forragem (PTMS) e quantificação dos componentes estruturais da pastagem. Observou-se um aumento linear da MF com o aumento da altura do pasto, onde para cada cm de aumento na altura acima de 10 cm, incrementa-se a matéria seca da pastagem em cerca de 86 kg/ha de MS. Não houve efeito dos tratamentos para a TAC, bem como para a PTMS, cujos valores médios foram de 66,8 kg de MS/ha/dia e 10721 kg de MS/ha, respectivamente. O componente folha de azevém predomina sob a folha de aveia nos três períodos de avaliação, apresentando, na altura 10 cm, valor superior aos demais tratamentos na última avaliação (em torno de 20% da

participação total da biomassa aérea) ($P < 0,05$). A aveia apresentou rápido desenvolvimento inicial, com diminuição na produção nos períodos posteriores.

Palavras-chave: altura do pasto, *Avena strigosa*, componentes estruturais, *Lolium multiflorum*, , massa de forragem, taxa de acumulo.

STRUCTURES COMPONENTS AND FORAGE PRODUCTION IN OAT “AVENA STRIGOSA” AND RYEGRASS “LOLIUM MULTIFLORUM” PASTURE SUBMITTED TO DIFFERENTS MANAGEMENT HEIGHTS

2.2 Abstract

The experiment was conducted at Fazenda Espinilho, located in São Miguel of Missões- state of Rio Grande do Sul - Brazil. The objective was to evaluate the growth dynamic and the forage production in an Oat (*Avena strigosa* Schreb) + Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) pasture submitted to different grazing heights, to know the potential of the sward in a crop-livestock system. The treatments were four pasture height for grazing management (10, 20, 30, 40 cm) measured with the sward-stick. The experimental design was a random block with three replicates. The grazing method utilized was continuous grazing with variable stocking rate. Were used beef steers, weighting 210 kg and they were ten month old. The analyzed variables were herbage mass (HM), growth rate (GR), dry matter production (DMP) and the structural traits. Was observed a linear increase for the herbage mass: each cm on the pasture height above 10 cm means 72 DM Kg/ha. The treatments did not affect the GR and the DMP, and the average values were 66,8 kg DM/ha and 10.721 kg DM/ha respectively. The leaf of the ryegrass predominate the component leaf of the oat on the three evaluations periods, showing higher values for the treatments on the last evaluation in the treatment 10 cm (about 20% of participation in the total biomass) ($P < 0,05$). The oat had a quickly initial development and decreased the production on the posterior periods.

Key words: *Avena strigosa*, structure traits, growth rate, herbage mass, *Lolium multiflorum*, pasture height.

2.3 Introdução

O cenário produtivo tem provocado mudanças de objetivos por parte dos produtores, sendo que estes têm apresentado o constante desejo de utilização de “sistemas mais produtivos”, muitas vezes substituindo as pastagens naturais por pastagens cultivadas ou cultivos agrícolas.

Para o Rio Grande do Sul (RS), o campo nativo é a principal fonte de forragem para a bovinocultura de corte. É composto basicamente por espécies estivais, apresentando elevada produção de forragem no período de primavera-verão e baixas taxas de crescimento e queda na qualidade no período outono-inverno. Para suprir essa deficiência existe a possibilidade de serem utilizadas pastagens cultivadas de estação fria, como aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam) por apresentarem elevado potencial produtivo e alto valor nutritivo. Restle et al. (1993), obtiveram, com mistura de aveia preta e azevém, 641 e 865 kg de peso vivo/ha em 98 dias de pastejo, demonstrando o alto potencial de produção que apresentam estas espécies.

Por ser esta uma mistura tão importante, a pesquisa deve quantificar e avaliar suas características produtivas e a sustentabilidade de seu uso, ao longo do tempo. Isso, tanto em regiões especializadas apenas em pecuária como também em áreas de integração lavoura-pecuária. Pastagens integradas às

lavouras de grãos têm muito a contribuir, conservando e melhorando o solo e atenuando problemas com pragas, doenças e plantas daninhas (Pelissari, 2002). O sucesso do sistema de integração lavoura-pecuária depende de diversos fatores que, por sua vez, são dinâmicos e interagem entre si. Dentre os componentes do sistema, os principais são o solo, a planta e o animal. Esse último, através de sua ação de desfolha, pode afetar o nível de biomassa de forragem, que servirá de base para a implantação da lavoura de verão no sistema de semeadura direta.

Pensando em sustentabilidade da integração do gado e das lavouras de grãos, é importante definir lotação/carga animal que permita a melhor combinação de produtividades, que não necessariamente serão as maiores, entre forragem no inverno e grãos no verão (Machado, 2002). Assim, em sistemas integrados, é provável que não exista um nível único de biomassa de forragem que promova, ao mesmo tempo, elevados ganhos individuais e por área dos animais e altos rendimentos de grãos da cultura de verão (Cassol, 2003). As diferentes alturas de manejo condicionam a quantidade total de biomassa produzida (aérea e radicular), a magnitude do impacto do pisoteio animal e a quantidade de matéria seca reciclada no sistema.

O presente experimento teve como objetivo avaliar a dinâmica e a produção de forragem em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo, buscando evidenciar as potencialidades dessa mistura num sistema de integração lavoura-pecuária. Mais especificamente, ao submeter a pastagem a diferentes intensidades de pastejo, procurou-se avaliar seus efeitos na dinâmica

da participação das espécies, bem como definir uma altura ótima de condução do pasto.

2.4 Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Espinilho, pertencente à Agropecuária Cerro Coroado e localizada no município de São Miguel das Missões, região fisiográfica do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. A estação meteorológica mais próxima da área experimental está localizada no município de Julio de Castilhos, a aproximadamente 100 km da área de estudo, motivo pelo qual optou-se pela utilização, ainda que de precisão limitada, de dados obtidos com a ajuda de pluviômetro de campo. Na Tabela 1, estão contidos os valores de precipitação ocorridos durante o período experimental.

Tabela 1 – Precipitações registradas (mm) na área experimental durante os meses de avaliação. Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003.

Table 1 – Regitred precipitation (mm) at the experimental area during avaluated month. Espinilho Farm, São Miguel of Missões, 2003.

Mês/ Mounth	Precipitação/ Precipitation (mm)
Abril/ April	279
Maió/ May	40
Junho/ June	129
Julho/ July	191
Agosto/ August	85
Setembro/ September	75
Outubro/ October	363
Novembro/ November	245

A área experimental utilizada, 21,5 ha, vem sendo trabalhada há onze anos no sistema de semeadura direta, sendo que no inverno recebe o cultivo de aveia e no verão soja. No ano de 2000, pela primeira vez, foi utilizada com animais em pastejo. A partir de então, a produção de inverno passou a ser focada na atividade pecuária, semeando-se anualmente uma mistura de aveia + azevém.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico típico, desenvolvido a partir de rochas eruptivas básicas, sendo profundo, bem drenado, com coloração vermelho-escura e textura muito argilosa (>60% de argila) (Embrapa, 1999). O relevo configura-se ondulado a suavemente ondulado.

Os tratamentos consistiram de diferentes alturas de manejo da pastagem de aveia+azevém, sendo as alturas de 10, 20, 30 e 40 cm, as alturas médias pretendidas para os tratamentos. Além desses, isolou-se do pastejo faixas da pastagem entre as divisas dos blocos, constituindo-se na área testemunha.

A condição básica para testar a proposta deste experimento foi a manutenção de quatro diferentes alturas de pastejo. Para tanto, foram utilizados 55 bezerros de corte de cruzamento industrial com idade e peso médio inicial de 10 meses e 210 kg, respectivamente. Os animais eram pertencentes ao rebanho da própria Fazenda Espinilho. O pastejo foi realizado pelo método contínuo com taxa de lotação variável, composto por animais teste e reguladores. Os últimos entravam ou saíam da pastagem conforme a necessidade de ajuste da altura da mesma, através da técnica “put-and-take” descrita por Mott & Lucas (1952).

O presente experimento teve início no dia 19/05/03, com a implantação das espécies de inverno, no sistema de semeadura direta, sendo semeados 100 kg/ha

de aveia preta e 25 kg/ha de azevém. A adubação de base foi de 400 kg/ha de superfosfato simples e no dia 04/07/03 fez-se uma aplicação do nitrogênio (N) em cobertura na dose de 90 kg/ha na forma de uréia.

O pastejo teve início no dia 21/07/03, momento em que o perfil da pastagem atingiu 25 cm de média (em torno de 2000 kg/ha de matéria seca (MS)) e se estendeu até 07/11/03, quando os animais foram retirados e abatidos. O período de pastejo totalizou 109 dias. Para estimar a altura do pasto, utilizou-se um bastão graduado conhecido como “sward stick”, cujo marcador corre por uma régua desde o topo da superfície da pastagem constituída por lâminas verdes até a superfície do solo (Barthram, 1985). As avaliações foram feitas em intervalos de 15 dias, totalizando sete avaliações no período de pastejo. Os pontos de avaliação foram definidos de forma aleatória totalizando 100 pontos por unidade experimental, com o objetivo de definir a altura média da pastagem.

A massa de forragem foi avaliada a cada 30 dias, aproximadamente, de forma aleatória, em quatro pontos por parcela, utilizando-se um quadro de 0,25 m². O corte era feito com tesoura elétrica em nível de solo e acima do mantilho. As amostras cortadas eram colocadas em saco de papel, secas em estufa de circulação de ar forçado à temperatura de 65° C durante 4 dias e, posteriormente, pesadas.

O valor médio das medições do “sward stick” de cada potreiro foi utilizado como variável independente em equações de regressão que relacionaram as medições de altura com o valor de massa de forragem real obtido pelo corte e pesagem.

A taxa de acúmulo de MS foi monitorada a cada 30 dias, aproximadamente, utilizando 3 gaiolas de exclusão de pastejo por unidade experimental, empregando a técnica do triplo emparelhamento (Moraes et al., 1990). As quantidades de MS dentro e fora da gaiola foram obtidas por corte com tesoura, sendo o corte feito rente ao solo, numa área delimitada por um quadro de 0,25m². As amostras cortadas eram colocadas em saco de papel, secas em estufa de circulação de ar forçado à temperatura de 65° durante 4 dias e posteriormente pesadas. A produção total de MS foi calculada pelo somatório da massa de forragem inicial com as produções de cada período, sendo essas últimas obtidas multiplicando-se a taxa de acúmulo diário pelo número de dias do período.

No mesmo material coletado para determinação da massa de forragem, fez-se a quantificação dos componentes estruturais do pasto através de separação manual de lamina foliar e de colmo de aveia e de azevém, além do material morto de ambas as espécies. Depois de separado, o material era colocado em sacos de papel, identificados e levados à estufa com circulação de ar forçada à temperatura de 65°C, até atingirem peso constante quando, então, determinou-se a participação de cada componente na massa de forragem da pastagem.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, sendo cada altura de manejo pretendida formada por três repetições (potreiros).

O modelo matemático referente à análise dos parâmetros estimados foi:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + P_j + R_k(A)_i + A * P_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = variáveis dependentes; μ = média de todas as observações; A_i = efeito da i-ésima altura pretendida; P_j = efeito do j-ésimo período; $R_k(A)_i$ = efeito da k-

ésima repetição dentro da i -ésima altura pretendida (erro A); $A*P_{ij}$ = efeito de interação entre a i -ésima altura pretendida e o j -ésimo período; ϵ_{ijk} = erro residual (erro B).

As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e Teste F em nível de 5% de significância. Quando se detectou diferenças entre as alturas pretendidas, realizou-se comparações de médias pelo teste Tukey em nível de 5% de significância.

Análises de regressão também foram utilizadas para os dados relativos à produção do pasto, utilizando o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + b_1A_i + b_2A_i^2 + \text{erro}(i,j)$$

Onde: A = alturas de manejo do pasto ($i = 1,2,3,4$); b_1 = coeficientes lineares de regressão da variável Y em função da altura do pasto; b_2 = coeficientes quadráticos de regressão da variável Y em função da altura do pasto.

As análises foram efetuadas pelo procedimento GLM (General Linear Models) do programa estatístico SAS versão 6.08 (SAS, 1989).

2.5 Resultados e discussão

Segundo o zoneamento agroclimático do Rio Grande do Sul (Moreno, 1961), a área pertencente ao município de São Miguel das Missões é considerada zona preferencial para o cultivo de forrageiras temperadas. Portanto, os valores de precipitação média durante o período experimental, contidos na Tabela 1, estão dentro do regime hídrico considerado favorável para o desenvolvimento de pastagens de aveia e azevém.

A carga animal média aplicada para o estabelecimento e a manutenção das alturas do pasto de aveia e azevém comportou-se de maneira linear e decrescendo com o aumento da altura do mesmo. De acordo com a equação de regressão, a cada cm de aumento na altura da pastagem correspondeu a uma redução na carga animal de 42 kg de PV/ha/dia. No presente trabalho, com adubação de cobertura de 90 kg de N/ha, a carga máxima obtida foi de 1.999 kg de PV/ha/dia na altura 10 cm, ficando acima do valor obtido por Cassol (2003) que foi de 1.359 kg de PV/ha/dia na mesma altura de pasto mas com a metade da dose de adubação de cobertura utilizada neste estudo (45 kg de N/ha). Desse modo, segundo Soares (1999) acréscimos significativos na carga animal são obtidos com o uso de doses elevadas de nitrogênio, confirmado por Assmann (2002) que observou um aumento linear da carga animal em função de doses de crescentes de nitrogênio (N), atingindo 1.878 kg de PV/ha/dia com 300 kg de N/ha.

A Tabela 2 apresenta a relação entre altura de manejo pretendida e a altura medida no pasto no decorrer do período de pastejo, onde o gradiente entre as diferentes alturas se evidencia principalmente no último período de avaliação. No início do período, a altura média do pasto foi de 25 cm e a massa de forragem de 2000 kg/ha de MS. As diferentes intensidades de pastejo estabelecidas proporcionaram uma amplitude de alturas considerada adequada para avaliação da dinâmica da pastagem, já que as médias das alturas no período de pastejo foram 14,0; 24,1; 38,7 e 46,6 cm, sendo diferentes entre si ($P < 0,01$).

A maior altura do pasto (46,6 cm) não foi diferente da altura medida no tratamento sem a presença de animais, tanto na média de todo o período como

também dentro de cada período, ou seja, a carga animal utilizada para manter uma altura pretendida de 40 cm não afetou a altura real de manejo quando comparada com a área sem pastejo.

Tabela 2– Relação entre a altura de manejo pretendida (cm) e a altura efetiva observada (cm) na pastagem de aveia + azevém, ao longo do período experimental. Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003

Table 2 – Pretended height and real height relationship in oat + ryegrass pasture during experimental period. Espinilho Farm, São Miguel of Missões, 2003

Altura pretendida <i>Pretended height</i> (cm)	Altura efetiva/ <i>Real height</i> (cm)			Média ponderada <i>Mean</i>
	Período/ <i>Period</i>			
	21/07 a 22/08	23/08 a 26/09	27/09 a 07/11	
10	22,8 c	13,1 c	7,7 d	14,0 d
20	26,7 bc	22,9 c	19,8 c	24,1 c
30	34,7 b	40,2 b	37,1 b	38,7 b
40	47,6 a	57,7 a	42,2 a	46,6 a
S/Past.	48,5 a	67,2 a	51,7 a	52,8 a
CV%	9,14	9,36	12,07	8,42

a, b na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,01$); a, b in the same column, differ ($P < 0.01$).

Na Figura 1, está representada a relação entre a altura de manejo pretendida e a altura real de manejo. Apesar das dificuldades da manutenção das alturas de pastejo ao longo do período, as alturas reais apresentaram, em todas as repetições, valores acima das alturas pretendidas em todos os tratamentos, demonstrando uma regularidade no manejo da pastagem.

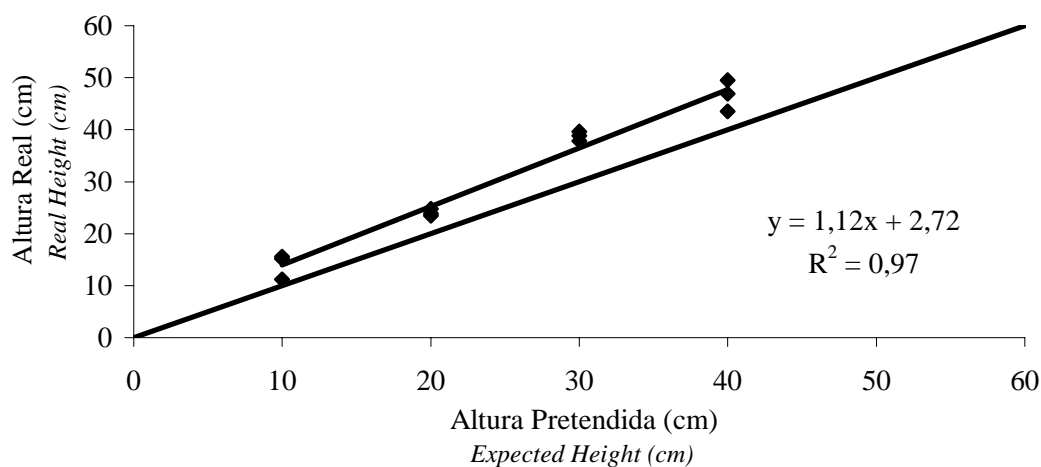


Figura 1 – Relação entre a altura pretendida para o pasto (cm) e altura efetiva do pasto (cm) em pastagem de aveia + azevém ao longo do período experimental. Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003

Figure 1—Expected height (cm) and real height (cm) relationship in oat + ryegrass pasture during experimental period. Espinilho Farm, São Miguel of Missões, 2003

Na Tabela 3, verifica-se a variação na massa de forragem (MF) à medida que se aumenta a altura de manejo do pasto no decorrer do período. Conforme equação de regressão, para cada cm de aumento na altura ($P < 0,05$) acima de 10 cm, a MF é aumentada em 86,3 kg de MS/ha. Valor este inferior ao obtido por Cassol (2003) que foi de 130 kg de MS/ha para cada cm de incremento na altura do pasto de aveia e azevém. Resposta semelhante entre altura do pasto e massa de forragem foi observada por Castro (2002), de 106 kg de MS/ha, trabalhando com ovinos sobre uma pastagem de milho manejada nas mesmas alturas deste trabalho.

