

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

**PRODUÇÃO OVINA EM PASTAGEM DE AZEVÉM MANEJADA SOB  
INTENSIDADES E MÉTODOS DE PASTEJO EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-  
PECUÁRIA**

FABIANA KELLERMANN DE FREITAS  
Engenheira Agrônoma/UFSM  
Mestre em Zootecnia/UFSM

Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do grau de Doutor em  
Zootecnia  
Área de concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre (RS), Brasil  
Maio, 2008

## AVE MARIA DO PEÃO

Ao reponte do sol que descamba, no dia que se aproxima para o arremate. Pelos campos e nos matos da Querência, no revoar da bicharada voltando ao ninho, é hora de recolhimento. No rancho que há no interior de mim mesmo, eu, gaúcho de fé, me arrincono e medito.

Despindo o poncho da vaidade e do orgulho, tiro o chapéu, apago o pito e me achego pra uma prosa com o Patrão Maior.

Na Sua presença, meu sangue quente de Farrapo, se faz manso caudal. Entrego-lhe minha alma afoita de alcançar lonjuras e abrir cancha em busca do destino. Renuncio à minha xucra rebeldia, me faço doce de boca e macio de tranco, para dizer-lhe:

Gracias Patrão, por tudo que me deste, por esta Querência, Senhor, que meus ancestrais regaram com seu sangue, e que aprendi a amar desde piá. Pelos meus parceiros nessa ronda da vida, sempre de prontidão para me amadrinharem na campereada mais custosa, ou para matearem comigo na hora do sossego. Reparte com eles, Patrão, esta fé que me deste e este orgulho pela minha Querência.

Ajuda Patrão, a manter acesa esta chama, concede sempre ao gaúcho a força no braço e o tino pra saber o que é correto. Dá-nos consciência para preservar a nossa cultura livre da invasão dos modismos. Conserva a essência e a beleza da nossa tradição.

E agora, com licença Patrão que vou aproveitar a olada para um dedo de prosa com Nossa Senhora.

Ave Maria, Primeira Prenda do Céu, contigo está o Senhor, na Estância Grande, tu és Bendita entre todas as prendas, e Bendito é o Piá que trouxeste ao mundo, Jesus.

Maria, Mãe de Deus, e mãe de todos nós, roga pela Querência e pelos gaúchos que aqui moram, nesta hora e no instante da última cavalgada.

Amém!

Odilon Ramos

## DEDICATÓRIA

*O amor pelo campo, que corre nas minhas  
veias, tenho como herança de família.  
Dedico esse trabalho aos que já se foram e  
aos que ainda tenho comigo.*

## **AGRADECIMENTOS**

Chegar até aqui foi um processo que iniciou há muito tempo. Não posso deixar de agradecer às pessoas que contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

A minha formação começou pelo amor, dedicação e ensinamentos do que é certo e errado, dados pelos meus pais. Agradeço, pai e mãe, o dia em que me deram a vida e o dia que me ‘desmamaram’ no mundo para botar em prática o que me ensinaram muito bem! O convívio com as outras pessoas, aprendi com os meus irmãos. Aline e mano, obrigada por representarem todo esse amor e cumplicidade em todas as horas. Agradeço também a agregação de mais uma família à nossa, a da minha mais nova e velha irmã, Afonsa.

Durante o curso de Agronomia e o mestrado em Zootecnia, na UFSM, conheci pessoas que me apresentaram a pesquisa e me deram grandes lições de vida. Obrigada professora Marta Rocha, professor João Restle e professor José Henrique Silva.

Já no doutorado, tive oportunidade de ser orientada por dois grandes mestres, que comecei a admirar desde o mestrado, professor Carlos Nabinger e professor Paulo Carvalho. Obrigada pelos ensinamentos, por me confiarem este experimento por dois anos, também pela paciência com a minha ausência nos dois últimos anos.

Na UFRGS, além do professor Nabinger e professor Paulo, tive a oportunidade de ser aluna de outros grandes mestres: professor Lobato, professor Aino, professora Ilsi e professora Sílvia. O amor transmitido pelo que

fazem é contagiante!

Aos meus colegas, que sem a agradável convivência, as aulas, estudos, campo e festas não seriam os mesmos. Gracias amigos: Davi Teixeira, Fabio Neves, Igor Carassai, Stefani Macari, Silvane Barcellos, Danilo Santana, Lemar Rocha, Marcelo Steiner, Caius Pellegrini, Edna Gonçalves, Guilherme Cauduro, Ângelo Aguinaga, Rogério Jaworski, Gilmar Brünning, Marília Terra Lopes, Raquel Barro, Carolina Baggio, Juliana Thurow, Alcides Pilau, Luciana Christofari, Leonir Pascoal, Ricardo Vaz e Fernando Kuss.

No campo... que doma! Tive a graça de ter pessoas ao meu lado que ajudaram a 'galopar meu bagual'. As avaliações de campo não teriam acontecido se não tivesse ao meu lado pessoas tão comprometidas. Agradeço ao Marcelo Fett, Felipe Dias, Guilherme Velleda e Thaís Devincenzi pela disponibilidade durante as avaliações de 2004. Em 2005 tive a escolta do Igor, Davi e Fabio. Guris, gracias por tudo! Todos os dias na EEA não seriam tão agradáveis sem a presença do seu Roberto, tio Panta e Paulo. Com certeza a ajuda e alegria de vocês tornaram as 'trocas de faixa', revisão das cercas e pesagens mais fáceis.

Mas as avaliações de campo não terminam lá... Ainda tem separação, pesagem, moagem... Como eu ia um dia sim e outro não para a estação, recorri à ajuda da turma dos macegueiros. Muito obrigada Carlito, Pablo, Tatá, Gustavo, Taíse, Fábio Tentardini, Caetano, Enri, Pedro, Maurício, Pepe, Tales, Raquelzinha e Fernanda.

Aos 'universitários' que formaram uma equipe pra me ajudar nas análises e estruturação da tese. Se não fosse a Aline, o Igor e o Stefani, ainda

não teria terminado. Agradeço a vocês de coração! O incentivo da Aline todos os dias que eu precisei foram fundamentais para a realização desse trabalho. Te amo Monichinha!

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Departamentos de Zootecnia e, Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, seus funcionários e professores, pelo agradável convívio.

Ao CNPq, pela bolsa de estudos.

À Agropecuária Cerro Coroadó, pela cedência dos animais e insumos necessários para o manejo dos mesmos.

Aos colegas do Sebrae, especialmente à equipe do Sebrae Centro, pelo incentivo e pelo 'costado' que me fizeram sempre que precisei estar ausente em função da escrita da tese. Muito obrigada à todos!

Aos meus familiares, vó, tios, tias, primos, enfim, todos os amigos que de uma forma ou de outra passaram pela minha vida durante esse período muito especial. Gracias pela torcida e pelas rezas!

Agradeço a Deus por tudo.

# **PRODUÇÃO OVINA EM PASTAGEM DE AZEVÉM MANEJADA SOB INTENSIDADES E MÉTODOS DE PASTEJO EM INTEGRAÇÃO LAVOURA- PECUÁRIA<sup>1</sup>**

Autora: Fabiana Kellermann de Freitas

Orientador: Carlos Nabinger

## **RESUMO**

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a utilização de combinações de intensidades e métodos de pastejo em azevém, na produtividade de ovinos, produtividade da lavoura de soja subsequente e rentabilidade da integração lavoura-pecuária. Os resultados são oriundos dos experimentos de pastejo dos anos de 2004 e 2005 e da lavoura de soja de 2004/2005. Os tratamentos foram: 'Moderada Contínuo' – ovinos em pastagem de azevém, com intensidade de pastejo moderada e método de pastejo contínuo; 'Moderada Rotacionado' - ovinos em pastagem de azevém, com intensidade de pastejo moderada e método de pastejo rotacionado; 'Baixa Contínuo' - ovinos em pastagem de azevém, com intensidade de pastejo baixa e método de pastejo contínuo; 'Baixa Rotacionado' - ovinos em pastagem de azevém, com intensidade de pastejo baixa e método de pastejo rotacionado. As intensidades de pastejo moderada e baixa correspondem à oferta de forragem de 10 e 20% do peso vivo, respectivamente. Os animais experimentais foram ovinos machos, produtos de cruzamentos de raças de carne. O delineamento experimental foi blocos casualizados, em arranjo fatorial 2 x 2, com quatro repetições de área por tratamento. Os métodos de pastejo parecem não ser importantes quando do emprego de intensidades de pastejo adequadas ao melhor desempenho dos animais. A sustentabilidade dos sistemas de integração lavoura-pecuária depende da intensidade de pastejo empregada. A estrutura do pasto pode variar consideravelmente em relação ao manejo imposto, com conseqüências na produção animal durante a fase da pastagem, e nas condições para o desenvolvimento da lavoura.

---

<sup>1</sup> Tese de Doutorado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (170p.) Maio, 2008.

**SHEEP PRODUCTION IN RYEGRASS PASTURE MANEGED UNDER  
GRAZING INTENSITIES AND METHODS IN CROP-LIVESTOCK  
INTEGRATION<sup>1</sup>**

Author: Fabiana Kellermann de Freitas

Adviser: Carlos Nabinger

**ABSTRACT**

The present work has as objective to evaluate the utilization of grazing intensities and methods combinations in ryegrass, on sheep yield, the subsequent soybean crop yield and gross income of crop-livestock integration. The treatments were: 'Moderate Continuous' – sheep in Ryegrass pasture, with moderate grazing intensity and continuous grazing method; 'Moderate Intermittent' – sheep in Ryegrass pasture, with moderate grazing intensity and intermittent grazing method; 'Low Continuous' – sheep in Ryegrass pasture, with low grazing intensity and continuous grazing method; and 'Low Intermittent' – sheep in Ryegrass pasture, with low grazing intensity and intermittent grazing method. The moderate and low grazing intensity match the forage on offer of 10 and 20% of body weight, respectively. Experimental animals were male sheep, of the meat breeding. The experimental design used was randomized blocks, in factorial arrange 2 x 2, with four area repetitions by treatment. Methods of grazing appear don't to be important when the pressures of employment of adequate grazing to the better performance of animals. The sustainability of crop-livestock systems-integration depends on the intensity of livestock grazing employed. The structure of grass can vary considerably in relation to tax management, with consequences in animal production during the phase of the pasture, and conditions for the development of crop.

---

<sup>1</sup> Doctoral thesis in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil (170p.) May, 2008



## SUMÁRIO

	Página
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>1</b>
1 INTRODUÇÃO GERAL .....	2
2 HIPÓTESES DO TRABALHO .....	5
3 OBJETIVOS .....	6
3.1 Objetivos Gerais.....	6
3.2 Objetivos Específicos.....	6
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	8
4.1 Ovinocultura Gaúcha .....	8
4.2 Intensidades de Pastejo.....	9
4.3 Métodos de Pastejo .....	13
4.4 Interação de Intensidades e Métodos de Pastejo .....	16
4.5 Integração Lavoura-Pecuária.....	17
4.6 Intensidades e Métodos de Pastejo na Integração Lavoura-Pecuária.....	20
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>27</b>
Produção de ovinos em pastagem de azevém: intensidades e métodos de pastejo em integração lavoura-pecuária.....	28
Introdução.....	30
Material e Métodos .....	31
Resultados e Discussão .....	35
Conclusões .....	44
Literatura Citada .....	44
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>46</b>
Intensidades e métodos de pastejo em integração lavoura-pecuária.....	47
Introdução.....	49
Material e Métodos .....	51
Resultados e Discussão .....	54
Conclusões .....	60
Referências.....	60

<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>67</b>
Terminação de ovinos em pastagem de azevém: intensidades e métodos de pastejo.....	68
Introdução.....	70
Material e Métodos.....	71
Resultados e Discussão.....	76
Conclusões.....	86
Literatura Citada.....	86
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>90</b>
1. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
3. APÊNDICES.....	100
4. VITA.....	170

## RELAÇÃO DE TABELAS

Página

<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>27</b>
1. Médias e erros-padrão das características do pasto de azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo.....	36
2. Médias e erros-padrão das características produtivas do pasto de azevém utilizado por ovinos em diferentes intensidades e métodos de pastejo .....	37
3. Médias e erros-padrão (EP) das características produtivas de ovinos em azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo .....	42
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>46</b>
1. Médias e erros-padrão das características do azevém, da lavoura de soja e da integração lavoura-pecuária submetidos ou não ao pastejo.....	64
2. Médias e erros-padrão das características do azevém e receita da produção de carne em azevém pastejado por ovinos em intensidades e métodos de pastejo .....	65
3. Médias das características do azevém, da lavoura de soja e da integração lavoura-pecuária submetidas a pastejo em diferentes intensidades e métodos de pastejo .....	66
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>67</b>
1. Valores médios para variáveis de azevém utilizado por ovinos em diferentes intensidades e métodos de pastejo .....	77
2. Valores médios das características produtivas de ovinos em azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo.....	81
3. Valores médios das características produtivas de ovinos em azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo.....	83

## RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>27</b>
1: Composição da massa de forragem de azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo .....	39
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>67</b>
1: Composição da massa de forragem de azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo .....	80
2: Evolução do desempenho individual e por área de ovinos mantidos em pasto de azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo .....	82
3: Evolução do desempenho individual de ovinos em pasto de azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo.....	84

## LISTA DE ABREVIATURAS

MF	Massa de Forragem
ML	Massa de Lâminas
GMD	Ganho Médio Diário
GPA	Ganho por hectare
CA	Carga Animal
EP	Erro Padrão
PV	Peso Vivo
DVF	Duração de Vida da Folha
OF	Oferta de Forragem
TAD	Taxa de Acúmulo Diário de MS
ILP	Integração Lavoura-Pecuária
ECC	Escore de condição Corporal

## **CAPÍTULO I**

## **1 INTRODUÇÃO GERAL**

A ovinocultura tipo carne no sul do Brasil, vem crescendo na última década, mas o crescimento está mais relacionado à crise do setor lanheiro do que a avanços na utilização de técnicas de manejo que possam potencializar os índices zootécnicos e a produtividade dos rebanhos. A utilização de pastagens de estação fria para a produção e terminação de cordeiros é uma alternativa para incrementar essa atividade, porém se faz necessário maior conhecimento de como utilizar este recurso na produção ovina.

O inverno é um período crítico de rentabilidade para a maioria dos produtores de grãos, pois as culturas dessa estação não geram retorno econômico satisfatório. Dessa forma, é necessária a busca e aprimoramento de sistemas que visem a diversificação de atividades na propriedade agrícola, para oferecer alternativas de renda para os produtores de grãos no período de entressafra, não deixando que a propriedade fique somente na dependência das culturas de verão. Uma alternativa é a adoção de sistemas de integração lavoura-pecuária, com o uso de práticas de manejo racional dos recursos naturais e utilização adequada de insumos (Flores, 2004).

Na região Sul do Brasil podemos entender a 'integração lavoura-pecuária' como a utilização, na alimentação animal, de plantas de cobertura

e/ou pastagens anuais em rotação com cultivos anuais de grãos (Moraes et al., 2000). A integração de pastagens de inverno com lavouras de verão é ferramenta disponível a ser empregada conforme a situação da propriedade e os objetivos produtivos. Essencial em qualquer estratégia é o oferecimento da forragem em uma quantidade que potencialize o consumo dos animais, além de criar condições de solo favoráveis para a ressemeadura da(s) espécie(s) forrageira(s) utilizada(s) (Carvalho, 2004).

A oferta de forragem é um parâmetro central no manejo alimentar de qualquer animal em pastejo e indica a oportunidade de ingestão de forragem de um indivíduo, sendo este parâmetro, o principal determinante do desempenho produtivo e do sucesso da exploração (Carvalho et al., 1999). Altas ofertas de forragem permitem alto desempenho por animal, segundo Maraschin (1994), mas limitam a produção animal por unidade de área devido à não utilização de grande parte da forragem produzida.

Métodos de pastejo podem ser utilizados como ferramentas de manejo, porém, a maioria dos trabalhos realizados na tentativa de compará-los foi conduzida em situações onde não se tinha controle do pasto. Esta é uma situação que não permite uma adequada comparação, pois a estrutura da pastagem modifica-se de acordo com o manejo imposto e, muitas vezes, um método pode estar sendo favorecido e outro prejudicado. Desta forma a comparação somente passa a ter significado a partir do momento em que se estabelece a condição ótima de utilização para cada um dos métodos, através de algum atributo fisiológico ou estrutural (altura do pasto, massa de forragem, oferta de forragem, IAF, etc.), Assim, antes de qualquer comparação, existe a



necessidade de uma análise fundamental dos fatores que afetam os principais processos envolvidos no crescimento e utilização de gramíneas sob esses métodos (Hodgson, 1985).

Nesse sentido, este trabalho teve por objetivo avaliar as conseqüências do manejo do azevém, sob intensidades e métodos de pastejo, na produção de ovinos, na produção da lavoura de soja subsequente e na integração do sistema lavoura-pecuária.

Para tanto, no Capítulo I é realizada uma abordagem sobre as intensidades e métodos de pastejo e sua interação, uma breve descrição da ovinocultura gaúcha e da integração lavoura-pecuária, e a interferência das intensidades e métodos de pastejo dentro do sistema de produção ovina com a lavoura. Para finalizar o capítulo, são apresentados os objetivos e hipótese deste estudo. Os Capítulos II, III e IV, apresentados na forma de artigos científicos, referem-se à análise dos resultados obtidos nos experimentos de pastejo dos anos 2004 e 2005 e da lavoura de soja da safra 2004/2005. O Capítulo V traz as considerações finais do trabalho.

## **2 HIPÓTESES DO TRABALHO**

Diferentes intensidades de pastejo (moderada e baixa) e diferentes métodos de pastejo (contínuo e rotacionado) em azevém anual resultam em diferentes estruturas e produtividade do pasto, que por sua vez podem acarretar diferenças na produção ovina e na produção da lavoura de soja subsequente.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivos Gerais**

- Avaliar a dinâmica da produção e da estrutura do pasto de azevém e o conseqüente desempenho de ovinos em terminação sob diferentes métodos e intensidades de pastejo.
- Avaliar o efeito da combinação de diferentes métodos e intensidades de pastejo utilizados na pastagem de inverno sobre o rendimento da cultura da soja subseqüente.
- Avaliar a produtividade final do sistema de integração lavoura-pecuária, através do somatório do desempenho animal com o rendimento de grãos de soja.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar a combinação de método e intensidade de pastejo que oportunizará o melhor desempenho dos cordeiros.
- Identificar a melhor combinação de método e intensidade de pastejo para manejar ovinos em pastagem de azevém.
- Avaliar a relação entre intensidades e métodos de pastejo.
- Avaliar as conseqüências do manejo da pastagem de inverno

no rendimento da cultura da soja.

- Avaliar o retorno econômico da integração lavoura-pecuária.

## **4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **4.1 Ovinocultura Gaúcha**

A produção de ovinos de carne vem crescendo no sul do Brasil, em detrimento da produção de ovino tipo lã. Esse crescimento está mais comumente relacionado à crise do setor lanheiro do que propriamente a avanços na aplicação de técnicas de manejo que potencializem os índices zootécnicos e a produtividade desta atividade. Por isto, a utilização de pastagens hibernais para a produção e terminação de cordeiros é um ponto a ser considerado. Um maior conhecimento de como utilizar este recurso na produção ovina se faz necessário para incrementar os índices da ovinocultura gaúcha.

Os ovinos são abatidos, até os dias de hoje, sem considerar critérios de qualidade, sem a existência de uniformidade em relação a idade dos animais e peso de carcaça, além do produto ser encontrado esporadicamente (Siqueira & Fernandes, 1999). Isto reflete um grande potencial para a expansão do mercado. Para que o consumidor tenha uma boa aceitação em relação a esse produto, deve-se procurar produzir um tipo de animal que atenda as necessidades de mercado. A qualidade do produto, em termos de tamanho das peças, grau de marmoreio, maciez, sabor, aroma, textura e coloração, aliada à quantidade da parte comestível, são os fatores básicos do mérito da carcaça. A produção dessa carne de qualidade e a manutenção contínua e regular do

fornecimento são fundamentais para a carne ovina poder desfrutar maior espaço no mercado de carnes. Assim, todas as técnicas de produção desenvolvidas têm por objetivo a obtenção de uma boa carcaça dentro de um menor tempo (Salomoni, 1981).

A eficiência do sistema de produção de carne ovina está baseado na habilidade de serem manipulados processos básicos de reprodução e crescimento através de fatores chave, tais como nutrição, genética, sanidade e manejo, bem como suas inter-relações. A produção de carne ovina em pastagens é bastante complexa por possuir uma variável a mais em relação à agricultura. Nela atuam fatores determinantes de sua quantidade e qualidade, relacionados ao consumo de nutrientes, o qual é determinado pela inter-relação entre fatores ligados a pastagem e ao animal (Siqueira, 1986). Dentre os vários fatores, a oferta de forragem apresenta um papel fundamental no consumo (Maraschin, 1997; Ganzábal, 1997).

#### **4.2 Intensidades de Pastejo**

A obtenção do produto animal é influenciada pela quantidade e qualidade da forragem consumida, fatores que estão intimamente ligados à oferta de forragem, que pode alterar a disponibilidade de matéria seca e modificar a composição da pastagem (Mott, 1973).

Para Carvalho et al. (1999), a oferta de forragem é um parâmetro central no manejo alimentar de qualquer animal em pastejo e indica a oportunidade de ingestão de forragem de um indivíduo, sendo este o principal determinante do desempenho produtivo e do sucesso da exploração.

Maraschin (1994) afirma que altas ofertas de forragem permitem alto desempenho por animal, mas limitam a produção animal por unidade de área devido a não utilização de grande parte da forragem produzida e que acaba sendo perdida.

A quantidade de forragem ofertada ao animal é resultado da relação entre massa de forragem, taxa de acúmulo de forragem e da carga animal. A oferta de forragem é um parâmetro central no manejo alimentar de qualquer animal em pastejo e indica a oportunidade de ingestão de forragem, ou seja, a quantidade de pasto de que o animal dispõe. É uma forma bastante utilizada na literatura para relacionar o desempenho dos animais com o alimento que está sendo consumido.

Por definição, a oferta de forragem significa uma determinada quantidade de forragem (kg de MS) que é ofertada ao animal (para cada 100 kg de PV) por um determinado período de tempo (por dia). Isto significa que esta variável não traz nenhuma relação com a estrutura da vegetação na qual o animal deve buscar aquilo que está sendo oferecido. É possível ser estabelecida uma oferta de forragem determinada independentemente da massa de forragem presente na pastagem, no entanto, uma baixa quantidade de massa de forragem presente na pastagem não permite que o animal consiga maximizar o consumo mesmo em condições de alta oferta. Isto ocorre porque, para que o animal consiga colher a quantidade de forragem suficiente para atingir consumo na capacidade de ingestão, há a necessidade de existir um 'perfil' do pasto com altura e densidade suficientes que permitam ao animal a colheita da forragem que está sendo ofertada.

Conforme Hodgson (1984), o consumo de forragem é maximizado quando o nível de oferta corresponde a 3 a 4 vezes a capacidade de ingestão dos animais, o que corresponde a uma massa de forragem entre 1200 a 1600 kg MS/ha (Mott, 1984). Gibb & Treacher (1976) afirmam que a oferta de forragem que maximiza o desempenho dos cordeiros é quatro vezes superior ao seu nível de ingestão potencial. Isto significa que para um cordeiro conseguir preencher a sua capacidade de consumo é necessário oferecer quatro vezes mais aquilo que efetivamente ele vai consumir. Canto et al. (1999) trabalharam com diferentes massas de forragem para a terminação de cordeiros e observaram uma relação linear entre a oferta de forragem e os ganhos por animal. Os máximos ganhos de peso obtidos foram da ordem de 122 gramas/dia e a linearidade da resposta indicou que o potencial máximo de ganho de peso dos animais não foi atingido com os níveis de oferta de forragem utilizados (massas de forragem não superiores a 2500 kg de MS/ha). Os ganhos por hectare do melhor tratamento atingiram 500 kg de peso vivo/ha, obtidos em apenas 70 dias de pastejo, o que permite atestar o grande potencial de rentabilidade do uso de pastagens com cordeiros. Silveira (2001), trabalhando com diferentes alturas para a terminação de cordeiros em pastagem de azevém, observou um modelo do ganho individual em função da altura de pastejo indicando ganho máximo de 243 g/an/dia, e o modelo para ganho por área indicou ganho máximo de 641 kg/ha de PV. As maiores alturas, correspondendo a uma oferta de forragem em torno de 16% do PV, proporcionaram ganhos de peso superiores a 200 g/dia, e os ganhos de peso por unidade de área variaram de 240 a 660 kg/ha de PV, como reflexo dos



GMD e das cargas utilizadas durante o período experimental.

A associação de massa e oferta de forragem e seus efeitos na produção animal foram apresentados por Rattray et al. (1987). Esses autores demonstraram que um mesmo ganho de peso pode ser obtido com diferentes combinações de massa e oferta de forragem. A importância do controle concomitante destas duas variáveis pode ser medida pelo fato de que os modelos mais recentes de predição de consumo para ruminantes em pastejo incluem estas duas variáveis em seus modelos (Poppi et al., 1996).

Os ovinos, como qualquer outro herbívoro, têm o seu consumo elevado com o aumento da quantidade de forragem de qualidade na pastagem, que pode ser expresso por altura, massa de forragem, índice de área foliar, etc (Pontes et al., 2003; Freitas, 2003; Silveira, 2001). Pastagens baixas restringem a ingestão dos animais, limitam a expressão do seu potencial produtivo e vão contra a sustentabilidade do sistema (Carvalho et al., 2001).

Barbosa (2006), comparando intensidades de pastejo em azevém, verificou que a intensidade de pastejo moderada pode promover sérios entraves no desempenho de cordeiros, devido à restrição alimentar que altera as estratégias de forrageamento dos cordeiros, em função de comportamentos distintos, face às diferentes estruturas disponíveis. Cordeiros em intensidades de pastejo moderadas passam mais tempo pastejando, diminuindo seu tempo em outras atividades. O desempenho animal nesse grau de intensidade é mais baixo, visto que todos os mecanismos utilizados para aumentar o tempo de pastejo, não conseguem compensar a ingestão de nutrientes. Além disso, em intensidades moderadas, os animais caminham mais em busca do alimento e

intensificam os processos de busca e apreensão de forragem, o que foi verificado pela diminuição do tempo de utilização das estações alimentares e pelo aumento na taxa de bocados. Em intensidade de pastejo baixa, os animais tinham massas de forragem e altura maiores, proporcionando menor tempo de pastejo e maior tempo gasto com outras atividades, conseqüentemente, um melhor desempenho.

### **4.3 Métodos de Pastejo**

Método de pastejo significa a maneira como o homem conduz os herbívoros domésticos a pastejarem a forragem disponível. De forma simplificada, podem-se considerar dois tipos fundamentais, que são tradicionalmente designados como pastejo contínuo e pastejo rotativo ou rotacionado. Mais recentemente propuseram-se os termos lotação contínua e lotação intermitente, para designar, respectivamente, estes dois tipos básicos de condução do pastejo, mas deve-se deixar explícito que o pastejo contínuo não significa que as mesmas plantas estejam continuamente sendo desfolhadas, muito embora os animais permaneçam continuamente num mesmo potreiro (Nabinger, 2002).

O pastejo contínuo é o método de pastejo onde os animais permanecem no mesmo potreiro durante o período de produção da pastagem. A permanência dos animais pode ser de algumas semanas ou meses, como em pastagens temporárias e anuais, ou até um ano inteiro, em pastagens perenes em regiões onde não há paralisação do crescimento da pastagem. Diversas práticas podem ser adotadas para aumentar sua eficiência e

promover maiores produções de produto animal. Entre estas práticas, algumas são de fácil adoção:

- utilizar as diferentes categorias de animais e em número adequado com a capacidade de produção da pastagem;
- conciliar necessidades de categorias animais com as estações do ano e qualidade da pastagem;
- construção de aramados, distribuição de aguadas, sal, sombra;
- limpeza das pastagens;
- diferimento de poteiros para os períodos críticos;
- uso de suplementação em pastagens.

Para Maraschin (1986), a praticabilidade e a versatilidade do pastejo contínuo superam, em larga vantagem, as desvantagens que são apontadas. Entre elas encontram-se a seletividade de espécies e áreas do potreiro e um possível aumento no número de espécies invasoras quando o pastejo contínuo é manejado em altas intensidades de pastejo.

No método de pastejo contínuo pode ser adotada a taxa de lotação fixa, onde o número de animais que permanece na área por um determinado período de tempo é constante, ou a taxa de lotação variável, onde o número de animais pode variar dentro de uma determinada área durante o período de pastejo (Hodgson, 1990).

Dentro do conceito de desfolha intermitente temos o pastejo rotacionado, que é caracterizado por uma seqüência regular entre o pastejo e o descanso, sobre um número determinado de poteiros. O manejo do pastejo rotacionado pode ser descrito de acordo com o período de pastejo e o período

de descanso, sendo que a soma destes dois períodos determinam o ciclo de pastejo, e a razão entre o tempo de descanso e o tempo de pastejo determina o número de poteiros no sistema. O pastejo em faixas é um caso especial do rotacionado, onde as divisões podem ser modificadas diariamente através do uso intensivo da cerca elétrica móvel (Hodgson, 1990).

Durante os últimos anos de pesquisa com pastagens tem havido muita controvérsia sobre as vantagens relativas de cada um dos métodos de pastejo: contínuo ou rotacionado. Várias tentativas já foram feitas de se comparar esses dois métodos. t Mannelje et al. (1976), resumindo os resultados de 16 experimentos de pastejo, verificaram que em 12 deles o ganho de peso permitia a realização de tal comparação. Em oito desses experimentos a lotação contínua foi superior a rotacionada, em dois o rotacionado foi superior e em outros dois os resultados foram semelhantes.

A maioria dos trabalhos realizados na tentativa de comparar métodos de pastejo foi conduzida em situações onde não se tinha controle nenhum do pasto. Esta é uma situação que não permite uma real comparação, pois a estrutura da pastagem modifica-se de acordo com o manejo imposto e, muitas vezes, mesmo sem saber, um método pode estar sendo favorecido e outro prejudicado.

Dessa forma a comparação somente passa a ter significado a partir do momento em que, através de algum atributo fisiológico ou estrutural (altura do pasto, massa de forragem, oferta de forragem, IAF, etc.), se estabelece a condição ótima de utilização para cada um dos métodos. Assim, antes de qualquer comparação, existe a necessidade de uma análise fundamental dos

fatores afetando os principais processos envolvidos no crescimento e utilização de gramíneas sob esses métodos (Hodgson, 1985).

#### **4.4 Interação de Intensidades e Métodos de Pastejo**

Barbosa (2006) comparou a utilização de métodos e intensidades de pastejo em azevém, e indica ser a intensidade de pastejo, e não o método, a principal determinante da qualidade do ambiente pastoril. Conseqüentemente, desde que observada a oferta de forragem adequada, ou seja, que não promova restrições à alimentação dos animais, a escolha do método de pastejo é secundária e pode ser definida por razões não relacionadas à produção ou à qualidade do produto final. Os resultados alcançados pelo autor indicam que questões ligadas à construção de ambientes pastoris adequados para a produção de carne de cordeiro de alta qualidade podem ser otimizadas em intensidades de pastejo corretas.

Dentro desse contexto, os resultados do estudo de Barbosa (2006) demonstraram que a intensidade de pastejo assume papel central na dinâmica da pastagem e sobre as características do processo de pastejo. Assim, a escolha do método de pastejo e sua adequação ao sistema de produção passam a ser uma questão secundária. Macari et al. (2007) observaram, em estudo semelhante, que a intensidade, e não o método de pastejo afeta o nível de produção animal no ciclo da pastagem.

As respostas obtidas por Barbosa (2006) indicam que pode ser obtido um ganho máximo de 754 kg/ha de PV, manejando a pastagem em intensidade de pastejo moderada (oferta de forragem de 10% do PV), e um

ganho individual máximo de 183 g/dia, na intensidade de pastejo baixa. O desempenho é melhor no método de pastejo de lotação contínua, pela melhor oportunidade de seleção e o ganho/ha é maior na lotação rotacionada, decorrente da maior taxa de lotação. Outros índices importantes obtidos nesse estudo são os parâmetros principais necessários para a maximização do desempenho dos cordeiros: massa de forragem de 3382 kg/ha de MS, massa de lâminas de 739 kg/ha de MS e uma oferta de forragem de 18% PV.

#### **4.5 Integração Lavoura-Pecuária**

No período de inverno, no qual ocorre baixa oferta de forragem pelas pastagens naturais, as áreas utilizadas com culturas de cobertura podem se tornar uma fonte alternativa de renda para os produtores, aliando a produção de grãos no verão, com a produção animal no inverno. Essas áreas apresentam potencial para serem pastejadas por um certo período, aliando, desta forma, a atividade agrícola com a pecuária. Para Cassol (2003), não há uma justificativa plausível para que, durante o inverno, áreas sob sistema de plantio direto permaneçam apenas com culturas de cobertura com o único propósito de produção de palha, pois a integração dessas áreas com a pecuária, além de tornar mais eficiente e produtivo o uso da terra, gera mais renda para os produtores e é uma atividade que pode produzir forte impacto sobre a produção pecuária na região Sul do Brasil.

Em sistemas de integração lavoura-pecuária há preocupação quanto ao efeito dos animais sobre atributos físicos do solo, principalmente aqueles relacionados com a compactação do solo, particularmente em áreas sob

sistema plantio direto (Carvalho et al., 2005). O manejo da pastagem, envolvendo os animais, pode contribuir para o estabelecimento de diferentes graus de compactação do solo, pois a densidade do solo é alterada pela pressão exercida sobre o mesmo. Maiores intensidades de pastejo determinam menor massa de forragem, refletindo-se em redução da cobertura vegetal, aumento do tempo de pastejo dos animais em decorrência da menor ingestão de forragem e aumento do deslocamento dos animais na busca pela forragem (Carvalho et al., 2005). A compactação é caracterizada pelo aumento da resistência do solo à penetração, da densidade do solo e da microporosidade, com redução da porosidade total e da macroporosidade. De forma geral, pequenas compactações são benéficas por aumentar a área de contato solo/raiz, proporcionando um adequado suprimento de água e nutrientes à parte aérea.

O conhecimento sobre o pisoteio animal e seu efeito sobre atributos físicos do solo é importante, pois pode dificultar o estabelecimento da cultura subsequente à pastagem. Dependendo da intensidade de pastejo aplicada na área, os valores desses atributos de solo podem atingir níveis prejudiciais ao estabelecimento e rendimento de grãos da cultura em sucessão, sobretudo quando do uso de elevadas intensidades de pastejo.