Para azevém perene, Bircham & Hodgson (1983) obtiveram valores de MF de 900 e 2000 kg/ha de MS para as alturas de 3 e 10 cm de altura do dossel da pastagem. Para Tifton-85 a relação foi para os pastos de 10 e 20 cm uma MF de

4000 e 6000 kg de MS/ha e para o capim-Marandu de 20 e 40 cm foi de 5000 e 12000 kg de MS/ha, respectivamente (Hodgson & Da Silva, 2002), demonstrando valores superiores aos observados em pastagens de clima temperado.

A massa média anual mantida nos tratamentos foi de 2370; 3165; 4298; 4767 kg de MS/ha, que correspondeu às alturas reais do pasto de 14; 24; 39 e 47 cm, respectivamente. Segundo Mott (1960), a MF deve estar acima de 1500 kg de MS/ha para permitir o pastejo de bovinos em gramíneas hibernais. Assmann (2002), ao trabalhar com uma altura de 14 cm como altura média de manejo da pastagem de aveia, azevém e trevo branco, obteve uma MF média de 1200 kg de MS/ha, valor este inferior ao observado no presente estudo, deve-se ressaltar que o método utilizado por Assmann foi o disco medidor de altura de forragem. Cassol (2003), obteve na média de dois anos de avaliação, valores de 8,6 cm de altura de pasto de aveia e azevém para uma MF média de 1344 kg de MS/ha.

Foi verificado, para massa de forragem (Tabela 3), um comportamento variável ao longo dos três períodos avaliados, demonstrado pela interação entre altura do pasto e período de avaliação ($P < 0,05$). O manejo a 39 e 47cm de altura não apresentou diferenças entre si ($P < 0,05$) em MF nos períodos de avaliação, o que determina que a quantidade de biomassa área não é alterada quando o pasto é manejado acima de 39 cm de altura, porém, nos dois períodos finais, a área sem pastejo apresentou uma MF superior aos demais tratamentos.

Tabela 3 – Massa de forragem (kg de MS/ha) em pastagem de aveia + azevém manejada com diferentes alturas de pasto (cm) durante o período pastejo. Médias ponderadas em função da duração de cada período. Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003.

Table 3 – Herbage mass (kg DM/ha) in oat + ryegrass pasture with pretended height (cm) during grazing period. Espinilho Farm, São Miguel of Missões, 2003.

Altura pretendida Expected Height (cm)	Massa de forragem (kg de MS/ha)/ Herbage mass (kg DM/ha)					
	Período/ Period					
	21/07 - 22/08 07/21 - 08/22		23/08 - 26/09 08/23 - 09/26		27/09 - 07/11 09/27 - 11/07	
	Altura real/Real height (cm)		Altura real/Real height (cm)		Altura real/Real height (cm)	
10	23,0	A 2717 c	13,1	B 1914 c	7,7	C 1086 d
20	26,7	A 3343 bc	22,9	A 2795 c	19,8	A 2393 cd
30	34,7	A 3968 ab	40,2	A 4445 b	37,1	A 4307 bc
40	47,6	A 4010 ab	57,7	A 5332 b	42,2	A 5014 b
Sem Pastejo No Grazing	48,5	B 4430 a	67,2	A 7702 a	43,5	A 9132 a

CV = 11,82%

a,b,c,d na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,05$); a,b,c,d in the same column, differ ($P < 0,05$);

A,B,C na mesma linha, diferem entre si ($P < 0,05$); A,B,C in the same line, differ ($P < 0,05$);

A Figura 2 expressa o comportamento da MF ao longo do período experimental, evidenciando a redução da MF nos tratamentos de menor altura (10 e 20 cm) e o aumento da mesma nos tratamentos de maior altura (40 cm e sem pastejo).

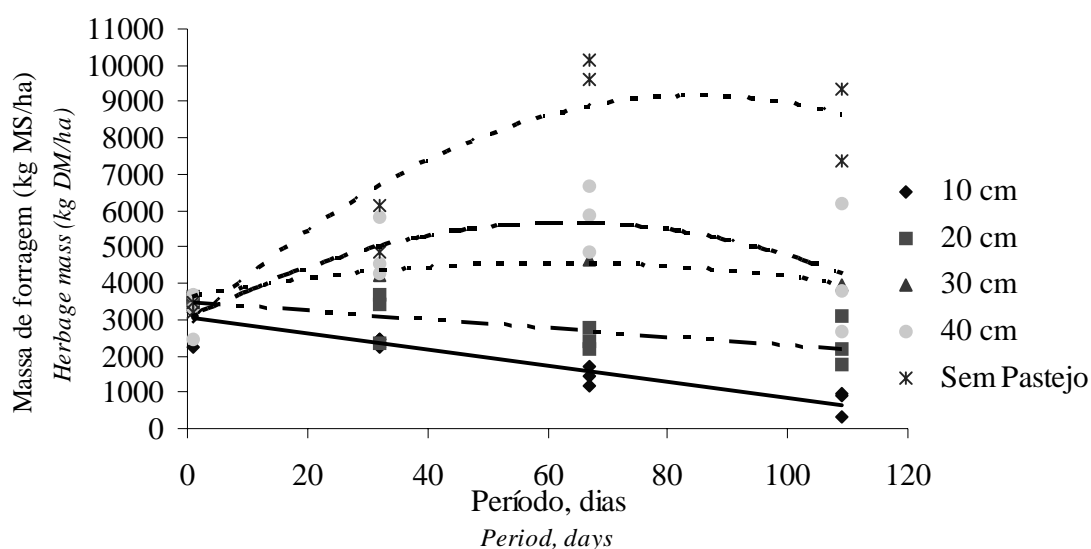
O pasto manejado a 39 cm de altura real, apresentou uma MF constante, em torno de 4300 kg de MS/ha, ao longo do período de pastejo, devido ao balanço existente entre redução do número de folhas com o aumento do tamanho das folhas, pois perfilhos mais desenvolvidos possuem mais peso e menor porcentagem de folhas (Zimmer et al., 1988). A manutenção dessa altura de

dossel forrageiro resulta, numa pastagem estável ao longo do tempo, o que torna mais simplificado o seu manejo. Provavelmente, pastagens em equilíbrio, neste caso a 30 cm de altura pretendida, demonstram uma situação de índice de área foliar (IAF) próximo ao IAF teto, no qual o novo crescimento é igual ao que senesce, morre e é consumido (Korte et al., 1987). Portanto, manter um IAF ótimo, que permita máximas taxas de crescimento da pastagem deve ser um dos objetivos do manejo da desfolha (Nabinger & Pontes, 2001). Porém valores semelhantes de massa de forragem podem representar pastagens completamente diferentes do ponto de vista de sua estrutura, pois podem variar os valores de densidade, altura e composição para uma mesma massa de forragem (Carvalho et al., 1999).

Em se tratando de um sistema de integração lavoura-pecuária, a variável massa de forragem final assume papel relevante na discussão. A proposta de estudar diferentes alturas de manejo está diretamente relacionada com as quantidades de MS remanescente ao término do ciclo de pastejo, as quais irão constituir a palhada para a semeadura direta da cultura subsequente. Neste trabalho (Figura 2), o resíduo final foi superior ($P < 0,05$) na altura pretendida de 40 cm e no sem pastejo em relação às alturas menores (10 e 20 cm), ficando a altura 30 cm em posição intermediária, considerando o valor de mínima significância de 1708 kg/ha de MS. Entretanto, Cassol (2003) não observou diferença para os manejos a 30 e 40 cm, que apresentaram valores de massa de forragem final de 4679 e 4744 kg/ha de MS, respectivamente, indicando que pastos manejados

acima de 30 cm não implicam em acumular uma maior quantidade de matéria seca.

Trabalhos que relacionam MF no inverno e o rendimento de grãos da cultura de verão são muito escassos na literatura brasileira. Bassani (1996) trabalhando com uma MF média de aveia e azevém em área pastejada e não pastejada foi de 1996 e 3043 kg de MS/ha, respectivamente, o autor observou rendimentos de grãos de milho de 5246 kg/ha (área pastejada) e de 5636 kg/ha (área não pastejada), não havendo diferença significativa entre os rendimentos. Lustosa (1998) trabalhando com níveis de oferta de forragem (5, 10 e 15% do peso vivo) também observou que a presença de animais não prejudicou as produções de soja e milho cultivados na seqüência, quando comparadas à área sem pastejo. Porém, deve-se pensar na segurança e sustentabilidade do sistema ao longo do tempo, onde baixas MF remanescentes podem comprometer o sucesso do sistema, assim como, a manutenção de um maior nível de palhada poderia, supostamente, beneficiar a cultura de verão numa situação de déficit hídrico, pela maior retenção de umidade e manutenção da temperatura no solo.



Valor de mínima significância = 1708,4 Kg/ha de MS

Significant = 1708.4 kg/ha DM

Figura 2 – Massa de forragem (kg MS/ha) em pastagem de aveia + azevém manejada com diferentes alturas de pasto durante o período pastejo. Médias ponderadas em função da duração de cada período. Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003

Figure 2 – Forage mass (kg DM/ha) in oat + ryegrass pasture whith pretended height during gazing period. Espinilho Farm, São Miguel of Missões, 2003

Na Tabela 4 são apresentados os dados referentes à taxa de acúmulo diária de MS (TAC). Na média de todo o período, não houve efeito dos tratamentos para TAC ($P > 0,05$) e produção total de forragem, tampouco interação entre altura de manejo e período de avaliação. Evidenciando possíveis limitações da metodologia utilizada, pois esta poderia estar favorecendo o acúmulo de forragem nas menores alturas de pasto e subestimando nas maiores alturas, diminuindo a amplitude de eventuais diferenças entre pastos baixos e altos (Frame, 1981).

De uma forma geral, a TAC não diferiu entre tratamentos no primeiro período, apesar de apresentarem massas de forragem diferentes entre si ($P < 0,05$)

(Tabela 3). No período de 23/08 a 26/09, houve maior TAC no tratamento sem pastejo (125,3 kg/ha/dia de MS), porém, este tratamento foi o de menor TAC, com 3,5 kg/ha/dia de MS, no último período de avaliação, evidenciando redução no ciclo produtivo da pastagem excluída do pastejo. Segundo Rocha et al. (2004), pastagens de aveia e azevém, quando não pastejadas, aceleram seu ciclo de desenvolvimento, alongando os entrenós e apresentando florescimento precoce. O acúmulo diário mínimo e máximo durante todo o período de pastejo foi de 27,6 e 94,2 kg/ha de MS para 10 e 40 cm de altura, respectivamente. Lupatini et al. (1998) verificaram uma TAC diária de 96 kg de MS/ha numa mistura de aveia e azevém sob uma dose de 300 kg/ha de N. Na Depressão Central do RS, foram verificadas em pastagem de aveia e azevém, taxas de acúmulo diário de forragem média entre 40 e 50 kg de MS/ha em experimentos com novilhas de corte sob pastejo contínuo (Soares, 1999; Roso et al. 2000; Frizzo, 2001; Freitas et al., 2002; Rocha et al., 2003).

Tabela 4 – Taxas de acúmulo de MS (kg de MS/ha/dia) de pastagem de aveia + azevém em função dos distintos tratamentos de alturas de pasto ao longo do período experimental. Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003

Table 4 – Daily growth rate (kg DM/ha/day) on oat + ryegrass pasture with different grazing height during grazing period.. Espinilho Farm, São Miguel of Missões, 2003

Altura pretendida Pretended height (cm)	Taxa de acúmulo diária (kg de MS/ha) Daily growth rate (kg DM/ha)						Média Mean
	Período/Period						
	21/07 - 22/08 07/21- 08/22	23/08 - 26/09 08/23 – 09/26		27/09 - 07/11 09/27 – 11/07			
	Altura real/Real height (cm)	Altura real/Real height (cm)	Altura real/Real height (cm)	Altura real/Real height (cm)			
10	23,0	74,1 a	13,1	73,4 b	7,7	27,6 a	56,0 a
20	26,7	67,8 a	22,9	63,4 b	19,8	53,4 a	60,8 a
30	34,7	65,0 a	40,2	101,2 ab	37,1	54,1 a	72,4 a
40	47,6	69,0 a	57,7	94,2 ab	42,2	70,8 a	77,8 a
Sem pastejo No grazing	48,5	67,4 a	67,2	125,3 a	43,5	3,5 b	61,4 a
*Média *Mean	68,79		89,14		44,64		65,68
CV %	36,03		19,46		20,76		36,86

a,b, na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,05$); A,B, in the same column, differ ($P < 0,05$);

* $y = 4,476 + 2,691 P - 0,021 P^2$ $R^2 = 0,310$ $P < 0,01$

Na Figura 3, são apresentadas as variáveis de composição botânica e estrutura do pasto de aveia e azevém em função dos períodos de utilização da pastagem. Segundo o gráfico, a presença de folhas de aveia e azevém é determinada pelo período de utilização da pastagem, onde o componente folha de azevém predomina nos três períodos de pastejo.

No período inicial de utilização da pastagem, há dominância de aveia em decorrência de sua precocidade, arquitetura e disposição de folhas, promovendo maior participação nas camadas mais altas da estrutura do pasto, principalmente nos tratamentos de maior altura de manejo. O azevém, por sua vez, teve contribuição inicial pequena. Quando utilizado em misturas, o azevém apresenta desenvolvimento lento no início do ciclo e aumenta sua produção em temperaturas mais elevadas na primavera (Floss, 1989). Assmann (2002) observou valores de 73,1% e 24,6% para aveia e azevém, respectivamente na composição botânica inicial da pastagem. Entretanto, no último período de avaliação, a porcentagem de azevém passou a ser de 82,4% em quanto à aveia contribuiu apenas com 12% da massa seca da pastagem. Evidenciando, a existência da dominância da aveia sobre o azevém apenas na produção inicial de forragem.

A estrutura da pastagem sofreu acentuada modificação conforme as diferentes massas de forragem (Tabela 2) impostas pelos tratamentos. Durante o ciclo vegetativo, verificou-se maior proporção de folhas em relação a colmos e material morto (MM). A % de folha de azevém na menor altura de pastejo não reduziu sua participação ao longo do período de avaliação, apresentando-se superior aos demais tratamentos na última avaliação (em torno de 20% da biomassa aérea total) ($P < 0,05$). Apesar de qualquer altura de manejo adotada visando melhorar o desempenho animal em pastagem cultivada de inverno, deve-se dar especial atenção para a contribuição de lâminas foliares na MF da pastagem, uma vez que sua participação é decorrente, principalmente, do estágio de desenvolvimento da aveia e do azevém.

Bittencourt & Veiga (2001) apontaram uma proporção de lâminas foliares no pasto de capim-Marandu de 22,9 a 29,6% da matéria seca em MF de 2000 e 4500 kg de MS/ha. Para Carnevalli et al. (2001 ab), os pastos compostos por Tifton-85 e Coastcross apresentaram 15,4 e 19,4% de lâminas foliares na matéria seca contida na pastagem. A proporção de folhas descrita por Mari (2003) e Nunes et al. (1995) com o mesmo intervalo entre cortes em trabalho com capim-Marandu reportaram valores de 41% e 33,5% de lâminas foliares aos 90 dias de rebrotação, apresentando valores superiores aos encontrados no presente experimento, provavelmente devido aos dados terem sido obtidos em pastos compostos por espécies C4, que possuem maior proporção de componentes de parede celular, apresentando crescimento muito acelerado (Corsi & Nascimento Júnior, 1994). Além disso, o pastejo sob lotação contínua permite aos animais selecionar mais folhas, as quais são constantemente removidas do dossel, o que pode também afetar a proporção desse componente na massa de forragem.

À medida que o ciclo da pastagem avançou, houve um aumento do componente MM, de forma diferenciada entre as alturas da pastagem de aveia e azevém. As pastagens de 10 e 20 cm de altura de pastejo apresentam os maiores valores de MS para as duas primeiras avaliações. No dia 7/11 o tratamento 20 cm apresentou o maior valor para MM 70%, o que em anos anteriores já havia sido constatado por Cassol et al., (2003) na mesma área com valores em torno de 77% e 74% para as alturas de 10 e 20 cm aos 79 dias de pastejo. Valores inferiores aos deste estudo, foram obtidos por Roso (1999), em pastagens de tritcale ou aveia preta ou tritcale e aveia preta mais azevém, com MF semelhantes a 1670 kg

de MS/ha, apresentam no final do ciclo, valores de 23,9; 36,4; 29,8% de MM, devido a senescência das plantas de tritcale e aveia, que se encontravam próximas da fase reprodutiva.

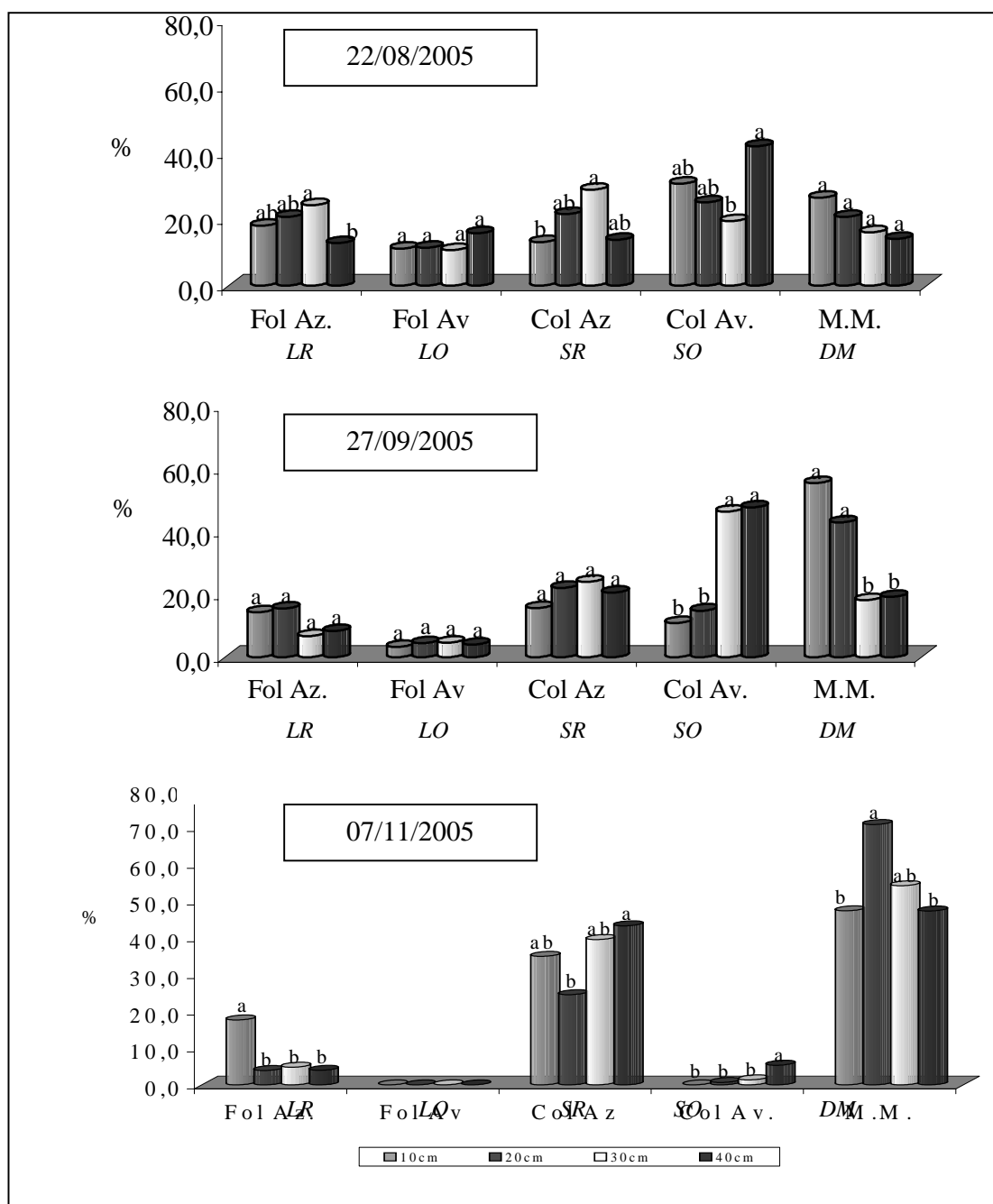


Figura 3 – Proporção de folhas de azevém (Fol Az.) e de aveia (Fol. Av), colmo de azevém (Col Az) e de aveia (Col Av) e material morto (M.M.) da pastagem de aveia + azevém em diferentes alturas de manejo durante o período de utilização da pastagem. Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003

Figure 3 – Proportion of leaf ryegrass(LR), leaf oat(LO), stem ryegrass (SR), stem oat(SO) and dry material(DM) in oat + ryegrass pasture whith differents grazing height. Espimilho Farm, São Miguel of Missões, 2003

2.6 Conclusões

Pastagens compostas por aveia e azevém submetidas a pastejo contínuo incrementam a massa de forragem linearmente, à medida que se aumenta a altura de manejo, propiciando maiores resíduos para a lavoura de grãos subseqüentes. Resposta esta, que não é encontrada nas taxas de acúmulo e na produção total de forragem, já que estas não foram influenciadas pelas diferentes cargas animais impostas, nas alturas estudadas.

Pastos de aveia e azevém manejados dentro de uma faixa ampla entre 25 e 35 cm de altura, possuem uma massa de forragem constante ao longo do período de utilização, que fica em torno de 3000 kg de MS/ha, o que indica um equilíbrio dinâmico entre produção, morte e consumo de tecidos.

O percentual de lâminas foliares no pasto de aveia e azevém, manejado em torno de 30 cm de altura, diminui à medida que avança o período de pastejo, apresentando, em média, uma proporção de folha/colmo/material morto mais favorável para o desenvolvimento da pastagem ao longo do período de utilização.

2.7 Literatura Citada

- ASSMANN, A.L. **Adubação nitrogenada de forrageiras de estação fria em presença e ausência de trevo branco, na produção animal em área de integração lavoura-pecuária.** Curitiba, 2002. 122p. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2002.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis.** 14 ed. Washington, D.C., 1984. 1141p.
- BARTHAM, G.T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. In: **Hill Farming Research Organization/Biennial Report.** 1985. p.29-30.
- BASSANI, H.J. **Propriedades físicas induzidas pelo plantio direto e convencional em área pastejada e não pastejada.** Santa Maria: UFSM, 1996. 90f. Dissertação (Mestrado), Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.
- BIRCHAN, J.S.; HODGSON, J. The influence of swards conditions on rate of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous grazing management. **Grass and Forage Science**, v.38, p.323-331, 1983.
- BITTENCOURT, P.C.S.; VEIGA, J.B. Avaliação de pastagens de brachiaria brizantha cv. Marandu em propriedades leiteiras de Ururá, região da Transamazônica, Para, Brasil. **Pastures Tropicales**, v.23, n.2-9, 2001.
- CARNEVALLI, R.A.; Da SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.6, 2001a.
- CARNEVALLI, R.A.; Da SILVA, S.C.; FAGUNDES, F.L. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon spp.*) sob lotação contínua. **Scientia Agrícola**, v.58, n.1, p.7-15, 2001b.
- CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. v.2, p.253-268.
- CASSOL, L.C. **Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície.** Porto

- Alegre, 2003.143p. Tese (Doutorado em Agronomia - Ciência do solo) Departamento de Solos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- CASTRO, C.R.C.; **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L) Leeke.) manejada em diferentes alturas com ovinos**. 2002. 185f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- CORSI, M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. **Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens**. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Ed.). Pastagens: Fundamentos de Exploração Racional. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.15-48.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília : EMBRAPA. Rio de Janeiro. 412 p. 1999.
- FLOSS, E.L. Aveia. In: BAIER, A.C.; AUDE, M.I.S.; FLOSS, E. L. (Eds.) **As lavouras de inverno-1**. São Paulo: Globo, 1989. p. 17-74.
- FRAME, J. Herbage mass. In: HODGSON, J. et al. and LEAVER, J.D. (Ed.). **Sward measurement handbook**. British Grassland Society, Hurley, U.K. British Grasslands Society, 1981.. p.39-67.
- FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G; PILAU, A. et al. Dinâmica de uma pastagem de gramíneas temperadas sob duas disponibilidades de forragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife:SBZ, 2002. CD-ROM. Forragicultura
- FRIZZO, A. **Níveis de suplementação energética em pastagem hibernal na recria de terneiras de corte**. Santa Maria, RS: UFSM, 2001. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2001.
- HODGSON, J.; DA SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, Recife, 2002. **Anais**. Recife: SBZ, 2002. p.180-202.
- KORTE, C. J., CHU, A. C. P., FIELD, T. R. O. 1987. Pasture production. In: NICOL, A. M. (Ed.) **Feeding livestock on pasture**. Hamilton: Society of Animal Production. Cap. 1, p.7-20. (Occasional Publication, 10).
- LUPATINI, G. C., RESTLE, J., CERETTA, M. et al. Avaliação da mistura de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.11, p. 1939-1943, 1998.
- LUSTOSA, S.B.C. **Efeito do pastejo nas propriedades químicas do solo e no rendimento de soja e milho em rotação com pastagem consorciada de inverno no sistema plantio direto**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná,

1998. 84p. Dissertação(Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, 1998.
- MACHADO, M.L. da S.; RADOMSKI, M.I.; VIEIRA, J.A.N. et al.. A Integração Lavoura-Pecuária na Agricultura Familiar no Sudoeste do Paraná. In: MELLO, N.A., ASSMANN, T.S. (Eds.). **I ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL**. p. 109 – 130, 2002.
- MARI, L.J. **Intervalo entre cortes de capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* Hochst. ex A. Rich. Stapf cv. Marandu) Produção valor nutritivo e perdas associadas fermentação de silagem**. Piracicaba, 2003. 159p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- MORAES, A.; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27.; 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: SBZ, 1990. p.332.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 41p. 1961.
- MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture productio. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., Reading, **Proceedings...** Oxford: Alden Press. 1960. p. 606-611.
- MOTT, G.O., LUCAS H.L. 1952. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, Pensylvania. **Proceedings...** p.1380-1385.
- NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: Mattos, W.R.S. (Ed.). **PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS**, Piracicaba:FEALQ, 2001. p.751-755.
- NUNES, S.G. et al. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. 2.ed. Campo Grande: EMBRAPA/CNPGC, 1985. 31p. (EMBRAPA/CNPGC. Documentos,21.)
- PELLISSARI, A., MORAES, A.; FILHO, A.B.; et al. Manejo de plantas daninhas em sistemas de integração lavoura-pecuária. In: MELLO, N.A., ASSMANN, T.S. (Eds.). **I ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL**. p. 109 – 130, 2002.
- RESTLE, J., LUPATINI, G.C., VALENTE, A.V. et al. Avaliação da mistura de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. I – Produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: SBZ, 1993, p.71.
- ROCHA, G.M.; MONTAGNER, D.B.; SANTOS, D.T. et al. Parâmetros produtivos de uma pastagem temperada submetida a alternativas de utilização. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1386-1395, 2004.

- ROCHA, M.G.; RESTLE, J.; FRIZZO, A. et al. Alternativas de utilização da pastagem hiberna para a recia de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.383-392, 2003.
- ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A.B. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.459-467, 1999.
- ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia preta, triticales e centeio em mistura com azevém. 2. Produtividade animal e retorno econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.85-93, 2000.
- SAS INSTITUTE SAS/STAT user's guide: statistics. 4 ed. 1993. 943p. Version 6, Cary, NC, v.2, 1989.
- SOARES, A.B. **Nível de adubação nitrogenada sobre a produtividade animal e da pastagem de triticales (xtriticosecales) e azevém (Lolium multiflorum)**. Santa Maria, 1999. p.189. Dissertação (mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.
- ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; FILHO, K.E. et al. **Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: EMBRAPA:CNPGC, 1998. 53p. (EMBRAPA – CNPGC. Documentos, 70).

CAPITULO 3

PRODUÇÃO DE NOVILHOS SUPERPRECOSES EM PASTAGEM DE AVEIA E AZEVÉM SUBMETIDA A DIFERENTES ALTURAS DE MANEJO

3.1 Resumo

O experimento foi conduzido em área pertencente à Fazenda Espinilho, localizada no município de São Miguel das Missões-RS, onde os tratamentos impostos foram quatro diferentes alturas de manejo da pastagem: 10, 20, 30 e 40 cm, obtidas através da aplicação de diferentes cargas animais. O delineamento foi o de blocos casualizados com três repetições. Foram utilizados animais jovens, de aproximadamente dez meses de idade, machos castrados sem padrão racial definido, com peso médio inicial de 210 kg. O aumento no ganho médio diário (GMD) foi condicionado pelo incremento na qualidade e/ou na quantidade de forragem disponível, já que as ofertas de forragem para os tratamentos de 10, 20, 30 e 40 cm de altura foram de 6, 10, 23 e 51 kg de MS/100 kg de PV, respectivamente. Portanto, o modelo de resposta do GMD em relação às alturas de pastejo resultou em valores de 0,73 e 1,14 kg/animal/dia nos tratamentos de menor e maior GMD, respectivamente, que foram de 10 cm e 30 cm de altura. Como a variação no GMD foi baixa, o maior ganho por área observado no tratamento 10 cm deveu-se a aplicação de uma maior carga animal, e ambas apresentaram respostas lineares decrescendo com o aumento da altura de pastejo. O peso vivo dos animais antes do abate e o peso de carcaça quente foram incrementados com o aumento da altura do pasto ($P < 0,05$), reduzindo apenas no tratamento 40 cm devido à queda da qualidade da pastagem. No rendimento de carcaça não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos, uma vez que todos os valores ficaram em torno de 51%. Quanto ao escore de condição corporal e grau de acabamento, ambos demonstraram uma tendência muito similar à evolução do ganho médio diário dos animais.

Palavras-chave: altura do pasto, ganho médio diário, ganho por área, carga animal, oferta de forragem.

BEEF STEERS PRODUCTION IN OAT “AVENA STRIGOSA” AND RYEGRASS “LOLIUM MULTIFLORUM” PASTURE SUBMITTED TO DIFFERENTS MANAGEMENT HEIGHTS

3.2 Abstract

The objective of the experiment was to evaluate the winter pasture potential in the production of beef steers. The experiment was conducted at Fazenda Espinilho, located in São Miguel of Missões-RS and the treatments were four pasture height for grazing management (10, 20, 30 and 40 cm), obtained with different stocking rates. The design utilized was random block with three replicates. Beef steers weighting 210 kg were used, and they were ten months old, castrated, with no defined breed. The increase on the average daily gain (ADG) was due to the increase of quality/amount of available forage, and the herbage allowance for the treatments of 10, 20, 30, 40 cm, was 6, 10, 23, 51 DM kg/ 100 kg LW, respectively. So, the ADG was 0.73 and 1.14 kg/animal/day for the treatments of lowest and highest ADG, which corresponds to 10 cm and 30 cm. Considering that the ADG was low, the highest gain/area observed on the 10 cm treatment was due to a higher stocking rate and both presented a negative linear response, decreasing with the increase in pasture height. The live weight and warm carcass weight increased as the sward height was higher ($P < 0,05$), decreasing on the 40 cm due to lower pasture quality. There was not difference ($P > 0,05$) on the carcass yield, among the treatments and this was about 51%. The body condition score and thickness of fat showed a similar tendency to average daily gain progress.

Key words: average daily gain, gain per area, herbage allowance, pasture height, stocking rate.

3.3 Introdução

A produção agropecuária na região sul do Brasil apresenta situações contrastantes. No que atinge à agricultura, durante os últimos 20 anos, a produtividade vem aumentando ano a ano, com o adequado emprego de tecnologias modernas. De outro lado, devido ao baixo emprego de tecnologias economicamente viáveis, a produtividade pecuária tem apresentado aumento inexpressivo, comparativamente à agricultura, no mesmo período.

Para a região Sul do Brasil, o período de outono-inverno constitui-se como um ciclo de baixa disponibilidade de forragem das pastagens naturais, como demonstrado por Moojen (1991). Portanto, as pastagens cultivadas de estação fria são alternativas que podem ser usadas para reduzir as perdas no período desfavorável para o campo nativo, fazendo com que os animais possam ganhar peso também nesse período, principalmente se forem aproveitadas as restevras das lavouras de verão.

O Rio Grande do Sul (RS) apresenta uma área de aproximadamente 5,0 milhões de hectares cultivados anualmente com soja (*Glycine max*) e milho (*Zea mays*), dos quais apenas 18% são utilizados para o plantio de trigo (*Triticum aestivum*), aveia, branca (*Avena sativa*), cevada (*Hordeum vulgare*) e centeio (*Secale cereale*), sendo que o restante da área, em torno de 4,0 milhões de hectares, fica praticamente sem renda durante o inverno (IBGE, 1996), apenas como cobertura de solo ou pousio, representando um excelente potencial para o uso com animais no período crítico. Mesmo assim, o RS é o estado brasileiro com maior número de animais terminados em pastagem cultivada de inverno, cerca de

420 mil cabeças em 2003, cinco vezes mais do que Paraná e Santa Catarina, segundo e terceiro colocados (Anualpec, 2004). A maior utilização de pastagem cultivada no inverno no RS, em relação aos demais, deve-se principalmente as grandes áreas de integração lavoura-pecuária das regiões do Planalto Médio, Missões e Alto Uruguai grandes produtoras de grãos no verão.

O plantio de coberturas de solo ou de culturas de alto risco econômico, como os cereais de inverno, leva o agricultor a buscar alternativas econômicas durante este período. Portanto, o uso de pastagens hibernais com elevado valor nutritivo e alto potencial produtivo torna viável a terminação de bovinos durante a entressafra e surge como alternativa para o aumento de rentabilidade das empresas rurais. Como o produto final é a carne, todo o esforço de aumento em produtividade deve resultar em carne de qualidade desejável pelo consumidor. Com isso, a intensificação da pecuária de corte, via pastagens de qualidade, deve oferecer ao consumidor um produto que satisfaça as exigências tanto das plantas frigoríficas, com peso e acabamento adequados, quanto ao consumidor varejista, que exige cada vez mais carne macia e de qualidade.

O presente experimento teve como objetivo avaliar a produção de novilhos jovens, com 14 meses de idade, e suas características de carcaças, submetidos a diferentes alturas de pastejo em pastagem cultivada de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam) num sistema de integração lavoura-pecuária, que visa a terminação desses animais num único ciclo de inverno, permitindo, portanto, que áreas destinadas à agricultura não sejam ocupadas no verão favorecendo a adoção dessa técnica por parte dos produtores.

3.4 Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Espinilho, no município de São Miguel das Missões, região fisiográfica do Planalto Médio do Rio Grande do Sul.

A área experimental utilizada vem sendo trabalhada há 11 anos no sistema de semeadura direta, sendo que no inverno a área recebe o cultivo de aveia, e no verão o cultivo de soja. No ano de 2000, a área experimental recebeu, pela primeira vez, o pastejo de animais. A partir de então, a exploração da área, no inverno, passou a ser com animais.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico típico (Embrapa 1999), desenvolvido a partir de rochas eruptivas básicas, sendo profundo, bem drenado, com coloração vermelho-escura e textura muito argilosa(>600g/kg). O relevo configura-se ondulado a suavemente ondulado.

Os 4 tratamentos consistiram de diferentes alturas de manejo do pasto de aveia+azevém, sendo as alturas de 10, 20, 30, 40 cm, as alturas médias pretendidas pelos tratamentos. Os tratamentos foram dispostos num delineamento experimental de blocos ao acaso, com 3 repetições, totalizando 12 unidades experimentais, numa área de aproximadamente 21,5 ha.

Foram utilizados animais jovens, de aproximadamente dez meses de idade, machos castrados sem padrão racial definido, com peso médio inicial de 210 kg e peso médio de abate de 320 kg. Ao todo participaram do experimento cerca de 55 animais provenientes da própria Fazenda Espinilho. No dia anterior ao início do pastejo, os animais foram pesados após jejum prévio de 12 horas, vermifugados

com aplicação de Ivermectina na dosagem de 5 ml/animal e identificados com brinco.

O pastejo foi realizado pelo método contínuo com taxa de lotação variável, composto por animais teste e reguladores. Os últimos entravam e saíam da pastagem conforme a necessidade de ajuste da altura da mesma, através da técnica “put-and-take” descrita por Mott & Lucas (1952).

O estudo teve início no dia 19/05/03, com a semeadura das espécies de inverno, aveia preta (100 kg sementes/ha) mais azevém (25 kg sementes/ha), procedendo-se uma adubação com base na análise de solo (400 kg de superfosfato simples/ha). No dia 04/07/03 fez-se a aplicação do nitrogênio em cobertura na dose de 90 kg de N/ha na forma de uréia.

A entrada dos animais foi no dia 21/07/03, momento em que o perfil da pastagem atingiu 25 cm de média (em torno de 2000 kg/ha de matéria seca) e se estendeu até 07/11/03, quando os animais foram retirados e abatidos.