Moraes et al. (2002) afirmam que a inclusão de forrageiras em sistemas agrícolas assegura inúmeras vantagens. Dentre elas destacam-se a manutenção das características físicas, químicas e biológicas do solo, o controle da erosão, o uso mais eficiente dos recursos ambientais e o controle da poluição. Além desses, os autores mencionam o aumento nos níveis de

produção animal e vegetal, a rentabilidade maior e mais estável das culturas, o incremento no controle de plantas daninhas e a quebra de ciclos de pragas e doenças, dentre outros. No Sul do Brasil a integração lavoura-pecuária tem sido proposta como diminuição de risco no negócio agrícola e alternativa ao menor interesse nas rotações com culturas de inverno produtoras de grãos (Carvalho et al., 2006).

A alternância de cultivos agrícolas com espécies formadoras de pastagens vai ao encontro da busca pela construção de sistemas sustentáveis para produção animal e vegetal, possibilitando melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, com menor revolvimento e maior diversidade de resíduos para renovar a sua matéria orgânica (Moraes et al., 2002).

A integração lavoura-pecuária tem de um lado o animal e sua ação compactadora, mas de outro lado, existe a ação regeneradora que a própria pastagem exerce no sentido de reverter esse processo. A resultante deste conjunto de forças vai depender das práticas de manejo adotadas no sistema como um todo. Práticas para garantir uma boa condição nutricional para as plantas, associadas a um correto ajuste da carga animal e do sistema de pastejo são fundamentais para garantir a produtividade do sistema (Moraes et al., 2002).

Muitos produtores ainda relutam em adotar o sistema de integração lavoura-pecuária pelo pouco conhecimento existente sobre os efeitos do pisoteio animal sobre as características físicas do solo, que podem dificultar o estabelecimento da cultura subsequente. Dependendo da carga animal



aplicada na área sob pastejo, a compactação, porosidade, resistência à penetração de raízes e capacidade de infiltração de água do solo podem atingir patamares prejudiciais ao estabelecimento e ao rendimento da cultura que vem na seqüência do pastejo, sobretudo quando utilizada elevada taxa de lotação.

O sucesso de um sistema de integração lavoura-pecuária depende de diversos fatores que, por sua vez, são dinâmicos e interagem entre si. Moraes et al. (2002) citam alguns conceitos básicos a serem priorizados na adoção do sistema de integração lavoura-pecuária, dentre eles: o plantio direto, a rotação de cultivos, o uso de insumos e genótipos melhorados, o manejo correto das pastagens e da produção animal em pastejo, sempre preconizando a manutenção de estruturas de pasto que otimizem a colheita de forragem pelo animal e o mantenham sob lotações que não venham a comprometer o sistema.

#### **4.6 Intensidades e Métodos de Pastejo na Integração Lavoura-Pecuária**

Para se controlar o impacto do pastejo animal em sistemas de integração lavoura-pecuária, é importante que se compreenda a natureza dos processos envolvidos no ecossistema pastoril, particularmente aqueles que dão sustentação à produção vegetal e animal do sistema (Carvalho et al., 2007).

O impacto sobre os atributos físicos do solo é resultado da intensidade de deslocamento dos animais sobre a área, em conjunto com o efeito da maior ou menor proteção do solo por parte da biomassa vegetal. Portanto, o resultado das diferentes quantidades de forragem disponível,

condicionadas pelo manejo da intensidade de pastejo, é a criação de diferentes ambientes para a implantação da cultura de verão, os quais poderão influenciar positiva ou negativamente seu rendimento, em razão de alterações dos atributos físicos e químicos do solo promovidos pelo pastejo anterior.

A produtividade final do sistema de integração lavoura-pecuária resulta do rendimento de grãos obtido na cultura de verão somado ao desempenho animal obtido durante o inverno, ambos influenciados pela intensidade de pastejo empregada no manejo do pasto que, por sua vez, refletirá nas condições físicas e químicas do solo sobre as quais a produção é dependente.

Para Carvalho et al. (2007), o que está ao alcance de ser gerenciado em nível de sistema de produção, o manejo dos animais e processo de pastejo em sistemas integrados é conduzido sob duas principais ações de manejo: definição da pressão de pastejo via determinação da quantidade de animais por unidade de área; distribuição dos animais na área via definição do método de pastejo empregado. Isto significa que a condução do pastejo tenha poucas, porém determinantes, variáveis passíveis de serem manipuladas pelo homem. E dentre elas, a definição da intensidade de pastejo é que parece ser a principal condicionante do impacto do animal no sistema, muito mais do que as demais ações de manejo (Carvalho et al., 2005).

De forma geral, os sistemas de produção trabalham com pressões de pastejo elevadas, onde a taxa de lotação adotada fica acima da capacidade de produção do pasto. A consequência, para sistemas integrados, recai sobre ambas as fases, pastagem e lavoura, e podem ir desde a falta de acabamento

dos animais em terminação (Aguinaga et al., 2006) até a menor cobertura de palha para o plantio direto em sucessão (Cassol, 2003), além da maior incidência de plantas invasoras (Lunardi, 2005) e menor retenção de água no solo (Conte et al., 2007).

Os sistemas de produção trabalham com elevadas lotações em decorrência de um conceito equivocado de manejo, baseado na busca de um elevado índice de colheita da forragem (Carvalho, 2005). O autor demonstra que elevados índices de colheita de forragem determinam o menor crescimento do pasto por restringirem o índice de área foliar, bem como por limitarem o desempenho individual dos animais por meio de uma restrição no consumo de forragem.

Muito embora se pudesse concluir que o manejo em menores alturas pudesse ser o mais desejável, pois a produção de peso vivo/ha pode ser maior, os resultados obtidos por Aguinaga et al. (2006) demonstram o efeito de tais manejos na carcaça dos animais abatidos, ao final da fase pastagem, onde nota-se um distanciamento, entre alturas, superior ao que se observa em nível de ganho médio diário. Neste sentido, o manejo em alturas próximas a 30 cm produz carcaças com grau de acabamento bastante superior aos demais tratamentos. Já as carcaças oriundas dos novilhos manejados em pastagens com altura de 10 cm apresentam não somente um acabamento deficiente, mas também um peso de carcaça inferior ao mínimo desejável para atingir classificação de novilho superprecoce, enquanto todos os animais dos demais tratamentos atingem tal classificação. Portanto, se o objetivo for terminar os animais na fase pastagem, de nada servirá priorizar o ganho por hectare por

meio do emprego de intensidades de pastejo mais elevadas.

Lunardi et al. (2004), observaram que a intensidade de pastejo correspondente à oferta de forragem de 10% do PV dos animais afeta as características físicas da camada superficial do solo, ocasionando degradação de sua estrutura e, conseqüentemente, reduções na produtividade da pastagem. Intensidades de pastejo maiores afetam, não somente a fase da pastagem, mas também reduzem o rendimento das culturas subseqüentes, em sistemas de integração lavoura-pecuária. Esses autores concluíram que o método de pastejo empregado no inverno pouco afeta o rendimento da soja, ao contrário da intensidade de pastejo. Intensidades de pastejo mais pesadas afetaram negativamente o rendimento da soja, quando comparadas a intensidades leves, em que se oferecia cinco vezes mais forragem que a capacidade de consumo dos animais. Já Macari et al (2007 a) não observaram efeito do manejo do azevém sob intensidades e métodos de pastejo e suas combinações no rendimento da lavoura em sucessão.

A diferença fundamental entre os métodos de pastejo está na quantidade e efetividade das ações passíveis de controle espaço-temporal do processo de pastejo. Do ponto de vista espacial, enquanto o pastejo rotativo distribui o pastejo de forma homogênea, obrigando os animais a explorarem toda a área do piquete ao longo do ciclo de pastejo, o pastejo contínuo tem pouco controle sobre a distribuição dos animais no piquete. Não obstante, o posicionamento de pontos de atração, tais como sombras, bebedouros, saleiros, etc., pode melhorar a distribuição do pastejo (Bailey, 2005).

Muito embora o assunto de métodos de pastejo ainda seja polêmico

no meio comercial, ao menos no meio científico há uma razoável concordância de que os resultados, em termos de produção animal, em ambos os métodos, sejam muito semelhantes quando do uso de intensidades de pastejo adequadas (Carvalho et al. (2007); Barbosa (2006); Macari et al. (2007); Maraschin, 1986). Já o impacto dos métodos de pastejo nos sistemas de integração lavoura-pecuária é pouco conhecido no meio científico.

Os resultados, em termos de desempenho individual dos animais, refletem o conhecimento de literatura, onde as intensidades de pastejo afetam mais o ganho de peso do que os métodos. Isto porque o desempenho de um animal seja reflexo direto da quantidade e da qualidade da forragem que lhe é colocada à disposição. Não é o método que dá ganho de peso, e sim a quantidade de forragem que o animal consegue ingerir (Carvalho et al., 2007).

Barbosa (2006) relata que na medida em que o pastejo contínuo redunde numa maior oportunidade de seletividade, o tratamento de pastejo contínuo com elevada oferta de forragem registra os maiores ganhos de peso. Entretanto, o ganho por hectare é superior no rotacionado manejado em moderada intensidade de pastejo, como resultado da maior carga animal empregada. Na medida em que os níveis de ofertas de forragem sejam os mesmos entre tratamentos, a maior carga animal do tratamento rotacionado com moderada intensidade de pastejo reflete a interação método x intensidade de pastejo discutida anteriormente. Enquanto em termos de produção animal as respostas sejam clássicas e de acordo com a literatura, no tocante ao seu impacto na lavoura os resultados são raros. Porém, também indicam que o método de pastejo seja secundário em relação à intensidade de pastejo

empregada nos sistemas (Carvalho et al., 2007).

As diferenças significativas em relação à densidade populacional do azevém, em ressemeadura natural, nas diferentes intensidades de pastejo, obtidas por Barbosa (2006) mostram que essa variável não é afetada pelos métodos de pastejo. Sendo assim, o manejo da pastagem com intensidades baixas permite que o azevém complete o seu ciclo fenológico, promovendo a perenização da pastagem do azevém no sistema.

Lunardi (2005) conclui que as áreas testemunha sem pastejo, onde a pastagem de inverno funciona apenas como cobertura vegetal e tem função apenas de palhada para a lavoura em sucessão, não produzem mais do que as áreas em pastejo, e o método de pastejo empregado no inverno pouco afeta o rendimento da soja, ao contrário da intensidade de pastejo.

Os atributos físicos do solo avaliados (densidade e porosidade) por Cardoso et al. (2007), comparando intensidades e métodos de pastejo em azevém utilizado por ovinos, não são afetados pelos métodos (lotação contínua ou rotacionada) e intensidades (baixa e moderada) de pastejo em relação às áreas sem pastejo.

Carvalho et al. (2007) consideram que em sistemas em semeadura direta, a presença de animais em pastejo na área representa um paradigma e estes resultados são muito importantes para demonstrar que o pastejo controlado não vem em prejuízo das lavouras em sistema de semeadura direta.

No sistema de integração lavoura pecuária, a chave do sucesso depende de um bom manejo da pastagem. Este determina o êxito do sistema de semeadura direta da cultura de verão subsequente, onde a quantidade de

massa residual de forragem e o uso de intensidades de pastejo adequadas, independentemente do método de pastejo utilizado, são de importância fundamentais na manutenção das características físicas de solo. As características da cobertura vegetal determinam o grau do impacto das gotas da chuva, do casco do animal no solo, onde uma boa cobertura vegetal pode formar uma espécie de “colchão” de proteção evitando, desta forma, o chamado selamento superficial do solo (Lunardi, 2005).

## **CAPÍTULO II<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Artigo elaborado conforme as Normas da Revista Brasileira de Zootecnia (Apêndice 1).



## **Produção de ovinos em pastagem de azevém: intensidades e métodos de pastejo em integração lavoura-pecuária**

**RESUMO** – Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho de ovinos em azevém, manejado sob combinações de intensidades e métodos de pastejo. Os tratamentos foram intensidades e métodos de pastejo: ‘Moderada Contínuo’ – ovinos em pastagem de azevém, com intensidade de pastejo moderada e método de pastejo contínuo; ‘Moderada Rotacionado’ - ovinos em pastagem de azevém, com intensidade de pastejo moderada e método de pastejo rotacionado; ‘Baixa Contínuo’ - ovinos em pastagem de azevém, com intensidade de pastejo baixa e método de pastejo contínuo; ‘Baixa Rotacionado’ - ovinos em pastagem de azevém, com intensidade de pastejo baixa e método de pastejo rotacionado. Os animais experimentais foram ovinos machos, com dois anos de idade, produtos de cruzamentos entre raças de carne, com peso médio inicial de 52,4 kg. O delineamento experimental foi blocos casualizados, em arranjo fatorial 2 x 2, com quatro repetições de área por tratamento. As ofertas de forragem observadas foram de 13,7 e 23,7% do peso vivo para as intensidades moderada e baixa, respectivamente ( $P=0,0001$ ). A taxa de acúmulo de forragem, altura do pasto, massa de material morto e ganho por área por dia foram semelhantes nas intensidades e métodos de pastejo ( $P>0,05$ ). Houve interação de intensidades e métodos de pastejo para massa de forragem ( $P<0,01$ ), produção de matéria seca ( $P<0,01$ ), massa de lâminas foliares ( $P=0,0223$ ), massa de colmo ( $P<0,0001$ ) e carga animal ( $P<0,01$ ). Peso final ( $P=0,0009$ ), GMD ( $P=0,0349$ ) e ganho por área ( $P=0,0396$ ), foram maiores em intensidade de pastejo ‘Moderada’, sem diferir ( $P>0,05$ ) entre métodos de pastejo. O método de pastejo utilizado, rotacionado ou contínuo, não afeta a produção animal em pastagem de azevém. O manejo do azevém sob intensidade de pastejo baixa proporciona melhor desempenho animal, individual e por área.

Palavras-chave: *Lolium multiflorum* Lam., pastejo contínuo, pastejo rotacionado, oferta de forragem, soja

## Sheep production in Annual Ryegrass Pasture: Grazing Intensity and Methods in Crop-Livestock Integration

**ABSTRACT** – The objective this work was to evaluate the performance of sheep on Annual Ryegrass pasture managed under grazing intensity and methods combinations. The treatments were: low and moderate grazing intensity and continuous and rotational method: ‘Moderate Continuous’ – sheep in Ryegrass pasture, with moderate grazing intensity and continuous grazing method; ‘Moderate Intermittent’ – sheep in Ryegrass pasture, with moderate pasture intensity and intermittent grazing method; ‘Low Continuous’ – sheep in Ryegrass pasture, with low pasture intensity and continuous grazing method; and ‘Low Intermittent’ – sheep in Ryegrass pasture, with low pasture intensity and intermittent grazing method. Experimental animals were male sheep, with two years old and were of the meat breeding, with initial average weight of 52,4 kg. The experimental design used was randomized blocks, in factorial arrange 2 x 2, with four area repetitions by treatment. The forage on offer observed were 13.7 and 23.7% of live weight to moderate and low intensities, respectively (P=0.0001). The accumulation daily rate, pasture height, dead material mass and per area gain/day were similar in pasture intensities and methods (P>0.05). There were interaction of pasture intensities and methods to forage mass (P<0.01), dry matter production (P<0.01), leaf mass (P=0.0223) and stocking rate (P<0.01). The final weight (P=0.0009), ADG (P=0.0349) and per area gain (P=0.0396), were upper in pasture intensity ‘Moderate’, without differ (P>0.05) between pasture methods. The method used for grazing, rotational or continuous, doesn’t affect the production of livestock grazing on ryegrass. The management of ryegrass on a low intensity of grazing animals provides better performance, individually and by area.

Key Words: *Lolium multiflorum* Lam., continuous grazing, intermittent grazing, forage allowance, soybean

## Introdução

Na região sul do Brasil a integração lavoura-pecuária, que antes era somente praticada de forma pouco intensiva nas áreas de produção de arroz irrigado, também passou a ser uma alternativa importante em sistemas agrícolas com rotações de milho e soja com pastagens de inverno. A utilização de pastagens de inverno em sistemas integrados com lavoura, além de fornecer alimento aos animais, contribui para a acumulação da matéria orgânica, previne a erosão, melhora a cobertura e a fertilidade do solo, além de melhorar o controle das plantas daninhas, doenças e pragas (Assmann et al., 2004).

O crescimento da ovinocultura tipo carne no sul do Brasil, verificado na última década, é comumente relacionado mais à crise do setor laneiro do que propriamente a avanços na aplicação de técnicas de manejo que potencializem os índices zootécnicos e a produtividade da atividade. A utilização de pastagens hibernais para a produção e terminação de cordeiros é uma prática que vem sendo adotada. Um maior conhecimento de como utilizar este recurso na produção ovina se faz necessário neste momento.

A diferença entre os métodos de pastejo se resume na maneira em que a forragem é oferecida aos animais. O manejo sob lotação rotacionada se caracteriza pela existência de um período de rebrota definido e sem a presença do animal, no qual a condição inicial de pós pastejo contrasta com a condição de pré-pastejo. O manejo sob lotação contínua implica na permanência dos animais em mesma área, por um período longo de tempo (Hodgson, 1990).

Um dos fatores mais determinantes do comportamento produtivo da pastagem é a intensidade de pastejo, que determina quanto da superfície de folhas é removida. Quando todos os fatores do meio ambiente são favoráveis, a velocidade de rebrota das

pastagens está associada ao índice de área foliar residual (Graber, 1931). Desse modo, a oferta de forragem por animal é considerada como um meio para controlar a intensidade de pastejo.

O manejo direcionado para a ressemeadura natural das pastagens, no sentido de reduzir os custos de produção de forragem e aumentar o tempo de utilização da pastagem, se torna particularmente importante nesses sistemas integrados. Em sistemas de integração lavoura-pecuária, onde a implantação das pastagens depende da colheita da cultura de grãos, uma alta taxa de ressemeadura no ano anterior pode significar antecipação do início do pastejo, com conseqüentes alterações na produção animal. O presente trabalho foi conduzido com o objetivo avaliar o efeito de métodos e intensidades de pastejo sobre a produção de ovinos em pastagem de azevém, em seu segundo ano consecutivo de utilização em sistema de integração com a cultura da soja.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no período de agosto a novembro de 2004, na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – EEA/UFRGS, na área do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, localizada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, situada no Km 146 da rodovia BR-290, município de Eldorado do Sul. As coordenadas geográficas são 30°05'22" Sul de latitude e 51°39'08" Oeste de longitude, com altitude aproximada de 46 metros acima do nível do mar.

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho distrófico típico (Embrapa, 1999), apresentando relevo levemente ondulado, sem restrições para cultivos anuais. O clima da região, conforme classificação de Köppen (Moreno, 1961) é

Cfa (subtropical úmido).

Em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) utilizada por ovinos, os tratamentos foram: ‘Moderada Contínuo’ – intensidade de pastejo moderada e lotação contínua; ‘Moderada Rotacionado’ - intensidade de pastejo moderada e lotação rotacionada; ‘Baixa Contínuo’ - intensidade de pastejo baixa e lotação contínua; ‘Baixa Rotacionado’ - intensidade de pastejo baixa e lotação rotacionada. Os níveis de oferta de forragem preconizados neste estudo foram 2,5 e 5,0 vezes o potencial de consumo dos animais, caracterizando ofertas baixa e alta, respectivamente. Como o potencial de consumo de animais desta categoria, segundo o NRC (1985) é de 4% do PV, as ofertas de forragem pretendidas foram: 10% PV nos tratamentos de moderada intensidade de pastejo (baixa oferta) e de 20% PV nos tratamentos de baixa intensidade de pastejo (alta oferta).

A área utilizada totaliza seis hectares, onde foram demarcados 16 piquetes (unidades experimentais), com área média de 0,28 ha cada. Foi utilizada uma área anexa de 1,52 ha para a manutenção de animais reguladores.

A área experimental foi utilizada no verão anterior com lavoura de soja, que sucedeu ao experimento comparando intensidades e métodos de pastejo (Barbosa, 2006). Após a colheita da soja, em decorrência do experimento anterior, não houve estabelecimento do azevém nas áreas onde a pastagem foi manejada sob intensidade moderada. Nessas áreas, em 1 de junho de 2004, foram semeados 30 kg/ha de semente de azevém.

No método de pastejo rotacionado, os intervalos entre os ciclos de pastejo foram determinados pela soma térmica de 500° dia (agosto) e 410° dia (setembro a novembro), correspondentes a duração da vida da folha (Pontes et al. (2003); Freitas, 2003). Os dias

entre ciclos foram calculados pela razão entre a soma térmica e a temperatura diária média dos respectivos meses. A temperatura média dos meses de agosto a novembro foi obtida a partir de séries climáticas junto à Estação Meteorológica da EEA/UFRGS. Para manter a mesma intensidade em ambos os métodos, no método de pastejo 'Rotacionado', a cerca era móvel, sendo a área ocupada pelos animais durante dois dias, denominada de 'faixa'.

Os animais experimentais foram ovinos, com dois anos de idade, provenientes de cruzamentos entre as raças Ile de France, Texel e Suffolk, com peso médio inicial de 52,4 kg, em agosto de 2004. Os animais foram identificados por meio de brincos numerados. Foram utilizados três animais-teste por repetição e número variável de animais reguladores (Mott & Lucas, 1952) para manter as ofertas de forragem pretendidas em cada tratamento. No período experimental os ovinos tiveram acesso a água e sal mineral à vontade.

Toda a área experimental foi adubada com 300 kg/ha de adubo de fórmula 5-20-20 (N-P-K). Em cobertura, foram aplicados 150 kg/ha de nitrogênio (N), na forma de uréia, em duas aplicações (5 de julho e 13 de outubro de 2004).

A massa de forragem (MF), avaliada no início e final de cada ciclo de pastejo, foi determinada pela técnica de estimativa visual com dupla amostragem (Wilm et al., 1944). Em cada repetição foram realizados três cortes rente ao solo e 30 estimativas visuais. Nos piquetes de lotação rotacionada foram avaliadas as massas de forragem de pré e pós-pastejo. Eram realizados três cortes em uma faixa de pastejo do início do ciclo e três cortes em outra faixa de pastejo no final do ciclo. As amostras foram subdivididas em 2 sub-amostras. Uma sub-amostra foi seca em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, até peso constante, para expressão da massa de forragem em termos de kg de MS.

Outra foi separada manualmente para a mensuração das frações folha, colmo e material morto, as quais também foram secas em estufa, para expressão da participação dessas frações na matéria seca total.

A medida da altura do pasto, na inflexão das folhas, foi realizada a cada estimativa da MF, monitorada com o auxílio de um bastão graduado (Barthram, 1985), em 30 pontos. Para a determinação da taxa de acúmulo de forragem (TAD, em kg/ha/dia) foram utilizadas três gaiolas de exclusão ao pastejo por repetição (Klingman et al., 1943). Nos piquetes de lotação rotacionada, a taxa de acúmulo foi avaliada a cada ciclo de pastejo. No final de cada ciclo, amostras de forragem da segunda e da penúltima 'faixa' de pastejo foram cortadas e a taxa de acúmulo foi obtida pela diferença dos valores dos cortes de massa de forragem residual. Determinou-se a produção total de matéria seca, somando-se a massa de forragem inicial às produções de forragem obtidas a cada intervalo de avaliação (TAD multiplicada pelo n° de dias de cada ciclo de pastejo).

A oferta de forragem foi calculada usando a seguinte fórmula:  $OF = (MF/n + TAD) * 100/CA$ . Onde: OF= oferta de forragem (%); MF = massa de forragem média (kg/ha de MS) =  $[(MF \text{ inicial} + MF \text{ final})/2]$ ; n = número de dias do ciclo de pastejo (dias); TAC = taxa de acúmulo de forragem (kg/ha/dia de MS); CA = carga animal média do ciclo de pastejo (kg/ha de PV).

O GMD dos animais foi obtido pela diferença entre peso final e inicial dos animais teste, em cada ciclo de pastejo, dividido pelo número de dias do ciclo.

A carga animal (CA) foi obtida pela soma do peso médio dos animais teste mais o peso médio dos animais reguladores durante o número de dias em que estes permaneceram na repetição. A produção animal por hectare (GPA) foi obtida pelo

produto da taxa de lotação, GMD dos animais teste e número de dias do período de pastejo.

Os cordeiros foram identificados e pesados individualmente, respeitando jejum de 12 horas no início e no final do experimento e a cada ciclo de pastejo. Os animais receberam controle sanitário periódico.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em arranjo fatorial 2 x 2 (duas intensidades de pastejo x dois métodos de pastejo), com quatro repetições de área por tratamento.

Foram realizadas as análises de variância, aplicando-se os testes F e t (este último quando a interação foi significativa a 5%), utilizando-se o procedimento Mixed do pacote estatístico SAS (SAS, 2001). O modelo matemático adotado na análise de variância foi:  $Y_{ijkl} = \mu + B_i + IP_j + MP_k + (IP*MP)_{jk} + \varepsilon_{ijkl}$  em que:  $Y_{ijkl}$  = variáveis dependentes;  $\mu$  = média geral de todas as observações;  $B_i$  = efeito do bloco de ordem “i” (1, 2, 3, 4);  $IP_j$  = efeito da intensidade de pastejo de ordem “j” (baixa e moderada);  $MP_j$  = efeito do método de pastejo de ordem “k” (contínuo e rotativo);  $(IP*MP)_{jk}$  = interação entre a j-ésima intensidade de pastejo e o k-ésimo método de pastejo;  $\varepsilon_{ijkl}$  = erro aleatório residual, NID (0,  $\sigma^2$ ).

### **Resultados e Discussão**

No método de pastejo ‘Rotacionado’, os intervalos entre os ciclos de pastejo, produto da soma térmica e temperatura média mensal, determinou três ciclos de pastejo cujas durações foram de 35, 24 e 21 dias.

Não houve interação de métodos e intensidades de pastejo para oferta de forragem, taxa de acúmulo de forragem e altura do pasto (Tabela 1), então as



intensidades e métodos de pastejo foram analisados e discutidos separadamente.

O manejo da pastagem para a adequada condução dos tratamentos resultou em OF diferentes ( $P=0,0001$ ) nas duas intensidades de pastejo (Tabela 1), 13,7 e 23,7% PV para as intensidades moderada e baixa, respectivamente. Foi verificada a similaridade ( $P=0,4218$ ) da OF entre os métodos de pastejo contínuo e rotacionado (19,4 vs 18,0% PV), permitindo a comparação entre ambos.

Tabela 1 – Médias e erros-padrão das características do pasto de azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo

Características	Intensidade de pastejo		Método de pastejo	
	Moderada	Baixa	Contínuo	Rotacionado
Taxa de acúmulo de forragem, kg/ha/dia	67,0 ± 7,0	82,1 ± 5,8	76,1 ± 6,4	73,0 ± 6,4
Altura do pasto, cm	28,6 ± 1,6	26,8 ± 1,3	27,6 ± 1,4	27,7 ± 1,4

Não houve diferença entre os métodos e intensidades e métodos de pastejo para taxa de acúmulo de matéria seca ( $P>0,05$ ). O valor médio obtido, 74,5 kg/ha está dentro dos encontrados na bibliografia. Barbosa (2006), trabalhando em condições semelhantes, obteve valor médio no decorrer do experimento de 67,47 kg/ha/dia.

Os valores médios de altura do pasto não diferiram entre os métodos e intensidades e métodos de pastejo ( $P>0,05$ ). Conforme Silveira (2001), o desempenho individual diminui com maior altura da pastagem, provavelmente devido à mudança de sua estrutura através do alongamento dos entrenós, resultando em menor relação folha/colmo. O ótimo desempenho de cordeiros em azevém, segundo este autor, é verificado na altura de 14,1 cm. No presente trabalho, a altura média do pasto foi de 27,7 cm.

Houve interação de intensidades e métodos de pastejo para massa de forragem

( $P < 0,01$ ) (Tabela 2). O manejo da carga animal para a manutenção das ofertas de forragem nos diferentes tratamentos resultou em diferentes massas de forragem. A maior massa de forragem foi obtida no tratamento ‘Baixa Rotacionado’, sendo diferente dos tratamentos ‘Moderada Contínuo’ e ‘Baixa Contínuo’, que foram intermediários. A maior carga animal utilizada no tratamento ‘Moderada Rotacionado’ (Tabela 2) resultou em menor massa de forragem.

Tabela 2 – Médias e erros-padrão das características produtivas do pasto de azevém utilizado por ovinos em diferentes intensidades e métodos de pastejo

Intensidade de pastejo	Método de pastejo		Média
	Contínuo	Rotacionado	
Massa de forragem, kg/ha			
Moderada	3421,4 <sup>b</sup> ± 162,9	2931,7 <sup>c</sup> ± 162,9	3176,5 ± 122,8
Baixa	3409,4 <sup>b</sup> ± 137,5	3984,1 <sup>a</sup> ± 137,5	3696,7 ± 106,2
Média	3415,4 ± 14,8	3457,5 ± 14,8	
Produção de MS, kg/ha			
Moderada	4937,0 <sup>d</sup> ± 388,7	5154,5 <sup>c</sup> ± 388,7	5045,8 ± 274,9
Baixa	12748,0 <sup>a</sup> ± 388,7	9510,8 <sup>b</sup> ± 388,7	11130,0 ± 274,9
Média	8842,6 ± 274,9	7332,6 ± 274,9	
Carga animal, kg/ha			
Moderada	1370,3 <sup>b</sup> ± 76,8	1825,0 <sup>a</sup> ± 76,8	1597,7 ± 58,4
Baixa	1012,2 <sup>c</sup> ± 65,1	1004,2 <sup>c</sup> ± 65,1	1008,2 ± 58,4
Média	1191,3 ± 54,8	1414,6 ± 54,8	

<sup>a, b</sup> Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, para a mesma característica, diferem ( $P < 0,01$ ) pelo teste “t”

A maior massa de forragem observada no tratamento ‘Rotacionado Baixa’ pode ser explicada pela frequência de desfolha, que pode ser melhor controlada em função do período de descanso pós-pastejo, característica esta, inerente ao método de pastejo rotacionado. Ou seja, as plantas dispunham de um tempo para se recuperar após o

período de pastejo, produzindo maior quantidade de estruturas fotossintéticas (Figura 1). Como consequência, as plantas acumulavam uma maior quantidade de tecidos até o momento que voltassem a ser pastejadas pelos animais. Os valores das massas de forragem variaram de 2931,7 a 3984,1 kg/ha de MS. Silveira (2001), manejando o azevém em diferentes alturas, obteve na altura máxima (18,1 cm), massa de forragem correspondente a 3140,5 kg/ha de MS.

Poppi et al. (1987) afirmou que ovinos maximizam o consumo de forragem em pastagens densas e folhosas, com massa de forragem de aproximadamente 1800 kg/ha de MS. Massas de forragem inferiores a este valor podem ocasionar uma restrição ao consumo dos animais, por características associadas à estrutura da pastagem (Hodgson, 1990; Carvalho, 1997).

A interação de intensidades e métodos de pastejo para produção de matéria seca foi significativa ( $P < 0,01$ ). O pasto de azevém manejado no tratamento 'Baixa Contínuo' produziu 12748,0 kg/ha de MS, diferente ( $P < 0,01$ ) dos tratamentos 'Baixa Rotacionado' (9510,8 kg/ha), 'Moderada Rotacionado' (5154,5 kg/ha) e 'Moderada Contínuo' (4937,0 kg/ha). Os baixos valores de produção de matéria seca dos tratamentos 'Moderada Rotacionado' e 'Moderada Contínuo' devem-se ao reduzido período de utilização do pasto (45 dias) ter sido inferior aos demais. A literatura apresenta valores de produção total de matéria seca de azevém utilizado por ovinos na ordem de 8315 kg/ha de MS (Freitas, 2003) a 10600 kg/ha de MS (Barbosa, 2006).

Ainda na Tabela 2, observa-se interação método e intensidade de pastejo ( $P < 0,01$ ) para carga animal. A carga animal utilizada nos tratamentos 'Baixa Contínuo' e 'Baixa Rotacionado' foi inferior aos demais tratamentos ( $P < 0,01$ ). Isto foi consequência do manejo aplicado à pastagem para a manutenção das ofertas de forragem pretendidas. A

maior carga animal ( $P<0,01$ ), 1825,0 kg/ha suportada no tratamento ‘Moderada Rotacionado’, foi superior à média obtida por Barbosa (2006), 1421 kg/ha, em intensidade de pastejo correspondendo a 2,5 vezes o potencial de consumo dos animais.

A massa de folha apresentou interação de intensidades e métodos de pastejo ( $P=0,0223$ ) (Figura 1). O comportamento da massa de folhas segue o comportamento de repostas de massa de forragem às intensidades e métodos de pastejo. O maior valor foi obtido no tratamento ‘Baixa Rotacionado’, e os menores nos tratamentos ‘Baixa Contínuo’ e ‘Moderada Rotacionado’, ficando o ‘Moderada Contínuo’ com valores intermediários.

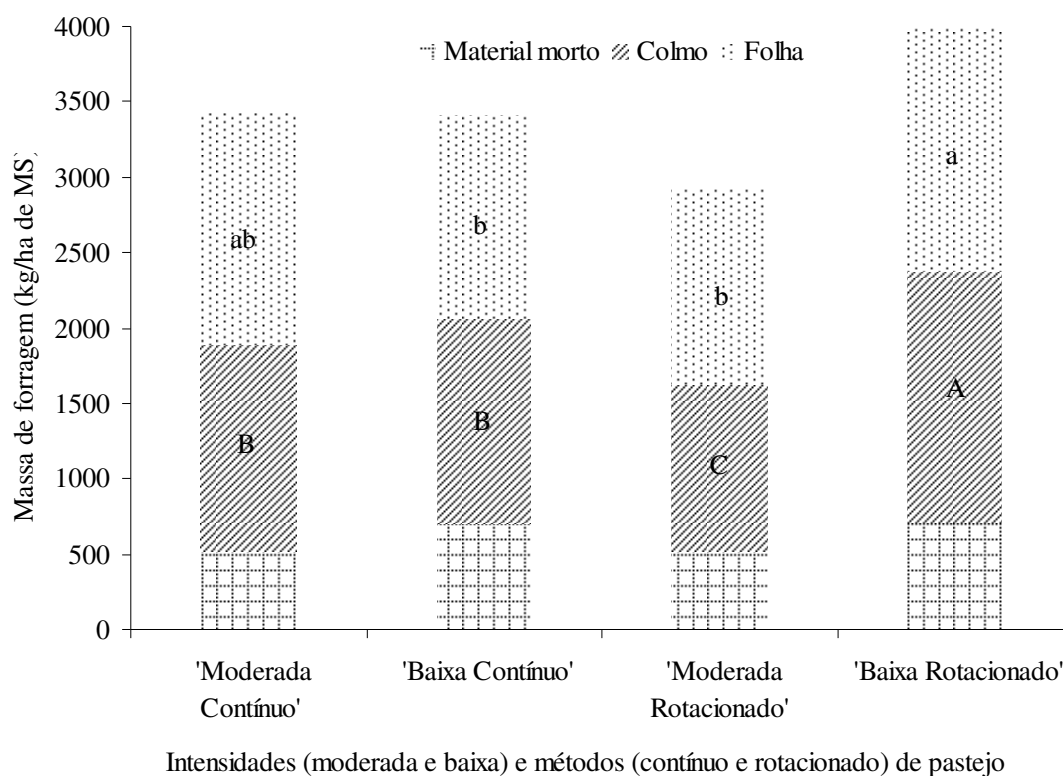


Figura 1 – Composição da massa de forragem de azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo (letras diferentes, para a mesma característica, diferem ( $P<0,03$ ) pelo teste “t”)

Houve interação de intensidades e métodos de pastejo ( $P < 0,0001$ ) para massa de colmo. Assim como a massa de lâmina, a massa de colmo segue o comportamento da massa de forragem, apresentando maiores valores para o tratamento 'Baixa Rotacionado', 1655,2 kg/ha de MS. Valor este, semelhante ao obtido por Silveira (2001), trabalhando com diferentes alturas em azevém.

A massa de material morto não sofreu interferência das intensidades e métodos de pastejo ( $P > 0,05$ ). O valor médio obtido foi 613 kg/ha de MS. Silveira (2001) obteve média semelhante, 610 kg/ha de MS, na altura 18,1 cm.

Para contextualizar a discussão, faz-se necessário caracterizar alguns atributos da pastagem observados durante o ano anterior à sua utilização, uma vez que os diferentes tratamentos de manejo determinaram condições distintas para a ressemeadura natural do azevém. O presente trabalho corresponde ao segundo ano de avaliação, com a manutenção dos tratamentos e seus efeitos cumulativos do ano anterior: intensidades e métodos de pastejo.

A ressemeadura natural do azevém foi determinada pela contagem do número de perfilhos/m<sup>2</sup>, após a colheita da soja. Barbosa (2006) observou que a intensidade de pastejo afetou o estande de plantas no ano subsequente, resultando em maior número de perfilhos na intensidade de pastejo baixa (6.776 perfilhos/m<sup>2</sup>) do que na intensidade de pastejo moderada (211 perfilhos/m<sup>2</sup>). A densidade populacional nessa intensidade de pastejo foi insuficiente para assegurar o estabelecimento do pasto, indicando a necessidade de sementeira, o que resultou em menor período de pastejo (45 dias), devido ao tempo para estabelecimento do azevém. A intensidade de pastejo baixa permitiu a ressemeadura natural do azevém, proporcionando o início do pastejo na ocasião da colheita da soja, totalizando 85 dias de utilização. Nos piquetes de

intensidade de pastejo baixa, o período de pastejo iniciou em 04 de agosto e os piquetes de intensidade de pastejo moderada, em 08 de setembro, devido às diferenças na implantação do pasto. O período de pastejo encerrou em 23 de outubro, totalizando 80 e 45 dias, respectivamente, para as intensidades de pastejo 'Baixa' e 'Moderada'.

O GMD dos borregos sofreu influência das intensidades de pastejo (Tabela 3), sendo superior na intensidade baixa ( $P=0,0349$ ). De forma geral, o GMD foi baixo em todas as combinações do esquema fatorial. Rattray et al. (1987) acreditam que uma pastagem se torna difícil para um ovino pastejar quando a massa de forragem seja inferior a 2000 kg/ha de MS. Dessa forma, analisando os resultados apresentados nesta pesquisa, observou-se que nem mesmo a intensidade de pastejo moderada estaria limitando o consumo. Entretanto, na intensidade de pastejo moderada constatou-se o menor desempenho dos animais (Tabela 3). As prováveis razões para este fato foram descritas por Prache & Peyraud (1997): a altura do pasto, a fibrosidade e a distribuição espacial das lâminas foliares, juntamente com a presença de barreiras à desfolhação, tais como bainhas e colmos, são características que afetam a facilidade de coleta pelo animal. Assim, variações no comportamento de pastejo, causadas por essas modificações na estrutura do dossel forrageiro, influenciam o consumo de forragem e, conseqüentemente, o desempenho dos animais. Gibb & Treacher (1976), concordando com Penning et al. (1991), fazem algumas ressalvas quanto à busca de um alto desempenho por animal em situações de alta disponibilidade de forragem. Segundo estes autores, quantidades muito altas de MS/ha podem não melhorar o desempenho individual dos cordeiros devido à deterioração mais rápida da estrutura das plantas.

Não houve interação de métodos e intensidades de pastejo para GMD, peso final, GPA e GPA/dia (Tabela 3), então as intensidades e métodos de pastejo foram

analisados e discutidos separadamente.

O peso final dos borregos mostrou interferência das intensidades de pastejo ( $P=0,0009$ ), sem diferença para métodos de pastejo ( $P>0,05$ ). Os animais manejados em intensidade de pastejo baixa apresentaram maior peso ao final do período de pastejo, 61,9 kg. Este peso é reflexo do ganho individual dos animais durante o período de pastejo.

O menor peso final dos borregos dos tratamentos manejados em intensidade de pastejo moderada, 54,8 kg foi reflexo do menor ganho individual dos animais, aliado ao menor período de utilização do pasto neste tratamento (45 dias).

Tabela 3 – Médias e erros-padrão (EP) das características produtivas de ovinos em azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo

Características	Intensidade de pastejo		Método de pastejo		EP
	Moderada	Baixa	Contínuo	Rotacionado	
GMD, g	75,4	106,6	94,9	87,1	1,43
P =	0,0349				
Peso final, kg	54,8	61,9	59,2	57,5	1,04
P =	0,0009				
Ganho por área (GPA), kg/ha	111,1	171,4	145,4	137,1	24,95
P =	0,0396				
GPA/dia, kg	2,5	2,2	2,3	2,3	0,38

A influência dos tratamentos sobre o ganho de peso por área deveu-se apenas ao fator intensidade de pastejo ( $P=0,0396$ ). O ganho de peso por área foi menor ( $P=0,0396$ ) na intensidade de pastejo moderada (111,1 kg/ha) do que na intensidade de pastejo baixa (171,4 kg/ha). O fato, é que para a composição do ganho por área, deve-se levar em consideração o ganho médio diário, a carga animal e o período de utilização do

azevém. No presente estudo, a intensidade de pastejo moderada permitiu pastejo por somente 45 dias, e mesmo comportando elevada carga animal (Tabela 2), não foi suficiente para compensar os menores ganhos por área.

Barbosa (2006), em situação semelhante ao presente estudo, observou maiores ganhos por área para ovinos manejados em intensidade de pastejo moderada (754 kg/ha) em relação à intensidade de pastejo baixa (563 kg/ha). Orr et al., 1990; Penning et al., 1991 e Armstrong (1995), verificaram que as maiores produções por área ocorreram em menores alturas da pastagem, porém com reduzido desempenho animal.

Nenhuma diferença foi observada entre métodos de pastejo ( $P>0,05$ ), demonstrando que os dois métodos se equivaleram em termos de produção de carne por unidade de área, quando utilizados com pastagem de azevém.

O ganho de peso por área/dia não sofreu influência das intensidades e métodos de pastejo ( $P>0,05$ ). Devido à diferença nos períodos de utilização do azevém, torna-se mais importante apenas os ganhos por dia. Os resultados obtidos para esta variável alcançaram uma produção de 2,5 kg/ha/dia de PV, média considerável, se comparado com a média anual de produção animal no RS, que corresponde a aproximadamente 50 kg/ha/ano de PV, para a bovinocultura, e 10 kg/ha/ano de PV para a ovinocultura (EMATER, 1997). Por outro lado, Silveira (2001), trabalhando com cordeiros em azevém, em diferentes alturas, obtiveram 7,8 kg/ha/dia de PV, manejando o pasto a 10 cm de altura, o que indica que os resultados obtidos no presente trabalho não espelham o real potencial produtivo desse tipo de pasto nas condições locais. Fundamentalmente, concorreu para isso a data muito tardia de início do pastejo, coincidente com o início da principal alteração estrutural dos pastos de azevém anual que é o alongamento de colmos em decorrência do início da indução floral.



### Conclusões

O método de pastejo utilizado, rotacionado ou contínuo, não afeta a produção animal em pastagem de azevém. O manejo do azevém sob intensidade de pastejo baixa proporciona melhor desempenho animal, individual e por área.

### Literatura Citada

- ASSMANN, A.L.; PELISSARI, A.; MORAES, A. 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**, v.33, n.1, p.37-44, 2004.
- ARMSTRONG, R.H. The effect of sward height and its direction of change on herbage intake. Diet selection and performance of weaned lambs grazing ryegrass swards. **Grass and Forage Science**, v.58, p.389-398, 1995.
- BARTHAM, G.T. **Experimental techniques: The HFRO sward stick**. In: \_\_\_\_\_. Hill Farming Research Organization/Biennial Report, p.29-30, 1985.
- CARVALHO, P.C.F. Relações entre a estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. (Eds.) SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** 1 ed. Maringá:UEM 1997. p.25-52.
- CARVALHO, P.C.F. Exigências de forragem disponível para ovinos em pastagens. In: PEREIRA NETO, O.A.; MÓRLAN, J.B.; CARVALHO, P.C.F. et al. (Eds.) **Práticas em Ovinocultura – Ferramentas para o sucesso**. Porto Alegre: SENAR, p. 29-38, 2004.
- CRABER, L.F. Food reserves in relation to other factors limiting the growth of grasses. **Plant Physiology**, v.6, p.43-71, 1931.
- EMATER/RS. **Programa Campos: campo nativo**. Porto Alegre: EMATER/RS; Brasília: EMBRAPA, 1997. 24p. il. (CPPSUL-CNPT. Pesquisa de extensão rural).
- EMBRAPA, CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS DE SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- FREITAS, T.M.S. **Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e produção de ovelhas Ile de France em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) em resposta a doses de nitrogênio**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 152 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- GIBB, M.J.; TREACHER T.T. The effect of herbage allowance on herbage intake and

- performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. **Journal of Agricultural Science**, v.86, p.355-365, 1976.
- HODGSON, J. *Grazing Management: Science into Practice*. **Longman Handbooks in Agriculture**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 203 p., 1990.
- KLINGMAN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determine consumption and yield of pasture herbage. **Journal of American Society of Agronomy**, v.35, p.739-746, 1943.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 41 p.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.
- NATIONAL RESEARCH CONCIL – NRC, 1985. **Nutrient requirement of sheep**. Ed. National Academy of Science, 6<sup>a</sup> ed., 99 p.
- ORR R.J; PARSONS, A.J; PENNING, P.D; et al. Sward composition, animal performance and the potential production of grass/white clover swards continuously stocked with sheep. **Grass and Forage Science**, v.45, p.325-336, 1990.
- PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, v.49, p.15-28, 1991.
- PONTES, L.S.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. et al. Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.814-820, 2003.
- POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A. M. (Ed.). *Livestock Feeding on Pasture*. [S.l]: **New Zealand Society of Animal Production**, p.55-64. 1987.
- PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Préhensibilité de l'herbe pâturée chez les bovins et les ovins. **INRA Productions Animales**, v.10, p.377-390, 1997.
- RATTRAY, P.V; THOMPSON, K.F.; SUMMER, R.M.W. Pastures for sheep production. In: NICOL, A.M. (Ed.). *Livestock Feeding on Pasture*. [S.l]: **New Zealand Society of Animal Production**, p.89-104. 1987.
- SAS Institute. **Statistical analysis system user`s guide**. Version 8.2 Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001.
- SILVEIRA, E. O. **Comportamento ingestivo e produção de cordeiros em pastagem de azevém anual manejada em diferentes alturas**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001, 151p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, 2001.
- WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**. v.36, p.194-203, 1944.

## **CAPÍTULO III<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Artigo elaborado conforme as Normas da Revista Ciência Rural (Apêndice 2).

## **Intensidades e métodos de pastejo em integração lavoura-pecuária**

### **Grazing intensity and methods in crop-livestock integration**

#### **RESUMO**

Este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito de intensidades e métodos de pastejo em pastagem de azevém no desempenho de ovinos e na produção da lavoura de soja subsequente. Os tratamentos foram: ‘Moderada Contínuo’ – ovinos em azevém, com intensidade de pastejo moderada e método de pastejo contínuo; ‘Moderada Rotacionado’ - ovinos em azevém, com intensidade de pastejo moderada e método de pastejo rotacionado; ‘Baixa Contínuo’ - ovinos em azevém, com intensidade de pastejo baixa e método de pastejo contínuo; ‘Baixa Rotacionado’ - ovinos em azevém, com intensidade de pastejo baixa e método de pastejo rotacionado. Os animais experimentais foram ovinos machos, com dois anos de idade, produtos de cruzamentos entre raças de carne, com peso médio inicial de 52,4 kg. O delineamento experimental foi blocos casualizados com tratamento adicional (‘Sem Pastejo’), com duas repetições. As ofertas de forragem observadas foram de 13,7 e 23,7% do PV para as intensidades ‘Moderada’ e ‘Baixa’, respectivamente ( $P=0,0001$ ). Os contrastes de intensidades de pastejo ‘Moderada’ e ‘Baixa’, métodos de pastejo ‘Contínuo’ e ‘Rotacionado’ e de ‘Com Pastejo’ e ‘Sem Pastejo’ não foram significativos para contagem de plantas ( $P>0,05$ ) de azevém no reestabelecimento da pastagem após a colheita da soja e na receita gerada pela produção de carne. A análise de contrastes entre intensidades de pastejo ‘Moderada’ e ‘Baixa’ foi significativa para massa de forragem residual ( $P=0,0008$ ) e altura final ( $P=0,0415$ ). Os contrastes para os tratamentos com pastejo e sem pastejo

foram significativos para altura final ( $P=0,0003$ ). Houve interação de intensidades e métodos de pastejo para produtividade de soja ( $P=0,0155$ ), receita bruta da lavoura de soja ( $P=0,0155$ ) e receita bruta da integração lavoura-pecuária ( $P=0,0211$ ). A ressemeadura do azevém em sucessão à lavoura de soja não é afetada pelas intensidades e métodos de pastejo, desde que manejado com massa de forragem adequada.

**Palavras-chave:** *Lolium multiflorum* Lam., pastejo contínuo, pastejo rotacionado, oferta de forragem, ovinos, soja.

## ABSTRACT

The objective this work was to evaluate the effect of grazing intensity and methods on Ryegrass pasture in sheep production and subsequent soybean crop production. The treatments were: ‘Moderate Continuous’ – sheep in Ryegrass, with moderate grazing intensity and continuous grazing method; ‘Moderate Intermittent’ – sheep in Ryegrass, with moderate grazing intensity and intermittent grazing method; ‘Low Continuous’ – sheep in Ryegrass, with low grazing intensity and continuous grazing method; and ‘Low Intermittent’ – sheep in Ryegrass, with low grazing intensity and intermittent grazing method. Experimental animals were male sheep, with two years old and were of the meat breeding, with initial average weight of 52,4 kg. The experimental design used was randomized blocks, with additional treatment (‘Without Grazing’). The forage on offer observed were 13.7 and 23.7% of live weight to ‘Moderate’ and ‘Low’ intensities, respectively ( $P=0.0001$ ). The ‘Moderate’ and ‘Low’ grazing intensities, ‘Continuous’ and ‘Intermittent’ methods, and ‘With Grazing’ and ‘Without Grazing’ contrasts weren’t significant to ryegrass plants number ( $P>0.05$ ) at

reestablishment of the pasture after soybean harvest. The contrast analysis of 'Moderate' and 'Low' grazing intensities was significant to residual forage mass ( $P=0.0008$ ) and final height ( $P=0.0415$ ). The treatment with and without grazing contrasts was significant to final height ( $P=0.0003$ ). There was interaction between grazing intensities and methods to soybean yield ( $P=0.0155$ ), soybean crop gross income ( $P=0.0155$ ), and gross income of crop livestock integration ( $P=0.0211$ ). The Ryegrass reseeding in succession to soybean crop didn't affect by grazing intensities and methods, since managed with forage mass adequate.

**Key words:** *Lolium multiflorum* Lam., continuous grazing, intermittent grazing, forage on offer, sheep, soybean

## INTRODUÇÃO

O inverno é um período crítico de rentabilidade para a maioria dos produtores de grãos, pois as culturas produzidas nessa estação não geram retorno econômico satisfatório. Dessa forma, faz-se necessária a busca e aprimoramento de sistemas que visem à diversificação de atividades na propriedade agrícola, que possam oferecer alternativas de renda para os produtores de grãos no período de entressafra, não deixando que a propriedade fique somente na dependência da renda gerada pelas culturas de verão. Assim, uma alternativa é a adoção de sistemas de integração lavoura-pecuária, com o uso de práticas adequadas de manejo racional dos recursos naturais e utilização adequada de insumos (FLORES, 2004).

MORAES et al. (2002) afirmam que a inclusão de forrageiras em sistemas agrícolas assegura inúmeras vantagens. Dentre elas destacam-se a manutenção das características físicas, químicas e biológicas do solo, o controle da erosão e o uso mais eficiente dos recursos ambientais. Além desses, os autores mencionam o aumento de culturas de proteção, o aumento nos níveis de produção animal e vegetal, a rentabilidade maior e mais estável das culturas, o incremento no controle de plantas daninhas e a quebra de ciclos de pragas e doenças, dentre outros.

A área cultivada anualmente no estado do Rio Grande do Sul com soja é de aproximadamente 4,0 milhões de hectares e a de milho é estimada em torno de 1,4 milhões de hectares (CONAB, 2008). Nos últimos anos a área semeada com cereais de inverno tem sido de aproximadamente 1,2 milhão de hectares, ou seja, 23 % da área cultivada no verão com soja e milho. O restante da área, 4,0 milhões de hectares, fica praticamente sem renda durante o período de inverno, sendo cultivado geralmente com plantas forrageiras para cobertura de solo e formação da palhada para o sistema de semeadura direta no verão. Portanto, há um grande potencial para produção animal em pastagens de inverno, em sistema de integração lavoura pecuária.

A nutrição adequada dos animais e, principalmente, o controle da intensidade de pastejo, são medidas que podem aumentar a produtividade e a qualidade do produto final. Lotações excessivas comprometem não somente a produção animal, mas também o meio ambiente, pois diminuem os teores de matéria orgânica e a taxa de infiltração da água no solo (NABINGER, 1996; LUNARDI et al., 2004), comprometendo assim, a sustentabilidade do sistema.

Muito embora os métodos de pastejo ainda sejam motivo de polêmica no meio comercial, ao menos no meio científico há uma razoável concordância de que os

resultados, em termos de produção animal, em ambos os métodos, sejam muito semelhantes quando do uso de intensidades de pastejo adequadas (MARASCHIN, 1986). Já o impacto dos métodos de pastejo nos sistemas de integração lavoura-pecuária é quase que desconhecido do meio científico. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de métodos e intensidades de pastejo na produção ovina e da lavoura de soja subsequente ao azevém, em integração lavoura-pecuária.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no período de agosto de 2004 a abril de 2005, na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – EEA/UFRGS, na área do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, localizada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, situada no Km 146 da rodovia BR-290, município de Eldorado do Sul. As coordenadas geográficas são 30°05'22" Sul de latitude e 51°39'08" Oeste de longitude, com altitude aproximada de 46 metros acima do nível do mar.

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico Típico (EMBRAPA, 1999), apresentando relevo levemente ondulado, sem restrições para cultivos anuais. O clima da região, conforme classificação de Köppen (MORENO, 1961) é Cfa (subtropical úmido).

Em pastagem de azevém utilizada por ovinos, os tratamentos foram: 'Moderada Contínuo' – intensidade de pastejo moderada e método de pastejo contínuo; 'Moderada Rotacionado' - intensidade de pastejo moderada e método de pastejo rotacionado; 'Baixa Contínuo' - intensidade de pastejo baixa e método de pastejo



contínuo; ‘Baixa Rotacionado’ - intensidade de pastejo baixa e método de pastejo rotacionado. Na intensidade de pastejo ‘Moderada’, a oferta de forragem pretendida foi de 10% do peso vivo (PV), equivalente a 2,5 vezes o valor do consumo estimado, 4% do PV, pelo NRC (1985) para a categoria dos animais experimentais. Na intensidade de pastejo ‘Baixa’, a oferta de forragem pretendida foi de 20% do PV.

A área utilizada totaliza seis hectares, onde foram demarcados 16 piquetes (unidades experimentais), com área média de 0,28 ha cada. Foi utilizada uma área anexa de 1,52 ha. Para a comparação com áreas utilizadas apenas com lavoura no verão, e azevém como planta para cobertura do solo no inverno, foi reservada uma área ‘sem pastejo’, com duas repetições.

A área experimental foi utilizada no verão anterior com lavoura de soja, que sucedeu ao experimento comparando intensidades e métodos de pastejo (BARBOSA, 2006). Após a colheita da soja, não houve estabelecimento do azevém nas áreas onde a pastagem foi manejada sob intensidade moderada. Nessas áreas, em 1 de junho de 2004, foram semeados  $30 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de semente de azevém. Toda a área experimental foi adubada com  $300 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de adubo de fórmula 5-20-20 (N-P-K). Em cobertura, foram aplicados  $150 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de nitrogênio (N), na forma de uréia, em duas aplicações.

No método de pastejo rotacionado, os intervalos entre os ciclos de pastejo foram determinados pela soma térmica de  $500^\circ$  dia (agosto) e  $410^\circ$  dia (setembro a novembro), correspondentes à duração da vida da folha (PONTES et al., 2003; FREITAS, 2003). Os dias entre ciclos foram calculados pela razão entre a soma térmica e a temperatura média mensal dos respectivos meses. A temperatura média dos meses de agosto a novembro, foi obtida a partir de séries climáticas junto à Estação Meteorológica da EEA/UFRGS. Para manter a mesma intensidade em ambos os

métodos, no método 'Rotacionado', a cerca era móvel, sendo a área ocupada pelos animais durante dois dias, denominada de 'faixa'.

Os animais experimentais foram ovinos, com dois anos de idade, provenientes de cruzamentos com as raças Ile de France, Texel e Suffolk, com peso médio inicial de 52,4 kg. Os mesmos tiveram livre acesso à água e sal mineral. Foram utilizados três animais-teste por repetição e número variável de animais reguladores (MOTT & LUCAS, 1952) para manter as intensidades de pastejo pretendidas (ofertas de forragem correspondentes a 10 e 20% do PV para intensidade de pastejo moderada e baixa, respectivamente).

Dentro do procedimento de controle das ofertas de forragem, a massa de forragem, avaliada no início e final de cada ciclo de pastejo, foi determinada pela técnica de estimativa visual com dupla amostragem (WILM et al., 1944). Em cada repetição foram realizados três cortes rente ao solo e 30 estimativas visuais, juntamente com a medida da altura do pasto, na inflexão das folhas, com auxílio de um bastão graduado 'sward stick' (BARTHAM, 1985). Nos poteiros de lotação rotacionada foram avaliadas as massas de forragem de pré e pós-pastejo.

Para o preparo da área para o plantio da soja, procedeu-se aplicação de herbicida de princípio ativo *Glifosate* na dosagem de 5 L.ha<sup>-1</sup> do produto comercial, e em 11/12//2004 semeou-se a cultivar de soja BRS 154, inoculada, com semeadora-adubadora de plantio direto da marca Vence Tudo. O espaçamento utilizado foi de 40 cm, com 20 sementes.metro linear<sup>-1</sup>. Procedeu-se adubação de 300 kg.ha<sup>-1</sup> de adubo de fórmula 5-20-20 (NPK).

A colheita da soja ocorreu em 02/05/2005. Para a coleta das amostras para avaliação do rendimento da soja, foram coletadas quatro amostras por unidade

experimental, correspondendo ao corte de três linhas de quatro metros, fazendo-se a contagem das plantas para obtenção da população. As amostras foram trilhadas em trilhadeira estacionária, limpas e secas para obtenção do rendimento de grãos corrigidos para 13% de umidade.

A amostragem para a estimativa do estabelecimento do azevém em ressemeadura natural foi realizada no dia 01/06/05. Essa amostragem constou da contagem do número de perfilhos estabelecidos.m<sup>2</sup>, provenientes de ressemeadura natural. Foi utilizado um quadrado de 0,25 x 0,25 m lançado, aleatoriamente, cinco vezes em cada unidade experimental.

Com base nos resultados de ordem biológica (CAPÍTULO 2) realizou-se uma avaliação econômica, considerando a receita bruta da produção ovina e da produção de soja, sendo calculada pelo produto da produção animal.ha<sup>-1</sup> e produção de soja.ha<sup>-1</sup>, e do preço pago pelo kg de borrego e pelo kg de soja. O levantamento de preços foi obtido em durante o mês de abril de 2008.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em arranjo fatorial 2 x 2 (duas intensidades de pastejo x dois métodos de pastejo) e um tratamento adicional (sem pastejo), com quatro repetições de área por tratamento. Os dados foram submetidos a análises de variância, aplicando-se os testes F e t (este último quando a interação foi significativa a 5%), utilizando-se o procedimento Mixed do pacote estatístico SAS (SAS, 2001). Foram realizadas análises de contraste entre tratamentos pastejados e sem pastejo, bem como entre intensidades de pastejo e métodos de pastejo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O manejo da pastagem para a adequada condução dos tratamentos resultou em OF diferentes ( $P=0,0001$ ) nas duas intensidades de pastejo, 13,7 e 23,7% PV para as intensidades 'Moderada' e 'Baixa', respectivamente. Fundamental, também, foi a verificação de similaridade ( $P=0,4218$ ) da OF entre os métodos de pastejo com lotação contínua e rotacionada (19,4 vs 18,0% PV), permitindo a adequada comparação entre ambos.

O presente estudo corresponde ao segundo ano de avaliação, com a manutenção dos tratamentos e seus efeitos cumulativos do ano anterior: intensidades e métodos de pastejo. Para contextualizar a discussão, faz-se necessário caracterizar alguns atributos da pastagem observados durante o ano anterior à sua utilização, uma vez que os diferentes tratamentos de manejo determinaram condições distintas para a ressemeadura natural do azevém, que foi determinada pela contagem do número de perfilhos/m<sup>2</sup>, após a colheita da soja. BARBOSA (2006) observou que a intensidade de pastejo afetou o estande de plantas no ano subsequente, resultando em maior número de perfilhos na intensidade de pastejo baixa (6776 perfilhos/m<sup>2</sup>) do que na intensidade de pastejo moderada (211 perfilhos/m<sup>2</sup>). A densidade populacional da intensidade de pastejo moderada foi insuficiente para assegurar o estabelecimento do pasto, indicando a necessidade de semeadura, o que resultou em menor período de pastejo (45 dias), devido ao tempo para estabelecimento do azevém. A intensidade de pastejo baixa permitiu a ressemeadura natural do azevém, proporcionando o início do pastejo após a colheita da soja, totalizando 85 dias de utilização.

Para a correta comparação das intensidades e métodos de pastejo com o tratamento sem pastejo (testemunha), foram realizadas análises de contrastes entre tratamentos com pastejo e sem pastejo, e quando a interação não foi significativa, foram

contrastadas as intensidades de pastejo moderada e baixa, e métodos de pastejo contínuo e rotacionado.

O contraste dos tratamentos pastejados e sem pastejo não foi significativo ( $P=0,2331$ ) para massa de forragem residual (Tabela 1), o que demonstra a similaridade das massas de forragem no período final do ciclo do azevém, correspondente a época de semeadura da lavoura de soja. Os resultados mostram que o pastejo não afetou o nível de biomassa de forragem que serviu de palhada para a implantação da lavoura de soja.

O contraste dos tratamentos pastejados e sem pastejo foi significativo ( $P=0,0003$ ) para a variável altura final (Tabela 1), demonstrando maior altura para o tratamento que não foi pastejado.

O contraste dos tratamentos pastejados e sem pastejo não foi significativo ( $P=0,1122$ ) para a produtividade da lavoura de soja (Tabela 1), o que demonstra que a variável não foi afetada pelo pastejo. É interessante inferir que as áreas sem pastejo, onde a pastagem de inverno funciona apenas como cobertura vegetal e tem função apenas de palhada para a lavoura em sucessão, não produzem mais do que as áreas em pastejo. Esses resultados estão de acordo com a afirmação de CARVALHO (2007), que a presença de animais em pastejo representa um paradigma em sistemas de integração lavoura-pecuária, e que o pastejo controlado não causa prejuízo das lavouras.

Assim como na produtividade da lavoura de soja, o contraste dos tratamentos pastejados e sem pastejo não foi significativo ( $P=0,1123$ ) para a receita bruta produzida pela lavoura (Tabela 1). Para CASSOL (2003), não há uma justificativa plausível para que, durante o inverno, áreas sob sistema de plantio direto permaneçam apenas com culturas de cobertura com o único propósito de produção de palha, pois a integração dessas áreas com a pecuária, além de tornar mais eficiente e produtivo o uso da terra,

gera mais renda para os produtores e é uma atividade que pode produzir forte impacto sobre a produção pecuária, principalmente em pequenas propriedades.

Somadas as receitas geradas pela produção de soja, em todos os tratamentos, e a produção de carne, gerada nos tratamentos onde houve pastejo (CAPÍTULO 2), obteve-se a receita da integração lavoura-pecuária (Tabela 1). O contraste dos tratamentos com pastejo e sem pastejo não foi significativo ( $P=0,9990$ ), o que indica que a receita é obtida nos tratamentos com e sem pastejo é semelhante. Para Carvalho (2007), o desafio, em sistemas integrados, é definir o nível intermediário de pressão de pastejo que beneficie tanto a cultura de verão instalada no sistema plantio direto, quanto a produção animal na fase da pastagem, de forma a garantir alta produtividade e sustentabilidade ao sistema. Os resultados econômicos obtidos neste estudo refletem a baixa produtividade animal obtida no inverno (CAPÍTULO 1). Se somarmos à receita bruta oriunda da produtividade de soja, a receita bruta da produtividade de carne obtida no ano seguinte (CAPÍTULO 4) pode-se observar que a receita da integração lavoura-pecuária é quatro vezes superior àquela gerada somente pelos rendimentos da lavoura de soja.

O contraste entre métodos de pastejo não foi significativo ( $P>0,05$ ) para massa de forragem residual (Tabela 2). Entre intensidades de pastejo, a massa de forragem residual foi maior ( $P=0,0008$ ) no tratamento 'Baixa',  $4964,5 \text{ kg.ha}^{-1}$  de MS. Para LUNARDI (2005), 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.

Para a variável altura final (Tabela 2), o contraste de intensidades de pastejo foi significativo ( $P=0,0415$ ), demonstrando maior altura no tratamento 'Moderada' (29,1

cm). Esse comportamento é explicado por BULLOCK (1996), pois os perfilhos são grandes, para atingirem o topo do dossel e captarem a luz incidente e, portanto, a relação colmo-folha apresenta sensível aumento, com forte alocação de carbono em estruturas de sustentação. As estruturas de vegetação são mais pesadas, refletindo a menor altura do pasto. Os resultados observados no presente estudo vão de encontro aos obtidos por BARBOSA (2006), que observou correlação positiva entre a ressemeadura natural e altura final do pasto no ano anterior ( $r=0,78$ ;  $P=0,0024$ ), os pastos cuja altura ao final do ciclo estiveram acima de 12 cm tiveram assegurada a sua ressemeadura.

Os resultados de contagem de plantas oriundas de ressemeadura (Tabela 2) não demonstraram diferença entre intensidades e métodos de pastejo ( $P>0,05$ ). Esses resultados vão de encontro aos obtidos por BARBOSA (2006), que observou correlação positiva entre a ressemeadura natural e massa de forragem residual ( $r=0,80$ ;  $P=0,0015$ ), que foram correlacionadas positivamente à quantidade de perfilhos oriundos de ressemeadura. O autor ainda observou que o manejo do azevém com massa de forragem residual acima de  $2813 \text{ kg.ha}^{-1}$  de MS assegurou ressemeadura natural no próximo ano. Neste estudo, o manejo em intensidade de pastejo 'Moderada' resultou em massa de forragem residual de  $3482 \text{ kg.ha}^{-1}$  de MS, suficiente para garantir a formação de sementes, assegurado a ressemeadura do azevém no ano seguinte, podendo ocasionar redução de gastos para aquisição de sementes e para as operações necessárias para a sementeira. As práticas de manejo, empregadas ao longo da fase pastagem, particularmente o manejo da intensidade de pastejo, deve focar, além da produção animal daquele ano, a persistência do azevém via ressemeadura natural. Em sistemas integrados de exploração de lavoura e pecuária, onde a sucessão de culturas é um processo fundamental, a manutenção de massas de forragem residuais adequadas

permite que os perfilhos de azevém venham a completar o seu ciclo fenológico, promovendo o restabelecimento do mesmo no sistema.

Os contrastes entre intensidades e métodos de pastejo não foram significativos ( $P>0,05$ ) para a receita gerada pela produção de carne (Tabela 2). A receita oriunda da produção de carne é calculada pelo produto da multiplicação da produção animal por hectare e o preço pago pelo kg de carne, então esse resultado reflete a influência dos tratamentos sobre o ganho de peso por área.

Na Tabela 3, analisando o contraste para a produtividade da lavoura de soja, observou-se interação de intensidades e métodos de pastejo ( $P=0,0155$ ). O manejo do azevém sob tratamento 'Moderada Contínuo' resultou em menor produtividade da lavoura de soja subsequente,  $570,8 \text{ kg.ha}^{-1}$ . O resultado demonstra o efeito preponderante da intensidade sobre o método de pastejo no que diz respeito ao impacto na lavoura de soja. Observa-se que o azevém manejado sob 'Baixa Contínuo' é o que registra os maiores rendimentos de soja, seguido do 'Baixa Rotacionado' e 'Moderada Rotacionado'. LUNARDI et al. (2004) concluíram que o método de pastejo empregado no inverno pouco afeta o rendimento da soja, ao contrário da intensidade de pastejo. Intensidades de pastejo mais pesadas afetaram negativamente o rendimento da soja, quando comparadas a intensidades leves, em que se oferecia cinco vezes mais forragem que a capacidade de consumo dos animais.

O contraste entre intensidades de pastejo ( $P=0,0155$ ) mostrou interação para a receita gerada pela lavoura de soja, onde o tratamento 'Moderada Contínuo' gerou menor receita bruta, um reflexo da produtividade mais baixa nesse tratamento.

A influência dos tratamentos sobre o ganho de peso por área deveu-se apenas ao fator intensidade de pastejo (CAPÍTULO 2). O ganho de peso por área foi menor na



intensidade de pastejo moderada ( $111,1 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) do que na intensidade de pastejo baixa ( $171,4 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). O fato, é que para a composição do ganho por área, deve-se levar em consideração o ganho médio diário, a carga animal e o período de utilização do azevém. No presente estudo, o azevém manejado sob intensidade de pastejo moderada permitiu pastejo por somente 45 dias, e mesmo comportando elevada carga animal, não foi suficiente para compensar os menores ganhos por área.