As alturas da pastagem foram medidas com um bastão graduado “sward stick”, cujo marcador corre por uma “régua” até tocar no topo da superfície da pastagem, no toque da primeira folha, procedendo-se então a leitura da altura, em cm (Barthram, 1985). O controle da altura do pasto foi feito em intervalos de 15 dias aproximadamente, totalizando sete avaliações. A leitura era feita em 100 pontos dentro de cada unidade experimental, em caminhamento aleatório, a fim de se definir a altura média da pastagem.

O valor médio das medições do “sward stick” de cada potreiro foi utilizado como variável independente em equações de regressão linear que relacionaram

as medições de altura com o valor de massa de forragem real (MF), que foi avaliada a cada 30 dias, aproximadamente, de forma aleatória, em quatro pontos por parcela, utilizando-se um quadro de 0,25 m².

Para determinação da taxa de acúmulo diária de matéria seca da pastagem (TAD), realizada a cada 30 dias aproximadamente, foram utilizadas três gaiolas de exclusão de pastejo por unidade experimental, empregando a técnica do triplo emparelhamento (Moraes et al., 1990). A oferta de forragem (OF) por repetição foi calculada dividindo-se a MF por 30 dias somada com a TAD. O valor obtido foi multiplicado por 100 e dividido pela carga animal.

O valor nutritivo da forragem foi estimado por duas amostragens realizadas em datas distintas ao longo do período experimental. Consistiu numa amostragem por potreiro a cada avaliação. O material foi secado em estufa com circulação forçada de ar a 65°C até peso constante e moído em moinho tipo “Willey” com peneira de 1mm e guardado em sacos plásticos para posteriores análises químicas em termos de proteína bruta (PB) (Tedesco, 1982) bem como digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) (Alexander, 1969). O teor de PB foi obtido multiplicando o teor de nitrogênio (N) pelo fator 6,25.

Para avaliar o desempenho animal foram feitas três pesagens com jejuns prévios para que se pudesse acompanhar o ganho de peso médio diário (GMD) durante o período, através da diferença entre peso final e inicial dos animais teste, dividido pelo número de dias do período.

A carga animal média (CA) do período de pastejo expressa em kg de peso vivo/ha/dia foi calculada, para cada unidade experimental, pela adição do peso

médio dos animais teste, com o peso médio de cada animal regulador, multiplicado pelo número de dias que este permaneceu na pastagem, dividido pelo número total de dias de pastejo.

O ganho de peso total por hectare (GPA) foi obtido pela multiplicação da taxa de lotação média (n° de animais/dia) pelo GMD dos testes.

O abate foi realizado no dia 11/11/03, no Frigorífico FRIGONAL, localizado na cidade de Monte Negro – RS. Os resultados apresentados referem-se ao valor médio obtido do abate de 9 animais teste de cada tratamento, ou seja, foram realizadas avaliações em um total de 36 animais. Primeiramente, os animais foram avaliados quanto à condição corporal, escore de 1 a 5 onde 5 seria o animal com melhor acabamento e logo após, submetidos a um jejum de 12 horas para pesagem.

Após o abate, as carcaças seguiram o fluxo normal da linha de abate do frigorífico, onde foram identificadas, lavadas, pesadas para obtenção do peso de carcaça quente e em seguida resfriadas a -2°C por 24 horas. Após esse tempo, as carcaças foram novamente pesadas para determinação dos outros parâmetros avaliados como: peso de carcaça fria, peso de dianteiro, peso de traseiro e peso de costilhar, com o objetivo de determinar o peso dos cortes comerciais. Também foram coletados e analisados os dados de conformação e grau de acabamento das carcaças, fornecidos pelos técnicos do próprio frigorífico, através do método de avaliação visual para tais determinações.

Os dados foram submetidos a análise de regressão simples através do seguinte modelo: $Y_{ij} = \mu + b_1A_i + b_2A_i^2 + \text{erro}_{(i,j)}$

Onde: A= alturas de manejo da pastagem (i=1, 2, 3, 4); b1= coeficientes lineares de regressão da variável Y em função da altura do pasto; b2= coeficientes quadráticos de regressão da variável Y em função da altura do pasto.

As análises foram efetuadas pelo procedimento GLM (General Linear Models) do programa estatístico SAS versão 6.08 (SAS, 1989).

3.5 Resultados e discussão

Considerando que os animais utilizados apresentavam potencial genético semelhante, o aumento no desempenho animal (GMD), visualizado na Figura 1, foi condicionado pelo incremento na quantidade de forragem disponível, já que as ofertas de lâminas foliares para os tratamentos de 10, 20, 30 e 40 cm de altura foram de 1,3; 1,9; 3,9; e 7,7 kg de MS/100 kg PV, respectivamente (Figura 3). Isto demonstra a importância dos tratamentos na definição do desempenho animal, expresso através do ganho médio diário. A estrutura do dossel forrageiro é definida como a distribuição e o arranjo das partes das plantas sobre o solo dentro de sua comunidade, ou a quantidade e organização de partes das plantas sobre o solo (Laca & Lemaire, 2000). Nesse contexto, tanto parâmetros verticais (altura) como horizontais da estrutura do dossel são relevantes devido à seleção da dieta pelos herbívoros (Carvalho et al., 2001), uma vez que a estrutura do dossel afeta diretamente o consumo de forragem, principal determinante do desempenho animal (Hodgson, 1990; Carnevalli et al., 2000; Sarmiento, 2003).

O modelo de resposta do GMD em relação às alturas de pastejo resultou em valores de 0,73 e 1,14 kg/animal/dia nos tratamentos de maior e menor GMD,

respectivamente, que foram de 10 cm e 30 cm de altura. Ganhos semelhantes foram obtidos por Lustosa (1998), que relatou valor de 1,18 kg/animal/dia, inclusive sob o mesmo tipo de pastagem e numa oferta de forragem de 15% do peso vivo. Moraes (1991) obteve a maior produtividade animal em pastagem manejada numa OF de 10,2% do peso vivo, valor este semelhante ao encontrado neste estudo para pastagem manejada em torno de 25 cm de altura (10% do peso vivo) (Figura 3).

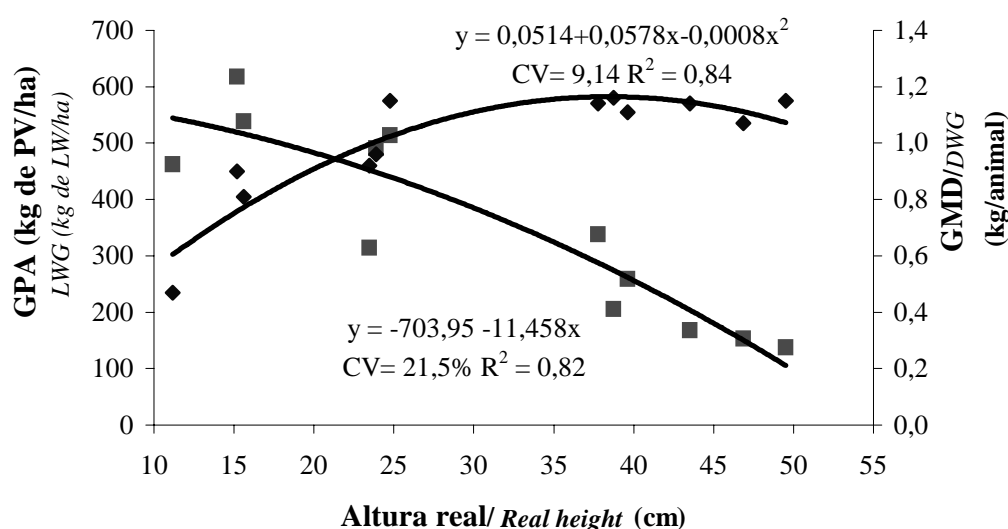


Figura 1 - Ganho médio diário (GMD) (kg PV/animal/dia) e ganho de peso vivo por área (GPA) (kg PV/ha) em pastagem de aveia e azevém nas distintas alturas de manejo. Média de cada tratamento é composta por 12 valores (animais teste). Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003

Figure 1- Average daily weight gain (DWG) (kg/animal) and live weight gain (LWG) (kg/ha) in oat plus ryegrass pasture. Espinilho Farm, São Miguel of Missões, 2003

Em experimento realizado por Quadros & Maraschin (1987), com bezerros desmamados em mistura de azevém + trevo vesiculoso (*Trifolium visiculosum*) e aveia preta + azevém + trevo vesiculoso, o GMD observado foi de 0,883 e 0,705

kg/animal/dia, respectivamente. Valores estes, considerados baixos devido ao baixo mérito genético dos animais utilizados no estudo.

Já, Hodgson (1990), observou em um pasto de azevém perene, que o melhor desempenho animal para bovinos em terminação ocorre em alturas de 9-10 cm e OF de 10-12 kg de MS/100 kg de PV. Valores semelhantes ao do presente estudo foram relatados para os cultivares Tifton-85, Florakirk e Coastcross de *Cynodon* (Carnevalli et al., 2000, 2001 ab) com o maior desempenho animal sendo medido em pastos de 15 a 20 cm de altura.

A estabilização do GMD na maior altura, 40 cm, ocorreu, provavelmente, em razão de alterações na estrutura (altura de plantas e dispersão de folhas) e/ou na qualidade da pastagem (Figura 4) que podem ocasionar uma diminuição no consumo pela redução da profundidade do bocado e um aumento no tempo de pastejo (Carvalho et al., 1999). Evidências mostradas por Allden & Whittaker (1970) e Hodgson & Jamieson (1981), indicam que o aumento na altura de aflhos poderia influenciar o consumo de animais em pastejo e permitir bons níveis de consumo de forragem por animal, até um certo ponto, onde perfis de pastos com elevado conteúdo de pseudocolmos e material morto parecem inibir o pastejo e limitar a profundidade de pastejo (Barthram, 1981). Assim, o consumo de forragem diminui com o aumento da altura do dossel do pasto (acima de 40 cm) mesmo que uma substancial quantidade desta permaneça não pastejada.

A eficiência na utilização da forragem produzida em sistemas de produção animal em pastagens pode ser definida como a proporção da produção de forragem que é removida pelos animais antes que esta entre em processo de

senescência (Lemaire & Chapman, 1996). Dessa forma, a utilização é determinante da produtividade de sistemas pastoris e pode ser ajustada por meio da intensidade de desfolhação adotada. Silveira (2001), observou para uma pastagem de azevém anual pastejada por cordeiros na melhor altura de manejo (12,7 cm) uma necessidade de 26,3 kg MS para produzir 1,0 kg de PV. Valor este superior ao encontrado no presente estudo, que para uma altura de pastejo de 14 cm (Apêndice 2) necessita-se 17,1 kg de MS para produzir 1,0 kg de PV (Apêndice 12). Assmann (2002), trabalhando com novilhas, obteve uma eficiência de utilização de 7,91 kg MS de aveia + azevém + trevo branco por kg de PV, o que demonstra o alto potencial das pastagens hibernais em converter produção vegetal em produto animal e de qualidade.

Também na Figura 1, são demonstrados os valores de ganho de peso vivo por área (GPA), que nada mais é que o produto do GMD pelo número de animais por hectare suportado pela pastagem, expresso pela carga animal (CA) (Mott & Moore, 1985). Conforme a Figura 1, a produção de PV por hectare apresentou uma resposta linear e negativa, ou seja, à medida que havia um aumento de altura de manejo da pastagem o GPA sofria redução. Como a variação no GMD foi baixa, o maior GPA observado no tratamento 10 cm deveu-se à aplicação de uma maior CA, conforme Figura 2.

O GPA e a CA apresentaram respostas lineares (Figuras 1 e 2), decrescendo com o aumento da altura de pastejo, e de acordo com a equação de regressão, a cada cm de aumento na altura do pasto correspondeu a uma redução na carga animal de 42 kg de PV ha/dia (Figura 2). Embora, o tratamento 10 cm de altura

tenha uma produção de 5 kg de PV/ha/dia, os animais no final do ciclo da pastagem de inverno, alcançaram um peso médio de aproximadamente 290 kg, o que é 45 kg inferior aos pesos médios obtidos no tratamento 30 cm (335 kg). Isto nos leva a considerar uma grande vantagem por parte dos produtores que não necessitariam destinar áreas de verão para a terminação desses animais e conseqüentemente, reduzir a área destinada à agricultura, já que o acabamento se daria num único ciclo de pastagem de inverno.

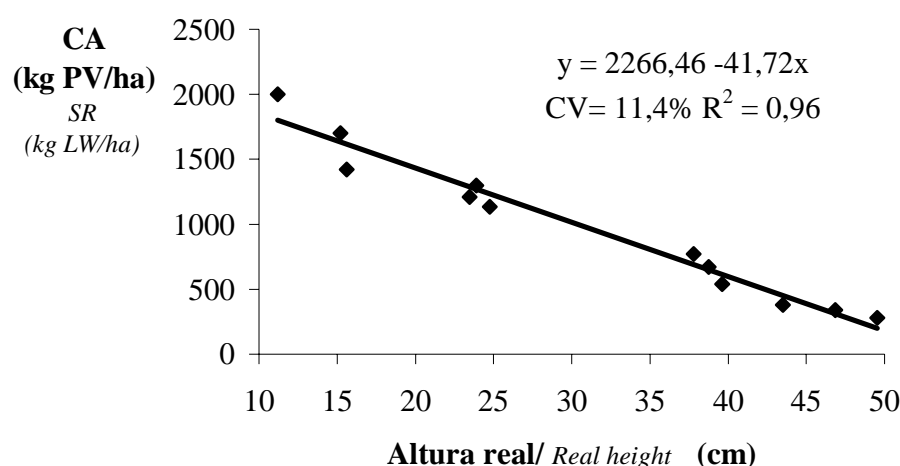


Figura 2- Carga animal média (CA) (kg PV/ha) numa pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas de pastejo. Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003.

Figure 2- Mean stocking rate (SR) (kg LW/ha) in oat plus ryegrass pasture in different management heights. Espinilho Farm, São Miguel of Missões, 2003.

Neste trabalho, as cargas animais responsáveis pela manutenção dos gradientes de alturas do pasto, foram de 1708, 1215, 661 e 333 kg de PV/ha/dia para as alturas reais de manejo de 14, 24, 39 e 47 cm. Valores estes superiores aos observados por Cassol (2003) trabalhando na mesma área, porém com

metade da dose de adubação em cobertura utilizada neste estudo (90 kg de N/ha). Os valores encontrados confirmam as observações de outros trabalhos de que a adubação nitrogenada em gramíneas normalmente aumenta a carga animal suportada pela pastagem (Moojen, 1993; Gomide, 1994).

Entretanto, altas cargas por área estão associadas à degradação da pastagem (Almeida et al., 2000) e, conseqüentemente, à imagem de sustentabilidade duvidosa. Nesse sentido, Mott (1973) afirma que a pressão de pastejo ótima deve ser considerada como uma faixa na qual haja uma conciliação entre o ganho por animal e ganho por área, considerando o ótimo para as espécies de plantas do pasto.

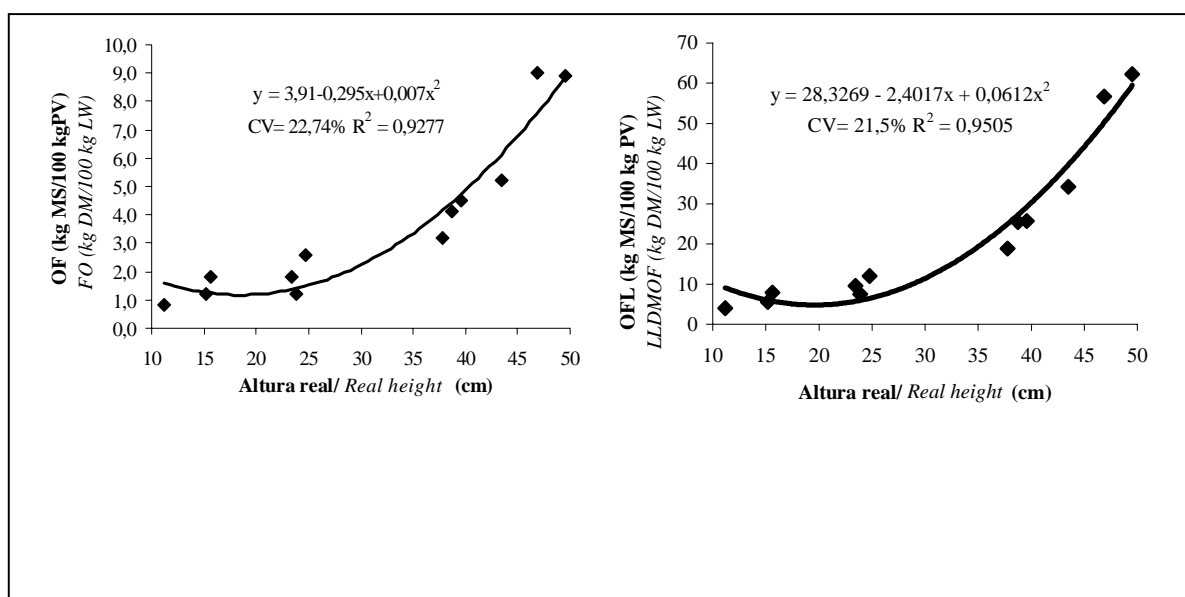


Figura 3- Oferta de forragem (OF) (kg MS/100 kg PV) e oferta de lâmina foliar (OFL) (kg MS/100 kg PV) de uma pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de pastejo. Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003

Figure 3- Forage on offer (FO) (kg DM/100 kg LW) and leaf lamina dry matter on offer (LDMOF) (kg DM/100 kg LW) in oat plus ryegrass pasture in different management heights. Espinilho Farm, São Miguel of Missões, 2003

Os teores de PB apresentaram pequena oscilação entre os tratamentos (140 a 150 g/kg de MS), sendo esta relação melhor descrita por regressão quadrática (Figura 4). Os valores médios de PB são inferiores aos 164 g/kg de MS obtidos por Lupatini et al. (1998), no nível de 150 kg/ha de N com a mesma mistura de aveia e azevém. Pilau (2003) relata valores de PB entre 130 e 200 g/kg de MS, para pastos de aveia e azevém, de acordo com o período de pastejo com novilhas de corte em recria. Portanto, segundo o valor estabelecido no NRC (1984) para a recria de novilhos de corte, 129 g/kg de MS, o teor de PB dos pastos de aveia e azevém permite expressar, para esta categoria, o máximo ganho de peso.