Os contrastes de intensidades de pastejo moderada e baixa foram significativos ( $P=0,0211$ ), resultando em maiores receitas da integração lavoura-pecuária para os tratamentos ‘Baixa Contínuo’ e ‘Baixa Rotacionado’, sem diferir do ‘Moderada Rotacionado’.

## **CONCLUSÕES**

A ressemeadura do azevém em sucessão à lavoura de soja não é afetada pelas intensidades e métodos de pastejo, desde que manejados com massa de forragem adequada.

O método de pastejo utilizado, contínuo ou rotacionado, não afeta a massa de forragem residual, a altura do azevém e a receita gerada pela carne ovina em azevém.

O azevém manejado em intensidade de pastejo moderada, sob pastejo contínuo, ocasiona menor produtividade da lavoura de soja subsequente, receita gerada pela lavoura de soja e receita da integração lavoura-pecuária.

## **REFERÊNCIAS**

BARTHAM, G.T. Experimental techniques: The HFRO sward stick. In:\_\_\_\_\_. **Hill Farming Research Organization**/Biennial Report, 1985, p. 29-30.

BARBOSA, C.M.P. **O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção de cordeiros**. 2006. 174 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BULLOCK, J.M. Plant competition and population dynamics. In: HODGSON, J; ILLIUS, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, p. 69-100, 1996.

CARVALHO, P.C.F. Relações entre a estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. (Eds.) **Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais**, Maringá: UEM, 1997, p. 25-52.

CARVALHO, P.C.F. Exigências de forragem disponível para ovinos em pastagens. In: PEREIRA NETO, O.A.; MÓRLAN, J.B.; CARVALHO, P.C.F. et al (Eds.) **Práticas em Ovinocultura – Ferramentas para o sucesso**. Porto Alegre: SENAR, 2004, p. 29-38.

CARVALHO, P.C.F. et al. Manejo de animais em pastejo em sistema de integração lavoura-pecuária. IN: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, **Proceedings...** Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2007.

CASSOL, L.C. **Relação solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície**. 2003. 157 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal o

Rio Grande do Sul.

CONAB. Terceiro levantamento de avaliação da safra 2004/2005 – Fevereiro de 2005.

Disponível em: <http://www.conab.gov.br/download/safra/3levantamentoPlantio.pdf> .

Acesso em: 30 abril 2008. 22:12.

EMBRAPA, CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS DE SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

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. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

FREITAS, T.M.S. **Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e produção de ovelhas Ile de France em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) em resposta a doses de nitrogênio**. 2003. 152 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GIBB, M.J.; TREACHER T.T. The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. **Journal of Agricultural Science**, v. 86, p. 355-365, 1976.

LUNARDI, R. et al. Efeito de métodos e intensidades de pastejo com ovinos nas características físicas do solo em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.

41, CD.

MARASCHIN, G.E. Sistemas de pastejo. 1. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 1986, **Anais...** p. 261-290.

MORAES, A., et al. Integração Lavoura-Pecuária no Sul do Brasil. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 1, 2002, Pato Branco, PR. **Anais...** Pato Branco: Impreel Gráfica & Editora Ltda, 2002. p. 3-42.

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

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC, **Nutrient requirement of sheep**. Ed. National Academy of Science, 1985, 6ª ed., 99 p.

PONTES, L.S. et al. Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 814-820, 2003.

SAS Institute. **Statistical analysis system user`s guide**. Version 8.2 Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001.

WILM, H.G., et al. Estimating forage yield by the double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**. v. 36, p. 194-203, 1944.

Tabela 1 – Médias e erros-padrão das características do azevém, da lavoura de soja e da integração lavoura-pecuária submetidos ou não ao pastejo

	Com pastejo	Sem pastejo	P =
Massa de forragem residual, kg MS.ha <sup>-1</sup>	4223 ± 246	3736 ± 454	0,2331
Altura final, cm	28,1 ± 0,4	35,0 ± 1,1	0,0003
Produtividade de soja, kg.ha <sup>-1</sup>	1217,1 ± 115,8	1641,6 ± 177,3	0,1122
Receita soja, R\$.ha <sup>-1</sup>	811,41 ± 77,18	1094,39 ± 118,20	0,1123
Receita ILP, R\$.ha <sup>-1</sup>	1151,86 ± 100,85	1094,39 ± 162,62	0,9990

Tabela 2 – Médias e erros-padrão das características do azevém e receita da produção de carne em azevém pastejado por ovinos em intensidades e métodos de pastejo

Características	Intensidade de pastejo		Método de pastejo		EP
	Moderada	Baixa	Contínuo	Rotacionado	
Massa de forragem residual, kg MS.ha <sup>-1</sup>	3482,4	4964,7	3983,2	4463,7	236,1
P=	0,0008		0,1533		
Altura final, cm	29,1	27,2	28,2	28,1	0,5
P=	0,0415		0,8465		
Plantas, n°.m <sup>2</sup>	2017,6	2219,2	2191,6	2045,2	155,5
P=	0,3831		0,5223		
Receita da carne, R\$	266,6	414,3	351,9	329,0	52,37
P=	0,0379		0,7142		

Tabela 3 – Médias das características do azevém, da lavoura de soja e da integração lavoura-pecuária submetidas a pastejo em diferentes intensidades e métodos de pastejo

Intensidade de pastejo	Método de pastejo		Médias
	Contínuo	Rotacionado	
Produtividade de soja, kg.ha <sup>-1</sup>			
Moderada	570,8 c	1187,1 b	878,9
Baixa	1609,4 a	1501,3 ab	1555,3
Médias	1090,0	1344,2	
Receita soja, R\$.ha <sup>-1</sup>			
Moderada	380,5 c	791,4 b	585,9
Baixa	1072,9 a	1000,9 ab	1036,9
Médias	726,7	896,1	
Receita ILP, R\$.ha <sup>-1</sup>			
Moderada	621,8 c	1083,4 b	852,6
Baixa	1535,4 a	1366,9 ab	1451,2
Médias	1078,6	1225,1	

<sup>a, b</sup> Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, para a mesma característica, diferem (P<0,03) pelo teste “t”

<sup>A, B</sup> Médias seguidas por letras diferentes na coluna, para a mesma característica, diferem (P<0,03) pelo teste “F”

## **CAPÍTULO IV<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Artigo elaborado conforme as Normas da Revista Brasileira de Zootecnia (Apêndice 1).



## Terminação de ovinos em pastagem de azevém: intensidades e métodos de pastejo

**RESUMO** – Este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho de ovinos em azevém manejado sob diferentes combinações de intensidades e métodos de pastejo. Os tratamentos foram: ‘Moderada Contínuo’ – ovinos em pastagem de azevém, com intensidade de pastejo moderada e método de pastejo contínuo; ‘Moderada Rotacionado’ - ovinos em pastagem de azevém, com intensidade de pastejo moderada e método de pastejo rotacionado; ‘Baixa Contínuo’ - ovinos em pastagem de azevém, com intensidade de pastejo baixa e método de pastejo contínuo; ‘Baixa Rotacionado’ - ovinos em pastagem de azevém, com intensidade de pastejo baixa e método de pastejo rotacionado. Os animais experimentais foram ovinos machos, com nove meses de idade, produtos de cruzamentos entre raças de carne, com peso médio inicial de 35,5 kg. O delineamento experimental foi blocos casualizados, em arranjo fatorial 2 x 2, com quatro repetições de área por tratamento. As ofertas de forragem observadas foram de 10,4 e 20,9% PV para as intensidades moderada e baixa, respectivamente ( $P=0,0001$ ). Não houve diferença entre intensidades ( $P=0,0902$ ) e métodos de pastejo ( $P=0,6848$ ) para taxa de acúmulo de forragem. Houve diferença entre intensidades e métodos de pastejo para as variáveis: massa de forragem ( $P=0,0001$ ;  $P=0,0010$ ), altura do pasto ( $P=0,0025$ ;  $P=0,0027$ ) e massa de colmo ( $P=0,0001$ ;  $P=0,0091$ ), onde os tratamentos ‘Baixa’ e ‘Rotacionado’ apresentaram os maiores valores. Houve diferença entre intensidades de pastejo para as variáveis: produção de matéria seca ( $P<0,0194$ ), massa de folhas ( $P=0,0001$ ) e massa de material morto ( $P=0,0001$ ), com valores superiores para a intensidade de pastejo ‘Baixa’, sem haver diferença entre os métodos de pastejo ( $P>0,05$ ). Houve interação de intensidades e métodos de pastejo para carga animal ( $P=0,0338$ ) e ganho por área ( $P=0,0066$ ), onde o tratamento ‘Moderada Rotacionado’ apresentou os maiores valores, seguido do tratamento ‘Moderada Contínuo’. Os menores valores foram encontrados em ‘Baixa Contínuo’ e ‘Baixa Rotacionado’. Intensidades e métodos de pastejo não interferiram no ganho médio diário, peso final, condição corporal final e rendimento de carcaça quente ( $P>0,05$ ).

Palavras-chave: *Lolium multiflorum* Lam., oferta de forragem, pastejo contínuo, pastejo rotacionado, rendimento de carcaça

### Sheep production in Italian ryegrass pasture: grazing intensity and methods

**ABSTRACT** - The objective this work was to evaluate the performance of sheep on Annual Ryegrass pasture managed under different combinations of grazing intensity and methods. The treatments were: ‘Moderate Continuous’ – sheep in Ryegrass pasture, with moderate grazing intensity and continuous grazing method; ‘Moderate Intermittent’ – sheep in Ryegrass pasture, with moderate grazing intensity and intermittent grazing method; ‘Low Continuous’ – sheep in Ryegrass pasture, with low grazing intensity and continuous grazing method; and ‘Low Intermittent’ – sheep in Ryegrass pasture, with low grazing intensity and intermittent grazing method. Experimental animals were meet breeding male sheep, with nine months old, with initial average weight of 35.5 kg. The experimental design used was randomized blocks, in factorial arrangement 2 x 2, with four area repetitions by treatment. The forage on offer observed were 10.4 and 20.9% of live weight to moderate and low intensities, respectively (P=0.0001). There wasn’t difference between intensities (P=0.0902) and grazing methods (P=0.6848) to accumulation daily rate. There was difference between intensities and grazing methods to the variables: forage mass (P=0.0001; P=0.0010), pasture height (P=0.0025; P=0.0027) and stem mass (P=0.0001; P=0.0091), where the treatments ‘Low’ and ‘Intermittent’ presented higher values. There was difference between grazing intensities to the variables: dry matter production (P<0.0194), leaf mass (P=0.0001) and dead material mass (P=0.0001). Higher values were verified in treatment ‘Low’, without differ between grazing methods (P>0.05). There was interaction of intensities and grazing methods to stocking rate (P=0.0338) and per area gain (P=0.0066), where the treatment ‘Moderate Intermittent’ presented major values, followed by treatment ‘Moderate Continuous’. The lesser observed values were in ‘Low Continuous’ and ‘Low Intermittent’. Intensities and grazing methods didn’t affect in average daily gain, final weight, body condition score and carcass yield (P>0.05).

Key Words: *Lolium multiflorum* Lam., forage on offer, continuous grazing, intermittent grazing, carcass yield

## Introdução

A ovinocultura voltada para a produção de carne é uma opção para as regiões tradicionalmente laníferas e com vocação para ovinocultura. Aliado a isso, o mercado da carne ovina demonstra um grande potencial em expansão, visto que há consumo reprimido no país e no mundo. Por outro lado, os índices produtivos e reprodutivos obtidos com o atual sistema de produção, não contemplam uma exploração mais intensiva. Para Coimbra Filho (1993), os baixos índices produtivos do rebanho ovino gaúcho são frutos de um sistema de produção ainda arraigado em paradigmas originados do sistema de produção lanífera, no qual o estoque de ovinos adultos é o que gerava grande parte da receita.

A produção de carne ovina em pastagens está diretamente relacionada ao consumo de nutrientes, o qual é determinado pela inter-relação entre fatores ligados a pastagem e ao animal (Siqueira, 1986). Dentre os vários fatores, a quantidade de forragem ofertada aos animais apresenta um papel fundamental no consumo (Maraschin, 1997; Ganzábal, 1997).

A maioria dos trabalhos realizados com o intuito de serem comparados os métodos de pastejo, são conduzidos em situações onde não se tem controle nenhum do pasto. Esta é uma situação que, em última análise, não permite uma real comparação, pois a estrutura da pastagem modifica-se de acordo com o manejo imposto e, muitas vezes, mesmo sem saber, pode-se estar favorecendo um método e prejudicando outro.

Barbosa (2006) indica ser a intensidade de pastejo, e não o método, a principal determinante da qualidade do ambiente pastoril. Desde que observada a oferta de forragem adequada, ou seja, que não promova restrições à alimentação dos animais, a escolha do método de pastejo é secundária e pode ser definida por razões não

relacionadas à produção ou à qualidade do produto final.

Métodos e intensidades de pastejo são ferramentas disponíveis a serem empregadas conforme a situação da pastagem e os objetivos produtivos. Essencial em qualquer estratégia é o oferecimento da forragem em uma quantidade que potencialize o consumo dos animais, além de criar condições de solo favoráveis e ressemeadura de espécies (Carvalho, 2004). O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de métodos e intensidades de pastejo e suas combinações sobre a produção de ovinos em pastagem de azevém.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – EEA/UFRGS, na área do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, localizada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, situada no Km 146 da rodovia BR-290, município de Eldorado do Sul. As coordenadas geográficas são 30°05'22'' Sul de latitude e 51°39'08'' Oeste de longitude, com altitude aproximada de 46 metros acima do nível do mar. O período de pastejo foi de 09 de julho a 02 de novembro de 2005, totalizando 117 dias.

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico Típico (Embrapa, 1999), apresentando relevo levemente ondulado, sem restrições para cultivos anuais. O clima da região, conforme classificação de Köppen (Moreno, 1961) é Cfa (subtropical úmido).

Em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) utilizada por ovinos, os tratamentos foram: 'Moderada Contínuo' – intensidade de pastejo moderada e método de pastejo contínuo; 'Moderada Rotacionado' - intensidade de pastejo moderada e

método de pastejo rotacionado; 'Baixa Contínuo' - intensidade de pastejo baixa e método de pastejo contínuo; 'Baixa Rotacionado' - intensidade de pastejo baixa e método de pastejo rotacionado. Na intensidade de pastejo 'Moderada', a oferta de forragem pretendida foi de 10% do Peso Vivo (PV), equivalente a 2,5 vezes o valor do consumo estimado, 4% do PV, pelo Nutrient Research Council (NRC, 1985) para a categoria dos animais experimentais. Na intensidade de pastejo 'Baixa', a oferta de forragem pretendida foi de 20% do PV.

A área utilizada totaliza seis hectares, onde foram demarcados 16 piquetes (unidades experimentais), com área média de 0,28 ha cada. Foi utilizada uma área anexa de 1,52 há para manutenção de animais reguladores.

No método de pastejo rotacionado, os intervalos entre os ciclos de pastejo foram determinados pela soma térmica de 500° dia (julho e agosto) e 410° dia (setembro a novembro), correspondentes a duração da vida da folha do azevém (Pontes et al., 2003; Freitas, 2003). Os dias entre ciclos foram calculados pela razão entre a soma térmica e a temperatura diária média dos respectivos meses. A temperatura média diária dos meses de agosto a novembro foi obtida a partir de séries climáticas junto à Estação Meteorológica da EEA/UFRGS. Para manter a mesma intensidade em ambos os métodos, no método de pastejo 'Rotacionado', a cerca era móvel, sendo a área ocupada pelos animais durante dois dias, denominada de 'faixa'.

Os animais experimentais foram ovinos, com nove meses de idade, provenientes de cruzamentos entre as raças Ile de France e Texel, com peso médio inicial de 35,5 kg, em julho de 2005. Os animais foram identificados por meio de brincos numerados. Foram utilizados três animais-teste por repetição e número variável de animais reguladores (Mott & Lucas, 1952) para manter as intensidades de pastejo pretendidas

em cada tratamento. No período experimental os ovinos tiveram acesso a água e sal mineral à vontade.

A área experimental foi adubada com 300 kg/ha de adubo de fórmula 5-20-20 (N-P-K). Em cobertura, foram aplicados 150 kg/ha de nitrogênio (N), na forma de uréia, em duas aplicações (14 de julho e 5 de setembro de 2005).

Dentro do procedimento de controle das ofertas de forragem, a massa de forragem, avaliada no início e final de cada ciclo de pastejo, foi determinada pela técnica de estimativa visual com dupla amostragem (Wilm et al., 1944). Em cada repetição foram realizados três cortes rente ao solo e 30 estimativas visuais. Nos poteiros de lotação rotacionada foram avaliadas as massas de forragem de pré e pós-pastejo. Eram realizados três cortes em uma faixa de pastejo do início do ciclo e três cortes em outra faixa de pastejo no final do ciclo. A medida da altura do pasto, na inflexão das folhas, foi realizada a cada estimativa da MF com o auxílio de um bastão graduado (Barthram, 1985), em 30 pontos. As amostras foram subdivididas em duas sub-amostras. Uma sub-amostra foi seca em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, até peso constante, para expressão da massa de forragem em termos de kg de matéria seca (MS). Outra foi separada manualmente para a mensuração das frações folha, colmo e material morto e posteriormente seca em estufa.

Para a determinação da taxa de acúmulo de forragem (TAD, em kg/ha/dia) foram utilizadas três gaiolas de exclusão ao pastejo por repetição (Klingman et al., 1943). Nos poteiros de lotação rotacionada, a taxa de acúmulo foi avaliada a cada ciclo de pastejo. No final de cada ciclo, amostras de forragem da segunda e da penúltima 'faixa' de pastejo foram cortadas e a taxa de acúmulo foi obtida pela diferença dos valores dos cortes de massa de forragem residual. Determinou-se a produção total de matéria seca,

somando-se a massa de forragem inicial às produções de forragem obtidas a cada intervalo de avaliação (TAD multiplicada pelo n° de dias de cada ciclo de pastejo).

Os animais foram identificados e pesados individualmente, após jejum de sólidos e líquidos de 12 horas. Em seguida foi avaliado o seu escore de condição corporal (ECC) através da técnica descrita por Russel (1991), que consiste em palpar a rugosidade dos processos transversos e dorsais das vértebras lombares avaliando a deposição de gordura e desenvolvimento muscular, conferindo escores que variam de 1 (muito magro) a 5 (muito gordo).

O ganho médio diário (GMD) dos animais foi obtido pela diferença entre peso final e inicial dos animais teste, em cada ciclo de pastejo, dividido pelo número de dias do ciclo.

A carga animal (CA) foi obtida pela soma do peso médio dos animais teste mais o peso médio dos animais reguladores durante o número de dias em que estes permaneceram na repetição.

A produção animal por hectare (GPA) foi obtida pelo produto da taxa de lotação, GMD dos animais teste e número de dias do período de pastejo.

A oferta de forragem foi calculada usando a seguinte fórmula:  $OF = (MF/n + TAD) * 100/CA$ . Onde: OF= oferta de forragem (%); MF = massa de forragem média (kg/ha de MS) =  $[(MF \text{ inicial} + MF \text{ final})/2]$ ; n = número de dias do ciclo de pastejo (dias); TAD = taxa de acúmulo de forragem (kg/ha/dia de MS); CA = carga animal média do ciclo de pastejo (kg/ha de PV).

No dia 14/11/2005, os animais foram pesados após 12 horas de jejum total. Sendo posteriormente transportados para o Frigorífico Frigonal, localizado no município de Montenegro. Após a chegada ao frigorífico os animais permaneceram em descanso por

24 horas (em jejum de sólidos) e, então, foram dirigidos a um brete, de onde seguiram para a sala de abate, seguindo as normas da Portaria n° 307, de 26 de dezembro de 1990, que regula o Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Ovinas. As carcaças foram pesadas, lavadas e encaminhadas para a câmara de resfriamento por 24 horas a -4°C, com o objetivo de alcançar uma temperatura inferior a 7°C na carcaça. Os rendimentos da carcaça quente foram calculados conforme a equação:  $RCQ = PCQ/PF * 100$ . Onde: RCQ = rendimento da carcaça quente (%); PCQ = peso da carcaça quente (kg); PF = peso final do animal (kg) (tomado após jejum na EEA).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em arranjo fatorial 2 x 2 (duas intensidades de pastejo x dois métodos de pastejo), com quatro repetições por tratamento.

Foram realizadas as análises de variância, aplicando-se os testes F e t (este último quando a interação foi significativa a 5%), utilizando-se o procedimento Mixed do pacote estatístico SAS (SAS, 2001). O modelo matemático adotado na análise de variância foi:  $Y_{ijkl} = \mu + B_i + IP_j + MP_k + (IP*MP)_{jk} + \varepsilon_{ijkl}$  em que:  $Y_{ijkl}$  = variáveis dependentes;  $\mu$  = média geral de todas as observações;  $B_i$  = efeito do bloco de ordem “i” (1, 2, 3, 4);  $IP_j$  = efeito da intensidade de pastejo de ordem “j” (baixa e moderada);  $MP_j$  = efeito do método de pastejo de ordem “k” (contínuo e rotativo);  $(IP*MP)_{jk}$  = interação entre a j-ésima intensidade de pastejo e o k-ésimo método de pastejo;  $\varepsilon_{ijkl}$  = erro aleatório residual, NID (0,  $\sigma^2$ ).

Para as características produtivas dos animais ao longo dos períodos de pastejo, foram feitas análises de regressão até 3ª ordem, conforme o modelo  $\hat{Y}_{ij} = \beta_0 + b_1 A_i + b_2 A_i^2 + b_3 A_i^3 + \gamma(i,j) + \varepsilon(i,j)$ , onde:  $\hat{Y}$  = variável dependente;  $\beta_0$  = intercepto da regressão; A = variável independente;  $b_1$  = coeficiente linear de regressão da variável Y



em função da variável independente;  $b_2$  = coeficiente quadrático de regressão da variável Y em função da variável independente;  $b_3$  = coeficiente cúbico de regressão da variável Y em função da variável independente;  $\gamma$  = desvios da regressão e  $\varepsilon$  = erro aleatório residual.

### **Resultados e Discussão**

Os intervalos entre os ciclos de pastejo, no método de pastejo rotacionado, caracterizaram quatro ciclos de pastejo, cujas durações foram de 34, 42, 18 e 23 dias.

A quantidade de forragem ofertada deve ser no mínimo três vezes superior ao potencial de consumo do animal, para que ele desenvolva sua máxima capacidade de ingestão de forragem (Gibb & Treacher, 1976). Assim, foram preconizados neste estudo, níveis de oferta de forragem correspondentes a 2,5 e 5,0 vezes o potencial de consumo dos ovinos, caracterizando ofertas baixa e alta, respectivamente. Como o potencial de consumo de animais desta categoria, segundo o NRC (1985) é de 4% do peso vivo (PV), as ofertas de forragem pretendidas foram: 10% do peso vivo (PV) nos tratamentos de moderada intensidade de pastejo (baixa oferta) e de 20% PV nos tratamentos de baixa intensidade de pastejo (alta oferta). O manejo do pasto para a adequada condução dos tratamentos resultou em ofertas de forragem diferentes ( $P=0,0001$ ) nas duas intensidades de pastejo, 10,4 e 20,9% do PV para as intensidades moderada e baixa, respectivamente. A verificação de similaridade ( $P=0,2256$ ) da oferta de forragem entre os métodos de pastejo com lotação contínua e rotacionada (15,8 vs 15,4% PV) foi fundamental para permitir adequada comparação entre ambos.

Não houve interação de intensidades e métodos de pastejo para massa de forragem, taxa de acúmulo de forragem, produção de MS e altura do pasto, então os

resultados foram analisados e discutidos separadamente. As diferentes ofertas de forragem entre as intensidades de pastejo ocasionaram diferenças nas massas de forragem ( $P=0,0001$ ), que variaram entre 2790,7 a 4211,3 kg/ha de MS (Tabela 1). A exemplo da análise das ofertas de forragem, a massa de forragem foi menor na intensidade de pastejo ‘Moderada’ e maior na ‘Baixa’. Para se ter um referencial com relação a essas variáveis, Poppi et al. (1987) afirma que o consumo de forragem de cordeiros é maximizado em pastagens densas e folhosas com massa de forragem de aproximadamente 1800 kg/ha de MS. Massas de forragem muito inferiores a estes valores podem ocasionar uma restrição ao consumo dos animais por características associadas à estrutura da pastagem, a exemplo do explicado por Hodgson (1990) e Carvalho (1997). Rattray et al. (1987) acreditam que uma pastagem se torna difícil para um ovino pastejar quando a massa de forragem seja inferior a 2000 kg/ha de MS.

Tabela 1 – Valores médios para variáveis de azevém utilizado por ovinos em diferentes intensidades e métodos de pastejo

Características	Intensidade de pastejo		Método de pastejo		
	Moderada	Baixa	Contínuo	Rotacionado	EP
Massa de forragem, kg/ha	2790,7 b	4211,3 a	3333,2 b	3668,9 a	54,7
P =	0,0001		0,0010		
Taxa de acúmulo de forragem, kg/ha/dia	81,1	87,7	83,7	85,2	2,54
P =	0,0902		0,6848		
Produção de MS, kg/ha	12273,0 b	13418,0 a	12887,0	12804,0	300,07
P =	0,0194		0,8494		
Altura do pasto, cm	15,8 b	20,4 a	15,8 b	20,4 a	0,85
P =	0,0025		0,0027		

a,b Médias seguidas por letras diferentes na linha, para o mesmo efeito, diferem pelo teste “F”

A massa de forragem foi diferente entre os métodos de pastejo ( $P=0,0010$ ), onde o método ‘Rotacionado’ foi superior ao ‘Contínuo’. Isto pode ser explicado em razão de que em tais tratamentos a frequência de desfolha pode ser controlada em função do período de descanso pós-pastejo, característica esta, inerente ao método de pastejo de lotação rotacionada. Ou seja, as plantas dispunham de um tempo para se recuperar após o período de pastejo, produzindo uma maior quantidade de folhas. Como consequência, as plantas acumulavam uma maior quantidade de tecidos até o momento que voltassem a ser pastejadas pelos animais.

Não houve diferença entre intensidades ( $P=0,0902$ ) e métodos de pastejo ( $P=0,6848$ ) para taxa de acúmulo de forragem (Tabela 1). O valor médio obtido, 84,4 kg/ha de MS está dentro dos encontrados na bibliografia. Cauduro (2005), trabalhando em condições semelhantes, também não encontrou diferença entre métodos de pastejo, e obteve valor médio no decorrer do experimento de 67,47 kg/ha/dia de MS.

Os valores de produção de matéria seca (Tabela 1) apresentaram diferença entre as intensidades de pastejo ( $P=0,0194$ ). O azevém manejado sob intensidade de pastejo ‘Baixa’ produziu 13418 kg/ha de MS, superior aos 12273 kg/ha de MS produzidos pela intensidade de pastejo ‘Moderada’. Não houve diferença entre métodos de pastejo ( $P=0,8494$ ). Os valores encontrados são superiores aos obtidos por Freitas (2003), de 10542 kg/ha de MS, utilizando uma adubação nitrogenada de 325 kg/ha de N em azevém.

Houve diferença entre as intensidades de pastejo ( $P=0,0025$ ) para altura do pasto (Tabela 1), que manejado sob intensidade ‘Baixa’ apresentou altura superior, 20,4 cm. A altura do azevém reflete a massa de forragem dos tratamentos. Conforme Silveira (2001), o desempenho individual diminui com maior altura da pastagem devido a

mudança de sua estrutura através do alongamento dos entrenós, resultando em menor relação folha/colmo. O ótimo desempenho de cordeiros em azevém, segundo este autor, é verificado na altura de 14,1 cm. No presente trabalho, a altura média do pasto foi de 18,1 cm.

A altura do pasto também foi diferente entre os métodos de pastejo ( $P=0,0027$ ), onde o método 'Rotacionado' apresentou altura superior ao 'Contínuo'. No pastejo rotacionado, há a presença de um período de rebrota, no qual a condição inicial de pós pastejo contrasta, em termos de fisiologia, com a condição de pré-pastejo. As mudanças na estrutura do pasto são abruptas num curto espaço de tempo (rebrota), motivadas pela nova condição de ambiente, principalmente pela variação na disponibilidade de luz. Por outro lado, o pastejo contínuo é caracterizado por mudanças mais amenas na condição do pasto ao longo do período.

Não houve interação de métodos e intensidades de pastejo para a separação morfológica do azevém, então os dados foram analisados e discutidos separadamente. A separação morfológica das amostras de azevém (Figura 1) demonstrou diferença entre intensidades de pastejo para massa de folha ( $P<0,0001$ ), massa de colmo ( $P<0,0001$ ) e massa de material morto ( $P=0,0001$ ).

Comparando intensidades de pastejo, a 'Baixa' apresentou os maiores valores dos componentes: folha, colmo e material morto, pois eles refletem o comportamento da maior massa de forragem, oferta de forragem e altura do pasto obtidas nesse tratamento. Houve diferença entre métodos de pastejo apenas para a variável massa de colmo ( $P=0,0091$ ), que foi maior no 'Rotacionado', também como reflexo da maior massa de forragem obtida nesse tratamento.

Houve interação de intensidades e métodos de pastejo ( $P=0,0338$ ) para carga

animal (Tabela 2). A carga animal utilizada na lotação rotacionada foi 11,7% superior àquela utilizada no pastejo contínuo ( $P=0,0338$ ), localizando-se na faixa citada na literatura, com valores de até 15% (Maraschin, 1994).

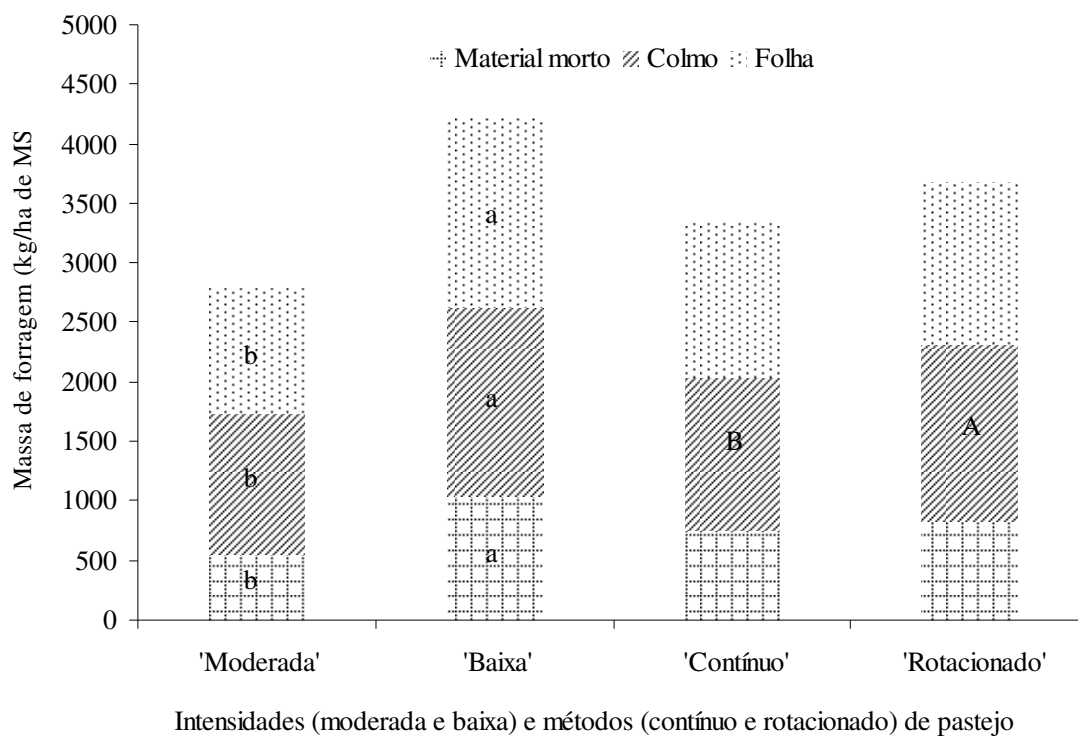


Figura 1 – Composição da massa de forragem de azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo (letras diferentes, para a mesma característica e efeito, diferem ( $P<0,01$ ) pelo teste “t”)

A carga animal utilizada no pastejo rotacionado foi 11,8% superior ao pastejo contínuo no estudo de Barbosa (2006). Macari et al. (2007 a) observaram superioridade do pastejo rotacionado na carga animal de 14,7% em relação ao contínuo. Ambos os autores compararam intensidades e métodos de pastejo em azevém.

Houve interação de intensidades e métodos de pastejo ( $P=0,0066$ ) para ganho de peso por área (Tabela 2), onde os animais submetidos ao tratamento ‘Moderada Rotacionado’ apresentaram os maiores valores de ganho de peso, seguidos do

tratamento ‘Moderada Contínuo’. Os menores valores foram encontrados em ‘Baixa Contínuo’ e ‘Baixa Rotacionado’, que não diferiram entre si. Os ganhos de peso por área variaram entre 461,3 a 756,0 kg/ha de PV, como reflexo da carga animal utilizada nos tratamentos para a manutenção das diferentes intensidades de pastejo. Barbosa (2006), em condições semelhantes ao presente estudo, observou maior ganho de peso por área, 754 kg/ha de PV, em intensidade de pastejo moderada.

Tabela 2 – Valores médios das características produtivas de ovinos em azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo

Intensidade de pastejo	Método de pastejo	
	Contínuo	Rotacionado
Carga animal, kg/ha		
Moderada	1637,2 b	1905,2 a
Baixa	1138,3 c	1194,6 c
P =	0,0338	
EP	14,6	
Ganho por área, kg/ha		
Moderada	640,9 b	756,0 a
Baixa	483,5 c	461,3 c
P =	0,0066	
EP	20,9	

a,b Médias seguidas por letras diferentes na linha, para o mesmo efeito, diferem pelo teste “F”

Na análise de regressão ao longo dos ciclos de pastejo para ganho de peso por área (Figura 2), houve diferença entre intensidades de pastejo.

O ganho de peso por área ajustou-se ao modelo quadrático de regressão na intensidade de pastejo ‘Moderada’ ( $r^2 = 0,44$ ;  $P=0,0462$ ), e se ajustou à seguinte equação de regressão:  $y= 203,02 + 0,82x - 0,02x^2$ . Na intensidade de pastejo ‘Baixa’, o ganho de peso por área se adequou ao modelo linear ( $r^2 = 0,61$ ;  $P<0,0001$ ) e se ajustou à

equação  $y = 189,47 - 1,39x$ .