A DIVMO apresentou um acréscimo até a altura de 30 cm, decrescendo na maior altura de pastejo. Este efeito foi melhor descrito por uma regressão quadrática (Figura 4). Comportamento semelhante foi observado por Silva et al. (1994) com capim elefante em resposta a níveis de oferta de forragem, quando maiores valores de DIVMO foram verificados para média OF. Por outro lado, Veiga (1983), não observou variações em termos de DIVMO (média geral de 718 g/kg de MS) para resíduos de MS de folhas de 250, 1400 e 2500 kg/ha. Para Canto (1997), pastos compostos por aveia + azevém + ervilhaca apresentaram valores de DIVMO, na média do período de pastejo, de 640 g/kg de MS. Valor este semelhante ao observado por Frizzo (2001) e Pilau (2003), 650 g/kg de MS, ambos trabalhando com novilhas em pastejo contínuo sobre pastos de aveia e azevém.

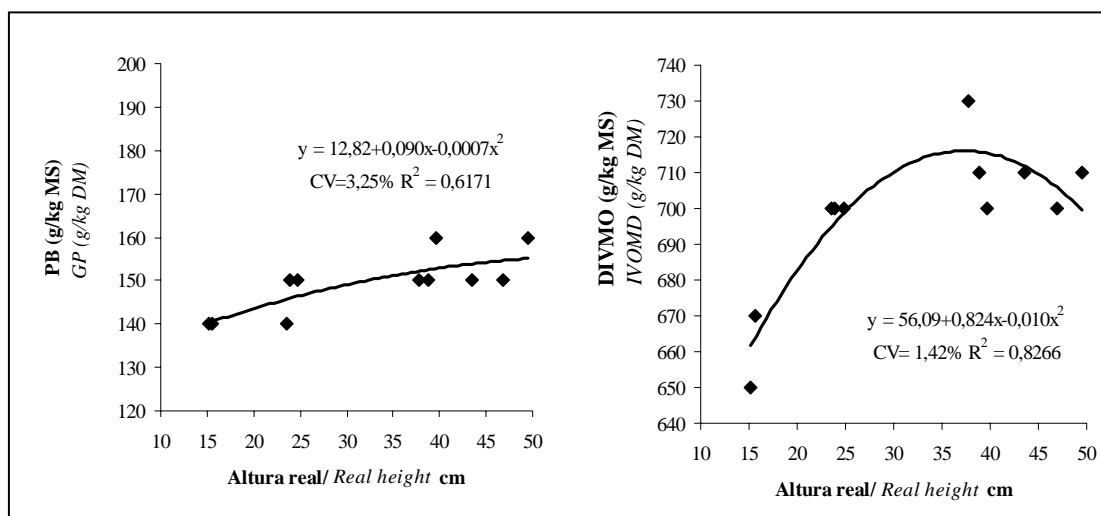


Figura 4- Teor de Proteína Bruta da planta (PB) (%) e digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) (%) de uma pastagem de aveia e azevém. Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003

Figure 4- Text of gross protein (GP) (%) and digestibility in vitro of the organic matter (IVOMD) (%) in oat plus ryegrass pasture. Espinilho Farm, São Miguel of Missões, 2003

Na Figura 5, são apresentados os resultados de peso vivo pré-abate (a) e das características de carcaça (b, c e d) dos animais submetidos as quatro diferentes alturas de pastejo, onde, verifica-se que o peso vivo dos animais antes do abate (a) aumentou com o aumento da altura do pasto ($P < 0,05$), reduzindo apenas no tratamento 40 cm devido à queda da qualidade da pastagem com o avanço dos estágios de desenvolvimento das planta (Restle et al., 1998). A resposta quadrática pode ser explicada pelos valores de ganho médio diário (GMD) obtidos no experimento, ou seja, à medida que aumenta a altura do pasto, até 30 cm (valor estimado para máximo GMD), há um incremento no GMD que resulta num maior peso ao abate dos animais em pastagem cultivada de inverno.

Quanto ao rendimento de carcaça, não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos, uma vez que os valores foram de 51,3%; 50,2%; 51% e 51,6% para

as alturas do pasto de 10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente. Apesar do peso da carcaça quente mostrar diferença significativa ($P < 0,05$), indicando que com o aumento da altura do pasto, até 30 cm, pode-se obter melhores pesos de carcaça quente, favorecendo o peso dos cortes comerciais, que se expressou apenas no peso de costela (d), já que as variáveis peso de dianteiro e peso de traseiro não foram influenciadas pelas alturas de pastejo ($P > 0,05$). No entanto, Dinius et al. (1976), observaram 60,6% de rendimento para novilhos Angus e 60,3% para os Santa Gertrudis, valores estes superiores à média do presente estudo (51%). Dados semelhantes foram observados por Restle (1994), onde todos os valores ficaram em torno de 52% de rendimento. Pequenas diferenças no rendimento de carcaça com o incremento do peso de abate (Figura 5a) também são citadas por outros autores, como é o caso dos dados de rendimento observados por Dinkel et al. (1969), que foram de 59,4%; 59%; 61,4% e 61,5% em animais Hereford, abatidos com 363 kg, 408 kg, 454 kg e 499 kg, respectivamente. Moody et al. (1970) também observou o aumento de rendimento nas carcaças de animais abatidos com 361 kg, 388 kg, 416 kg e 437 kg com rendimentos de 58%; 59%, 60% e 60%, na mesma ordem. O maior rendimento de carcaças nos animais com peso mais elevado é, em parte, consequência de um grau de acabamento mais adiantado, com maior deposição de gordura na carcaça (Restle, 1997), facilmente observado nas carcaças do tratamento 30 cm (Tabela 1).

A variável peso de carcaça fria (c) respondeu da mesma forma que o peso da carcaça quente (b), como já era esperado, mas o importante é destacar a redução de peso, após o período de resfriamento das carcaças, que ficou em

torno de 2% nos tratamentos 20, 30 e 40 cm, enquanto que no tratamento 10 cm, a redução foi de 4%, indicando maiores perdas de peso na carcaça após o abate no tratamento de menor oferta de forragem. A espessura de gordura serve como proteção contra a desidratação no resfriamento das carcaças, motivo este responsável pela quebra no rendimento das carcaças de animais submetidos a menores alturas de pasto. Valores de espessura de gordura semelhantes ao observado neste trabalho, para pastos manejados a 30 cm de altura (2,8 mm), foram descritos por Lorenzoni (1986), com 3,2 mm para animais Angus e por Restle (1994), com 3,0 mm para todos os animais independentemente da idade de castração.

Observa-se na Figura 5, um aumento das diferentes variáveis físicas das carcaças com o aumento da altura do pasto, até o momento em que a qualidade da pastagem decresce facilmente verificada na altura de 40 cm, através da DIVMO (Figura 4).

Abaid (1981), verificou uma redução no corte traseiro de (49,5% vs 48,8%); um aumento no corte costilhar (13,3% vs 14,0%); e similaridade no corte dianteiro (37,2% vs 37,3%) quando as carcaças passaram de leves para pesadas. Comportamento similar foi detectado no presente estudo, onde os valores de (51,4% vs 48,9%) corte traseiro; (12,3% vs 14,0%) corte costilhar; e (38,2% vs 37,1%) corte dianteiro, obedeceram ao mesmo comportamento, à medida que passaram de leves para pesadas. Para Galvão (1991), o menor rendimento de carcaças em animais mais leves deve-se ao menor grau de acabamento, menos deposição de gordura na carcaça, e ao maior peso relativo do couro, pés e cabeça.

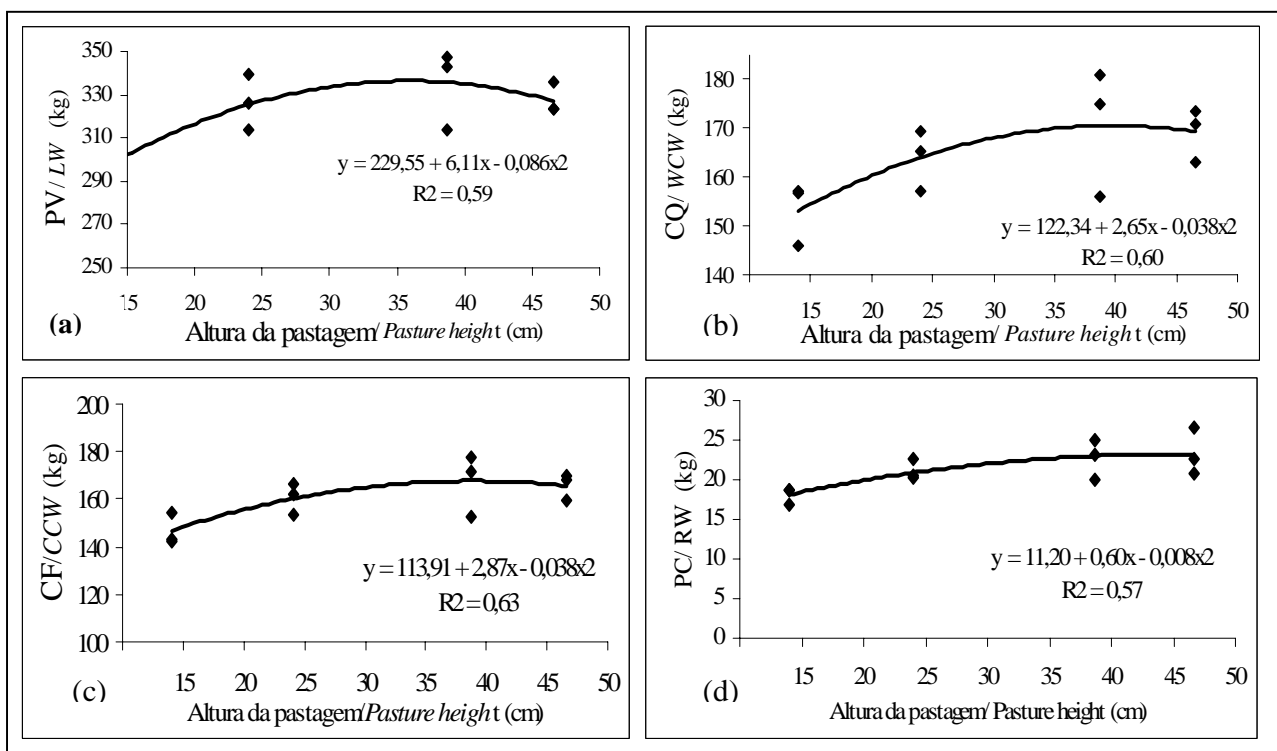


Figura 5- Peso Vivo ao abate (PV) (a), Peso Carcaça Quente (CQ) (b), Peso Carcaça Fria (CF) (c) e Peso Costela (PC) (d) de novilhos abatidos aos 14 meses de idade submetidos a uma pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas de pastejo. Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003

Figure 5- Live Weight (LW) (a), Warm Carcass Weight (WCW) (b), Cold Carcass Weight (CCW) (c) and Rib Weight (RW) (d) of beef steers 14 month years old in oat plus ryegrass pasture. Espinilho Farm, São Miguel of Missões, 2003

Com relação ao escore de condição corporal e grau de acabamento, pode-se observar na Tabela 1, que os tratamentos influenciaram apenas o ECC ($P < 0,05$) que apresentou resposta quadrática. ECC e GA demonstram uma tendência muito similar a evolução do GMD observado no presente trabalho, demonstrando a importância de se priorizar o desempenho individual quando se busca qualidade de carcaça, sendo esta de suma importância tanto para o produtor como para o frigorífico. Com relação às características de gordura de cobertura (GA) e

tipificação (CONF.) das carcaças (Tabela 1), verifica-se que os animais criados exclusivamente em pastagem cultivada de aveia e azevém são deficientes nestes aspectos, apresentando carcaças com conformação retilínea e não atingindo um mínimo exigido pelo frigorífico que é de 3,0 mm no grau de acabamento, o que não é um empecilho para o abate desse tipo de animal devido às suas inúmeras vantagens em se tratando de maciez de carne devido à idade dos mesmos. Deve-se ressaltar que o frigorífico classificou essas carcaças como sendo de “novilho superprecoce”, satisfazendo as próprias exigências de peso e conformação. Caso for necessário, esta situação pode ser melhorada com a suplementação, á campo, com concentrado na fase final do período de terminação (Restle, 1999).

Tabela 1- Escore de condição corporal ao abate (ECC), grau de acabamento (GA) e conformação (CON.) de carcaças de novilhos de 14 meses de idade terminados em pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas. Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões, 2003.

Table 1- The body condition score (BCS), thickness of fat (TF) and fitness(FIT) of carcass yield submitted to different sward heights of oat+ryegrass. Espinilho Farm, São Miguel of Missões, 2003.

Tratamento/ Treatment	ECC/BCS	GA/TF	CON/FIT
10	3,1	2,25	Retilínea
20	3,4	2,33	Retilínea
30	3,6	2,77	Retilínea
40	3,5	2,33	Retilínea
Equação de regressão	$y = 2,218 + 0,08x - 0,001x^2$	-	-
Coefficiente de variação	5,4%	-	-
Coefficiente de determinação	64,1%	-	-

Os dados obtidos neste experimento e em outros desenvolvidos no sul do Brasil demonstram o alto potencial de produção de carne bovina a pasto. Deve-se

considerar que as elevadas produções por área geradas no tratamento de 10 cm de altura de manejo da pastagem (540 kg de PV/ha em 109 dias), aumentam as possibilidades de degradação e de mudanças nas características físicas do solo, e quando da utilização de animais em áreas destinadas a agricultura, é importante salientar que o tratamento em questão proporcionou a menor massa de forragem e a menor quantidade de resíduo remanescente sobre a superfície do solo, reduzindo, portanto, a quantidade de palhada quando se pensa em plantio direto subsequente. Dessa forma, num sistema de integração lavoura-pecuária é preciso encontrar uma CA ou altura do pasto que permita expressar o desempenho individual ótimo e a produção por área ótima, sem prejudicar a lavoura de grãos. Outra alternativa para o abate de novilhos aos 14 meses em sistemas de pastejo seria a consorciação dessas gramíneas com leguminosas e/ou a suplementação energética com a intenção de acelerar a velocidade de ganho de peso e a deposição de gordura dos animais e oportunizar a obtenção de carcaças de melhor qualidade.

3.6 Conclusões

O desempenho individual de novilhos de corte em pastagens de aveia e azevém é otimizado com o aumento da altura de manejo, até valores próximos a 40 cm. O ganho por área e a carga animal diminuem linearmente com o aumento da altura de pastejo, indicando uma faixa de valor ótimo de manejo do pasto em torno de 25 cm de altura, com valores de ganho médio diário e ganho por área, próximos a 0,8 –1,2 kg/animal/dia e 500 - 600 kg PV/ha, respectivamente.

Melhores resultados em características quantitativas da carcaça são obtidos quando a pastagem de aveia e azevém é manejada com altura próxima a 25 - 35 cm. Portanto, pastagens hibernais integradas em sistemas com cultivo de grãos permitem num único ciclo a terminação de novilhos aos 14 meses, resultando num produto de alta qualidade.

3.7 Literatura Citada

- ABAID, F.R.C. **Aspectos quantitativos e qualitativos de carcaças de novilhos abatidos em diferentes idades e grupos de peso**. Santa Maria, 1981, 74p. Dissertação de Mestrado.
- ALEXANDER, R. H. 1969. **The establishment of a laboratory procedure for the “in vitro” determination of digestibility**. Auchincruive: West of Scotland Agricultural College. 27p. (Research Bulletin, 42).
- ALLDEN, W.G.; WHITTAKER, I.A.D. The determinants of herbage intake by grazing sheep; the interrelationships of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal Agriculture Research**, Victoria, v.21, n.5, p.755-766. Sep. 1970.
- ALMEIDA, E.X. de, MARASCHIN, G.E., HARTHMANN, O.E.L. et al. Oferta de forragem de capim elefante anão “Mott” e a dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1281-1287, 2000.
- ANUALPEC. **Anuário estatístico da pecuária brasileira**. São Paulo: Ed. Argos Comunicação, 2004. 400p.
- ASSMANN, A.L. **Adubação nitrogenada de forrageiras de estação fria em presença e ausência de trevo branco, na produção animal em área de integração lavoura-pecuária**. Curitiba, 2002. 122p. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2002.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, D.C., 1984. 1141p.
- BARTHAM, G. T. Sward structure and the depth the grazed horizon. **Grass and Forage Science**, v.36, n.2, p.130-131, 1981.
- BARTHAM, G.T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. In: **Hill Farming Research Organization/Biennial Report**. 1985. p.29-30.
- CANTO, M.W.; RESTLE, J.; QUADROS, F.L.F. et al. Produção animal em pastagens de aveia (*Avena strigosa* Schreb) adubada com nitrogênio ou em mistura com ervilhaca (*Vicia sativa* L.) **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.2, p.396-402, 1997.
- CARNEVALLI, R.A.; Da SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.6, 2001a.
- CARNEVALLI, R.A.; Da SILVA, S.C.; FAGUNDES, F.L. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon spp.*) sob lotação contínua. **Scientia Agrícola**, v.58, n.1, p.7-15, 2001b

- CARNEVALLI, R.A.; Da SILVA, S.C. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Florakirk (*Cynodon spp.*) submetidos a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.57, n.1, p.53-63, 2000.
- CARVALHO, P.C.F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas de animais pelo animal em pastejo. In: MATTOS, W.R.S. et al. (Ed.) **PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.853-871.
- CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. v.2, p.253-268.
- CASSOL, L.C. **Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície**. Porto Alegre, 2003.143p. Tese (Doutorado em Agronomia - Ciência do solo) Departamento de Solos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- DINIUS, D.A.; BROKKEN, R.F.; BOVARD, K.P. et al. Feed intake and carcass composition of Angus and Santa Gertrudis steers fed diets of varying energy concentration. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.42. n.5, p.1089-97, 1976.
- DINKEL, C.A.; BRUSH, D.A.; SCHAFFER, D.A. et al. Changes in the composition of beef carcasses with increasing animal weight. **Journal of Animal Science**. Champaign, v.28, n.3, p. 316-323, Mar. 1969.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília : EMBRAPA. Rio de Janeiro. 412 p. 1999.
- FRIZZO, A. **Níveis de suplementação energética em pastagem hibernal na recria de terneiras de corte**. Santa Maria, RS: UFSM, 2001. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2001.
- GALVÃO, J.G.C. **Estudo da eficiência nutritiva, características e composição física da carcaça de bovinos de três grupos raciais, abatidos em três estágios de maturidade**. Viçosa: UFV. 1991. 82p. Dissertação de Mestrado.
- GOMIDE, J.A. Manejo de pastagens para produção de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, 1994, Maringá. **Anais ...** Maringá: EDUEM, 1994. p.141-168p.
- HODGSON, J. **Grazing management: Science into practice**. Longman Scientific and Technial, Longman group, 1990.
- HODGSON, J.; JAMIESON, W.S. Variations in herbage mass and digestibility, and the grazing behaviour and herbage intake of adult cattle and weaned calves. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.36, n.1, p.39-48, Mar. 1981.

- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico do Brasil**, Rio de Janeiro, v.56, 1996.
- LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L., JONES, R.M. (Ed.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI Publ., 2000. p.103-121.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: Hodgson, J.; Illius, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing**. New Zealand: CAB International, 1996. p.3-35.
- LORENZONI, W.R.; CAMPOS, J.; GARCIA, J.A. et al. Ganho de peso, eficiência alimentar e qualidade de carcaça de novilhos búfalos, Nelores, Holandeses e mestiços Holandês x zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.15, n.6, p.428-497. 1986.
- LUPATINI, G. C., RESTLE, J., CERETTA, M. et al. Avaliação da mistura de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.11, p. 1939-1943, 1998.
- LUSTOSA, S.B.C. **Efeito do pastejo nas propriedades químicas do solo e no rendimento de soja e milho em rotação com pastagem consorciada de inverno no sistema plantio direto**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1998. 84p. Dissertação(Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, 1998.
- MOODY, W.G.; LITTLE, J.E.; CUNDIFF, L.V. et al. Influence of feeding a high roughage ration on quantitative and qualitative characteristics of beef. **Journal of Animal Science**. Champaign, v.31, n.5, p.866- 889, 1970.
- MOOJEN, E. **Avaliação de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo com níveis de nitrogênio**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1993. 39p. (Tese para concurso de professor titular da UFSM).
- MOOJEN, E. L. **Dinâmica e potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a pressões de pastejo, épocas de diferimento e níveis de adubação**. 1991. 172f. Tese (Doutorado em Zootecnia – Programa de Pós-Graduação em Agronomia) – UFRGS, Porto Alegre, 1991.
- MORAES, A de. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* stent), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.) submetida a diferentes pressões de pastejo**. Porto Alegre: UFRGS, 1991. 200p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991.
- MORAES, A de. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* stent), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.) submetida a diferentes pressões de**

- pastejo**. Porto Alegre: UFRGS, 1991. 200p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991.
- MORAES, A.; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27.; 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: SBZ, 1990. p.332.
- MOTT, G.O. & LUCAS H.L. 1952. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: **INT. GRASSLD. CONGR., 6**, Pennsylvania. Proceedings... p.1380-1385.
- MOTT, G.O.; MOORE, J.E. Evaluated forage production. In: HEATH, M.E.; BARNES, R.F.; METCALFE, D.S. (Eds). **Forages, The Science of Grassland Agriculture**, 4.ed. Ames: Iowa State University Press, 1985. p.422-429.
- MOTT, G.O.1973. **Evaluating forage production**. In: HEATH, M.E., METCALFE, D.S., BARNES, R.F.(Eds.) **Forages**.3.ed.Ames:The Iowa University press.p.126-135.
- PILAU, A. **Alternativas de utilização de suplementação energética para recria de novilhas de corte empastagem cultivada de inverno**. Santa Maria, RS: UFSM, 2003. 118p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2003.
- QUADROS, F.L.F.; MARASCHIN, G.E. Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, n.2, p.535-541, 1987.
- RESTLE, J.; LUPATINI, G.C.; VALENTE, A.V. et al. Dinâmica de uma pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) submetida a fontes de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, juiz de Fora. **Anais...** Viçosa:SBZ. 1997, p.179-181.
- RESTLE, J.; LUPATINI, G. C., ROSO, C. et al. Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.397-404, 1998a.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A. B. Produção animal e retorno econômico em misturas de gramíneas anuais de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2., p.235-243, 1999.
- SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. Piracicaba, 2003. 76p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo.
- SAS INSTITUTE SAS/STAT user's guide: statistics. 4 ed. 1993. 943p. Version 6, Cary, NC, v.2, 1989.
- SILVA. D. S. da, GOMIDE, J. A., QUEIROZ, A. C. de. Pressão de pastejo em pastagem de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum*, Schum. cv. Mott):

- Efeito sobre o valor nutritivo, consumo de pasto e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.23, v.3, p.453 – 464, 1994.
- TEDESCO, M.J. 1982. **Extração simultânea de N, P, K, Ca e Mg em tecido de plantas por digestão com H₂O₂ - H₂SO₄**. Porto Alegre: UFGRS. 23p (Informativo Interno. 01-82).
- VEIGA. J.B. da. **Effect of grazing management upon a dwarf elephantgrass (Pennisetum purpureum Schum.) pasture**. Gainesville. FL:UF, 1983. 197p. Thesis (Doctor of Philosophy). University of Florida, 1983.

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pastagens cultivadas de estação fria apresentam um potencial produtivo muito elevado em sistemas de integração lavoura-pecuária, embora ainda existam poucos trabalhos no sentido de quantificar e avaliar a produtividade animal e seu impacto sobre as características químicas e físicas do solo. A UFRGS, através dos Departamentos de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia e de Solos, busca entender as inter-relações presentes neste sistema e definir seu potencial de produção, através de uma visão integrada do sistema solo-planta-animal.

Os resultados demonstrados até o momento, indicam que em sistema de semeadura direta não se justifica a existência de áreas que, durante o inverno, não tenham a presença de animais em intensidades de pastejo adequadas. Portanto, a presença de animais em alturas adequadas de condução de manejo da pastagem, não promove alterações nos valores de densidade e de porosidade do solo quando comparadas com áreas com restrição ao pastejo. Deve-se considerar também, que os efeitos do pisoteio variam com o tipo de solo, a intensidade e o tempo de pastejo e a espécie e categoria animal. Além disso, os

efeitos deletérios da presença do animal nas características físicas de solo só ocorrem em situações de mau manejo do pasto.

A existência de uma faixa ótima de manejo da altura do pasto, integrado com lavoura de grãos, parece indicar um caminho de aumento de produtividade, importante e pouco comum em sistemas baseados unicamente em pecuária. Porém, faz-se necessário o entendimento, por parte de agricultores e pecuaristas, de que é fundamental a compreensão do sistema de integração lavoura-pecuária como a soma das produtividades agrícolas e pecuárias, onde ambas tem papel importantíssimo no sucesso do sistema como um todo.

Portanto, uma das alternativas de utilização para o período de inverno em áreas destinadas à lavoura no verão, é a terminação de bovinos de corte, o que permite um aumento de renda dos sistemas usuais de produção, aumenta a produção e oferta de carne de qualidade na entressafra e contribui para a melhoria e desempenho da pecuária de corte sulbrasileira, reduzindo a pressão de pastejo na zona de criação, principal fornecedora dos animais a serem terminados nas regiões agrícolas.

Por essas razões, é que a integração de pastagens com lavouras, deve ser encarada como a busca da produção de leite e/ou carne nas áreas, sem o impedimento de retorno econômico das culturas subseqüentes de verão, proporcionando à propriedade, maior margem líquida da produção e maior flexibilidade no momento de negociar sua produção.

Porém, os resultados obtidos neste trabalho dizem respeito apenas a produção do pasto e ao desempenho individual em resposta as diferentes alturas

de manejo. Assim, estudos posteriores devem buscar identificar e avaliar os impactos das diferentes alturas em cada sistema de produção, para que possa se ter uma amplitude de manejo segura, de acordo com a necessidade de cada sistema. Para isso, a atividade baseada em agricultura e pecuária, deve sempre considerar a conjuntura dos preços pagos pelos produtos agropecuários, pois tanto a produção de grãos como de carne pode ser priorizada dentro da faixa ótima de manejo, variando de acordo com o ano e as necessidades do produtor. Com isso, conhecendo melhor todas as fases da cadeia, “dentro e fora da porteira”, pode-se reverter o quadro de descontentamento que existe no setor rural atualmente no Estado Rio Grande do Sul e voltar a gerar renda num dos segmentos mais importantes da economia gaúcha.

CAPITULO 5

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAID, F.R.C. **Aspectos quantitativos e qualitativos de carcaças de novilhos abatidos em diferentes idades e grupos de peso**. Santa Maria: UFSM, 1981. 74f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1981.

ALEXANDER, R. H.. **The establishment of a laboratory procedure for the “in vitro” determination of digestibility**. Auchincruive: West of Scotland Agricultural College, 1969. 27p. (Research Bulletin, 42).

ALLDEN, W.G.; WHITTAKER, I.A.D. The determinants of herbage intake by grazing sheep; the interrelationships of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal Agriculture Research**, Victoria, v.21, n.5, p.755-766, 1970.

ALMEIDA, E.X. de; MARASCHIN, G.E.; HARTHMANN, O.E.L. et al. Oferta de forragem de capim elefante anão “Mott” e a dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.5, p.1281-1287, 2000.

ALVES, S.J.; MORAES, A. Manejo de pastagens em sistema de integração lavoura-pecuária. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 2002, Pato Branco. **Resumos...** Pato Branco, 2002. p. 103-108.

ANUALPEC. **Anuário estatístico da pecuária brasileira**. São Paulo: Argos Comunicação, 2004. 400p.

ASSMANN, A.L. **Adubação nitrogenada de forrageiras de estação fria em presença e ausência de trevo branco, na produção animal em área de integração lavoura-pecuária**. Curitiba: UFPR, 2002. 122f. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

ASSMANN, A.L.; PELISSARI, A.; MORAES, A.de. et al. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em

presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.37-44, 2004.

ASSMANN, T.S. **Rendimento de milho em áreas de integração lavoura-pecuária sob o sistema de plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio**. Curitiba: UFPR, 2001. 80f. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

ASSMANN, T.S.; RONZELLI, J.P.; MORAES, A. et al. Rendimento de milho em área de integração lavoura-pecuária sob o sistema de plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n.4, p.675-683, 2003.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, D.C., 1984.1141f.

BARTHAM, G. T. Sward structure and the depth the grazed horizon. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.36, n.2, p.130-131, 1981.

BARTHAM, G.T. Experimental techniques: the HFRO sward stick. In: HILL Farming Research Organization. Palmerston North: Massey University, 1985. p.29-30. (Biennial Report).

BASSANI, H.J. **Propriedades físicas induzidas pelo plantio direto e convencional em área pastejada e não pastejada**. Santa Maria: UFSM, 1996. 90f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.

BAVER, L.D.; GARDNER, W.H.; GARDNER, W.H. Soil structure – evaluation and agricultural significance. In: BAVAR, L.D.; GARDNER, W.H.; GARDNER, W.R. **Soil physics**.4.ed. New York: John Wiley & Sons, 1972. p.178-223.

BERTOL, I.; GOMES, K.E.; DENARDIN, R.B.N. et al. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem de capim-elefanteano cv. Mott. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.5, p.1047-1054, 2000.

BIANCHIN, I. **Epidemiologia e controle de helmintos gastrintestinais em bezerros a partir de desmama, em pastagem melhorada, em clima tropical do Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1991. 162f. Tese (Doutorado) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1991.

BIRCHAN, J.S.; HODGSON, J. The influence of swards conditions on rate of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous grazing management. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.38, p.323-331, 1983.

BITTENCOURT, P.C.S.; VEIGA, J.B. Avaliação de pastagens de brachiaria brizantha cv. Marandu em propriedades leiteiras de Ururá, região da Transamazônica. **Pastures Tropicales**, Palmira, v.23, n.2-9, p.30-35, 2001.

BONA FILHO, A. **Integração lavoura x pecuária com a cultura do feijoeiro e pastagem de inverno, em presença de trevo branco, pastejo e nitrogênio**. Curitiba: UFPR, 2002. 105f. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

CANTO, M.W.; RESTLE, J.; QUADROS, F.L.F. et al. Produção animal em pastagens de aveia (*Avena strigosa* Schreb) adubada com nitrogênio ou em mistura com ervilhaca (*Vicia sativa* L.) **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.2, p.396-402, 1997.

CARNEVALLI, R.A.; Da SILVA, S.C. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Florakirk (*Cynodon spp.*) submetidos a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.57, n.1, p.53-63, 2000.

CARNEVALLI, R.A.; Da SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.6, p.14-16, 2001a.

CARNEVALLI, R.A.; Da SILVA, S.C.; FAGUNDES, F.L. et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon spp.*) sob lotação contínua. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.58, n.1, p.7-15, 2001b.

CARVALHO, P.C.F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas de animais pelo animal em pastejo. In: MATTOS, W.R.S. et al. (Ed.) **Produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.853-871.

CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p.253-268.

CASSOL, L.C. **Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície**. 2003.143f. Tese (Doutorado em Agronomia - Ciência do solo) - Departamento de Solos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

CASTRO, C.R.C.; **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L) Leeke.) manejada em diferentes alturas com ovinos**. 2002. 185f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

CORREA, J.C.; REICHARDT, K. Efeito do tempo de uso das pastagens sobre as propriedades de uma latossolo amarelo da Amazônia Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.1, p.107-114, 1995.

CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.; SANTOS, P.M. et al. Bases para estabelecimento do manejo de pastagens de Braquiária. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Resumos...**Piracicaba, FEALQ, 1994. p.249-266.

CORSI, M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Ed.). **Pastagens: Fundamentos de Exploração Racional**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.15-48.

Da SILVA, S.C. CORSI, M. Manejo do Pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM – PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, 20., 2003, Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba: FEALQ, 2003. p.155-186.

DINIUS, D.A.; BROKKEN, R.F.; BOVARD, K.P. et al. Feed intake and carcass composition of Angus and Santa Gertrudis steers fed diets of varying energy concentration. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.42, n.5, p.1089-1097, 1976.

DINKEL, C.A.; BRUSH, D.A.; SCHAFER, D.A. et al. Changes in the composition of beef carcasses with increasing animal weight. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.28, n.3, p. 316-323, 1969.

EMATER/RS. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do RS. **[Informações]**. Capturado em 15/03/05. Online. Disponível na internet: <http://www.emater.tche.br>

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

FERLIN, M.B.; MORAES, A.de.; FACCIO, P.C. et al. Adubação nitrogenada em diferentes períodos do ciclo do azevém (*Lolium multiflorum* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Resumos...**Porto Alegre, [1999]. CD-ROM. Forragicultura. Avaliação com Plantas. FOR-162.

FILHO, R.C.C.; QUADROS, F.L.F. Produção animal em misturas forrageiras de estação fria semeadas em uma pastagem natural. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.25, n.2, p.289-293, 1995.

FLORES, J.P.C. **Atributos de solo e rendimento de soja em um sistema de integração lavoura-pecuária com diferentes pressões de pastejo em plantio direto com aplicação de calcário na superfície**. 2004. 74f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

FLOSS, E.L. Aveia. In: BAIER, A.C.; AUDE, M.I.S.; FLOSS, E. L. (Eds.) **As lavouras de inverno-1**. São Paulo: Globo, 1989. p. 17-74.

FRAME, J. Herbage mass. In: HODGSON, J. et al. ; LEAVER, J.D. (Ed.). **Sward measurement handbook**. Hurley, U.K. : British Grasslands Society, 1981. p.39-67.

FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G; PILAU, A. et al. Dinâmica de uma pastagem de gramíneas temperadas sob duas disponibilidades de forragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Resumos...** Recife: SBZ, 2002. CD-ROM. Forragicultura

FRIZZO, A. **Níveis de suplementação energética em pastagem hiberna na recria de terneiras de corte**. Santa Maria: UFSM, 2001. 109f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2001.

GALVÃO, J.G.C. **Estudo da eficiência nutritiva, características e composição física da carcaça de bovinos de três grupos raciais, abatidos em três estágios de maturidade**. Viçosa: UFV, 1991. 82f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

GOMES, J.F.; REIS, J.C.L. Produção de forrageiras anuais de estação fria no litoral do Rio Grande do Sul. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Resumos...** Minas Gerais: SBZ, 1997. p.79-80.

GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A. de M. Utilização e manejo de pastagens. In: MATTOS, R.S.M. (Ed). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.808-825.

GOMIDE, J.A. Manejo de pastagens para produção de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, 1994, Maringá. **Resumos...** Maringá: EDUEM, 1994. p.141-168.

HODGSON, J. **Grazing management**. Science into practice. Essex: Longman England, 1990. 203p.

HODGSON, J.; DA SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, 2002, Recife. **Resumos...** Recife: SBZ, 2002. p.180-202.

HODGSON, J.; JAMIESON, W.S. Variations in herbage mass and digestibility, and the grazing behavior and herbage intake of adult cattle and weaned calves. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.36, n.1, p.39-48, 1981.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico do Brasil**, Rio de Janeiro, v.56, 1996.

KORTE, C. J.; CHU, A. C. P.; FIELD, T. R. O. Pasture production. In: NICOL, A. M. (Ed.) **Feeding livestock on pasture**. Hamilton: Society of Animal Production, 1987. Cap. 1, p.7-20. (Occasional Publication, 10).

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Ed.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI Publ., 2000. p.103-121.

LARSON, W.E.; GUPTA, S.C.; USECHE, R.A. et al. Compression of agricultural soils from eight soils orders. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.44, n.3, p.450-557, 1980.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing**. New Zealand: CAB International, 1996. p.3-35.

LORENZONI, W.R.; CAMPOS, J.; GARCIA, J.A. et al. Ganho de peso, eficiência alimentar e qualidade de carcaça de novilhos búfalos, Nelores, Holandeses e mestiços Holandês x zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.15, n.6, p.428-497, 1986.

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; CERETTA, M. et al. Avaliação da mistura de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.11, p. 1939-1943, 1998.

LUSTOSA, S.B.C. **Efeito do pastejo nas propriedades químicas do solo e no rendimento de soja e milho em rotação com pastagem consorciada de inverno no sistema plantio direto**. Curitiba: UFPR, 1998. 84f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: alternativa para sustentabilidade da produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 18., 2001, Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2001. p.257-283.

MACHADO, M.L. da S.; RADOMSKI, M.I.; VIEIRA, J.A.N. et al.. A Integração Lavoura-Pecuária na Agricultura Familiar no Sudoeste do Paraná. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 2002. p. 109 – 130.

MARASCHIN, G.E. Utilização, manejo e produtividade das pastagens nativas da região sul do Brasil. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 3., 1998, Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre: ULBRA, 1998. p.29-39.