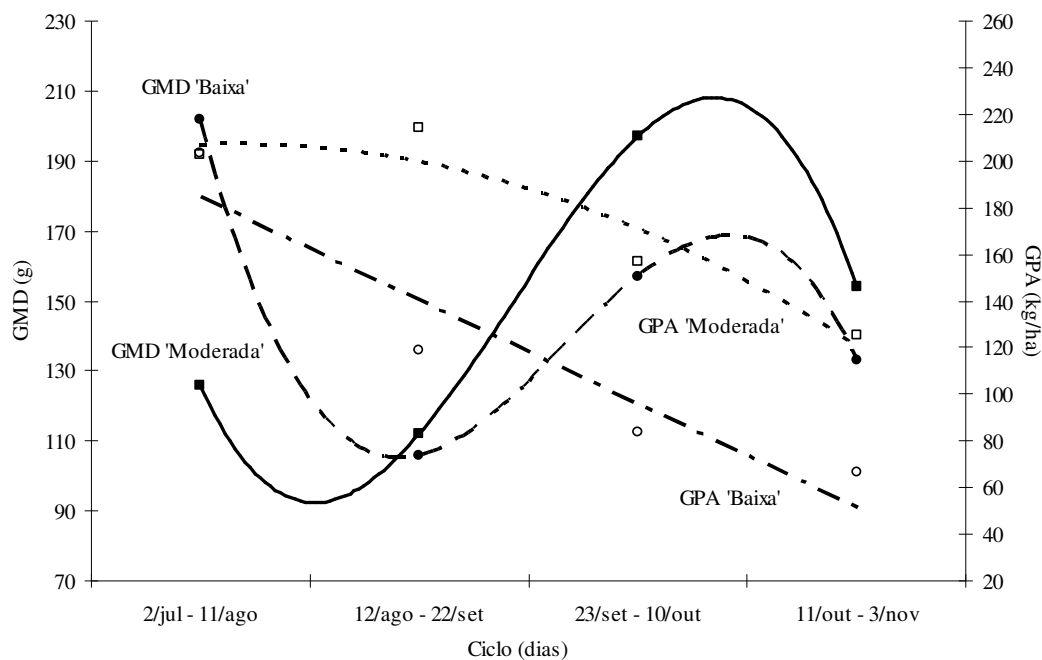


Figura 2 – Evolução do desempenho individual e por área de ovinos mantidos em pasto de azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo

Não houve diferença entre intensidades ( $P=0,8784$ ) e métodos de pastejo ( $P=0,7311$ ) para ganho médio diário (Tabela 3). O valor médio obtido foi 0,148 kg/animal/dia, baixo, se comparado com os 0,404 kg/animal/dia (Tonetto et al., 2004) e 0,317 kg/animal/dia (Frescura et al., 2005) verificados com cordeiros pastejando azevém em lotação contínua. Cabe ressaltar que os resultados obtidos por ambos os autores são com cordeiros ao pé da mãe, ou seja, existe participação do leite na dieta. Se comparados com animais da mesma categoria, borregos dois dentes, o desempenho é semelhante aos 0,183 kg/animal/dia observados por Barbosa (2006), em pastejo contínuo, manejados sob intensidade de pastejo baixa.

Os resultados encontrados na literatura afirmam que altas cargas não são

compatíveis com elevados desempenhos individuais (Mott, 1960; Hodgson, 1990; Maraschin, 1997 e Barbosa, 2006). Neste estudo, a semelhança entre as intensidades de pastejo pode ser consequência da massa de forragem mantida na intensidade de pastejo ‘Moderada’, 2790,7 kg/ha de MS, superior aos 1800 kg/ha de MS sugeridos por Poppi et al. (1987) para máximo consumo de forragem de cordeiros.

Tabela 3 – Valores médios das características produtivas de ovinos em azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo

Características	Intensidade de pastejo		Método de pastejo		EP
	Moderada	Baixa	Contínuo	Rotativo	
GMD, kg	0,147	0,150	0,151	0,146	0,01
P =	0,8784		0,7311		
Peso final, kg	50,6	50,0	50,1	50,4	0,7
P =	0,5255		0,7397		
ECC, pontos	3,4	3,3	3,4	3,3	0,1
P =	0,2384		0,8623		
Rendimento de carcaça, %	44,4	44,4	44,7	44,1	0,4
P =	0,9831		0,3298		

a,b Médias seguidas por letras diferentes na linha, para o mesmo efeito, diferem pelo teste “F”

Segundo estimativas das equações de regressão (Figura 2), para ambas as intensidades de pastejo o ganho médio diário apresentou comportamento cúbico, com pontos de mínima em 92 g para ‘Moderada’ ( $GMD \text{ ‘Moderada’} = 130,4 - 4,6x + 0,158x^2 - 0,001x^3$ ;  $r^2 = 0,50$ ;  $P=0,0007$ ), e 106 g para ‘Baixa’ ( $GMD \text{ ‘Baixa’} = 209,3 - 7,59x + 0,170x^2 - 0,001x^3$ ;  $r^2 = 0,30$ ;  $P=0,0423$ ). Os pontos de máxima foram 197 g para ‘Moderada’ e 156 g para ‘Baixa’. No estudo de Macari et al. (2007 b), comparando métodos e intensidades de pastejo, o comportamento do GMD dos animais foi semelhante durante o ciclo do azevém.

A semelhança no desempenho individual refletiu no peso final dos borregos



(Tabela 3), que não diferiu entre as intensidades ( $P=0,5255$ ) e métodos de pastejo ( $P=0,7397$ ). O peso médio obtido nos tratamentos, 50,3 kg.

A evolução do peso ao longo dos ciclos de pastejo (Figura 3), através da análise de regressão demonstra diferença entre intensidades de pastejo, onde ambas as intensidades apresentaram comportamento linear crescente.

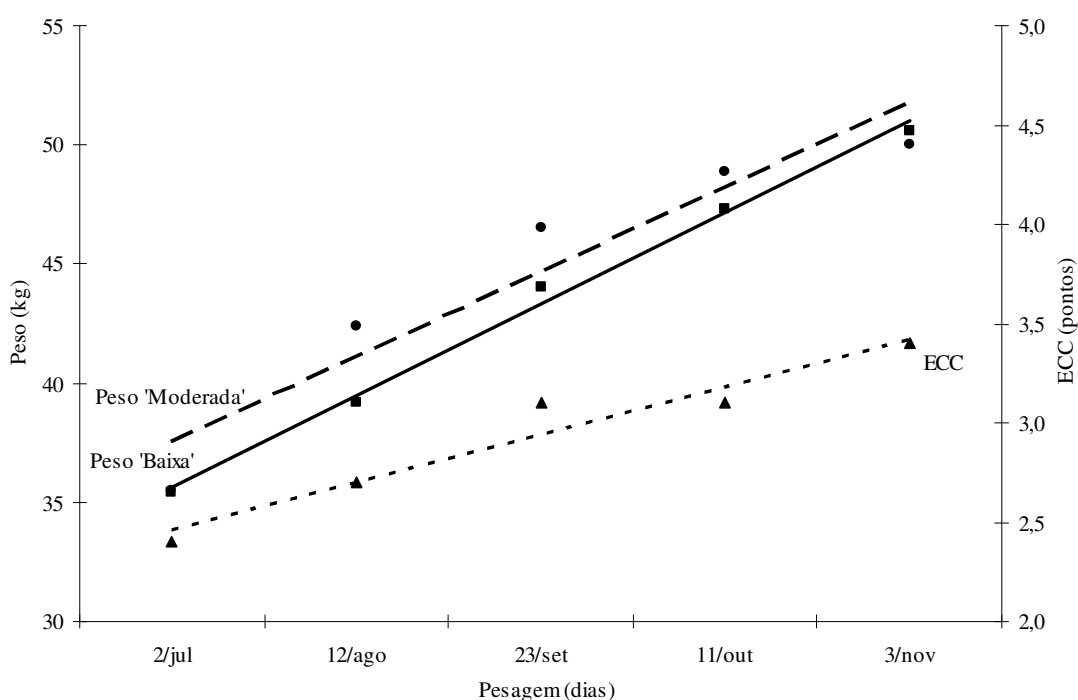


Figura 3 – Evolução do desempenho individual de ovinos em pasto de azevém sob diferentes intensidades e métodos de pastejo

A intensidade de pastejo ‘Baixa’ se ajustou à equação  $\text{Peso 'Baixa'} = 36,739 + 0,123x$  ( $r^2 = 0,89$ ;  $P < 0,0001$ ) e a equação da intensidade de pastejo ‘Moderada’ foi  $\text{Peso 'Moderada'} = 35,154 + 0,128x$  ( $r^2 = 0,95$ ;  $P < 0,0001$ ). O peso final dos animais manejados sob intensidades de pastejo ‘Moderada’ e ‘Baixa’ foi 50,0 e 50,6 kg, respectivamente. O x das equações representa o número de dias desde o início do período experimental.

O escore de condição corporal final (Tabela 3) não foi alterado pelas intensidades ( $P=0,2384$ ) e métodos de pastejo ( $P=0,8623$ ). Gatenby (1986) considerou a condição corporal do animal o guia mais consistente para a escolha do ponto ótimo de abate, mais do que o seu peso vivo ou idade. Este parâmetro apresenta-se superior ao peso vivo, especialmente quando se compara genótipos com distintos pesos maduros, em que um animal de elevado peso adulto, mesmo a igual peso vivo, poderia não apresentar uma adequada qualidade de carcaça. No presente trabalho observou-se comportamento semelhante entre peso vivo final, escore de condição corporal e rendimento de carcaça quente, podendo-se indicar o uso dessas variáveis na seleção de animais para abate, em se tratando de animais geneticamente semelhantes.

A análise de regressão para a evolução do escore de condição corporal (Figura 3) demonstrou comportamento linear, e se ajustou à equação  $ECC = 2,393 + 0,008x$  ( $r^2 = 0,72$ ;  $P < 0,0001$ ). O escore de condição corporal dos animais variou de 2,4 a 3,4. Esse valor está dentro da faixa recomendada por Pereira Neto (2004) para o abate de ovinos, entre 3,0 e 3,5. O autor salienta a importância do uso do ECC para determinação do acabamento de cordeiros para o abate, pois permite obter animais dentro das exigências de mercado. Dessa forma, é possível selecionar os animais com o acabamento necessário, obtendo alta qualidade de carcaça, sem ocasionar perdas produtivas por excesso de condição corporal nos animais, ou seja, gastos desnecessários com alimentação ou a necessidade remoção dos excessos de gordura na carcaça ou pelas quebras no resfriamento, quando for insuficiente.

O rendimento de carcaça (Tabela 3) não sofreu interferência das intensidades ( $P=0,9831$ ) e métodos de pastejo ( $P=0,3298$ ). O valor médio obtido para rendimento de carcaça quente foi 44,4%, semelhante aos 43,3% encontrados no estudo de Oliveira

(2001), em carcaças de borregos mantidos em azevém em 20 cm de altura.

### Conclusões

Intensidades e métodos de pastejo não interferem na taxa de acúmulo de forragem, ganho médio diário, peso final, condição corporal final e rendimento de carcaça quente. Métodos de pastejo, contínuo ou rotacionado não afetam a produção de matéria seca, massa de folhas e massa de material morto. Maiores massa de forragem, altura do pasto, produção de matéria seca, massa de folhas, massa de colmo, massa de material morto são encontradas em azevém manejado sob intensidade de pastejo 'Baixa'. O azevém manejado em pastejo 'Rotacionado' apresenta maior massa de forragem, altura do pasto e massa de colmo. A combinação entre intensidade e método de pastejo 'Moderada Rotacionado' proporciona a manutenção de mais animais em uma determinada área e maior produção de carne por unidade de área..

### Literatura Citada

- BARTHAM, G.T. **Experimental techniques: The HFRO sward stick**. In: \_\_\_\_\_. Hill Farming Research Organization/Biennial Report. p.29-30, 1985.
- BARBOSA, C.M.P. **O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção de cordeiros**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. 174 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
- CARVALHO, P.C.F. Relações entre a estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. (Eds.) **SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS**. 1997, Maringá. **Anais...**1 ed. Maringá:UEM, 1997. p.25-52.
- CARVALHO, P.C.F. Exigências de forragem disponível para ovinos em pastagens. In: PEREIRA NETO, O.A.; MÓRLAN, J.B.; CARVALHO, P.C.F.; CONDORELLI, E.M (Eds.) **Práticas em Ovinocultura – Ferramentas para o sucesso**. Porto Alegre: SENAR, p.29-38, 2004.
- CAUDURO, G.F. **Morfogênese e dinâmica de acúmulo de forragem em pastagens de azevém anual manejadas sob intensidades e métodos de pastejo**. Porto

- Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005. 119 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.
- COIMBRA FILHO, A. **Lã e Carne Ovina: O Mercosul frente aos maiores produtores mundiais**. Série Realidade Rural, Vol. 5, EMATER/RS, Porto Alegre, 42 p., 1993.
- EMBRAPA, CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS DE SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa solos, 1999. 412 p.
- FREITAS, T.M.S. **Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e produção de ovelhas Ile de France em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) em resposta a doses de nitrogênio**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 152 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; ROCHA, M.G. et al. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.
- GANZÁBAL, A. **Alimentación de ovinos con pasturas sembradas**. Montevideo, UR: Unidad de Difusión e Información tecnológica del INIA, 1997. 44p. (Série Técnica, 84).
- GATENBY, R.M. Sheep production in the tropics and sub-tropics. **Growth and meat production**. New York: Longman, 336p., 1986.
- GIBB, M.J.; TREACHER T.T. The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. **Journal of Agricultural Science**, v.86, p.355-365, 1976.
- HODGSON, J. Grazing Management: Science into Practice. **Longman Handbooks in Agriculture**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 203 p., 1990.
- KLINGMAN, D.L., MILES, S.R., MOTT, G.O. The cage method for determine consumption and yield of pasture herbage. **Journal of American Society of Agronomy**, v.35, p.739-746, 1943.
- MACARI, S.; CARVALHO, P.C.F.; CARASSAI, I.J. et al. Produção animal sob diferentes intensidades e métodos de pastejo em pastagem de azevém anual. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 1, 2007, Curitiba, Proceedings.... Curitiba: UFPR, 2007 b.
- MACARI, S.; CARVALHO, P.C.F.; DEVINCENZI, T. et al. Efeito de intensidades e métodos de pastejo na recria de cordeiras em pastos de azevém anual em sistema de integração lavoura-pecuária. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 1, 2007, Curitiba, Proceedings.... Curitiba: UFPR, 2007 a.
- MARASCHIN, G.E. Sistemas de pastejo. 1. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.de; FARIA, V.P. (Eds) PASTAGENS. **Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba, SP: FEALQ, 1994, p.337-376.
- MARASCHIN, G.E. Produção de carne a pasto. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.de; FARIA, V.P. (Eds) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM,

- Piracicaba, 1997 SP. **Anais**: Produção de bovinos a pasto. Piracicaba, SP: FEALQ, 1997, p.243-274.
- MORENO, J.A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 41 p.
- MOTT, G.O. Grazing pressure and measurement of pasture production. In: International Grassland Congress, 8, 1960, Reading. **Proceedings...** Oxford: Alden, 1960, p.606-611.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.
- NATIONAL RESEARCH CONCIL – NRC, 1985. **Nutrient requirement of sheep**. Ed. National Academy of Science, 6<sup>a</sup> ed., 99 p.
- OLIVEIRA, J.O.R. **Características da carcaça de cordeiros em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 114 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.
- PEREIRA NETO, O. A. Escore de condição corporal: instrumento de tomada de decisão. In: PEREIRA NETO, O.A.; MÓRLAN, J.B.; CARVALHO, P.C.F.; CONDORELLI, E.M (Eds.). **Práticas em Ovinocultura – Ferramentas para o sucesso**. Porto Alegre: SENAR, p. 67-78, 2004.
- PONTES, L.S.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. et al. Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 4, p.814-820, 2003.
- POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A. M. (Ed.). **Livestock Feeding on Pasture**. [S.l]: **New Zealand Society of Animal Production**, p.55-64. 1987.
- RATTRAY, P.V; THOMPSON, K.F.; SUMMER, R.M.W. Pastures for sheep production. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock Feeding on Pasture**. [S.l]: **New Zealand Society of Animal Production**, p.89-104. 1987.
- RUSSEL, A. Body condition scoring of sheep. In: BODEN, E. (Ed.) **Sheep and goat practice**. London: Bailliere Tindall. p.3-10, 1991.
- SAS Institute. **Statistical analysis system user`s guide**. Version 8.2 Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001.
- SILVEIRA, E.O. **Comportamento ingestivo e produção de cordeiros em pastagem de azevém anual manejada em diferentes alturas**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001, 151p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, 2001.
- SIQUEIRA, E.R. Produção ovina em pastagem. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINICULTURA, 3., 1986, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: SEAG, 1986. p.27-36.
- TONETTO, C.J.; PIRES, C.C.; MULLER, L. Ganho de peso e características da

carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n:1, p.225-233, 2004.

WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**. v.36, p.194-203, 1944.

## **CAPÍTULO V**

## **1. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir dos resultados obtidos alguns pontos fundamentais devem ser considerados para o manejo do azevém, em se pensando a continuidade do sistema de integração lavoura-pecuária.

Os diferentes tratamentos de manejo no ano anterior ao experimento de 2004 determinaram condições distintas para a ressemeadura natural do azevém. A densidade populacional de plantas de azevém no tratamento de intensidade de pastejo moderada foi insuficiente para assegurar o estabelecimento do pasto, indicando a necessidade de semeadura, o que resultou em menor período de pastejo (45 dias), devido ao tempo para estabelecimento do azevém. A intensidade de pastejo baixa permitiu a ressemeadura natural do azevém, proporcionando o início do pastejo na ocasião da colheita da soja, totalizando 85 dias de utilização. Com isso, nos piquetes de intensidade de pastejo baixa, o período de pastejo iniciou em 04 de agosto e nos piquetes de intensidade de pastejo moderada, em 08 de setembro, devido às diferenças na implantação do pasto. O período de pastejo encerrou em 23 de outubro, totalizando 80 e 45 dias, respectivamente.

Diante desse contexto, a produtividade animal foi prejudicada, pois o período de utilização da pastagem pelos animais foi reduzido. Outro fator que



pode ter colaborado com a baixa produtividade animal neste ano, foi a idade avançada (dois anos) dos animais experimentais utilizados.

A massa de forragem residual ao final do ciclo do azevém no ano de 2004 permitiu que houvesse ressemeadura natural do azevém, verificada na ocasião da colheita da lavoura de soja, em abril de 2005.

A produtividade da soja não foi afetada pelo método de pastejo, mas sim pela intensidade de pastejo, que quando baixa, proporcionou melhores condições para a lavoura de soja. A presença dos animais em pastejo não afetou a produtividade da lavoura, quando comparados aos tratamentos onde a pastagem de inverno funciona como cobertura vegetal e tem função apenas de palhada para a lavoura em sucessão.

A receita bruta da integração lavoura-pecuária foi semelhante quando se comparou os tratamentos com pastejo e sem pastejo devido à baixa produção animal obtida no inverno de 2004. Se somarmos à receita bruta oriunda da produtividade de soja, a receita bruta da produtividade de carne obtida no ano seguinte pode-se observar que a receita da integração lavoura-pecuária é quatro vezes superior àquela gerada somente pelos rendimentos da lavoura de soja.

A sustentabilidade dos sistemas de integração lavoura-pecuária depende da intensidade de pastejo empregada. A estrutura do pasto pode variar consideravelmente em relação ao manejo imposto, com conseqüências na produção animal durante a fase da pastagem, e nas condições para o desenvolvimento da lavoura.

Os métodos de pastejo parecem não ser importantes quando do

emprego de intensidade de pastejo adequadas. Isto significa que a escolha, por um ou outro método, deva levar em conta fatores outros que não a produtividade do sistema. O importante é realmente trabalhar com taxas de lotação que não sejam excessivas.

O manejo da pastagem, principalmente o manejo das taxas de lotação, deve focar não somente a produção animal daquele ano, mas também a persistência do azevém via ressemeadura natural. Em sistemas integrados de exploração de lavoura e pecuária, onde a sucessão de culturas é fundamental, a manutenção de massa de forragem adequada ao final do ciclo do azevém permite que maior número de perfilhos venha a completar o seu ciclo fenológico, promovendo a ressemeadura e o restabelecimento do mesmo no sistema.

Uma vez que a intensidade de pastejo tenha se mostrado como variável fundamental no sistema, seria importante que as pesquisas focassem a definição dos níveis adequados de massa de forragem residual mínima para o adequado estabelecimento da lavoura de verão subsequente. Outro fator a ser considerado é a utilização da massa de forragem para nivelar a quantidade da forragem ofertada aos animais, visto que as ofertas de forragem de estudos anteriores são muito semelhantes ao presente estudo, porém com massas de forragem inferiores, o que pode vir a comprometer o sistema como um todo, através de menores massas de forragem na ocasião da semeadura da lavoura subsequente e na ressemeadura do azevém utilizado no inverno.

O acúmulo inicial antes da entrada dos animais também deve ser considerada, pois não se sabe até que ponto a massa inicial condiciona

estruturas que posteriormente não podem ser alteradas (relação folha:colmo). As massas de forragem obtidas nesse estudo sempre foram muito altas, o que é corroborado pela altura média, podendo estar comprometendo o consumo e justificando os baixos valores de desempenho individual mesmo no segundo ano. A velocidade de ganho parece um ponto a ser enfatizado igualmente, pois a literatura mostra que com a categoria de ovinos utilizados nesse estudo, pode-se alcançar ganhos individuais de 250 gr/dia, valores superiores aos obtidos. Reside aí, sem dúvida, uma necessidade de avanço para as pesquisas futuras.

## 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUINAGA, A.A.Q.; CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I. et al. Produção de novilhos superprecoces em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, p.1765-1773, 2006.

BAILEY, D.W. Identification and creation of optimum habitat conditions for livestock. **Rangeland Ecology and Management**, Wheat Ridge, v. 58, p.109-118, 2005.

BARBOSA, C.M.P. **O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção de cordeiros**. 2006. 174f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

CARDOSO, R.R.; CARVALHO, P.C.F.; CARASSAI, I.J. et al. O manejo do pastejo e seu impacto nos atributos físicos de um argissolo vermelho em integração lavoura-pecuária. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba, **Proceedings...** Curitiba: UFPR, 2007.

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.

CARVALHO, P. C. F., RIBEIRO FILHO, H. M. N., POLI, C. H. E. C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATTOS, W. R. S. (Org.). A produção animal na visão dos brasileiros. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 853-871.

CARVALHO, P.C.F. Exigências de forragem disponível para ovinos em pastagens. In: PEREIRA NETO, O.A.; MÓRLAN, J.B.; CARVALHO, P.C.F.; CONDORELLI, E.M (Eds.) **Práticas em Ovinocultura: Ferramentas para o sucesso**. Porto Alegre: SENAR, 2004. p. 29-38.

CARVALHO, P. C. F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A. et al. O estado da arte em integração lavoura e pecuária. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 10., 2005, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2005. p. 7-44.

CARVALHO, P.C.F. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2005. p.7-32.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A.; ANGHINONI, I. et al. Manejo da Integração Lavoura-Pecuária para a região de clima subtropical. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 2006, Uberaba. **Anais...** Uberaba, 2006. p. 177-184.

CARVALHO, P.C.F.; SILVA, J. L.; FONTANELLI, R. S. et al. Manejo de animais em pastejo em sistema de integração lavoura-pecuária. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba, **Proceedings...** Curitiba: UFPR, 2007.

CASSOL, L.C. **Relação solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície.** 2003. 157 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

CANTO, M.W.; MOOJEN, E.L.; CARVALHO, P.C. de F. et al. Produção de cordeiros em pastagem de azevém e trevo branco sob diferentes níveis de resíduos de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.2, p.309-316, 1999.

CONTE, O.; LEVIEN, R.; TREIN, C.R. et al. Demanda de tração em haste sulcadora na integração lavoura-pecuária com diferentes pressões de pastejo e a sua relação com o estado de compactação do solo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n.1, p. 222-228, 2007.

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, 2004.

FREITAS, T.M.S. **Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e produção de ovelhas Ile de France em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) em resposta à doses de nitrogênio.** 2003. 158f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

GANZÁBAL, A. **Alimentación de ovinos con pasturas sembradas**. Montevideo-Uruguay: Unidad de Difusión e Información tecnológica del INIA, 1997. 44p. (Série Técnica, 84).

GIBB, M.J.; TREACHER, T.T. The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 86, p. 355-365, 1976.

HODGSON, J. Sward conditions, herbage allowance and animal production: An evaluation of research results. **Proceedings of New Zealand Society of Animal Production**, Wellington, v. 44, p. 99-104, 1984.

HODGSON, J. The significance of sward characteristics in the management of temperate sown pastures. INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15., 1985, Kyoto. **Proceedings...** Kyoto: Japan, 1985. p.31-34.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.

LUNARDI, R. **Atributos físicos do solo e rendimento de soja em sistema de lavourapecuária em função do espaçamento entre fileiras, intensidades e métodos de pastejo**. 2005. 136 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

MACARI, S.; CARVALHO, P.C.F.; DEVINCENZI, T. et al. Efeito de intensidades e métodos de pastejo na recria de cordeiras em pastos de azevém anual em sistema de integração lavoura-pecuária. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. **Proceedings...** Curitiba: UFPR, 2007.

MARASCHIN, G.E. Sistemas de pastejo. 1. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.261-290.

MARASCHIN, G.E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com animais em pastejo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p. 65-98.

MARASCHIN, G.E. Produção de carne a pasto. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.de; FARIA, V.P. (Eds) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.243-274

MORAES, A.; ALVES, S.J.; CARVALHO, P.C.F. et al. Avaliação de sistemas de produção de leite a pasto que poderão prevalecer nas principais regiões produtoras de leite do país. In: BRESSAN, M.; MARTINS, C.E.; VILELA, D.

(Eds.) **Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil**. Juiz de Fora: EMBRAPA, 2000. p. 65-88.

MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S.J. et al. Integração Lavoura-Pecuária no Sul do Brasil. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 2002, Pato Branco. **Anais...** Pato Branco, 2002. p. 3-42.

MOTT, G.O. Evaluation of forage production. In: HEATH, M.E.; METCALFE, D. S. et al. (Eds.). **Forages**. Ames: Iowa State University Press, 1973. Ch. 12.

MOTT, G.O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: FORAGE AND GRASSLAND CONFERENCE, 1984, Houston Texas. Forage systems leading U.S. agriculture into the future... **Proceedings...** Lexington, 1984. p. 373-377.

NABINGER, C. Sistemas de pastoreio e alternativas de manejo de pastagens. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 7, 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ULBRA, 2002. p.7-60.

PONTES, L.S.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. et al. Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p.814-820, 2003.

RATTRAY, P.V; THOMPSON, K.F.; SUMMER, R.M.W. Pastures for sheep production. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock Feeding on Pasture**. [S.l]: New Zealand Society of Animal Production, 1987. p.89-104.

SALOMONI, E. **Classificação, tipificação e fatores que influem na qualidade da carcaça**. Bagé, RS: EMBRAPA. UEPAE, 1981. 44p. (Circular Técnica, 5).

SILVEIRA, E.O. **Comportamento ingestivo e produção de cordeiros em pastagem de azevém anual manejada em diferentes alturas**. 2001. 151f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

SIQUEIRA, E. R.; OSÓRIO, J. C. S.; GUERREIRO, J. L. V. et al. Desempenho de cordeiros machos e fêmeas da raça Ideal e cruzas Texel x Ideal, criados em pastagem nativa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.12, p.1523-1528, 1984.

SIQUEIRA, E.R. Produção ovina em pastagem. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINICULTURA, 3., 1986, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: SEAG, 1986. p.27-36.

SIQUEIRA, E.R. Produção ovina em pastagem. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINICULTURA, 3., 1986, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: SEAG, 1986. p.27-36.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Pesos, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p.143-148, 1999.

SIQUEIRA, E.R. Produção ovina em pastagem. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINICULTURA, 3., 1986, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: SEAG, 1986. p.27-36.

't MANNETJE, L.; JONES, R.J.; STOBBS, T.H. Pasture evaluation by grazing experiments. In: SHAW, N.H.; BRYAN, W.W. (Ed.) **Tropical pasture research**. Berkshire: CAB, 1976. cap.9, p.194-234.



### **3. APÊNDICES**

## APÊNDICE 1: Normas utilizadas para redação dos Capítulos II e IV.

### Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

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

O envio dos artigos é feito exclusivamente pela home page da RBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista.

Os artigos científicos devem ser originais e submetidos em um arquivo doc identificado, juntamente com uma carta de encaminhamento, que deve conter e-mail, endereço e telefone do autor responsável e área selecionada para publicação (Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento; Genética e Reprodução; Monogástricos; Produção Animal; Ruminantes; e Sistemas de Produção e Agronegócio).

Deve-se evitar o uso de termos regionais ao longo do texto e elaborar o texto segundo sugestões contidas na home page da RBZ, link Revista>Estilo RBZ.

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$25,00 (vinte e cinco reais), deverá ser efetuado na conta da Sociedade Brasileira de Zootecnia (ag: 1226-2, conta: 90854-1, Banco do Brasil). O comprovante poderá ser encaminhado por fax (31-38992270) ou endereço eletrônico ([secretariarbz@ufv.br](mailto:secretariarbz@ufv.br)).

Uma vez aprovado o artigo, será cobrada uma taxa de publicação, que, no ano de 2007, será de R\$150,00 (cento e cinquenta reais) para os artigos completos em inglês e de R\$75,00 (setenta e cinco reais) para os demais, além do pagamento de páginas editadas excedentes (a partir de now). O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Língua: português ou inglês

#### Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

Pode conter até 25 páginas, numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos.

As páginas devem apresentar linhas numeradas (a numeração é feita da seguinte forma: MENU ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS), com paginação contínua e centralizada no rodapé.

#### Estrutura do artigo

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. Não são aceitos cabeçalhos de 3ª ordem.

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, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento. Indicar sempre a entidade financiadora da pesquisa, como primeira chamada de rodapé numerada.

#### Autores

Deve-se listar até seis autores. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em Agradecimento.

Digitá-los separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição e/ou o vínculo profissional dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

Processo de tramitação: basta que um autor esteja quite com a anuidade do ano corrente.

Ata de 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.

#### Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaço. As informações do resumo devem ser precisas e informativas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências nunca devem ser citadas no resumo.

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 e ser redigido em inglês científico, evitando-se sua tradução por meio de aplicativos comerciais (Globalink, Alto Boavista etc).

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.

#### Palavras-chave e Key Words

Apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

## Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaço. Deve-se evitar a citação de várias referências para o mesmo assunto.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

## Material e Métodos

A descrição deve ser clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

## Resultados e Discussão

Os resultados devem ser combinados com discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação incluso, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa apoiar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

## Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Não devem ser repetição de resultados. Devem ser dirigidas aos leitores que não são necessariamente profissionais ligados à ciência animal. Devem explicar claramente, sem abreviações, acrônimos ou citações, o que os resultados da pesquisa concluem para a ciência animal.

## Agradecimento

Deve iniciar logo após as Conclusões.

## Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na home page da RBZ, link [Revista > Estilo RBZ](#).

- Usar 36%, e não 36 % (sem espaço entre o nº e %)
- Usar 88 kg, e não 88Kg (com espaço entre o nº e kg, que deve vir em minúsculo)
- Usar 136,22, e não 136.22 (usar vírgula, e não ponto)
- Usar 42 mL, e não 42 ml (litro deve vir em L maiúsculo, conforme padronização internacional)
- Usar 25°C, e não 25 °C (sem espaço entre o nº e °C)
- Usar (P<0,05), e não (P < 0,05) (sem espaço antes e depois do <)
- Usar 521,79±217,58, e não 521,79 ± 217,58 (sem espaço antes e depois do ±)
- Usar r<sup>2</sup> = 0,95, e não r<sup>2</sup>=0,95 (com espaço antes e depois do =)
- Usar asterisco nas tabelas apenas para probabilidade de P: (\*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001)

Deve-se evitar o uso de abreviações não consagradas e de acrônimos, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

## Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão coladas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

São expressas em forma bilingüe (português e inglês), em que o correspondente expresso em inglês deve ser digitado em tamanho menor e italizado.

Devem ser numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

A legenda das Figuras (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura. Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheio ou vazio).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas no programa Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

No caso de gráfico de barras, usar diferentes efeitos de preenchimento (linhas horizontais, verticais, diagonais, pontinhos etc). Evite os padrões de cinza porque eles dificultam a visualização quando impressos.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras devem conter vírgula, e não ponto.

## 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.

## Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Não fazem parte da lista de referências, sendo colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

## Literatura Citada

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 6023).

Devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções:

no menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

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. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser utilizado nem precedido de vírgula.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título será negrito e, para os nomes científicos, itálico.

Indica(m)-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.

No caso de homônimos de cidades, acrescentam-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

#### Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva.

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente.

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não é indicada.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. *Official methods of analysis*. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. *Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG*. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

#### Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão "In:", e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão  *sine nomine*, abreviada, entre colchetes [s.n.].

Quando o editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.L.: s.n.].

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

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 sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Entretanto, caso os artigos ainda não tenham sido publicados, devem-se citar os seguintes elementos: autor, título, local, universidade, ano, página e área de concentração.

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.): Virginia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

#### Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, número, intervalo de páginas e ano.

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

#### Congressos, reuniões, seminários etc

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

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.

EUCLEDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. *Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastagem*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. *Anais...* São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmoais, [1999]. (CD-ROM).

#### Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

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.

Quando se tratar de obras consultadas on-line, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão "Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:".

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. *Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage*. *Livestock Research for Rural Development*, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.dpav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/07/2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. *Digestión de la soja integral en ruminantes*. Disponível em: <[http://www.usaymeal.org/ruminant\\_s.pdf](http://www.usaymeal.org/ruminant_s.pdf)> Acesso em: 12/10/02.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. *Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação*. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPA, 4., 1996, Recife. *Anais eletrônicos...* Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesp.ufpa.br/anaia/anaia.htm>> Acesso em: 21/01/97.

**APÊNDICE 2:** Normas utilizadas para redação do Capítulo II.**NORMAS PARA PUBLICAÇÃO**

**1. CIÊNCIA RURAL** - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

**2. Os artigos científicos, revisões e notas** devem ser encaminhados via eletrônica editados em idioma Português ou Inglês, todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm, com no máximo, 28 linhas em espaço duplo, fonte Times New Roman, tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações.** Cada figura e ilustração deverá ser enviado em arquivos separados e constituirá uma página. **Tabelas, gráficos e figuras não poderão estar com apresentação paisagem.**

**3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências. Agradecimento(s) ou Agradecimento (s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal, quando for necessário o uso deve aparecer antes das referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** (Modelo .doc, .pdf).