MARI, L.J. **Intervalo entre cortes de capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* Hochst. ex A. Rich. Stapf cv. Marandu) Produção valor nutritivo e perdas associadas fermentação de silagem.** Piracicaba: USP, 2003. 159f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

McKENZIE, B.A.; HAMPTON, J.G.; WHITE, J.G.H. et al. Annual crop production principles. In: WHITE, J.; HODGSON, J. (Eds) **New Zealand pasture and crop science.** Oxford: Oxford University press, 1999. p.199-212.

MELLO, J.S. Fundamentos para integração lavoura-pecuária no sistema plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v.36, p.12-13, 1996.

MOODY, W.G.; LITTLE, J.E.; CUNDIFF, L.V. et al. Influence of feeding a high roughage ration on quantitative and qualitative characteristics of beef. **Journal of Animal Science.** Champaign, v.31, n.5, p.866- 889, 1970.

MOOJEN, E. L. **Avaliação de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo com níveis de nitrogênio.** Santa Maria: UFSM, 1993. 39f. Tese para concurso de professor titular da UFSM.

MOOJEN, E. L. **Dinâmica e potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a pressões de pastejo, épocas de diferimento e níveis de adubação.** 1991. 172f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

MORAES, A. de. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* Stent), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.) submetida a diferentes pressões de**

pastejo. 1991. 200f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

MORAES, A.; LESAMA, M.F.; ALVES, S.J. Lavoura-pecuária em sistemas integrados na pequena propriedade. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE PLANTIO DIRETO NA PEQUENA PROPRIEDADE, 3., 1998, Pato Branco. **Resumos...** Pato Branco: CEFET-PR, 1998. 1 CD-ROM.

MORAES, A.; LUSTOSA, S.B.C. Efeito do animal sobre as características do solo e a produção da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Resumos...** Maringá: UEM, 1997. p.129-149.

MORAES, A.; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Resumos...** Campinas: SBZ, 1990. p.332.

MORAES, A.; SANDINI, I.; ALVES, S.J.; PELISSARI, A. Sistemas de produção: integração lavoura-pecuária no 3º planalto do Paraná. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, 17., 2000, Guarapuava. **Dinâmica da Vegetação em Ecossistemas Pastoris.** Curitiba : Imprensa Universitária, 2000.n.1,p.6-22.

MOREIRA, S.G.; KIEHL, J.C.; PROCHNOW, L.I. et al. Calagem em sistema de semeadura direta e efeitos sobre a acidez do solo, disponibilidade de nutrientes e produtividade de milho e soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, n.1, p.71-81, 2001.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 41f. 1961.

MOTT, G.O. ; LUCAS H.L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania, 1952. p.1380-1385.

MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture productio. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Oxford, **Proceedings...** Oxford: Alden Press, 1960. p. 606-611.

MOTT, G.O.; MOORE, J.E. Evaluated forage production. In: HEATH, M.E.; BARNES, R.F.; METCALFE, D.S. (Eds). **Forages, The Science of Grassland Agriculture.** 4.ed. Ames: Iowa State Unisersity Press, 1985. p.422-429.

MOTT, G.O. **Evaluating forage production**. In: HEATH, M.E.; METCALFE, D.S.; BARNES, R.F.(Eds.) Forages.3.ed.Ames:The Iowa University press, 1973. p.126-135.

NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: MATTOS, W.R.S. (Ed.). Produção animal na visão dos brasileiros, Piracicaba:FEALQ, 2001. p.751-755.

NUNES, S.G. et al. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. 2.ed. Campo Grande: EMBRAPA/CNPQC, 1985. 31p. (EMBRAPA/CNPQC. Documentos,21.)

OLIVEIRA, E.; MEDEIROS, G.B.; MARUN, F.et al. **Recuperação de pastagens no noroeste do Paraná**: bases para o plantio direto e integração lavoura e pecuária. Londrina : IAPAR, 2000. 96p. (IAPAR. Informe de Pesquisa, 134) ; PANIGATTI, J.L. Las rotaciones agrícolas con pastura en la pampa húmeda de Argentina. **Revista INIA de Investigaciones Agronómicas**, Tacuarembó, v.1, n.2, p.215-225, 1992.

PELLISSARI, A.; MORAES, A.; FILHO, A.B. et al. Manejo de plantas daninhas em sistemas de integração lavoura-pecuária. In: MELLO, N.A.; ASSMANN, T.S. (Eds.). ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL p. 109 – 130, 2002.

PILAU, A. **Alternativas de utilização de suplementação energética para recria de novilhas de corte empastagem cultivada de inverno**. Santa Maria: UFSM, 2003. 118f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

QUADROS, F.L.F.; MARASCHIN, G.E. Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.535-541, 1987.

RESTLE, J., LUPATINI, G.C., VALENTE, A.V. et al. Avaliação da mistura de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. I – Produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: SBZ, 1993. p.71.

RESTLE, J.; LUPATINI, G.C.; VALENTE, A.V. et al. Avaliação da mistura de RESTLE, J.; LUPATINI, G. C.; ROSO, C. et al. Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.2, p.397-404, 1998a.

RESTLE, J.; LUPATINI, G.C.; VALENTE, A.V. et al. Dinâmica de uma pastagem de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) submetida a fontes

de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Resumos...** Viçosa:SBZ, 1997, p.179-181.

RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A. B. Produção animal e retorno econômico em misturas de gramíneas anuais de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.2, p.235-243, 1999.

ROCHA, G.M.; MONTAGNER, D.B.; SANTOS, D.T. et al. Parâmetros produtivos de uma pastagem temperada submetida a alternativas de utilização. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1386-1395, 2004.

ROCHA, M.G.; RESTLE, J.; FRIZZO, A. et al. Alternativas de utilização da pastagem hiberna para a recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.2, p.383-392, 2003.

ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 2. Produtividade animal e retorno econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.1, p.85-93, 2000.

ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A.B. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.3, p.459-467, 1999.

SALTON, J.C.; FABRICIO, D.J.; MACHADO, L.M.Z. et al. Pastoreio de aveia e compactação do solo. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v.69, p.32-41, 2002.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. Piracicaba: USP, 2003. 76f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide: statistics**. 4 ed. Cary, NC, 1993. 943p. Version 6, v.2, 1989.

SILVA, A.P.; IMHOFF, S.; CORSI, M. et al. Evaluation soil compaction in an irrigated short-duration grazing system. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v.70, n.1, p.83-90, 2003.

SILVA, L.F.A. **Efeito do nível de oferta de forragem sobre a resposta animal em pastagem de pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) e trevo branco (*Trifolium repens*, L.) durante a estação quente**. 1993. 175f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

SILVA, V.R.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. et al. Fatores controladores da compressibilidade de um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico arênico e de um Latossolo Vermelho Distrófico típico. I – estado inicial de compactação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.26, n.1, p.1-8, 2002.

SILVA, D. S. Da; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, A. C. de. Pressão de pastejo em pastagem de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum*, Schum. cv. Mott): 2. Efeito sobre o valor nutritivo, consumo de pasto e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.3, n.23, p.453 – 464, 1994.

SMITH, C.W.; JOHNSTON, M.A.; LORENTZ, S. Assessing the compaction susceptibility of South African forestry soils. II. Soil properties affecting compactibility and compressibility. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v.43, n.3/4, p.335-354, 1997.

SOARES, A.B. **Nível de adubação nitrogenada sobre a produtividade animal e da pastagem de triticales (xtriticosecale) e azevém (*Lolium multiflorum*)**. Santa Maria: UFSM, 1999. 189 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

TAYLOR, H.M.; BRAR, G.S. Effect of soil compaction on root development. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v.19, n.1, p.111-119, 1991.

TEDESCO, M.J. **Extração simultânea de N, P, K, Ca e Mg em tecido de plantas por digestão com H₂O₂ - H₂SO₄**. Porto Alegre: UFRGS, 1982. 23p (Informativo Interno, 01-82).

TREIN, C.R.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Métodos de preparo do solo na cultura do milho e ressemeadura do trevo, na rotação aneja + trevo/milho após pastejo intenso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.15, n.1, p.105-111, 1991.

VEIGA, J.B. da. **Effect of grazing management upon a dwarf elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum.) pasture**. Gainesville, FL: UF, 1983. 197f. Thesis (Doctor of Philosophy) - University of Florida, 1983.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; FILHO, K.E. et al. **Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: EMBRAPA:CNPGC, 1998. 53p. (EMBRAPA – CNPGC. Documentos, 70).

CAPITULO 6**APÊNDICES**

Apêndice 1. Precipitações registradas no ano de 2003. Fazenda do Espinilho, São Miguel das Missões – RS.

Mês	Precipitação (mm)
Janeiro	212
Fevereiro	351
Março	163
Abril	279
Maio	40
Junho	129
Julho	191
Agosto	85
Setembro	75
Outubro	363
Novembro	245
Dezembro	447
Total	2580

Apêndice 2. Relação entre a altura pretendida dos tratamentos e a altura real observada na pastagem de aveia + azevém, ao longo do período experimental. Fazenda Espinilho, 2003.

Altura pretendida (cm)	Repetição	Altura real (cm)
10	I	15,6
	II	11,2
	III	15,2
	Média	14,0
20	I	24,8
	II	23,5
	III	23,9
	Média	24,1
30	I	38,8
	II	39,6
	III	37,8
	Média	38,7
40	I	49,5
	II	46,9
	III	43,5
	Média	46,6
S/Pastejo	I	47,2
	II	48,5
	Média	47,8

Apêndice 3. Massa de forragem de pastagem de aveia + azevém manejada em diferentes alturas de pastejo. Fazenda Espinilho 2003.

Altura (cm)	Rep.	Data de avaliação				Média Ponderada
		21/07	22/08	26/09	07/11	
kg MS ha ⁻¹						
10	I	2250	2460	1700	895	
	II	3680	2472	1168	325	
	III	3200	2241	1445	982	
	Média	3043	2391	1438	734	2224
20	I	3420	2348	2173	3074	
	II	3640	3410	2392	1766	
	III	3560	3682	2762	2188	
	Média	3540	3147	2442	2343	2993
30	I	3860	4384	3906	5069	
	II	3500	4079	5868	2783	
	III	3720	4262	4169	4045	
	Média	3693	4242	4648	3966	4274
40	I	2460	5812	6668	6220	
	II	3700	4519	4870	2672	
	III	3300	4265	5854	3802	
	Média	3153	4865	5797	4231	4760
S/Pastejo	I	3480	4880	9632	9346	
	II	3220	6140	10158	7394	
	Média	3350	5510	9895	8370	5978

Apêndice 4. Equações lineares para a predição das massas de forragem nas diferentes alturas de manejo da pastagem de aveia e azevém.

Bloco	Data da avaliação			
	21/07	22/08	26/09	07/11
1	$y = 103,46x + 436,98$	$y = 71,102x + 1445,5$	$y = 71,57x + 1473,7$	$y = 110,21x + 800,07$
2	$y = 63,648x + 1505$	$y = 50,895x + 2326,8$	$y = 99,979x + 550,48$	$y = 111,95x + 330,38$
3	$y = 61,04x + 1574,1$	$y = 108,47x - 73,861$	$y = 85,296x + 1119,5$	$y = 108,35x + 335,52$

Apêndice 5. Massa de forragem de pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas, ao longo do período experimental. Valores obtidos através de equação lineares.

Altura (cm)	Rep.	Data de avaliação						Média ponderada
		21/07 a 07/08	07/08 a 22/08	22/08 a 11/09	11/09 a 26/09	26/09 a 17/10	17/10 a 07/11	
		Kg MS ha ⁻¹						
10	I	3137	2928	2562	5034	2343	1665	
	II	2867	3105	2971	1435	1145	941	
	III	3143	2264	1911	1977	1802	1430	
	Média	3049	2765	2481	2815	1763	1345	2298
20	I	3339	3173	3113	5018	3256	3214	
	II	3351	3675	3698	2995	2435	2273	
	III	3350	3028	2952	3000	2727	2378	
	Média	3347	3292	3254	3671	2806	2621	3123
30	I	3980	4186	4428	4208	4365	4338	
	II	3834	4276	4363	5184	4824	4210	
	III	3799	3988	4607	4646	4169	3960	
	Média	3871	4150	4466	4679	4453	4169	4299
40	I	4342	5406	5772	5564	5034	5010	
	II	3927	5274	5538	5759	4720	3918	
	III	3778	1971	5382	5103	4907	4393	
	Média	4016	4217	5564	5475	4887	4441	4778

Apêndice 6. Taxa de acúmulo de matéria seca de pastagem de aveia + azevém manejada sob diferentes alturas de pastejo. Fazenda Espinilho, 2003.

Altura (cm)	Rep.	Período de avaliação			Média ponderada
		21/07 a 22/08	22/08 a 26/09	26/09 a 07/11	
kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹					
10	I	99,1	81,0	23,6	
	II	57,5	67,1	20,9	
	III	65,8	72,1	38,3	
	Média	74,1	73,4	27,6	56,0
20	I	58,1	74,0	87,2	
	II	87,1	51,8	52,8	
	III	58,3	64,4	20,3	
	Média	67,8	63,4	53,4	60,8
30	I	42,3	121,1	106,0	
	II	78,5	80,1	20,0	
	III	74,1	102,4	36,3	
	Média	65,0	101,2	54,1	72,4
40	I	100,6	102,5	45,8	
	II	70,2	114,6	117,0	
	III	35,6	65,5	49,6	
	Média	69,0	94,2	70,8	77,8
S/Pastejo	I	43,7	135,8	7,1	
	II	91,2	114,8	0,0	
	Média	67,4	125,3	3,5	61,4

Apêndice 7. Produção de matéria seca por período e total em uma pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas, ao longo do período experimental. Fazenda Espinilho, 2003.

Altura (cm)	Rep.	Resíduo inicial	Período de avaliação			Total
			21/07 a 22/08	22/08 a 26/09	26/09 a 07/11	
kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹						
10	I	2250	3171	2835	991	
	II	3680	1840	2348	878	
	III	3200	2106	2523	1609	
	Média	3043	2372	2569	1159	9143
20	I	3420	1859	2590	3662	
	II	3640	2787	1813	2218	
	III	3560	1866	2254	853	
	Média	3540	2171	2219	2244	10174
30	I	3860	1354	4238	4452	
	II	3500	2512	2803	840	
	III	3720	2371	3584	1525	
	Média	3693	2079	3542	2272	11586
40	I	2460	3219	3587	1924	
	II	3700	2246	4011	4914	
	III	3300	1139	2292	2083	
	Média	3153	2201	3297	2974	11625
S/Pastejo	I	3480	1398	4753	298	
	II	3220	2918	4018	0,0	
	Média	3350	2158	4385	149	10042

Apêndice 8. Carga animal média na pastagem de aveia e azevém, nas repetições, manejada sob diferentes alturas. Fazenda Espinilho, 2003.

Altura (cm)	Repetição	Carga animal kg de PV ha ⁻¹ dia ⁻¹
10	I	1421,5
	II	1999,5
	III	1702,5
	Média	1708
20	I	1135,8
	II	1209,7
	III	1298,2
	Média	1215
30	I	670,1
	II	540,0
	III	772,3
	Média	661
40	I	280,5
	II	338,1
	III	380,3
	Média	333

Apêndice 9. Ganho médio diário de bovinos em pastagem de aveia e azevém, nas repetições, manejada nas diferentes alturas. Fazenda Espinilho, 2003.

Altura (cm)	Repetição	Ganho médio diário kg animal ⁻¹ dia ⁻¹
10	I	0,81
	II	0,47
	III	0,9
	Média	0,73
20	I	1,15
	II	0,92
	III	0,96
	Média	1,01
30	I	1,16
	II	1,11
	III	1,14
	Média	1,14
40	I	1,15
	II	1,07
	III	1,14
	Média	1,12

Apêndice 10. Produção animal por área em pastagem de aveia e azevém, nas repetições, manejada sob diferentes alturas de pastejo. Fazenda Espinilho, 2003.

Altura (cm)	Repetição	Ganho por área kg de PV ha ⁻¹
10	I	539,3
	II	462,8
	III	617,9
	Média	540
20	I	513,9
	II	314,8
	III	490,8
	Média	440
30	I	206,3
	II	259,5
	III	338,4
	Média	268,1
40	I	138,4
	II	154
	III	168,3
	Média	153,6

Apêndice 11. Oferta total de forragem e de lâminas foliares em pastagem de aveia e azevém, nas repetições, manejada sob diferentes alturas de pastejo. Fazenda Espinilho, 2003.

Altura (cm)	Repetição	Oferta total de forragem kg MS/100 kg PV	Oferta de lâminas foliares kg Ms/100 kg PV
10	I	7,9	1,8
	II	4,0	0,8
	III	5,5	1,2
	Média	5,8	1,3
20	I	12,0	2,6
	II	9,6	1,8
	III	7,5	1,2
	Média	9,7	1,9
30	I	25,4	4,1
	II	25,7	4,5
	III	18,8	3,2
	Média	23,3	3,9
40	I	62,3	8,9
	II	56,6	9,0
	III	34,3	5,2
	Média	51,1	7,7

Apêndice 12. Eficiência média de utilização da pastagem de aveia e azevém, nas repetições manejada sob diferentes alturas. Fazenda Espinilho, 2003.

Altura (cm)	Repetição	Eficiência de utilização da pastagem kg de MS/kg de PV
10	I	17,1
	II	18,9
	III	15,3
	Média	17,1
20	I	22,4
	II	33,2
	III	17,4
	Média	24,3
30	I	67,4
	II	37,2
	III	33,1
	Média	45,9
40	I	80,8
	II	96,6
	III	52,4
	Média	76,6

Apêndice 13. Peso de abate e escore de condição corporal de bovinos, submetidos a diferentes alturas de pastejo em pastagem de aveia e azevém com 14 meses de idade. Fazenda Espinilho, 2003.

Altura (cm)	Repetição	Peso ao abate kg de PV/animal	Escore de condição corporal
10	I	286	3,0
	II	282,3	2,8
	III	326,7	3,4
	Média	298,3	3,1
20	I	339,3	3,3
	II	314	3,5
	III	326	3,4
	Média	326,4	3,4
30	I	343	3,3
	II	313,3	3,6
	III	347,3	3,8
	Média	334,5	3,6
40	I	323,7	3,5
	II	323,3	3,4
	III	336	3,7
	Média	327,7	3,5

Apêndice 14. Peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), Peso dianteiro (PD), Peso traseiro (PT), Peso costela (PC) e Grau de acabamento (GA) de bovinos abatidos com 14 meses de idade e submetidos a uma pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas de pastejo. Frigonal, Eldorado do Sul – RS, 2003.