**4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) ou Agradecimento (s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal, devem aparecer antes das referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** (Modelo .doc, .pdf).

**5. A nota deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) ou Agradecimento (s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal, caso existam devem aparecer antes das referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão**

**de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** (Modelo .doc, .pdf).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista [www.scielo.br/cr](http://www.scielo.br/cr).

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave e resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

#### 9.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

#### 9.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

#### 9.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: \_\_\_\_\_. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: \_\_\_\_\_. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

#### 9.4. Artigo completo:

AUDE, M.I.S. et al. (Mais de 2 autores) Época de plantio e seus efeitos na produtividade e teor de sólidos solúveis no caldo de cana-de-açúcar. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, n.2, p.131-137, 1992.

### 9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

### 9.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

### 9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

### 9.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

### 9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afeções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Capturado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Capturado em 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados

MEDLINE. 1994-2000. 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

**10.** Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadros. As figuras devem ser enviadas à parte, cada uma sendo considerada uma página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 800 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

**11.** Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

**12.** Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderão ser utilizados.

**13.** Lista de verificação (Checklist .doc, .pdf).

**14.** A **taxa de tramitação** é de US\$ 15,00 e a de **publicação** de US\$ 20,00 por página impressa. **Os pagamentos deverão ser feitos em reais (R\$), de acordo com a taxa de câmbio comercial do dia.** Essas taxas deverão ser pagas no Banco do Brasil, Agência 1484-2, Conta Corrente 250945-8 em nome da FATEC - Projeto 96945. Os pagamentos poderão ser por cartão de crédito VISA (.doc ou .pdf) ou ainda por solicitação de fatura (.doc ou .pdf). **A submissão do artigo obrigatoriamente deve estar acompanhada da taxa de tramitação**, podendo ser enviada via fax (55 32208695), ou anexando o comprovante de depósito bancário escaneado ou ainda enviado por email ([cienciarural@mail.ufsm.br](mailto:cienciarural@mail.ufsm.br)) para que se possa fazer a verificação e prosseguir com a tramitação do artigo (Em ambos os casos o nome e endereço completo são obrigatórios para a emissão da fatura). **A taxa de tramitação é obrigatória para todos os trabalhos, independentemente do autor ser assinante da Revista. A taxa de publicação somente deverá ser paga (e o comprovante anexado) após a revisão final das provas do manuscrito pelos autores.** Professores do Centro de Ciências Rurais e os Programas de Pós-graduação do Centro têm os seus artigos previamente pagos pelo CCR, estando isentos da taxa de publicação. Trabalhos submetidos por esses autores, no entanto, devem pagar a taxa de tramitação. **No caso de impressão colorida, todos os trabalhos publicados deverão pagar um**



**adicional de US\$ 120,00 por página colorida impressa, independentemente do número de figuras na respectiva página.** Este pagamento também deverá ser realizado até a publicação do artigo rubricado obedecendo uma das formas previamente mencionadas.

**15.** Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

**16.** Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

**17.** Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

**APÊNDICE 3: Análises de variância e testes de médias dos dados utilizados**  
no Capítulo II.

Obs	mp	ip	bloco	per	of	tad	alt	mfol	mcol	mmor	mf	ca
1	c	b	1	1	15.4	60.2	30.3	1669.3	1335.5	333.9	3338.7	1027.4
2	c	b	2	1	14.3	82.8	30.7	1551.3	1241.1	310.3	3102.7	1221.1
3	c	b	3	1	15.8	89.1	35.1	1594.3	1275.4	318.9	3188.6	1157.1
4	c	b	4	1	20.8	123.4	35.0	1576.3	1261.0	315.3	3152.6	1037.9
5	r	b	1	1	17.7	110.9	31.3	1391.2	1565.1	521.7	3477.9	1207.2
6	r	b	2	1	14.6	50.8	35.0	1392.2	1566.3	522.1	3480.6	1050.2
7	r	b	3	1	12.6	35.9	29.6	1625.5	1828.7	609.6	4063.8	1229.6
8	r	b	4	1	11.8	49.2	33.4	1498.8	1686.1	562.0	3746.9	1346.0
9	c	m	1	2	16.7	84.0	33.3	1829.9	1463.9	366.0	3659.8	1419.8
10	c	m	2	2	15.6	79.8	28.0	1609.4	1287.5	321.9	3218.8	1373.7
11	c	m	3	2	17.4	96.6	39.4	1584.3	1267.4	316.9	3168.5	1310.3
12	c	m	4	2	12.1	75.6	30.3	1635.1	1308.1	327.0	3270.3	1752.5
13	r	m	1	2	11.1	84.0	45.3	1609.5	1126.6	482.8	3219.0	1969.6
14	r	m	2	2	9.7	85.4	33.6	1337.3	936.1	401.2	2674.6	2020.2
15	r	m	3	2	15.2	109.2	30.6	1191.6	834.2	357.5	2383.3	1375.7
16	r	m	4	2	9.9	79.8	33.9	1275.6	893.0	382.7	2551.3	1880.8
17	c	b	1	2	25.6	133.1	25.8	1414.8	1414.8	707.4	3536.9	1096.7
18	c	b	2	2	28.1	149.3	24.1	1273.2	1273.2	636.6	3182.9	1004.9
19	c	b	3	2	28.9	105.8	29.0	1287.1	1287.1	643.6	3217.8	828.7
20	c	b	4	2	26.4	78.4	29.7	1203.4	1203.4	601.7	3008.4	772.1
21	r	b	1	2	28.4	112.0	23.9	1080.7	1441.0	1080.7	3602.5	923.9
22	r	b	2	2	33.0	93.3	29.1	1073.1	1430.8	1073.1	3577.0	735.2
23	r	b	3	2	30.5	105.8	23.3	1265.9	1687.8	1265.9	4219.6	924.0
24	r	b	4	2	28.3	108.2	28.2	1150.6	1534.2	1150.6	3835.5	947.9
25	c	m	1	3	15.6	47.6	23.8	1360.5	1360.5	680.3	3401.3	1345.9
26	c	m	2	3	19.2	54.6	22.3	1409.0	1409.0	704.5	3522.6	1158.0
27	c	m	3	3	19.0	39.2	23.3	1413.0	1413.0	706.5	3532.5	1093.9
28	c	m	4	3	13.6	33.6	24.3	1439.0	1439.0	719.5	3597.5	1508.6
29	r	m	1	3	12.1	68.6	26.9	1749.2	1749.2	874.6	4373.0	2287.1
30	r	m	2	3	7.5	36.4	20.7	897.6	897.6	448.8	2244.0	1911.0
31	r	m	3	3	13.5	63.0	19.8	1219.6	1219.6	609.8	3048.9	1542.6
32	r	m	4	3	10.9	35.0	22.1	1183.7	1183.7	591.8	2959.2	1613.1
33	c	b	1	3	20.5	54.7	21.2	1300.6	1734.1	1300.6	4335.3	1271.8
34	c	b	2	3	24.2	53.5	20.1	1133.3	1511.1	1133.3	3777.7	965.8
35	c	b	3	3	25.5	57.9	21.4	1163.3	1551.1	1163.3	3877.7	950.8
36	c	b	4	3	27.6	72.2	24.1	958.0	1277.3	958.0	3193.3	812.4
37	r	b	1	3	28.8	67.2	18.2	2154.1	1723.3	430.8	4308.2	944.6
38	r	b	2	3	35.6	63.5	22.2	2174.8	1739.8	435.0	4349.5	759.3
39	r	b	3	3	27.6	53.5	19.2	2293.7	1835.0	458.7	4587.4	986.0
40	r	b	4	3	27.8	59.7	23.0	2280.0	1824.0	456.0	4560.1	996.9

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	of
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4

mp 2 c r  
ip 2 b m

Dimensions  
Covariance Parameters 2  
Columns in X 9  
Columns in Z 4  
Subjects 1  
Max Obs Per Subject 40  
Observations Used 40  
Observations Not Used 0  
Total Observations 40

Iteration History  
Iteration Evaluations -2 Res Log Like Criterion  
0 1 235.45785137  
1 1 235.45785137 0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates  
Cov Parm Estimate  
bloco 0  
Residual 31.4703

Fit Statistics  
-2 Res Log Likelihood 235.5  
AIC (smaller is better) 237.5  
AICC (smaller is better) 237.6  
BIC (smaller is better) 236.8

Type 3 Tests of Fixed Effects  
Effect DF Num Den F Value Pr > F  
mp 1 33 0.66 0.4218  
ip 1 33 30.80 <.0001  
mp\*ip 1 33 3.61 0.0662

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----  
Obs MÉTODO DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group  
1 c 19.4542 1.2803 0.05 16.8494 22.0589 A  
2 r 17.9813 1.2803 0.05 15.3765 20.5860 A

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----  
Obs INTENSIDADE DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group  
3 b 23.7417 1.1451 0.05 21.4119 26.0714 A  
4 m 13.6938 1.4025 0.05 10.8404 16.5471 B

----- Effect=mp\*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----  
Obs MÉTODO INTENSIDADE Estimate Error Alpha Lower Upper Group  
5 r b 24.7250 1.6194 0.05 21.4303 28.0197 A  
6 c b 22.7583 1.6194 0.05 19.4636 26.0531 A  
7 c m 16.1500 1.9834 0.05 12.1148 20.1852 B  
8 r m 11.2375 1.9834 0.05 7.2023 15.2727 B

Model Information

Data Set WORK.A1  
 Dependent Variable tad  
 Covariance Structure Variance Components  
 Estimation Method REML  
 Residual Variance Method Profile  
 Fixed Effects SE Method Model-Based  
 Degrees of Freedom Method Containmentment

Class Level Information  
 Class Levels Values  
 bloco 4 1 2 3 4  
 mp 2 c r  
 ip 2 b m

Dimensions  
 Covariance Parameters 2  
 Columns in X 9  
 Columns in Z 4  
 Subjects 1  
 Max Obs Per Subject 40  
 Observations Used 40  
 Observations Not Used 0  
 Total Observations 40

Iteration History  
 Iteration Evaluations -2 Res Log Like Criterion  
 0 1 351.72109323  
 1 1 351.72109323 0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter  
 Estimates  
 Cov Parm Estimate  
 bloco 0  
 Residual 795.19

Fit Statistics  
 -2 Res Log Likelihood 351.7  
 AIC (smaller is better) 353.7  
 AICC (smaller is better) 353.8  
 BIC (smaller is better) 353.1

Type 3 Tests of Fixed Effects  
 Effect DF Num Den F Value Pr > F  
 mp 1 33 0.12 0.7342  
 ip 1 33 2.74 0.1071  
 mp\*ip 1 33 1.07 0.3084

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----  
 Obs MÉTODO DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group  
 1 c 76.1208 6.4355 0.05 63.0277 89.2140 A  
 2 r 73.0042 6.4355 0.05 59.9110 86.0973 A

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----  
 Obs INTENSIDADE DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group  
 3 b 82.1000 5.7561 0.05 70.3891 93.8109 A  
 4 m 67.0250 7.0498 0.05 52.6821 81.3679 A

```

----- Effect=mp*ip   Method=LSD(P<0.05)   Set=3 -----
Obs  MÉTODO  INTENSIDADE  Estimate   Error     Alpha     Lower     Upper     Group
5    c        b           88.3667   8.1404    0.05     71.8050   104.93    A
6    r        b           75.8333   8.1404    0.05     59.2716   92.3950   A
7    r        m           70.1750   9.9699    0.05     49.8911   90.4589   A
8    c        m           63.8750   9.9699    0.05     43.5911   84.1589   A

```

## Model Information

```

Data Set           WORK.A1
Dependent Variable      alt
Covariance Structure   Variance Components
Estimation Method      REML
Residual Variance Method Profile
Fixed Effects SE Method Model-Based
Degrees of Freedom Method Containment

```

## Class Level Information

```

Class   Levels   Values
bloco   4           1 2 3 4
mp      2           c r
ip      2           b m

```

## Dimensions

```

Covariance Parameters      2
Columns in X                9
Columns in Z                4
Subjects                    1
Max Obs Per Subject        40
Observations Used          40
Observations Not Used      0
Total Observations         40

```

## Iteration History

```

Iteration  Evaluations  -2 Res Log Like  Criterion
0          1          242.96841360
1          1          242.96841360  0.00000000

```

Convergence criteria met.

## Covariance Parameter

```

Estimates
Cov Parm   Estimate
bloco      0
Residual   38.7709

```

## Fit Statistics

```

-2 Res Log Likelihood      243.0
AIC (smaller is better)    245.0
AICC (smaller is better)   245.1
BIC (smaller is better)    244.4

```

## Type 3 Tests of Fixed Effects

```

Effect   DF   DF   F Value  Pr > F
         Num   Den
mp       1   33   0.00    0.9639
ip       1   33   0.81    0.3736
mp*ip    1   33   0.22    0.6454

```

```
----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----
Obs MÉTODO DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
1 r 27.7396 1.4210 0.05 24.8485 30.6307 A
2 c 27.6479 1.4210 0.05 24.7568 30.5390 A
```

```
----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----
Obs INTENSIDADE DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
3 m 28.6000 1.5567 0.05 25.4330 31.7670 A
4 b 26.7875 1.2710 0.05 24.2016 29.3734 A
```

```
----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----
Obs MÉTODO INTENSIDADE Estimate Error Alpha Lower Upper Group
5 r m 29.1125 2.2014 0.05 24.6336 33.5914 A
6 c m 28.0875 2.2014 0.05 23.6086 32.5664 A
7 c b 27.2083 1.7975 0.05 23.5513 30.8653 A
8 r b 26.3667 1.7975 0.05 22.7097 30.0237 A
```

## Model Information

```
Data Set WORK.A1
Dependent Variable mfol
Covariance Structure Variance Components
Estimation Method REML
Residual Variance Method Profile
Fixed Effects SE Method Model-Based
Degrees of Freedom Method Containment
```

## Class Level Information

```
Class Levels Values
bloco 4 1 2 3 4
mp 2 c r
ip 2 b m
```

## Dimensions

```
Covariance Parameters 2
Columns in X 9
Columns in Z 4
Subjects 1
Max Obs Per Subject 40
Observations Used 40
Observations Not Used 0
Total Observations 40
```

## Iteration History

```
Iteration Evaluations -2 Res Log Like Criterion
0 1 527.04744875
1 1 527.04744875 0.00000000
```

Convergence criteria met.

## Covariance Parameter Estimates

```
Cov Parm Estimate
bloco 0
Residual 103648
```

## Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	527.0
AIC (smaller is better)	529.0
AICC (smaller is better)	529.2
BIC (smaller is better)	528.4

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		Den		F Value	Pr > F
	DF	DF	DF	DF		
mp	1	33			0.05	0.8325
ip	1	33			0.31	0.5813
mp*ip	1	33			5.75	0.0223

```
----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----
```

Obs	MÉTODO	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r		1461.53	73.4733	0.05	1312.05	1611.01	A
2	c		1439.38	73.4733	0.05	1289.90	1588.87	A

```
----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----
```

Obs	INTENSIDADE	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
3		b	1479.40	65.7165	0.05	1345.69	1613.10	A
4		m	1421.52	80.4860	0.05	1257.77	1585.27	A

```
----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----
```

Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
5	r	b	1615.05	92.9372	0.05	1425.97	1804.13	A
6	c	m	1535.03	113.82	0.05	1303.45	1766.60	AB
7	c	b	1343.74	92.9372	0.05	1154.66	1532.82	B
8	r	m	1308.01	113.82	0.05	1076.44	1539.59	B

## Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>mcol</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	4
Subjects	1
Max Obs Per Subject	40
Observations Used	40
Observations Not Used	0
Total Observations	40

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
-----------	-------------	-----------------	-----------

```

0          1          485.37199603
1          1          484.97713546      0.00000000
    
```

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates

```

Cov Parm      Estimate
bloco          2002.95
Residual       30899
    
```

Fit Statistics

```

-2 Res Log Likelihood      485.0
AIC (smaller is better)   489.0
AICC (smaller is better)  489.3
BIC (smaller is better)   487.7
    
```

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num Den		F Value	Pr > F
	DF	DF		
mp	1	33	0.06	0.8075
ip	1	33	23.10	<.0001
mp*ip	1	33	23.92	<.0001

```

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----
Obs  MÉTODO DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
1    r                1380.09  45.9356  0.05  1286.63  1473.54  A
2    c                1366.15  45.9356  0.05  1272.70  1459.61  A
    
```

```

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----
Obs  INTENSIDADE DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
3    b                1509.47  42.2873  0.05  1423.43  1595.50  A
4    m                1236.78  49.3148  0.05  1136.44  1337.11  B
    
```

```

----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----
Obs  MÉTODO INTENSIDADE Estimate Error Alpha Lower Upper Group
5    r      b        1655.18  55.4589  0.05  1542.34  1768.01  A
6    c      m        1368.55  66.0543  0.05  1234.16  1502.94  B
7    c      b        1363.76  55.4589  0.05  1250.93  1476.59  B
8    r      m        1105.00  66.0543  0.05   970.61  1239.39  C
    
```

Model Information

```

Data Set          WORK.A1
Dependent Variable  mmor
Covariance Structure  Variance Components
Estimation Method    REML
Residual Variance Method  Profile
Fixed Effects SE Method  Model-Based
Degrees of Freedom Method  Containment
    
```

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

Dimensions

Covariance Parameters 2



Columns in X 9  
 Columns in Z 4  
 Subjects 1  
 Max Obs Per Subject 40  
 Observations Used 40  
 Observations Not Used 0  
 Total Observations 40

Iteration History			
Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	519.93535051	
1	1	519.93535051	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates  
 Cov Parm Estimate  
 bloco 0  
 Residual 85067

Fit Statistics  
 -2 Res Log Likelihood 519.9  
 AIC (smaller is better) 521.9  
 AICC (smaller is better) 522.1  
 BIC (smaller is better) 521.3

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		F Value	Pr > F
	DF	Den		
mp	1	33	0.00	0.9463
ip	1	33	4.06	0.0522
mp*ip	1	33	0.00	0.9533

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----

Obs	MÉTODO	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r		616.25	66.5626	0.05	480.83	751.67	A
2	c		609.87	66.5626	0.05	474.44	745.29	A

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----

Obs	INTENSIDADE	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
3	b		707.88	59.5354	0.05	586.75	829.00	A
4	m		518.24	72.9157	0.05	369.89	666.59	A

----- Effect=mp\*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----

Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
5	r	b	713.85	84.1958	0.05	542.55	885.15	A
6	c	b	701.91	84.1958	0.05	530.61	873.21	A
7	r	m	518.65	103.12	0.05	308.85	728.45	A
8	c	m	517.82	103.12	0.05	308.03	727.62	A

Model Information

Data Set WORK.A1  
 Dependent Variable mf  
 Covariance Structure Variance Components  
 Estimation Method REML  
 Residual Variance Method Profile  
 Fixed Effects SE Method Model-Based

## Degrees of Freedom Method      Containment

Class Level Information				
Class	Levels	Values		
bloco	4	1	2	3 4
mp	2	c r		
ip	2	b m		

Dimensions	
Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	4
Subjects	1
Max Obs Per Subject	40
Observations Used	40
Observations Not Used	0
Total Observations	40

Iteration History				
Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion	
0	1	549.85510987		
1	1	549.30008048	0.00000000	

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates	
Cov Parm	Estimate
bloco	14573
Residual	183158

Fit Statistics	
-2 Res Log Likelihood	549.3
AIC (smaller is better)	553.3
AICC (smaller is better)	553.7
BIC (smaller is better)	552.1

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	DF	DF	F Value	Pr > F
	Num	Den		
mp	1	33	0.09	0.7604
ip	1	33	14.18	0.0007
mp*ip	1	33	14.85	0.0005

----- Effect=mp    Method=LSD(P<0.05)    Set=1 -----								
Obs	MÉTODO	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r		3457.87	114.82	0.05	3224.28	3691.47	A
2	c		3415.40	114.82	0.05	3181.80	3648.99	A

----- Effect=ip    Method=LSD(P<0.05)    Set=2 -----								
Obs	INTENSIDADE	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
3		b	3696.73	106.18	0.05	3480.70	3912.76	A
4		m	3176.54	122.84	0.05	2926.61	3426.46	B

----- Effect=mp*ip    Method=LSD(P<0.05)    Set=3 -----								
Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
5	r	b	3984.08	137.50	0.05	3704.34	4263.83	A
6	c	m	3421.41	162.90	0.05	3089.98	3752.84	B
7	c	b	3409.38	137.50	0.05	3129.64	3689.13	B

8      r            m            2931.66        162.90        0.05        2600.23        3263.09        C

Model Information

Data Set                            WORK.A1  
 Dependent Variable                **ca**  
 Covariance Structure               Variance Components  
 Estimation Method                 REML  
 Residual Variance Method         Profile  
 Fixed Effects SE Method          Model-Based  
 Degrees of Freedom Method        Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	4
Subjects	1
Max Obs Per Subject	40
Observations Used	40
Observations Not Used	0
Total Observations	40

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	495.26906413	
1	1	494.55284918	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco	3705.32
Residual	39786

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	494.6
AIC (smaller is better)	498.6
AICC (smaller is better)	498.9
BIC (smaller is better)	497.3

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	DF		F Value	Pr > F
	Num	Den		
mp	1	33	12.04	0.0015
ip	1	33	83.84	<.0001
mp*ip	1	33	12.91	0.0010

----- Effect=mp    Method=LSD(P<0.05)    Set=1 -----

Obs	MÉTODO	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r		1414.62	54.7589	0.05	1303.22	1526.03	A
2	c		1191.28	54.7589	0.05	1079.87	1302.69	B

```

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----
Obs INTENSIDADE DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
3 m 1597.68 58.4207 0.05 1478.82 1716.53 A
4 b 1008.23 50.8340 0.05 904.81 1111.65 B

```

```

----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----
Obs MÉTODO INTENSIDADE Estimate Error Alpha Lower Upper Group
5 r m 1825.01 76.8090 0.05 1668.74 1981.28 A
6 c m 1370.34 76.8090 0.05 1214.07 1526.61 B
7 c b 1012.23 65.1295 0.05 879.72 1144.73 C
8 r b 1004.23 65.1295 0.05 871.73 1136.74 C

```

Obs	mp	ip	bloco	pms	gmd	pfinal	gpa	gpadia
1	c	m	1	5412	59	54.8	78.1	1.7
2	c	m	2	4852	67	54.8	82.8	1.8
3	c	m	3	4865	48	54.7	55.9	1.2
4	c	m	4	4619	122	56.7	185.4	4.1
5	r	m	1	5249	70	54.5	128.3	2.9
6	r	m	2	5016	74	54.7	128.6	2.9
7	r	m	3	5567	89	53.5	114.0	2.5
8	r	m	4	4786	74	54.8	115.7	2.6
9	c	b	1	12046	90	57.7	162.3	2.1
10	c	b	2	11958	77	67.7	127.5	1.6
11	c	b	3	12888	142	64.3	223.1	2.8
12	c	b	4	14101	154	63.3	248.0	3.1
13	r	b	1	11026	67	61.5	112.6	1.4
14	r	b	2	8660	52	54.8	40.6	0.5
15	r	b	3	8747	138	63.7	229.5	2.9
16	r	b	4	9610	133	62.5	227.3	2.9

## The Mixed Procedure

## Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>pms</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	4
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0
Total Observations	16

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	199.34435232	
1	1	199.34435232	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco	0
Residual	604438

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	199.3
AIC (smaller is better)	201.3
AICC (smaller is better)	201.7
BIC (smaller is better)	200.7

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num Den		F Value	Pr > F
	DF	DF		
mp	1	9	15.09	0.0037
ip	1	9	244.94	<.0001
mp*ip	1	9	19.75	0.0016

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----

Obs	MÉTODO DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	c	8842.63	274.87	0.05	8220.82	9464.43	A
2	r	7332.63	274.87	0.05	6710.82	7954.43	B

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----

Obs	INTENSIDADE DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
3	b	11130	274.87	0.05	10508	11751	A
4	m	5045.75	274.87	0.05	4423.95	5667.55	B

----- Effect=mp\*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----

Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
5	c	b	12748	388.73	0.05	11869	13628	A
6	r	b	9510.75	388.73	0.05	8631.39	10390	B
7	r	m	5154.50	388.73	0.05	4275.14	6033.86	C
8	c	m	4937.00	388.73	0.05	4057.64	5816.36	C

Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>gmd</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	4
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0
Total Observations	16

Iteration History			
Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	124.06729752	
1	1	121.32987310	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates	
Cov Parm	Estimate
bloco	505.76
Residual	634.44

Fit Statistics	
-2 Res Log Likelihood	121.3
AIC (smaller is better)	125.3
AICC (smaller is better)	126.7
BIC (smaller is better)	124.1

#### Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		F Value	Pr > F
	DF	Den		
mp	1	9	0.38	0.5536
ip	1	9	6.16	0.0349
mp*ip	1	9	0.70	0.4260

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----								
Obs	MÉTODO	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	c		94.8750	14.3439	0.05	62.4269	127.32	A
2	r		87.1250	14.3439	0.05	54.6769	119.57	A

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----								
Obs	INTENSIDADE	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
3	b		106.63	14.3439	0.05	74.1769	139.07	A
4	m		75.3750	14.3439	0.05	42.9269	107.82	B

----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----								
Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
5	c	b	115.75	16.8835	0.05	77.5569	153.94	A
6	r	b	97.5000	16.8835	0.05	59.3069	135.69	AB
7	r	m	76.7500	16.8835	0.05	38.5569	114.94	AB
8	c	m	74.0000	16.8835	0.05	35.8069	112.19	B

#### Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>pfinal</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile

Fixed Effects SE Method      Model-Based  
 Degrees of Freedom Method    Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	4
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0
Total Observations	16

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	65.42724233	
1	1	65.42724233	0.00000000

Convergence criteria met.

## Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco	0
Residual	8.6046

## Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	65.4
AIC (smaller is better)	67.4
AICC (smaller is better)	67.8
BIC (smaller is better)	66.8

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		F Value	Pr > F
	DF	Den		
mp	1	9	1.42	0.2633
ip	1	9	23.60	0.0009
mp*ip	1	9	0.36	0.5655

```
----- Effect=mp    Method=LSD(P<0.05)    Set=1 -----
Obs  MÉTODO DE PASTEJO    Estimate    Error    Alpha    Lower    Upper    Group
1           c               59.2500    1.0371    0.05    56.9039    61.5961    A
2           r               57.5000    1.0371    0.05    55.1539    59.8461    A
```

```
----- Effect=ip    Method=LSD(P<0.05)    Set=2 -----
Obs  INTENSIDADE DE PASTEJO    Estimate    Error    Alpha    Lower    Upper    Group
3                   b               61.9375    1.0371    0.05    59.5914    64.2836    A
4                   m               54.8125    1.0371    0.05    52.4664    57.1586    B
```

```
----- Effect=mp*ip    Method=LSD(P<0.05)    Set=3 -----
Obs  MÉTODO INTENSIDADE    Estimate    Error    Alpha    Lower    Upper    Group
```

5	c	b	63.2500	1.4667	0.05	59.9321	66.5679	A
6	r	b	60.6250	1.4667	0.05	57.3071	63.9429	A
7	c	m	55.2500	1.4667	0.05	51.9321	58.5679	B
8	r	m	54.3750	1.4667	0.05	51.0571	57.6929	B

Model Information

Data Set WORK.A1  
 Dependent Variable **gpa**  
 Covariance Structure Variance Components  
 Estimation Method REML  
 Residual Variance Method Profile  
 Fixed Effects SE Method Model-Based  
 Degrees of Freedom Method Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	4
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0
Total Observations	16

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	138.34563754	
1	1	136.81080578	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco	1234.52
Residual	2512.92

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	136.8
AIC (smaller is better)	140.8
AICC (smaller is better)	142.1
BIC (smaller is better)	139.6

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		Den		Pr > F
	DF	DF	F Value		
mp	1	9	0.11	0.7478	
ip	1	9	5.78	0.0396	
mp*ip	1	9	1.38	0.2707	

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----  
 Obs MÉTODO DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group



1	c	145.39	24.9549	0.05	88.9357	201.84	A
2	r	137.07	24.9549	0.05	80.6232	193.53	A

```
----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----
Obs INTENSIDADE DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
3 b 171.36 24.9549 0.05 114.91 227.81 A
4 m 111.10 24.9549 0.05 54.6482 167.55 B
```

```
----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----
Obs MÉTODO INTENSIDADE Estimate Error Alpha Lower Upper Group
5 c b 190.22 30.6082 0.05 120.98 259.47 A
6 r b 152.50 30.6082 0.05 83.2595 221.74 AB
7 r m 121.65 30.6082 0.05 52.4095 190.89 AB
8 c m 100.55 30.6082 0.05 31.3095 169.79 B
```

## Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>gpadia</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	4
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0
Total Observations	16

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	38.26293562	
1	1	37.25132219	0.00000000

Convergence criteria met.

## Covariance Parameter

## Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco	0.2365
Residual	0.6581

## Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	37.3
AIC (smaller is better)	41.3
AICC (smaller is better)	42.6
BIC (smaller is better)	40.0

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		Den	
	DF	DF	F Value	Pr > F
mp	1	9	0.00	0.9522
ip	1	9	0.55	0.4784
mp*ip	1	9	1.52	0.2489

```
----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----
```

Obs	MÉTODO	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r		2.3250	0.3760	0.05	1.4744	3.1756	A
2	c		2.3000	0.3760	0.05	1.4494	3.1506	A

```
----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----
```

Obs	INTENSIDADE	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
3		m	2.4625	0.3760	0.05	1.6119	3.3131	A
4		b	2.1625	0.3760	0.05	1.3119	3.0131	A

```
----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----
```

Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
5	r	m	2.7250	0.4729	0.05	1.6552	3.7948	A
6	c	b	2.4000	0.4729	0.05	1.3302	3.4698	A
7	c	m	2.2000	0.4729	0.05	1.1302	3.2698	A
8	r	b	1.9250	0.4729	0.05	0.8552	2.9948	A

**APÊNDICE 4: Análises de variância e testes de médias dos dados utilizados no Capítulo III.**

Obs	mp	ip	bloco	MFfinal	ALTfinal	prodsoja	rssoja	receitailp	plantas	rscarne
1	c	m	1	2827.9	29.6	413.5	275.69	463.13	1814	187.44
2	c	m	2	2724.9	29.6	312.7	208.43	407.15	2400	198.72
3	c	m	3	3760.4	29.2	575.4	383.57	517.73	1914	134.16
4	c	m	4	3002.2	28.6	981.4	654.24	1099.20	2090	444.96
5	r	m	1	4878.9	28.5	1369.2	912.81	1220.73	1264	307.92
6	r	m	2	3429.0	29.2	1477.6	985.07	1293.71	1933	308.64
7	r	m	3	3471.6	28.6	1173.6	782.41	1056.01	2768	273.60
8	r	m	4	3764.5	29.5	728.0	485.33	763.01	1958	277.68
9	c	b	1	6091.1	23.7	1863.8	1242.53	1632.05	2742	389.52
10	c	b	2	5201.0	26.5	1594.9	1063.27	1369.27	2515	306.00
11	c	b	3	4279.7	29.7	1347.9	898.57	1458.01	1805	559.44
12	c	b	4	3978.6	28.9	1630.8	1087.22	1682.42	2253	595.20
13	r	b	1	5175.3	27.0	1318.3	878.89	1149.13	1872	270.24
14	r	b	2	4555.2	28.7	1686.7	1124.48	1221.92	1866	97.44
15	r	b	3	5573.6	25.6	1540.1	1026.76	1577.56	2717	550.80
16	r	b	4	4861.3	27.4	1460.0	973.32	1518.84	1984	545.52
17	sp		1	3716.2	35.8	1751.2	1167.46	1167.46	--	--
18	sp		2	3756.7	34.1	1532.0	1021.32	1021.32	--	--

The Mixed Procedure  
Model Information

Data Set WORK.A1  
 Dependent Variable MFfinal  
 Covariance Structure Variance Components  
 Estimation Method REML  
 Residual Variance Method Profile  
 Fixed Effects SE Method Model-Based  
 Degrees of Freedom Method Containmentment

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0
Total Observations	16

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0		1	195.69721824
1	4	195.69721824	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter

## Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	0.000018
Residual	446023

## Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	195.7
AIC (smaller is better)	199.7
AICC (smaller is better)	201.0
BIC (smaller is better)	201.2

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		F Value	Pr > F
	DF	Den		
mp	1	12	2.07	0.1758
ip	1	12	19.70	0.0008
mp*ip	1	12	0.96	0.3472

```

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----
Obs  MÉTODO DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
1    r              4463.68  236.12  0.05  3949.21  4978.14  A
2    c              3983.23  236.12  0.05  3468.76  4497.69  A

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----
Obs  INTENSIDADE DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
3    b              4964.48  236.12  0.05  4450.01  5478.94  A
4    m              3482.42  236.12  0.05  2967.96  3996.89  B

----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----
Obs  MÉTODO INTENSIDADE Estimate Error Alpha Lower Upper Group
5    r      b              5041.35  333.92  0.05  4313.79  5768.91  A
6    c      b              4887.60  333.92  0.05  4160.04  5615.16  AB
7    r      m              3886.00  333.92  0.05  3158.44  4613.56  BC
8    c      m              3078.85  333.92  0.05  2351.29  3806.41  C

```

## The Mixed Procedure

## Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>ALTfinal</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0

Total Observations 16

Iteration History			
Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
	0	1	49.82179539
1	1	49.82179539	0.00000000

Convergence criteria met but final hessian is not positive definite.