Altura (cm)	Rep.	PCQ kg/carcaça	PCF kg/carcaça	PD kg/carcaça	PT kg/carcaça	PC kg/carcaça	GA
10	I	156,7	142,4	52,0	71,8	18,7	2,3
	II	145,8	143,0	58,3	74,8	18,6	2,0
	III	157,0	154,0	58,0	79,2	16,8	2,7
	Média	153,2	146,5	56,1	75,3	18,0	2,3
20	I	165,2	161,9	60,6	81,0	20,3	2,3
	II	157,1	153,8	57,8	75,5	20,4	2,0
	III	169,4	166,2	61,2	82,3	22,7	2,7
	Média	163,9	160,6	60,0	80,0	21,1	2,3
30	I	175,0	171,4	63,2	85,0	23,2	3,0
	II	156,1	152,8	56,3	76,6	19,9	2,0
	III	181,0	177,5	64,4	88,0	25,1	3,3
	Média	171,0	167,2	61,3	83,2	22,7	2,8
40	I	163,0	159,8	58,4	80,6	20,8	2,0
	II	171,0	167,7	62,4	82,8	22,6	2,3
	III	173,5	170,2	63,7	80,0	26,6	2,7
	Média	169,2	165,9	61,5	81,1	23,3	2,3

Apêndice 15. Resumo da análise de variância – GLM, usando como variáveis independentes altura do pasto, período e interações entre as mesmas. Porto Alegre, 2005.

Variáveis depend	Probabilidade			R ²	CV
	A	P	A*P		
Altura real	0,0001	0,0001	0,0001	0,986	8,42
Massa de forragem	0,0001	0,0009	0,0001	0,974	11,82
Taxa de acúmulo	0,557	0,0003	0,0903	0,751	36,86

Apêndice 16. Resumo da análise de variância – GLM, usando como variável independente altura do pasto por período de utilização. Porto Alegre, 2005.

Var. dependente	Probabilidade			R ²			CV		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Folha Aveia	0,323	0,854	-	0,337	0,087	-	28,41	48,97	-
Folha Azevém	0,096	0,066	0,0001	0,527	0,572	0,978	25,39	35,5	13,78
Colmo Aveia	0,087	0,011	0,006	0,540	0,732	0,764	32,09	42,25	77,42
Colmo Azevém	0,077	0,520	0,074	0,555	0,234	0,559	36,42	33,27	21,45
Material Morto	0,124	0,0009	0,036	0,494	0,859	0,634	30,62	23,23	16,29

Apêndice 17. Resumo da análise de regressão das interações entre alturas do pasto com o período de pastejo para a variável massa de forragem. Porto Alegre, 2005.

Tratamento	Linear			Quadrática			Cúbica		
	P	R ²	CV	P	R ²	CV	P	R ²	CV
S/ Pastejo	0,0155	0,651	22,15	0,0090	0,848	18,88	0,0052	0,947	12,49
10 cm	0,0001	0,855	20,86	0,0002	0,858	21,74	0,0008	0,863	22,69
20 cm	0,0070	0,533	16,93	0,0237	0,565	17,22	0,0588	0,586	17,81
30 cm	0,629	0,0242	19,25	0,3277	0,2196	18,14	0,5297	0,2299	19,11
40 cm	0,3363	0,092	30,93	0,0402	0,5103	23,95	0,1046	0,5171	25,23

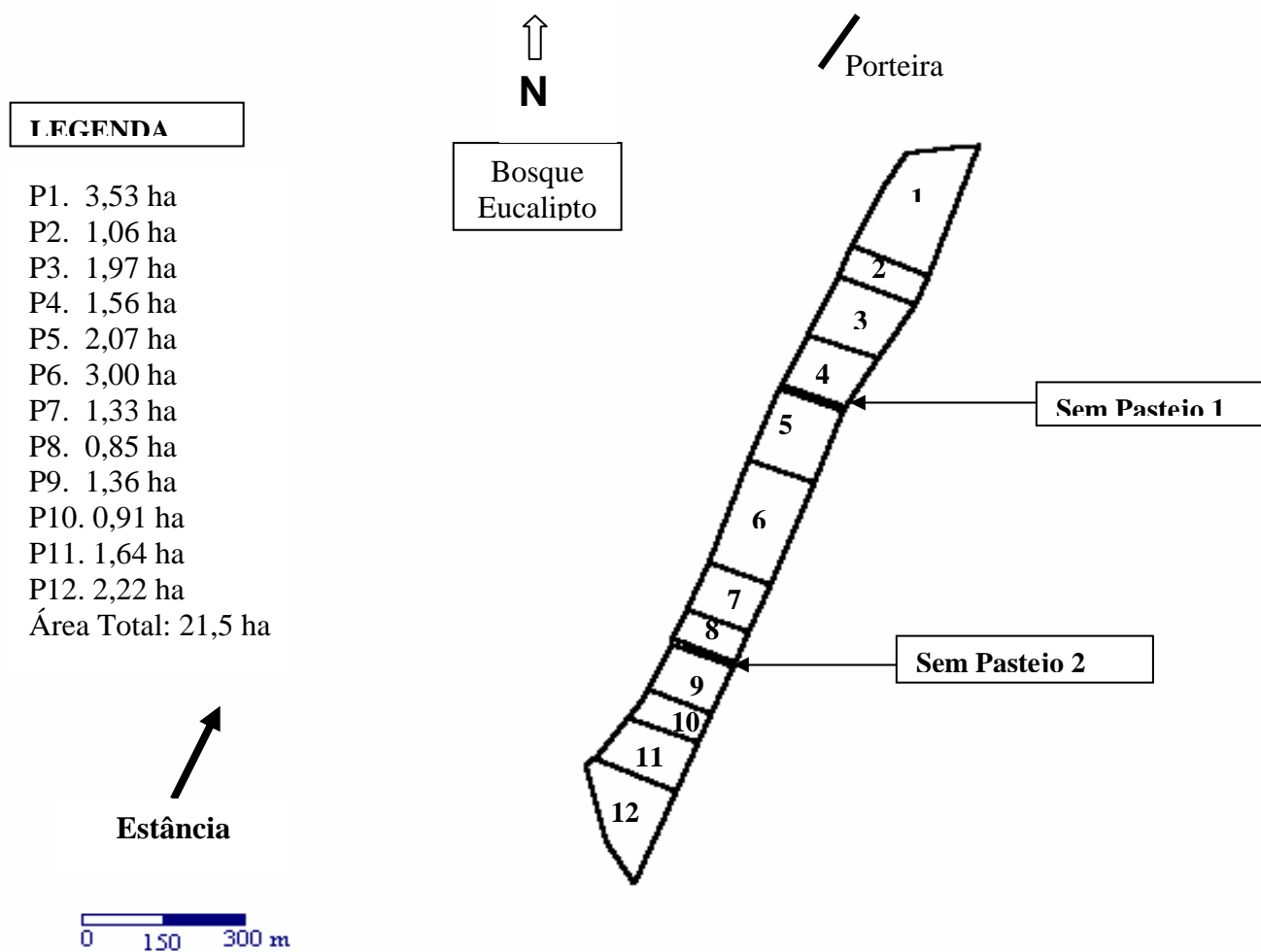
Apêndice 18. Resumo da análise de regressão das interações entre alturas do pasto com o período de pastejo. Porto Alegre, 2005.

Variável DEP.	Variável IND.	Linear			Quadrática			Cúbica		
		P	R ²	CV	P	R ²	CV	P	R ²	CV
Altura real	Alt. Pret.	0,0001	0,971	7,62	0,0001	0,973	7,77	0,0001	0,983	6,52
GMD	Alt. Real	0,002	0,623	13,20	0,0003	0,837	9,14	0,0006	0,875	8,49
GPA	Alt. Real	0,0001	0,819	21,47	0,0003	0,832	21,79	0,001	0,846	22,13
CA	Alt. Real	0,0001	0,965	11,35	0,0001	0,972	10,68	0,0001	0,975	10,73
PB	Alt. Real	0,004	0,604	3,11	0,021	0,617	3,25	0,057	0,635	3,39
DIVMO	Alt. Real	0,013	0,507	2,26	0,0009	0,826	1,42	0,001	0,868	1,32

Apêndice 19. Resumo da análise de regressão das interações entre alturas do pasto com o período de pastejo. Porto Alegre, 2005.

Variável DEP.	Variável IND.	Linear			Quadrática			Cúbica		
		P	R ²	CV	P	R ²	CV	P	R ²	CV
Peso Vivo	Alt. Real	0,059	0,311	5,55	0,017	0,592	4,50	0,054	0,595	4,75
PCQ	Alt. Real	0,018	0,397	5,01	0,017	0,595	4,32	0,053	0,596	4,58
PCF	Alt. Real	0,018	0,440	5,46	0,011	0,626	4,7	0,038	0,631	4,95
PD	Alt. Real	0,088	0,263	5,41	0,150	0,343	5,38	0,224	0,403	5,44
PT	Alt. Real	0,060	0,308	4,99	0,086	0,419	4,82	0,193	0,428	5,07
PC	Alt. Real	0,019	0,435	10,46	0,027	0,550	9,84	0,052	0,598	9,86
GA	Alt. Real	0,665	0,019	18,41	0,364	0,200	17,52	0,390	0,299	17,40

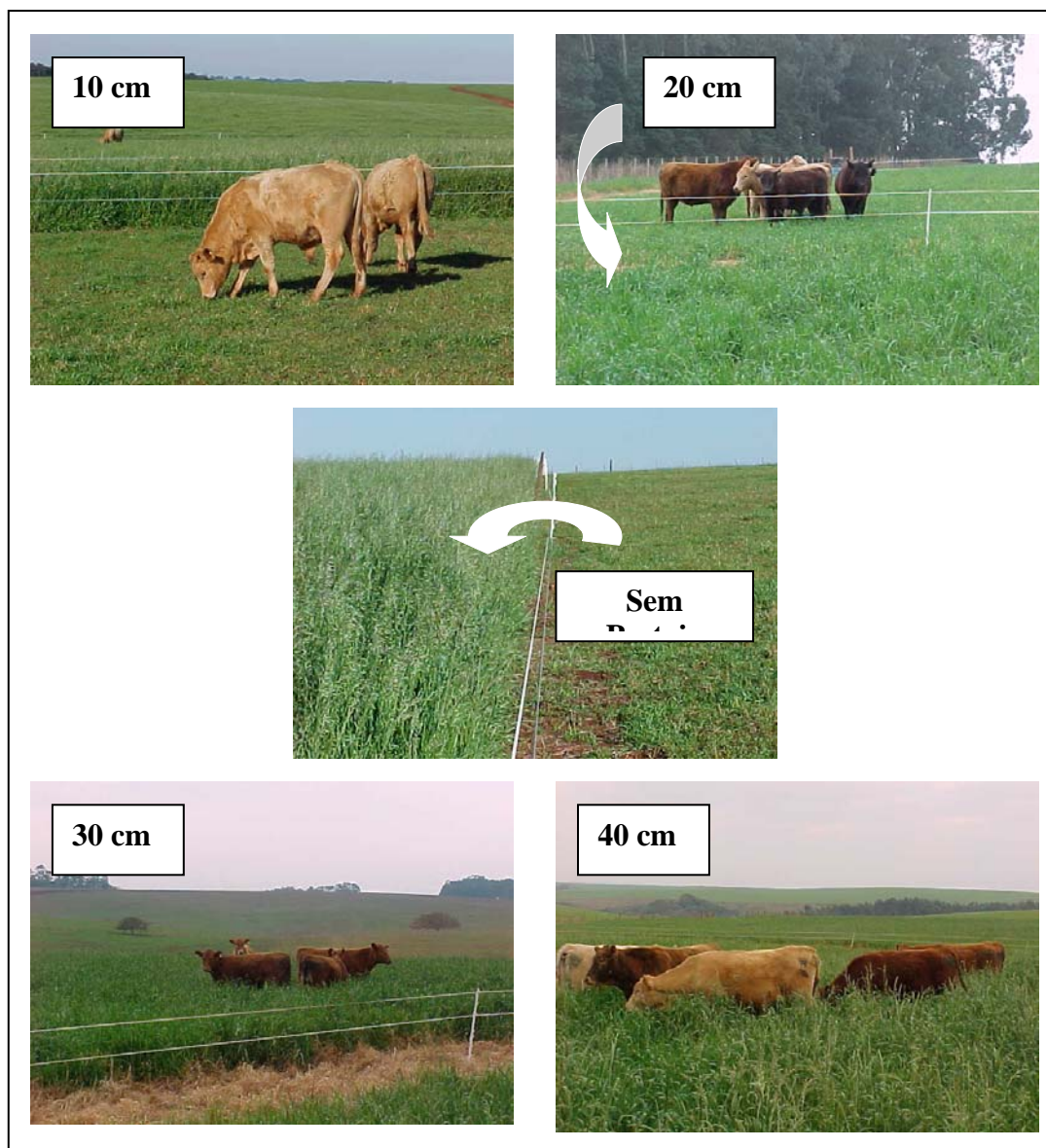
Apêndice 20. Croqui da área experimental : Fazenda Espinilho, São Miguel das Missões – RS.



Apêndice 21. Gaiola de exclusão de pastejo utilizada para determinação da taxa de acúmulo diária em uma pastagem de aveia e azevém manejado em diferentes alturas). Fazenda Espinilho, 2003.



Apêndice 22. Alturas de manejo da pastagem de aveia e azevém (10, 20, 30 e 40 cm) Fazenda Espinilho, 2003.



Apêndice 23. Carcaças de novilhos de corte, abatidos com 14 meses de idade, submetidos a uma pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas (10, 20, 30 e 40 cm). Frigorífico Frigonal, 2003.



Apêndice 24. Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia.

As normas também podem ser obtidas por intermédio do endereço eletrônico da RBZ (rsbz@ufv.br) A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores esgotem as informações disponíveis na literatura brasileira, principalmente aquelas já publicadas na Revista Brasileira de Zootecnia.

Instruções gerais

Os artigos científicos devem ser originais e submetidos em três vias (uma original e duas cópias) e um disquete 3,5", juntamente com uma carta de encaminhamento, que deve conter e.mail, endereço e telefone do autor responsável e área selecionada de publicação (Aqüicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal e Ruminantes). Nas cópias devem ser omitidos o nome dos autores, local onde se realizou o trabalho e o rodapé. Deve-se evitar o uso de termos regionais ao longo do texto. O autor deverá apresentar, anexo ao artigo, um comprovante de depósito, no valor de R\$25,00 (vinte e cinco reais), referente ao pagamento da taxa de tramitação, que deverá ser efetuado na conta da Sociedade Brasileira de Zootecnia (ag: 1226-2; conta: 90854-1; Banco do Brasil). Uma vez aprovado o artigo, no ato da publicação, será cobrado o pagamento de páginas editadas excedentes. O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm o direito de decidir sobre a publicação do artigo. Língua: português ou inglês

Formatação de texto: times new roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente. Pode conter até 25 páginas, numeradas sequencialmente em algarismos arábicos. As páginas devem apresentar linhas numeradas.

Estrutura do artigo

Geral: o artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimento e Literatura Citada. Cabeçalhos de 3ª ordem devem ser digitados em caixa baixa, parágrafo único e itálico. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda. Título: deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, no qual somente a primeira letra de cada palavra deve ser maiúscula (Ex.: Valor Nutritivo da Cana-de-Açúcar para Bovinos em Crescimento). Quando necessário, indicar a entidade financiadora da pesquisa como primeira chamada de rodapé numerada.

Autores: no ato da publicação, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ, exceto co-autores que não militam na área zootécnica, como estatísticos, químicos, biólogos, entre outros, desde que não sejam o primeiro autor. Todavia, no processo de tramitação, basta um autor estar quite com a anuidade do ano corrente. No original, devem ser listados com o nome completo, em que somente a primeira letra de cada palavra deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto), centralizado e em negrito. Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J.

Benevenuto). Digitá-los separados por vírgula, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, que indicarão o cargo e o endereço profissional dos autores (inclusive endereço eletrônico).

Resumo: deve conter entre 150 e 300 palavras. O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Abstract: deve aparecer obrigatoriamente na segunda página. O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda. Deve ser redigido em inglês, refletindo fielmente o RESUMO.

Palavras-chave e Key Words: apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, em ordem alfabética, que deverão ser retiradas exclusivamente do artigo como um todo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

Tabelas e Figuras: são expressas em forma bilíngüe (português e inglês), em que o correspondente expresso em inglês deve ser digitado em tamanho menor e italicizado. Devem ser numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

Citações no texto: as citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

Literatura Citada

Geral: é normalizada segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023), à exceção das exigências de local dos periódicos. Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto e vírgula e naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. O termo et al. não deve ser italicizado e nem precedido de vírgula. Deve ser redigida em página separada e ordenada alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es). Os destaques deverão ser em negrito e os nomes científicos, em itálico. Indica-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes. Digitá-las em espaço simples e formatá-las segundo as seguintes instruções: no menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... ESPAÇAMENTO...ANTES...6 pts.

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva (a entidade é tida como autora) ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. Official methods of analysis. 12.ed. Washington, D.C.: 1975. 1094p.

Livros

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. Beef cattle. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

Teses e Dissertações

Deve-se evitar a citação de teses, procurando referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASTRO, F.B. Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto hidrolisado em bovinos. Piracicaba: Escola Superior de

Agricultura Luiz de Queiroz, 1989. 123p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)
- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989.

Boletins e Relatórios

BOWMAN, V.A. Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine. (S.L.): Virgínia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

Capítulos de livro

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

Periódicos

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterнейradas aos três ou sete meses. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.2, p.499-507, 2001.

Congressos, reuniões, seminários etc

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

Citação de trabalhos publicados em CD ROM

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de Panicum maximum em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999] 17par. CD-ROM. Forragicultura. Avaliação com animais. FOR-020.

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Citação de trabalhos em meios eletrônicos

Usenet News

Autor, < e-mail do autor, "Assunto", "Data da publicação", <newsgroup (data em que foi acessado)

E.mail

Autor, < e-mail do autor. "Assunto", Data de postagem, e-mail pessoal, (data da leitura)

Web Site Autor [se conhecido], "Título"(título principal, se aplicável), última data da revisão [se conhecida], < URL (data em que foi acessado)

FTP

Autor [se conhecido] "Título do documento"(Data da publicação) [se disponível], Endereço FTP (data em que foi acessado)

Gopher

Autor [se conhecido] "Título do documento", Qualquer informação sobre o documento impressa [se aplicável], Endereço Gopher (data em que foi acessado).