Covariance Parameter Estimates	
Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	1.6430
Residual	0.7010

Fit Statistics	
-2 Res Log Likelihood	49.8
AIC (smaller is better)	53.8
AICC (smaller is better)	55.2
BIC (smaller is better)	55.4

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	DF	DF	F Value	Pr > F
mp	1	12	0.05	0.8355
ip	1	12	6.24	0.0280
mp*ip	1	12	0.03	0.8604

Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1								
Obs	MÉTODO	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	c		28.2250	0.5413	0.05	27.0456	29.4044	A
2	r		28.0625	0.5413	0.05	26.8831	29.2419	A

Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2								
Obs	INTENSIDADE	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
3	m		29.1000	0.5413	0.05	27.9206	30.2794	A
4	b		27.1875	0.5413	0.05	26.0081	28.3669	B

Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3								
Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
5	c	m	29.2500	0.7655	0.05	27.5821	30.9179	A
6	r	m	28.9500	0.7655	0.05	27.2821	30.6179	A
7	c	b	27.2000	0.7655	0.05	25.5321	28.8679	A
8	r	b	27.1750	0.7655	0.05	25.5071	28.8429	A

The Mixed Procedure  
Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>prodsoja</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r

ip 2 b m

Dimensions  
 Covariance Parameters 2  
 Columns in X 9  
 Columns in Z 16  
 Subjects 1  
 Max Obs Per Subject 16  
 Observations Used 16  
 Observations Not Used 0  
 Total Observations 16

Iteration History  
 Iteration Evaluations -2 Res Log Like Criterion  
 0 1 172.78862441  
 1 4 172.78862441 0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates  
 Cov Parm Estimate  
 bloco\*mp\*ip 2.678E-7  
 Residual 66110

Fit Statistics  
 -2 Res Log Likelihood 172.8  
 AIC (smaller is better) 176.8  
 AICC (smaller is better) 178.1  
 BIC (smaller is better) 178.3

Type 3 Tests of Fixed Effects  
 Num Den  
 Effect DF DF F Value Pr > F  
 mp 1 12 3.91 0.0715  
 ip 1 12 27.68 0.0002  
 mp\*ip 1 12 7.94 0.0155

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----  
 Obs MÉTODO DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group  
 1 r 1344.19 90.9052 0.05 1146.12 1542.25 A  
 2 c 1090.05 90.9052 0.05 891.98 1288.12 A

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----  
 Obs INTENSIDADE DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group  
 3 b 1555.31 90.9052 0.05 1357.25 1753.38 A  
 4 m 878.92 90.9052 0.05 680.86 1076.99 B

----- Effect=mp\*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----  
 Obs MÉTODO INTENSIDADE Estimate Error Alpha Lower Upper Group  
 5 c b 1609.35 128.56 0.05 1329.24 1889.46 A  
 6 r b 1501.28 128.56 0.05 1221.17 1781.38  
 AB  
 7 r m 1187.10 128.56 0.05 906.99 1467.21 B  
 8 c m 570.75 128.56 0.05 290.64 850.86 C

The Mixed Procedure  
 Model Information  
 Data Set WORK.A1

Dependent Variable **rssoja**  
 Covariance Structure Variance Components  
 Estimation Method REML  
 Residual Variance Method Profile  
 Fixed Effects SE Method Model-Based  
 Degrees of Freedom Method Containment

Class Level Information  
 Class Levels Values  
 bloco 4 1 2 3 4  
 mp 2 c r  
 ip 2 b m

Dimensions  
 Covariance Parameters 2  
 Columns in X 9  
 Columns in Z 16  
 Subjects 1  
 Max Obs Per Subject 16  
 Observations Used 16  
 Observations Not Used 0  
 Total Observations 16

Iteration History  
 Iteration Evaluations -2 Res Log Like Criterion  
 0 1 163.05773660  
 1 1 163.05773661 0.00000000

Convergence criteria met but final hessian is not positive definite.

Covariance Parameter  
 Estimates  
 Cov Parm Estimate  
 bloco\*mp\*ip 29382  
 Residual 1.0000

Fit Statistics  
 -2 Res Log Likelihood 163.1  
 AIC (smaller is better) 167.1  
 AICC (smaller is better) 168.4  
 BIC (smaller is better) 168.6

Type 3 Tests of Fixed Effects  
 Effect DF Num Den F Value Pr > F  
 mp 1 12 3.91 0.0715  
 ip 1 12 27.68 0.0002  
 mp\*ip 1 12 7.94 0.0155

```

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----
Obs  MÉTODO DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
1      r                896.13  60.6042  0.05  764.09 1028.18  A
2      c                726.69  60.6042  0.05  594.64  858.74  A

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----
Obs  INTENSIDADE DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
3      b                1036.88  60.6042  0.05  904.83 1168.93  A
4      m                 585.94  60.6042  0.05  453.90  717.99  B

```

```

----- Effect=mp*ip  Method=LSD(P<0.05)  Set=3 -----
Obs  MÉTODO  INTENSIDADE  Estimate  Error  Alpha  Lower  Upper  Group
5    c      b          1072.90  85.7073  0.05  886.16  1259.64  A
6    r      b          1000.86  85.7073  0.05  814.12  1187.60  AB
7    r      m           791.40  85.7073  0.05  604.66  978.15  B
8    c      m           380.48  85.7073  0.05  193.74  567.22  C

```

## The Mixed Procedure

## Model Information

```

Data Set                WORK.A1
Dependent Variable      receitaip
Covariance Structure    Variance Components
Estimation Method       REML
Residual Variance Method Profile
Fixed Effects SE Method Model-Based
Degrees of Freedom Method Containment

```

## Class Level Information

```

Class  Levels  Values
bloco  4      1 2 3 4
mp     2      c r
ip     2      b m

```

## Dimensions

```

Covariance Parameters      2
Columns in X                9
Columns in Z               16
Subjects                   1
Max Obs Per Subject        16
Observations Used          16
Observations Not Used      0
Total Observations         16

```

## Iteration History

```

Iteration  Evaluations  -2 Res Log Like  Criterion
          0          1          170.88474905
1         4         -247.62898787  0.00000000

```

Convergence criteria met.

## Covariance Parameter

## Estimates

```

Cov Parm  Estimate
bloco*mp*ip  0
Residual    56411

```

## Fit Statistics

```

-2 Res Log Likelihood      170.9
AIC (smaller is better)   172.9
AICC (smaller is better)  173.3
BIC (smaller is better)   173.7

```

## Type 3 Tests of Fixed Effects

```

          Num  Den
Effect  DF   DF  F Value  Pr > F
mp      1   12   1.52    0.2410
ip      1   12  25.41    0.0003
mp*ip   1   12   7.04    0.0211

```



----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----								
Obs	MÉTODO	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r		1225.11	83.9725	0.05	1042.15	1408.07	A
2	c		1078.62	83.9725	0.05	895.66	1261.58	A

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----								
Obs	INTENSIDADE	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
3		b	1451.15	83.9725	0.05	1268.19	1634.11	A
4		m	852.58	83.9725	0.05	669.62	1035.54	B

----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----								
Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
5	c	b	1535.44	118.76	0.05	1276.69	1794.18	A
6	r	b	1366.86	118.76	0.05	1108.12	1625.61	AB
7	r	m	1083.37	118.76	0.05	824.62	1342.11	B
8	c	m	621.80	118.76	0.05	363.06	880.55	C

## The Mixed Procedure

## Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>plantas</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	4
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0
Total Observations	16

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
	0	1	185.66846153
1	1	185.66846153	0.00000000

Convergence criteria met.

## Covariance Parameter

## Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco	0
Residual	193377

## Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	185.7
AIC (smaller is better)	187.7

AICC (smaller is better) 188.1  
 BIC (smaller is better) 187.1

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		Den	
	DF	DF	F Value	Pr > F
mp	1	9	0.44	0.5223
ip	1	9	0.84	0.3831
mp*ip	1	9	0.11	0.7487

Effect=mp		Method=LSD(P<0.05)			Set=1			
Obs	MÉTODO DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group	
1	c	2191.63	155.47	0.05	1839.92	2543.33	A	
2	r	2045.25	155.47	0.05	1693.54	2396.96	A	

Effect=ip		Method=LSD(P<0.05)			Set=2			
Obs	INTENSIDADE DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group	
3	b	2219.25	155.47	0.05	1867.54	2570.96	A	
4	m	2017.63	155.47	0.05	1665.92	2369.33	A	

Effect=mp*ip			Method=LSD(P<0.05)			Set=3			
Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group	
5	c	b	2328.75	219.87	0.05	1831.36	2826.14	A	
6	r	b	2109.75	219.87	0.05	1612.36	2607.14	A	
7	c	m	2054.50	219.87	0.05	1557.11	2551.89	A	
8	r	m	1980.75	219.87	0.05	1483.36	2478.14	A	

## Model Information

Data Set WORK.A1  
 Dependent Variable **rscarne**  
 Covariance Structure Variance Components  
 Estimation Method REML  
 Residual Variance Method Profile  
 Fixed Effects SE Method Model-Based  
 Degrees of Freedom Method Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	4
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0
Total Observations	16

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
	0	1	159.55077917
1	1	158.03082651	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter  
Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco	7189.90
Residual	14747

## Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	158.0
AIC (smaller is better)	162.0
AICC (smaller is better)	163.4
BIC (smaller is better)	160.8

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		F Value	Pr > F
	DF	Den		
mp	1	9	0.14	0.7142
ip	1	9	5.91	0.0379
mp*ip	1	9	1.47	0.2564

Effect=mp		Method=LSD(P<0.05)			Set=1			
Obs	MÉTODO DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group	
1	c	351.93	60.3394	0.05	215.43	488.43	A	
2	r	328.98	60.3394	0.05	192.48	465.48	A	

Effect=ip		Method=LSD(P<0.05)			Set=2			
Obs	INTENSIDADE DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group	
3	b	414.27	60.3394	0.05	277.77	550.77	A	
4	m	266.64	60.3394	0.05	130.14	403.14	B	

Effect=mp*ip		Method=LSD(P<0.05)			Set=3			
Obs	MÉTODO INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group	
5	c b	462.54	74.0555	0.05	295.01	630.07	A	
6	r b	366.00	74.0555	0.05	198.47	533.53	AB	
7	r m	291.96	74.0555	0.05	124.43	459.49	AB	
8	c m	241.32	74.0555	0.05	73.7949	408.85	B	

## The GLM Procedure

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
trat	5	cb cm rb rm sp
Number of observations		18

## Dependent Variable: MFfinal

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	12044852.87	1720693.27	4.45	0.0170
Error	10	3866029.08	386602.91		
Corrected Total	17	15910881.94			
R-Square					
	0.757020	Coeff Var	14.91301	Root MSE	621.7740
				<b>MFfinal</b> Mean	4169.339
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	4	10759075.90	2689768.98	6.96	0.0060
bloco	3	1487069.91	495689.97	1.28	0.3331

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
contrast 1 COM PASTEJO vs SEM PASTEJO	1	622926.722	622926.722	1.61	0.2331
contrast 2 BAIXA vs MODERADA	1	8785888.810	8785888.810	22.73	0.0008
contrast 3 CONTINUO vs ROTATIVO	1	923328.810	923328.810	2.39	0.1533

Dependent Variable: ALTfinal

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	99.9843750	14.2834821	5.34	0.0091
Error		10	26.7556250	2.6755625	
Corrected Total		17	126.7400000		

R-Square      Coeff Var      Root MSE      **ALTfinal** Mean  
0.788894      5.659912      1.635715      28.90000

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	4	95.46787500	23.86696875	8.92	0.0025
bloco	3	2.81687500	0.93895833	0.35	0.7895

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
contrast 1 COM PASTEJO vs SEM PASTEJO	1	80.65600000	80.65600000	30.15	0.0003
contrast 2 BAIXA vs MODERADA	1	14.63062500	14.63062500	5.47	0.0415
contrast 3 CONTINUO vs ROTATIVO	1	0.10562500	0.10562500	0.04	0.8465

Dependent Variable: prodsoja

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	2960511.394	422930.199	5.35	0.0090
Error		10	790297.111	79029.711	
Corrected Total		17	3750808.505		

R-Square      Coeff Var      Root MSE      **prodsoja** Mean  
0.789300      22.23570      281.1222      1264.283

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	4	2852781.137	713195.284	9.02	0.0024
bloco	3	27048.437	9016.146	0.11	0.9498

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
contrast 1 COM PASTEJO vs SEM PASTEJO	1	239645.880	239645.880	3.03	0.1122

Dependent Variable: rssoja

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	1315851.962	187978.852	5.35	0.0090
Error		10	351246.898	35124.690	
Corrected Total		17	1667098.861		

R-Square      Coeff Var      Root MSE      **rssoja** Mean  
0.789306      22.23586      187.4158      842.8539

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	4	1267963.931	316990.983	9.02	0.0024
bloco	3	12026.838	4008.946	0.11	0.9498

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
contrast 1 COM PASTEJO vs SEM PASTEJO	1	239645.880	239645.880	3.03	0.1122

contrast 1 COM PASTEJO vs SEM PASTEJO 1 106497.2401 106497.2401 3.03 0.1123

Dependent Variable: receiptailp

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	2010286.787	287183.827	4.79	0.0133
Error	10	599238.634	59923.863		
Corrected Total	17	2609525.421			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	receiptailp Mean
0.770365	21.37038	244.7935	1145.481

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	4	1916041.264	479010.316	7.99	0.0037
bloco	3	88372.570	29457.523	0.49	0.6960

Contrast	DF Contrast	SS	Mean Square	F Value	Pr > F
contrast 1 COM PASTEJO vs SEM PASTEJO	1	0.097	0.097	0.00	0.9990

The GLM Procedure  
Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
trat	4	cb cm rb rm

Number of observations 16

The GLM Procedure  
Dependent Variable: plantas **numero de plantas/ha**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	578846.875	96474.479	0.43	0.8406
Error	9	2011087.063	223454.118		
Corrected Total	15	2589933.938			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	plantas Mean
0.223499	22.31406	472.7093	2118.438

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	3	269410.6875	89803.5625	0.40	0.7552
bloco	3	309436.1875	103145.3958	0.46	0.7160

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
contrast 1 BAIXA vs MODERADA	1	162610.5625	162610.5625	0.73	0.4158
contrast 2 CONTINUO vs ROTATIVO	1	85702.5625	85702.5625	0.38	0.5511

The GLM Procedure  
Dependent Variable: rscarne **receita com producao de carne, R\$/ha**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	241466.8536	40244.4756	2.73	0.0854
Error	9	132722.5572	14746.9508		
Corrected Total	15	374189.4108			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	rscarne Mean
0.645306	35.66904	121.4370	340.4550

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	3	110947.2300	36982.4100	2.51	0.1248
bloco	3	130519.6236	43506.5412	2.95	0.0908

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
contrast 1 BAIXA vs MODERADA	1	87178.46760	87178.46760	5.91	0.0379
contrast 2 CONTINUO vs ROTATIVO	1	2106.81000	2106.81000	0.14	0.7142

<b>Mffinal</b>							
Obs	MÉTODO/INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r	4463.68	236.12	0.05	3949.21	4978.14	A
2	c	3983.23	236.12	0.05	3468.76	4497.69	A
3	b	4964.48	236.12	0.05	4450.01	5478.94	A
4	m	3482.42	236.12	0.05	2967.96	3996.89	B
5	sp	3736.45	453.75	0.05	2756.19	4716.71	

<b>ALTfinal</b>							
Obs	MÉTODO/INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	c	28.2250	0.5413	0.05	27.0456	29.4044	A
2	r	28.0625	0.5413	0.05	26.8831	29.2419	A
3	m	29.1000	0.5413	0.05	27.9206	30.2794	A
4	b	27.1875	0.5413	0.05	26.0081	28.3669	B
5	sp	34.9500	1.0665	0.05	32.6460	37.2540	

<b>Prodsolja</b>							
Obs	MÉTODO/INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r	1344.19	90.9052	0.05	1146.12	1542.25	A
2	c	1090.05	90.9052	0.05	891.98	1288.12	A
3	b	1555.31	90.9052	0.05	1357.25	1753.38	A
4	m	878.92	90.9052	0.05	680.86	1076.99	B
5	sp	1641.60	177.30	0.05	1258.56	2024.64	

<b>Rssoja</b>							
Obs	MÉTODO/INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r	896.13	60.6042	0.05	764.09	1028.18	A
2	c	726.69	60.6042	0.05	594.64	858.74	A
3	b	1036.88	60.6042	0.05	904.83	1168.93	A
4	m	585.94	60.6042	0.05	453.90	717.99	B
5	sp	1094.39	118.20	0.05	839.03	1349.75	

<b>Receita1lp</b>							
Obs	MÉTODO/INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r	1225.11	83.9725	0.05	1042.15	1408.07	A
2	c	1078.62	83.9725	0.05	895.66	1261.58	A
3	b	1451.15	83.9725	0.05	1268.19	1634.11	A
4	m	852.58	83.9725	0.05	669.62	1035.54	B
5	sp	1094.39	162.62	0.05	743.06	1445.72	

<b>Numero de plantas/ha</b>							
Obs	MÉTODO/INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	cb	2328.75	219.87	0.05	1849.69	2807.81	A
2	rb	2109.75	219.87	0.05	1630.69	2588.81	A
3	cm	2054.50	219.87	0.05	1575.44	2533.56	A
4	rm	1980.75	219.87	0.05	1501.69	2459.81	A

<b>Receita com producao de carne, R\$/há</b>									
Effect	trat	Estimate	Error	DF	t Value	Pr >  t	lpha	Lower	Upper
trat	cb	462.54	74.0555	12	6.25	<.0001	0.05	301.19	623.89
trat	cm	241.32	74.0555	12	3.26	0.0068	0.05	79.9670	402.67

trat	rb	366.00	74.0555	12	4.94	0.0003	0.05	204.65	527.35
trat	rm	291.96	74.0555	12	3.94	0.0020	0.05	130.61	453.31

**APÊNDICE 5: Análises de variância e testes de médias dos dados utilizados**  
no Capítulo IV.

Obs	mp	ip	bloco	per	of	mf	tad	alt	mfol	mcol	mmor	ca	gpa	gmd
1	c	m	1	1	10.0	2390.0	72.2	22.4	1195.0	956.0	239.0	1423	207.9	138
2	c	m	2	1	10.4	2390.9	70.5	21.5	1195.5	956.4	239.1	1354	125.7	85
3	c	m	3	1	10.5	2503.2	73.5	17.4	1251.6	1001.3	250.3	1402	176.4	118
4	c	m	4	1	10.1	2334.7	72.0	20.4	1167.4	933.9	233.5	1389	231.6	159
5	r	m	1	1	9.7	2932.1	72.2	20.5	1466.1	1172.8	293.2	1633	175.6	100
6	r	m	2	1	9.6	3020.0	75.9	21.8	1510.0	1208.0	302.0	1709	229.6	126
7	r	m	3	1	9.7	2747.9	70.1	26.8	1374.0	1099.2	274.8	1556	249.8	153
8	r	m	4	1	9.9	2707.5	80.6	26.1	1353.8	1083.0	270.8	1623	223.4	129
9	c	b	1	1	21.4	3950.9	87.7	24.6	1975.5	1580.4	395.1	953	198.6	203
10	c	b	2	1	20.4	3950.6	85.4	21.4	1975.3	1580.2	395.1	988	235.4	235
11	c	b	3	1	20.9	3900.0	75.8	22.4	1950.0	1560.0	390.0	912	236.6	259
12	c	b	4	1	21.0	3945.3	95.9	25.3	1972.7	1578.1	394.5	1007	119.7	112
13	r	b	1	1	20.6	4150.7	90.2	20.0	2075.4	1660.3	415.1	1029	182.8	171
14	r	b	2	1	20.1	4120.8	79.0	23.8	2060.4	1648.3	412.1	998	205.8	200
15	r	b	3	1	19.8	4202.6	73.4	23.9	2101.3	1681.0	420.3	995	234.4	232
16	r	b	4	1	20.5	4169.9	86.3	24.0	2085.0	1668.0	417.0	1018	211.1	203
17	c	m	1	2	9.6	3040.3	92.6	7.8	1216.1	1216.1	608.1	1725	208.0	103
18	c	m	2	2	9.9	3041.2	90.9	7.1	1216.5	1216.5	608.2	1656	161.7	79
19	c	m	3	2	9.9	3153.5	93.9	6.5	1261.4	1261.4	630.7	1704	197.5	115
20	c	m	4	2	9.7	2985.0	92.4	9.1	1194.0	1194.0	597.0	1691	145.0	79
21	r	m	1	2	9.3	3582.4	94.6	13.3	1253.9	1791.2	537.4	1935	172.2	87
22	r	m	2	2	9.7	3670.3	98.3	15.3	1284.6	1835.2	550.5	1911	306.8	161
23	r	m	3	2	8.9	3398.2	92.5	15.0	1189.4	1699.1	509.7	1958	243.7	127
24	r	m	4	2	9.6	3357.8	103.0	21.2	1175.2	1678.9	503.7	1900	276.0	147
25	c	b	1	2	19.3	4601.2	113.1	11.1	1840.5	1840.5	920.2	1155	152.1	143
26	c	b	2	2	19.5	4600.9	112.8	10.6	1840.4	1840.4	920.2	1139	163.6	155
27	c	b	3	2	18.8	4550.3	101.2	13.9	1820.1	1820.1	910.1	1114	91.4	91
28	c	b	4	2	19.1	4595.6	121.3	14.0	1838.2	1838.2	919.1	1209	167.5	139
29	r	b	1	2	18.3	4801.0	110.6	15.4	1920.4	1920.4	960.2	1231	80.4	65
30	r	b	2	2	18.3	4771.1	106.4	24.6	1908.4	1908.4	954.2	1200	168.0	151
31	r	b	3	2	16.7	4852.9	100.8	15.9	1941.2	1941.2	970.6	1297	58.0	48
32	r	b	4	2	18.4	4820.2	113.7	13.3	1928.1	1928.1	964.0	1240	70.3	60
33	c	m	1	3	12.1	2490.0	82.2	8.0	996.0	996.0	498.0	1825	152.2	213
34	c	m	2	3	11.8	2490.9	80.5	7.8	996.4	996.4	498.2	1856	158.8	204
35	c	m	3	3	12.0	2603.2	83.5	8.6	1041.3	1041.3	520.6	1904	163.8	222
36	c	m	4	3	11.5	2434.7	82.0	10.6	973.9	973.9	486.9	1891	138.4	185
37	r	m	1	3	11.4	3032.1	86.2	13.4	909.6	1516.1	606.4	2235	233.8	269
38	r	m	2	3	11.9	3120.0	89.9	18.9	936.0	1560.0	624.0	2211	121.0	139
39	r	m	3	3	11.2	2847.9	84.1	10.7	854.4	1424.0	569.6	2158	125.6	148
40	r	m	4	3	11.8	2807.5	94.6	25.6	842.3	1403.8	561.5	2125	160.5	194
41	c	b	1	3	23.5	4050.9	92.7	17.8	1215.3	1620.4	1215.3	1355	81.6	167
42	c	b	2	3	22.8	4050.6	92.4	16.3	1215.2	1620.2	1215.2	1390	44.3	83
43	c	b	3	3	23.1	4000.0	80.8	17.6	1200.0	1600.0	1200.0	1314	33.1	69
44	c	b	4	3	23.1	4045.3	100.9	22.2	1213.6	1618.1	1213.6	1409	145.2	269
45	r	b	1	3	22.9	4250.7	92.2	24.4	1275.2	1700.3	1275.2	1431	168.7	296
46	r	b	2	3	22.9	4220.8	88.0	27.4	1266.2	1688.3	1266.2	1410	66.7	130
47	r	b	3	3	23.0	4302.6	82.4	19.3	1290.8	1721.0	1290.8	1397	73.8	139
48	r	b	4	3	23.4	4269.9	95.3	17.7	1281.0	1708.0	1281.0	1420	55.8	102
49	c	m	1	4	10.0	2289.5	66.8	13.9	686.9	915.8	686.9	1625	115.1	152
50	c	m	2	4	10.3	2290.4	65.1	15.0	687.1	916.2	687.1	1556	109.8	141
51	c	m	3	4	10.5	2402.7	68.1	13.0	720.8	961.1	720.8	1604	126.0	174
52	c	m	4	4	10.0	2234.2	66.6	14.3	670.3	893.7	670.3	1591	145.7	196
53	r	m	1	4	9.9	2831.6	72.8	16.6	849.5	991.1	991.1	1935	171.6	196
54	r	m	2	4	10.4	2919.5	76.5	20.4	875.9	1021.8	1021.8	1911	136.1	152



55	r	m	3	4	9.7	2647.4	70.7	16.5	794.2	926.6	926.6	1858	135.3	152
56	r	m	4	4	10.4	2607.0	81.2	20.3	782.1	912.5	912.5	1825	62.8	72
57	c	b	1	4	21.6	3850.4	67.3	21.8	1155.1	1155.1	1540.2	1055	46.6	98
58	c	b	2	4	20.9	3850.1	67.0	22.1	1155.0	1155.0	1540.0	1090	52.3	98
59	c	b	3	4	21.1	3799.5	55.4	18.8	1139.9	1139.9	1519.8	1014	109.5	239
60	c	b	4	4	21.3	3844.8	75.5	23.2	1153.4	1153.4	1537.9	1109	56.3	109
61	r	b	1	4	21.0	4050.2	68.8	27.1	1215.1	1215.1	1620.1	1131	61.5	116
62	r	b	2	4	21.1	4020.3	64.6	25.0	1206.1	1206.1	1608.1	1100	76.3	152
63	r	b	3	4	21.0	4102.1	59.0	23.3	1230.6	1230.6	1640.8	1097	63.8	123
64	r	b	4	4	21.6	4069.4	71.9	24.1	1220.8	1220.8	1627.8	1120	68.0	130

## The Mixed Procedure

## Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	of
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	64
Observations Used	64
Observations Not Used	0
Total Observations	64

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	219.33030683	
1	1	219.33030683	0.00000000

Convergence criteria met.

## Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	0
Residual	1.8829

## Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	219.3
AIC (smaller is better)	221.3
AICC (smaller is better)	221.4
BIC (smaller is better)	222.1

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
--------	--------	--------	---------	--------

mp	1	12	1.49	0.2456
ip	1	12	936.88	<.0001
mp*ip	1	12	0.07	0.7893

```
----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----
Obs  MÉTODO DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
1      c                15.8156  0.2426  0.05  15.2871  16.3441  A
2      r                15.3969  0.2426  0.05  14.8684  15.9254  A
```

```
----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----
Obs  INTENSIDADE DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
3      b                20.8563  0.2426  0.05  20.3277  21.3848  A
4      m                10.3562  0.2426  0.05   9.8277  10.8848  B
```

```
----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----
Obs  MÉTODO INTENSIDADE Estimate Error Alpha Lower Upper Group
5      c      b                21.1125  0.3430  0.05  20.3651  21.8599  A
6      r      b                20.6000  0.3430  0.05  19.8526  21.3474  A
7      c      m                10.5188  0.3430  0.05   9.7713  11.2662  B
8      r      m                10.1937  0.3430  0.05   9.4463  10.9412  B
```

## Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>mf</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	64
Observations Used	64
Observations Not Used	0
Total Observations	64

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	869.54044904	
1	1	869.54044904	0.00000000

Convergence criteria met.

## Covariance Parameter

## Estimates

Cov Parm	Estimate
----------	----------

bloco\*mp\*ip                    0  
Residual                        95762

## Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood            869.5  
AIC (smaller is better)        871.5  
AICC (smaller is better)       871.6  
BIC (smaller is better)        872.3

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		Den		F Value	Pr > F
	DF	DF	DF	DF		
mp	1	12	12	12	18.83	0.0010
ip	1	12	12	12	337.17	<.0001
mp*ip	1	12	12	12	2.07	0.1753

----- Effect=mp    Method=LSD(P<0.05)    Set=1 -----  
Obs    MÉTODO    DE PASTEJO    Estimate    Error    Alpha    Lower    Upper    Group  
1       r                            3668.89    54.7044    0.05    3549.70    3788.08    A  
2       c                            3333.15    54.7044    0.05    3213.96    3452.34    B

----- Effect=ip    Method=LSD(P<0.05)    Set=2 -----  
Obs    INTENSIDADE DE PASTEJO    Estimate    Error    Alpha    Lower    Upper    Group  
3                            b            4211.30    54.7044    0.05    4092.11    4330.49    A  
4                            m            2790.74    54.7044    0.05    2671.55    2909.93    B

----- Effect=mp\*ip    Method=LSD(P<0.05)    Set=3 -----  
Obs    MÉTODO    INTENSIDADE    Estimate    Error    Alpha    Lower    Upper    Group  
5       r            b            4323.45    77.3637    0.05    4154.89    4492.01    A  
6       c            b            4099.15    77.3637    0.05    3930.59    4267.71    A  
7       r            m            3014.33    77.3637    0.05    2845.76    3182.89    B  
8       c            m            2567.15    77.3637    0.05    2398.59    2735.71    C

## Model Information

Data Set                            WORK.A1  
Dependent Variable                **tad**  
Covariance Structure               Variance Components  
Estimation Method                REML  
Residual Variance Method        Profile  
Fixed Effects SE Method        Model-Based  
Degrees of Freedom Method       Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters            2  
Columns in X                      9  
Columns in Z                      16  
Subjects                            1  
Max Obs Per Subject               64  
Observations Used                64  
Observations Not Used            0  
Total Observations                64

Iteration History			
Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	501.14432170	
1	1	501.14432170	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates	
Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	0
Residual	206.37

Fit Statistics	
-2 Res Log Likelihood	501.1
AIC (smaller is better)	503.1
AICC (smaller is better)	503.2
BIC (smaller is better)	503.9

#### Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num Den		F Value	Pr > F
	DF	DF		
mp	1	12	0.17	0.6848
ip	1	12	3.40	0.0902
mp*ip	1	12	1.34	0.2697

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----								
Obs	MÉTODO	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r		85.1813	2.5395	0.05	79.6481	90.7144	A
2	c		83.6875	2.5395	0.05	78.1544	89.2206	A

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----								
Obs	INTENSIDADE	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
3		b	87.7438	2.5395	0.05	82.2106	93.2769	A
4		m	81.1250	2.5395	0.05	75.5919	86.6581	A

----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----								
Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
5	c	b	89.0750	3.5914	0.05	81.2499	96.9001	A
6	r	b	86.4125	3.5914	0.05	78.5874	94.2376	A
7	r	m	83.9500	3.5914	0.05	76.1249	91.7751	A
8	c	m	78.3000	3.5914	0.05	70.4749	86.1251	A

#### Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>alt</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

#### Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	64
Observations Used	64
Observations Not Used	0
Total Observations	64

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	370.00379066	
1	1	370.00379066	0.00000000

Convergence criteria met.

## Covariance Parameter

## Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	0
Residual	23.1968

## Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	370.0
AIC (smaller is better)	372.0
AICC (smaller is better)	372.1
BIC (smaller is better)	372.8

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		Den		F Value	Pr > F
	DF	DF	DF	DF		
mp	1	12	12	12	14.18	0.0027
ip	1	12	12	12	14.46	0.0025
mp*ip	1	12	12	12	1.88	0.1949

```
----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----
Obs  MÉTODO DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
1    r                20.3625  0.8514  0.05  18.5074  22.2176  A
2    c                15.8281  0.8514  0.05  13.9731  17.6832  B
```

```
----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----
Obs  INTENSIDADE DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group
3          b                20.3844  0.8514  0.05  18.5293  22.2394  A
4          m                15.8062  0.8514  0.05  13.9512  17.6613  B
```

```
----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----
Obs  MÉTODO INTENSIDADE Estimate Error Alpha Lower Upper Group
5    r      b                21.8250  1.2041  0.05  19.2015  24.4485  A
6    c      b                18.9438  1.2041  0.05  16.3203  21.5672  A
7    r      m                18.9000  1.2041  0.05  16.2765  21.5235  A
8    c      m                12.7125  1.2041  0.05  10.0890  15.3360  B
```

## Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>mfol</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML

Residual Variance Method      Profile  
 Fixed Effects SE Method      Model-Based  
 Degrees of Freedom Method    Containment

Class Level Information  
 Class      Levels      Values  
 bloco      4      1 2 3 4  
 mp      2      c r  
 ip      2      b m

Dimensions  
 Covariance Parameters      2  
 Columns in X      9  
 Columns in Z      16  
 Subjects      1  
 Max Obs Per Subject      64  
 Observations Used      64  
 Observations Not Used      0  
 Total Observations      64

Iteration History  
 Iteration      Evaluations      -2 Res Log Like      Criterion  
 0      1      874.13081712  
 1      1      874.13081712      0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates  
 Cov Parm      Estimate  
 bloco\*mp\*ip      0  
 Residual      103376

Fit Statistics  
 -2 Res Log Likelihood      874.1  
 AIC (smaller is better)      876.1  
 AICC (smaller is better)      876.2  
 BIC (smaller is better)      876.9

Type 3 Tests of Fixed Effects  
 Effect      Num      Den      F Value      Pr > F  
 mp      1      12      0.82      0.3835  
 ip      1      12      42.38      <.0001  
 mp\*ip      1      12      0.02      0.8895

----- Effect=mp      Method=LSD(P<0.05)      Set=1 -----  
 Obs      MÉTODO      DE PASTEJO      Estimate      Error      Alpha      Lower      Upper      Group  
 1      r           1358.03      56.8376      0.05      1234.19      1481.87      A  
 2      c           1285.33      56.8376      0.05      1161.49      1409.16      A

----- Effect=ip      Method=LSD(P<0.05)      Set=2 -----  
 Obs      INTENSIDADE      DE PASTEJO      Estimate      Error      Alpha      Lower      Upper      Group  
 3           b      1583.32      56.8376      0.05      1459.48      1707.16      A  
 4           m      1060.04      56.8376      0.05      936.20      1183.88      B

----- Effect=mp\*ip      Method=LSD(P<0.05)      Set=3 -----  
 Obs      MÉTODO      INTENSIDADE      Estimate      Error      Alpha      Lower      Upper      Group  
 5      r      b      1625.38      80.3804      0.05      1450.24      1800.51      A

6	c	b	1541.26	80.3804	0.05	1366.13	1716.40	A
7	r	m	1090.69	80.3804	0.05	915.55	1265.82	B
8	c	m	1029.39	80.3804	0.05	854.25	1204.52	B

Model Information

Data Set WORK.A1  
 Dependent Variable mcol  
 Covariance Structure Variance Components  
 Estimation Method REML  
 Residual Variance Method Profile  
 Fixed Effects SE Method Model-Based  
 Degrees of Freedom Method Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	64
Observations Used	64
Observations Not Used	0
Total Observations	64

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	844.56632998	
1	1	844.56632998	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter

Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	0
Residual	63158

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	844.6
AIC (smaller is better)	846.6
AICC (smaller is better)	846.6
BIC (smaller is better)	847.3

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	DF		F Value	Pr > F
	Num	Den		
mp	1	12	9.63	0.0091
ip	1	12	41.76	<.0001
mp*ip	1	12	3.11	0.1031

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----  
 Obs MÉTODO DE PASTEJO Estimate Error Alpha Lower Upper Group  
 1 r 1480.29 44.4261 0.05 1383.49 1577.08 A

Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
2	c		1285.31	44.4261	0.05	1188.52	1382.11	B
----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----								
3		b	1585.81	44.4261	0.05	1489.01	1682.61	A
4		m	1179.79	44.4261	0.05	1082.99	1276.59	B
----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----								
5	r	b	1627.87	62.8280	0.05	1490.98	1764.76	A
6	c	b	1543.75	62.8280	0.05	1406.86	1680.64	A
7	r	m	1332.71	62.8280	0.05	1195.82	1469.60	B
8	c	m	1026.88	62.8280	0.05	889.98	1163.77	C

Model Information

Data Set WORK.A1

Dependent Variable mmor

Covariance Structure Variance Components

Estimation Method REML

Residual Variance Method Profile

Fixed Effects SE Method Model-Based

Degrees of Freedom Method Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	64
Observations Used	64
Observations Not Used	0
Total Observations	64

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	884.7165001	
1	1	884.7165001	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	0
Residual	123323

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	884.7
AIC (smaller is better)	886.7
AICC (smaller is better)	886.8
BIC (smaller is better)	887.5



Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	DF	DF	F Value	Pr > F
	Num	Den		
mp	1	12	0.60	0.4532
ip	1	12	31.31	0.0001
mp*ip	1	12	0.02	0.8936

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----

Obs	MÉTODO DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r	830.60	62.0793	0.05	695.34	965.86	A
2	c	762.53	62.0793	0.05	627.27	897.79	A

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----

Obs	INTENSIDADE DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
3	b	1042.18	62.0793	0.05	906.92	1177.44	A
4	m	550.95	62.0793	0.05	415.69	686.21	B

----- Effect=mp\*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----

Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
5	r	b	1070.22	87.7933	0.05	878.93	1261.50	A
6	c	b	1014.14	87.7933	0.05	822.86	1205.43	A
7	r	m	590.98	87.7933	0.05	399.69	782.26	B
8	c	m	510.92	87.7933	0.05	319.63	702.20	B

Model Information

Data Set WORK.A1  
 Dependent Variable ca  
 Covariance Structure Variance Components  
 Estimation Method REML  
 Residual Variance Method Profile  
 Fixed Effects SE Method Model-Based  
 Degrees of Freedom Method Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	64
Observations Used	64
Observations Not Used	0
Total Observations	64

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	802.30325240	
1	1	802.30325240	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	0
Residual	31226

Fit Statistics	
-2 Res Log Likelihood	802.3
AIC (smaller is better)	804.3
AICC (smaller is better)	804.4
BIC (smaller is better)	805.1

Type 3 Tests of Fixed Effects				
		Num	Den	
Effect	DF	DF	F Value	Pr > F
mp	1	12	13.47	0.0032
ip	1	12	187.39	<.0001
mp*ip	1	12	5.74	0.0338

-----		Effect=mp	Method=LSD(P<0.05)	Set=1	-----
Obs	MÉTODO DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower Upper Group
1	r	1549.91	31.2380	0.05	1481.84 1617.97 A
2	c	1387.78	31.2380	0.05	1319.72 1455.84 B

-----		Effect=ip	Method=LSD(P<0.05)	Set=2	-----
Obs	INTENSIDADE DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower Upper Group
3	m	1771.22	31.2380	0.05	1703.16 1839.28 A
4	b	1166.47	31.2380	0.05	1098.41 1234.53 B

-----		Effect=mp*ip	Method=LSD(P<0.05)	Set=3	-----
Obs	MÉTODO INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower Upper Group
5	r m	1905.19	44.1772	0.05	1808.93 2001.44 A
6	c m	1637.25	44.1772	0.05	1541.00 1733.50 B
7	r b	1194.63	44.1772	0.05	1098.37 1290.88 C
8	c b	1138.31	44.1772	0.05	1042.06 1234.57 C

Model Information	
Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>gpa</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Class Level Information		
Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

Dimensions	
Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	64
Observations Used	64
Observations Not Used	0
Total Observations	64

Iteration History			
Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	673.19720099	
1	1	673.19720099	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates	
Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	0
Residual	3630.90

Fit Statistics	
-2 Res Log Likelihood	673.2
AIC (smaller is better)	675.2
AICC (smaller is better)	675.3
BIC (smaller is better)	676.0

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	DF	DF	F Value	Pr > F
mp	1	12	0.59	0.4555
ip	1	12	14.07	0.0028
mp*ip	1	12	1.30	0.2773

Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1								
Obs	MÉTODO	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	r		152.16	10.6520	0.05	128.95	175.37	A
2	c		140.54	10.6520	0.05	117.33	163.75	A

Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2								
Obs	INTENSIDADE	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
3		m	174.61	10.6520	0.05	151.40	197.82	A
4		b	118.10	10.6520	0.05	94.8912	141.31	B

Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3								
Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
5	r	m	188.99	15.0642	0.05	156.17	221.81	A
6	c	m	160.23	15.0642	0.05	127.40	193.05	AB
7	c	b	120.86	15.0642	0.05	88.0403	153.68	B
8	r	b	115.34	15.0642	0.05	82.5153	148.16	B

Model Information	
Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>gmd</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Class Level Information		
Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	64
Observations Used	64
Observations Not Used	0
Total Observations	64

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	667.72870133	
1	1	667.72870133	0.00000000

Convergence criteria met.

## Covariance Parameter

## Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	0
Residual	3314.61

## Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	667.7
AIC (smaller is better)	669.7
AICC (smaller is better)	669.8
BIC (smaller is better)	670.5

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		F Value	Pr > F
	DF	Den		
mp	1	12	0.12	0.7311
ip	1	12	0.02	0.8784
mp*ip	1	12	0.09	0.7664

----- Effect=mp Method=LSD(P<0.05) Set=1 -----								
Obs	MÉTODO	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	c		151.00	10.1775	0.05	128.83	173.17	A
2	r		145.94	10.1775	0.05	123.76	168.11	A

----- Effect=ip Method=LSD(P<0.05) Set=2 -----								
Obs	INTENSIDADE	DE PASTEJO	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
3		b	149.59	10.1775	0.05	127.42	171.77	A
4		m	147.34	10.1775	0.05	125.17	169.52	A

----- Effect=mp*ip Method=LSD(P<0.05) Set=3 -----								
Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
5	c	b	154.31	14.3932	0.05	122.95	185.67	A
6	c	m	147.69	14.3932	0.05	116.33	179.05	A
7	r	m	147.00	14.3932	0.05	115.64	178.36	A
8	r	b	144.88	14.3932	0.05	113.51	176.24	A

Obs	mp	ip	bloco	pms	pfinal	eccfinal	rc
1	c	m	1	11573	51.2	3.8	45.6
2	c	m	2	12051	47.0	3.1	42.4
3	c	m	3	12055	52.6	3.5	45.0
4	c	m	4	12177	51.4	3.4	46.4

5	r	m	1	12251	52.6	3.2	43.3
6	r	m	2	12260	51.2	3.3	44.5
7	r	m	3	11958	49.5	3.7	43.4
8	r	m	4	13860	49.3	3.5	44.8
9	c	b	1	14209	50.9	3.4	43.8
10	c	b	2	13442	46.6	2.7	43.6
11	c	b	3	12473	51.9	3.6	45.8
12	c	b	4	15115	49.4	3.4	45.2
13	r	b	1	13574	50.5	3.2	43.2
14	r	b	2	12258	50.5	3.5	44.5
15	r	b	3	12273	48.9	3.1	45.1
16	r	b	4	14002	51.1	3.2	44.3

## The Mixed Procedure

## Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>pms</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0
Total Observations	16

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	201.45063130	
1	1	201.45063130	0.00000000

Convergence criteria met but final hessian is not positive definite.

## Covariance Parameter

## Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	720410
Residual	1.0000

## Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	201.5
AIC (smaller is better)	205.5
AICC (smaller is better)	206.8
BIC (smaller is better)	207.0

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		Den	
	DF	DF	F Value	Pr > F
mp	1	12	0.04	0.8493
ip	1	12	7.28	0.0194
mp*ip	1	12	2.73	0.1247

## Least Squares Means

Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	DF	t Value	Pr> t	Alpha	Lower	Upper
mp	c		12887	300.09	12	42.94	<.0001	0.05	12233	13541
mp	r		12805	300.09	12	42.67	<.0001	0.05	12151	13458
ip	b		13418	300.09	12	44.71	<.0001	0.05	12764	14072
ip	m		12273	300.09	12	40.90	<.0001	0.05	11619	12927
mp*ip	c	b	13810	424.39	12	32.54	<.0001	0.05	12885	14734
mp*ip	c	m	11964	424.39	12	28.19	<.0001	0.05	11039	12889
mp*ip	r	b	13027	424.39	12	30.70	<.0001	0.05	12102	13951
mp*ip	r	m	12582	424.39	12	29.65	<.0001	0.05	11658	13507

## The Mixed Procedure

## Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>pfinal</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0
Total Observations	16

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	55.15011907	
1	1	55.15011907	0.00000000

Convergence criteria met but final hessian is not positive definite.

## Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	2.8690
Residual	0.7851

## Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	55.2
AIC (smaller is better)	59.2
AICC (smaller is better)	60.5
BIC (smaller is better)	60.7

## Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		F Value	Pr > F
	DF	Den		
mp	1	12	0.12	0.7397
ip	1	12	0.43	0.5255
mp*ip	1	12	0.06	0.8179

## Least Squares Means

Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	DF	t Value	Pr> t	Alpha	Lower	Upper
mp	c	50.1250	0.6758	12	74.17	<.0001	0.05	48.6525	51.5975	
mp	r	50.4500	0.6758	12	74.65	<.0001	0.05	48.9775	51.9225	
ip	b	49.9750	0.6758	12	73.94	<.0001	0.05	48.5025	51.4475	
ip	m	50.6000	0.6758	12	74.87	<.0001	0.05	49.1275	52.0725	
mp*ip	c b	49.7000	0.9558	12	52.00	<.0001	0.05	47.6175	51.7825	
mp*ip	c m	50.5500	0.9558	12	52.89	<.0001	0.05	48.4675	52.6325	
mp*ip	r b	50.2500	0.9558	12	52.57	<.0001	0.05	48.1675	52.3325	
mp*ip	r m	50.6500	0.9558	12	52.99	<.0001	0.05	48.5675	52.7325	

## The Mixed Procedure

## Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>eccfinal</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

## Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

## Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0
Total Observations	16

## Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	9.22829518	
1	1	9.22829518	0.00000000

Convergence criteria met but final hessian is not positive definite.

Covariance Parameter  
Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	0.005867
Residual	0.07372

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	9.2
AIC (smaller is better)	13.2
AICC (smaller is better)	14.6
BIC (smaller is better)	14.8

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		F Value	Pr > F
	DF	Den		
mp	1	12	0.03	0.8623
ip	1	12	1.54	0.2384
mp*ip	1	12	0.00	1.0000

Least Squares Means

Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	DF	t Value	Pr> t	Alpha	Lower	Upper
mp	c	3.3625	0.09974	12	33.71	<.0001	0.05	3.1452	3.5798	
mp	r	3.3375	0.09974	12	33.46	<.0001	0.05	3.1202	3.5548	
ip	b	3.2625	0.09974	12	32.71	<.0001	0.05	3.0452	3.4798	
ip	m	3.4375	0.09974	12	34.46	<.0001	0.05	3.2202	3.6548	
mp*ip	c b	3.2750	0.1411	12	23.22	<.0001	0.05	2.9677	3.5823	
mp*ip	c m	3.4500	0.1411	12	24.46	<.0001	0.05	3.1427	3.7573	
mp*ip	r b	3.2500	0.1411	12	23.04	<.0001	0.05	2.9427	3.5573	
mp*ip	r m	3.4250	0.1411	12	24.28	<.0001	0.05	3.1177	3.7323	

The Mixed Procedure  
Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>rc</b>
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m

Dimensions

Covariance Parameters	2
Columns in X	9
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	16
Observations Used	16
Observations Not Used	0
Total Observations	16

Iteration History



Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	43.09493481	
1	1	43.09493481	0.00000000

Convergence criteria met but final hessian is not positive definite.

#### Covariance Parameter

##### Estimates

Cov Parm	Estimate
bloco*mp*ip	0.7658
Residual	0.5723

#### Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	43.1
AIC (smaller is better)	47.1
AICC (smaller is better)	48.4
BIC (smaller is better)	48.6

#### Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num Den		F Value	Pr > F
	DF	DF		
mp	1	12	1.03	0.3298
ip	1	12	0.00	0.9831
mp*ip	1	12	0.21	0.6580

#### Least Squares Means

Obs	MÉTODO	INTENSIDADE	Estimate	Error	DF	t Value	Pr> t	Alpha	Lower	Upper
mp	c	44.7250	0.4090	12	109.36	<.0001	0.05	43.8339	45.6161	
mp	r	44.1375	0.4090	12	107.92	<.0001	0.05	43.2464	45.0286	
ip	b	44.4375	0.4090	12	108.65	<.0001	0.05	43.5464	45.3286	
ip	m	44.4250	0.4090	12	108.62	<.0001	0.05	43.5339	45.3161	
mp*ip	c b	44.6000	0.5784	12	77.11	<.0001	0.05	43.3398	45.8602	
mp*ip	c m	44.8500	0.5784	12	77.54	<.0001	0.05	43.5898	46.1102	
mp*ip	r b	44.2750	0.5784	12	76.55	<.0001	0.05	43.0148	45.5352	
mp*ip	r m	44.0000	0.5784	12	76.07	<.0001	0.05	42.7398	45.2602	

#### The Mixed Procedure

##### Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>gmd</b>
Covariance Structures	Variance Components, Autoregressive
Subject Effect	bloco*mp*ip
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

#### Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m
per	4	1 2 3 4

#### Dimensions

Covariance Parameters	3
Columns in X	45
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	64
Observations Used	64
Observations Not Used	0
Total Observations	64

Iteration History			
Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	532.49674838	
1	2	531.60441253	0.00005396
2	1	531.59242266	0.00000000

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates		
Cov Parm	Subject	Estimate
bloco*mp*ip		0
AR(1)	bloco*mp*ip	-0.1458
Residual		2418.71

Fit Statistics	
-2 Res Log Likelihood	531.6
AIC (smaller is better)	535.6
AICC (smaller is better)	535.9
BIC (smaller is better)	537.1

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	DF		F Value	Pr > F
	Num	Den		
mp	1	12	0.21	0.6537
ip	1	12	0.04	0.8414
per	3	36	4.74	0.0069
mp*ip	1	12	0.16	0.6979
mp*per	3	36	0.07	0.9734
ip*per	3	36	4.53	0.0085
mp*ip*per	3	36	1.19	0.3290

Model Information	
Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>gpa</b>
Covariance Structures	Variance Components, Autoregressive
Subject Effect	bloco*mp*ip
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Class Level Information		
Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m
per	4	1 2 3 4

Dimensions

```

Covariance Parameters          3
Columns in X                   29
Columns in Z                   16
Subjects                       1
Max Obs Per Subject           64
Observations Used              64
Observations Not Used         0
Total Observations            64
    
```

```

Iteration History
Iteration  Evaluations  -2 Res Log Like  Criterion
0          1           548.49560789
1          2           548.04735893  0.00008060
2          1           548.02900849  0.00000000
    
```

Convergence criteria met.

```

Covariance Parameter Estimates
Cov Parm      Subject      Estimate
bloco*mp*ip
AR(1)         bloco*mp*ip  -0.1012
Residual
1720.73
    
```

```

Fit Statistics
-2 Res Log Likelihood      548.0
AIC (smaller is better)   552.0
AICC (smaller is better)  552.3
BIC (smaller is better)   553.6
    
```

```

Type 3 Tests of Fixed Effects
          Num      Den
Effect   DF      DF      F Value  Pr > F
mp        1      12        1.46   0.2497
ip        1      12       34.61  <.0001
per       3      39       22.55  <.0001
mp*ip     1      12        3.40   0.0902
mp*per    3      39        0.17   0.9157
ip*per    3      39        3.69   0.0197
    
```

----- intensidade de pastejo (moderada e baixa)=b -----

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: gmd ganho medio diario, kg/an

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	8811.37453	8811.37453	2.14	0.1536
Error	30	123362	4112.07814		
Corrected Total	31	132174			

```

Root MSE      64.12549  R-Square      0.0667
Dependent Mean 149.59375  Adj R-Sq      0.0356
Coeff Var     42.86642
    
```

Parameter Estimates

Variable	Label	Parameter DF	Estimate	Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	1	173.03951	19.62237	8.82	<.0001

dia	1	-0.45748	0.31252	-1.46	0.1536
-----	---	----------	---------	-------	--------

## Model: MODEL1

Dependent Variable: gpa ganho de peso/area, kg/ha de pv

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	81652	81652	46.75	<.0001
Error	30	52401	1746.68952		
Corrected Total	31	134053			

Root MSE	41.79341	R-Square	0.6091
Dependent Mean	118.10000	Adj R-Sq	0.5961
Coeff Var	35.38816		

## Parameter Estimates

Variable	Label	Parameter	Standard	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	189.47167	12.78876	14.82	<.0001
dia		-1.39262	0.20368	-6.84	<.0001

## Model: MODEL2

Dependent Variable: gmd ganho medio diario, kg/an

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	24299	12150	3.27	0.0526
Error	29	107874	3719.80344		
Corrected Total	31	132174			

Root MSE	60.99019	R-Square	0.1838
Dependent Mean	149.59375	Adj R-Sq	0.1276
Coeff Var	40.77055		

## Parameter Estimates

Variable	Label	Parameter	Standard	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	196.87670	22.01761	8.94	<.0001
dia		-2.88633	1.22687	-2.35	0.0256
dia2		0.02553	0.01251	2.04	0.0505

## Model: MODEL2

Dependent Variable: gpa ganho de peso/area, kg/ha de pv

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	87334	43667	27.11	<.0001
Error	29	46719	1610.99179		
Corrected Total	31	134053			

Root MSE	40.13716	R-Square	0.6515
Dependent Mean	118.10000	Adj R-Sq	0.6275
Coeff Var	33.98574		

## Parameter Estimates

Parameter	Standard
-----------	----------

Variable	Label	DF	Estimate	Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	1	203.90958	14.48962	14.07	<.0001
dia		1	-2.86375	0.80739	-3.55	0.0013
dia2		1	0.01546	0.00823	1.88	0.0705

Model: MODEL3

Dependent Variable: gmd ganho medio diario, kg/an

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	39317	13106	3.95	0.0181
Error	28	92857	3316.30804		
Corrected Total	31	132174			

Root MSE	57.58739	R-Square	0.2975
Dependent Mean	149.59375	Adj R-Sq	0.2222
Coeff Var	38.49586		

Parameter Estimates

Variable	Label	DF	Estimate	Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	1	209.30056	21.59342	9.69	<.0001
dia		1	-7.59424	2.49728	-3.04	0.0051
dia2		1	0.16971	0.06878	2.47	0.0200
dia3		1	-0.00104	0.00048765	-2.13	0.0423

Model: MODEL3

Dependent Variable: gpa ganho de peso/area, kg/ha de pv

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	88296	29432	18.01	<.0001
Error	28	45757	1634.18420		
Corrected Total	31	134053			

Root MSE	40.42504	R-Square	0.6587
Dependent Mean	118.10000	Adj R-Sq	0.6221
Coeff Var	34.22950		

Parameter Estimates

Variable	Label	DF	Estimate	Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	1	207.05337	15.15809	13.66	<.0001
dia		1	-4.05506	1.75304	-2.31	0.0283
dia2		1	0.05195	0.04828	1.08	0.2911
dia3		1	-0.00026259	0.00034232	-0.77	0.4494

----- intensidade de pastejo (moderada e baixa)=m -----

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: gmd ganho medio diario, kg/an

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	15578	15578	9.02	0.0054
Error	30	51841	1728.02483		

Corrected Total 31 67419

Root MSE 41.56952 R-Square 0.2311  
 Dependent Mean 147.34375 Adj R-Sq 0.2054  
 Coeff Var 28.21261

## Parameter Estimates

Variable	Label	Parameter	Standard	t Value	Pr >  t	
Intercept	Intercept	1	116.16886	12.72025	9.13	<.0001
dia		1	0.60829	0.20259	3.00	0.0054

## Model: MODEL1

Dependent Variable: gpa ganho de peso/area, kg/ha de pv

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	32563	32563	16.81	0.0003
Error	30	58101	1936.70942		
Corrected Total	31	90664			

Root MSE 44.00806 R-Square 0.3592  
 Dependent Mean 174.60625 Adj R-Sq 0.3378  
 Coeff Var 25.20417

## Parameter Estimates

Variable	Label	Parameter	Standard	t Value	Pr >  t	
Intercept	Intercept	1	219.67788	13.46644	16.31	<.0001
dia		1	-0.87945	0.21448	-4.10	0.0003

## Model: MODEL2

Dependent Variable: gmd ganho medio diario, kg/an

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	15593	7796.58191	4.36	0.0221
Error	29	51826	1787.10534		
Corrected Total	31	67419			

Root MSE 42.27417 R-Square 0.2313  
 Dependent Mean 147.34375 Adj R-Sq 0.1783  
 Coeff Var 28.69085

## Parameter Estimates

Variable	Label	Parameter	Standard	t Value	Pr >  t	
Intercept	Intercept	1	116.90298	15.26108	7.66	<.0001
dia		1	0.53349	0.85038	0.63	0.5353
dia2		1	0.00078622	0.00867	0.09	0.9284

## Model: MODEL2

Dependent Variable: gpa ganho de peso/area, kg/ha de pv

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
--------	----	----------------	-------------	---------	--------

Model	2	40123	20062	11.51	0.0002
Error	29	50541	1742.77911		
Corrected Total	31	90664			

Root MSE	41.74661	R-Square	0.4426
Dependent Mean	174.60625	Adj R-Sq	0.4041
Coeff Var	23.90900		

Parameter Estimates						
Variable	Label	Parameter	Standard	Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	DF	Estimate			
		1	203.02315	15.07063	13.47	<.0001
dia		1	0.81756	0.83977	0.97	0.3383
dia2		1	-0.01784	0.00856	-2.08	0.0462

Model: MODEL3  
Dependent Variable: gmd ganho medio diario, kg/an

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	33420	11140	9.17	0.0002
Error	28	33999	1214.24554		
Corrected Total	31	67419			

Root MSE	34.84603	R-Square	0.4957
Dependent Mean	147.34375	Adj R-Sq	0.4417
Coeff Var	23.64948		

Parameter Estimates						
Variable	Label	Parameter	Standard	Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	DF	Estimate			
		1	130.43917	13.06614	9.98	<.0001
dia		1	-4.59592	1.51110	-3.04	0.0051
dia2		1	0.15788	0.04162	3.79	0.0007
dia3		1	-0.00113	0.00029508	-3.83	0.0007

Model: MODEL3  
Dependent Variable: gpa ganho de peso/area, kg/ha de pv

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	40549	13516	7.55	0.0007
Error	28	50115	1789.82491		
Corrected Total	31	90664			

Root MSE	42.30632	R-Square	0.4472
Dependent Mean	174.60625	Adj R-Sq	0.3880
Coeff Var	24.22956		

Parameter Estimates						
Variable	Label	Parameter	Standard	Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	DF	Estimate			
		1	200.93192	15.86351	12.67	<.0001
dia		1	1.61002	1.83462	0.88	0.3876
dia2		1	-0.04211	0.05053	-0.83	0.4117
dia3		1	0.00017467	0.00035825	0.49	0.6296

Obs	mp	ip	bloco	per	peso	ecc	dia	dia2	dia3
1	c	m	1	1	35.5	2.4	1	1	1
2	c	m	2	1	35.3	2.2	1	1	1
3	c	m	3	1	35.4	2.6	1	1	1
4	c	m	4	1	35.4	2.4	1	1	1
5	r	m	1	1	35.5	2.1	1	1	1
6	r	m	2	1	35.5	2.3	1	1	1
7	r	m	3	1	35.5	2.6	1	1	1
8	r	m	4	1	35.4	2.5	1	1	1
9	c	b	1	1	35.5	2.3	1	1	1
10	c	b	2	1	35.5	2.2	1	1	1
11	c	b	3	1	35.5	2.4	1	1	1
12	c	b	4	1	35.7	2.5	1	1	1
13	r	b	1	1	35.5	2.6	1	1	1
14	r	b	2	1	35.4	2.5	1	1	1
15	r	b	3	1	35.5	2.1	1	1	1
16	r	b	4	1	35.7	2.2	1	1	1
17	c	m	1	2	40.2	3.0	34	1156	39304
18	c	m	2	2	38.2	2.3	34	1156	39304
19	c	m	3	2	39.4	2.7	34	1156	39304
20	c	m	4	2	40.8	2.5	34	1156	39304
21	r	m	1	2	38.9	2.5	34	1156	39304
22	r	m	2	2	39.8	2.7	34	1156	39304
23	r	m	3	2	40.7	2.7	34	1156	39304
24	r	m	4	2	39.8	2.7	34	1156	39304
25	c	b	1	2	42.4	2.8	34	1156	39304
26	c	b	2	2	43.5	2.9	34	1156	39304
27	c	b	3	2	44.3	3.0	34	1156	39304
28	c	b	4	2	39.5	2.7	34	1156	39304
29	r	b	1	2	41.3	2.9	34	1156	39304
30	r	b	2	2	42.2	2.6	34	1156	39304
31	r	b	3	2	43.4	2.7	34	1156	39304
32	r	b	4	2	42.6	2.6	34	1156	39304
33	c	m	1	3	44.5	3.3	76	5776	438976
34	c	m	2	3	40.8	3.0	76	5776	438976
35	c	m	3	3	44.0	3.4	76	5776	438976
36	c	m	4	3	44.4	3.1	76	5776	438976
37	r	m	1	3	43.5	2.8	76	5776	438976
38	r	m	2	3	44.3	2.9	76	5776	438976
39	r	m	3	3	45.0	3.4	76	5776	438976
40	r	m	4	3	45.1	3.1	76	5776	438976
41	c	b	1	3	48.7	3.0	76	5776	438976
42	c	b	2	3	47.0	3.0	76	5776	438976
43	c	b	3	3	49.1	3.2	76	5776	438976
44	c	b	4	3	44.7	3.2	76	5776	438976
45	r	b	1	3	42.9	2.9	76	5776	438976
46	r	b	2	3	48.3	3.1	76	5776	438976
47	r	b	3	3	46.0	2.8	76	5776	438976
48	r	b	4	3	45.6	2.9	76	5776	438976
49	c	m	1	4	47.4	3.3	94	8836	830584
50	c	m	2	4	44.9	2.8	94	8836	830584
51	c	m	3	4	49.0	3.6	94	8836	830584
52	c	m	4	4	46.7	2.8	94	8836	830584
53	r	m	1	4	48.9	2.9	94	8836	830584
54	r	m	2	4	47.1	3.3	94	8836	830584
55	r	m	3	4	46.6	3.2	94	8836	830584
56	r	m	4	4	47.6	3.2	94	8836	830584



57	c	b	1	4	50.9	3.2	94	8836	830584
58	c	b	2	4	47.2	3.0	94	8836	830584
59	c	b	3	4	50.0	3.6	94	8836	830584
60	c	b	4	4	49.1	3.3	94	8836	830584
61	r	b	1	4	47.6	3.0	94	8836	830584
62	r	b	2	4	50.4	3.1	94	8836	830584
63	r	b	3	4	48.6	2.7	94	8836	830584
64	r	b	4	4	47.7	3.0	94	8836	830584
65	c	m	1	5	51.2	3.8	117	13689	1601613
66	c	m	2	5	47.0	3.1	117	13689	1601613
67	c	m	3	5	52.6	3.5	117	13689	1601613
68	c	m	4	5	51.4	3.4	117	13689	1601613
69	r	m	1	5	52.6	3.2	117	13689	1601613
70	r	m	2	5	51.2	3.3	117	13689	1601613
71	r	m	3	5	49.5	3.7	117	13689	1601613
72	r	m	4	5	49.3	3.5	117	13689	1601613
73	c	b	1	5	50.9	3.4	117	13689	1601613
74	c	b	2	5	46.6	2.7	117	13689	1601613
75	c	b	3	5	51.9	3.6	117	13689	1601613
76	c	b	4	5	49.4	3.4	117	13689	1601613
77	r	b	1	5	50.5	3.2	117	13689	1601613
78	r	b	2	5	50.5	3.5	117	13689	1601613
79	r	b	3	5	48.9	3.1	117	13689	1601613
80	r	b	4	5	51.1	3.2	117	13689	1601613

The Mixed Procedure  
Model Information

Data Set WORK.A1  
Dependent Variable **peso**  
Covariance Structures Variance Components,  
Autoregressive  
Subject Effect bloco\*mp\*ip  
Estimation Method REML  
Residual Variance Method Profile  
Fixed Effects SE Method Model-Based  
Degrees of Freedom Method Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m
per	5	1 2 3 4 5

Dimensions

Covariance Parameters	3
Columns in X	54
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	80
Observations Used	80
Observations Not Used	0
Total Observations	80

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	242.85663316	
1	4	222.45391441	0.00009418

2                    1                    222.44860144                    0.00000001

Convergence criteria met.

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
bloco*mp*ip		1.98E-17
AR(1)	bloco*mp*ip	0.5729
Residual		2.0663

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	222.4
AIC (smaller is better)	226.4
AICC (smaller is better)	226.7
BIC (smaller is better)	228.0

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		F Value	Pr > F
	DF	Den		
mp	1	12	0.00	1.0000
ip	1	12	6.33	0.0271
per	4	48	253.07	<.0001
mp*ip	1	12	0.57	0.4637
mp*per	4	48	0.19	0.9432
ip*per	4	48	7.00	0.0002
mp*ip*per	4	48	1.45	0.2325

Model Information

Data Set	WORK.A1
Dependent Variable	<b>ecc</b>
Covariance Structures	Variance Components, Autoregressive
Subject Effect	bloco*mp*ip
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	b m
per	5	1 2 3 4 5

Dimensions

Covariance Parameters	3
Columns in X	54
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	80
Observations Used	80
Observations Not Used	0
Total Observations	80

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	19.09861023	
1	2	-7.54330171	0.00007637

2	1	-7.54780380	0.00000003
3	1	-7.54780555	0.00000000

Convergence criteria met.

#### Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
bloco*mp*ip		0.02918
AR(1)	bloco*mp*ip	-0.01292
Residual		0.02150

#### Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	-7.5
AIC (smaller is better)	-1.5
AICC (smaller is better)	-1.1
BIC (smaller is better)	0.8

#### Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		F Value	Pr > F
	DF	Den		
mp	1	12	0.82	0.3843
ip	1	12	0.22	0.6501
per	4	48	112.36	<.0001
mp*ip	1	12	0.33	0.5762
mp*per	4	48	0.91	0.4648
ip*per	4	48	2.55	0.0511
mp*ip*per	4	48	1.14	0.3507

#### The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: ecc escore de condição corporal (1 a 5)

#### Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	9.47334	9.47334	195.92	<.0001
Error	78	3.77154	0.04835		
Corrected Total	79	13.24488			

Root MSE	0.21989	R-Square	0.7152
Dependent Mean	2.92375	Adj R-Sq	0.7116
Coeff Var	7.52093		

#### Parameter Estimates

Variable	Label	Parameter		Error	t Value	Pr >  t
		DF	Estimate			
Intercept	Intercept	1	2.39312	0.04518	52.96	<.0001
dia		1	0.00824	0.00058866	14.00	<.0001

Model: MODEL2

Dependent Variable: ecc escore de condição corporal (1 a 5)

#### Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	9.51459	4.75730	98.20	<.0001
Error	77	3.73028	0.04845		
Corrected Total	79	13.24488			

Root MSE	0.22010	R-Square	0.7184
----------	---------	----------	--------

Dependent Mean            2.92375    Adj R-Sq      0.7110  
 Coeff Var                    7.52810

Parameter Estimates						
Variable	Label	Parameter	Standard			
		DF	Estimate	Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	1	2.36596	0.05396	43.85	<.0001
dia		1	0.01022	0.00223	4.59	<.0001
dia2		1	-0.00001706	0.00001849	-0.92	0.3590

Model: MODEL3  
 Dependent Variable: ecc escore de condição corporal (1 a 5)

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	9.53412	3.17804	65.09	<.0001
Error	76	3.71076	0.04883		
Corrected Total	79	13.24488			

Root MSE                    0.22097    R-Square      0.7198  
 Dependent Mean            2.92375    Adj R-Sq      0.7088  
 Coeff Var                    7.55761

Parameter Estimates						
Variable	Label	Parameter	Standard			
		DF	Estimate	Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	1	2.35269	0.05810	40.50	<.0001
dia		1	0.01311	0.00509	2.58	0.0119
dia2		1	-0.00008186	0.00010414	-0.79	0.4343
dia3		1	3.589307E-7	5.676444E-7	0.63	0.5291

----- intensidade de pastejo (moderada e baixa)=b -----

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: peso peso (kg)

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	1060.12464	1060.12464	315.11	<.0001
Error	38	127.84511	3.36435		
Corrected Total	39	1187.96975			

Root MSE                    1.83422    R-Square      0.8924  
 Dependent Mean            44.67750    Adj R-Sq      0.8896  
 Coeff Var                    4.10546

Parameter Estimates						
Variable	Label	Parameter	Standard			
		DF	Estimate	Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	1	36.73913	0.53301	68.93	<.0001
dia		1	0.12327	0.00694	17.75	<.0001

Model: MODEL2  
 Dependent Variable: peso peso (kg)

Analysis of Variance  
 Sum of                    Mean

Source	DF	Squares	Square	F Value	Pr > F
Model	2	1100.15030	550.07515	231.76	<.0001
Error	37	87.81945	2.37350		
Corrected Total	39	1187.96975			

Root MSE	1.54062	R-Square	0.9261
Dependent Mean	44.67750	Adj R-Sq	0.9221
Coeff Var	3.44830		

## Parameter Estimates

Variable	Label	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	1	35.54280	0.53413	66.54	<.0001
dia		1	0.21061	0.02205	9.55	<.0001
dia2		1	-0.00075169	0.00018305	-4.11	0.0002

## Model: MODEL3

Dependent Variable: peso peso (kg)

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	1102.78337	367.59446	155.35	<.0001
Error	36	85.18638	2.36629		
Corrected Total	39	1187.96975			

Root MSE	1.53827	R-Square	0.9283
Dependent Mean	44.67750	Adj R-Sq	0.9223
Coeff Var	3.44306		

## Parameter Estimates

Variable	Label	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	1	35.32476	0.57198	61.76	<.0001
dia		1	0.25807	0.05009	5.15	<.0001
dia2		1	-0.00182	0.00103	-1.77	0.0850
dia3		1	0.00000590	0.00000559	1.05	0.2985

----- intensidade de pastejo (moderada e baixa)=m -----

## Model: MODEL1

Dependent Variable: peso peso (kg)

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	1143.16431	1143.16431	663.76	<.0001
Error	38	65.44544	1.72225		
Corrected Total	39	1208.60975			

Root MSE	1.31234	R-Square	0.9459
Dependent Mean	43.39750	Adj R-Sq	0.9444
Coeff Var	3.02401		

## Parameter Estimates

Variable	Label	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	1	35.15409	0.38136	92.18	<.0001
dia		1	0.12800	0.00497	25.76	<.0001

Model: MODEL2  
Dependent Variable: peso peso (kg)  
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	1147.06607	573.53304	344.81	<.0001
Error	37	61.54368	1.66334		
Corrected Total	39	1208.60975			

Root MSE	1.28971	R-Square	0.9491
Dependent Mean	43.39750	Adj R-Sq	0.9463
Coeff Var	2.97184		

Parameter Estimates

Variable	Label	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	1	35.52761	0.44714	79.45	<.0001
dia		1	0.10073	0.01846	5.46	<.0001
dia2		1	0.00023469	0.00015324	1.53	0.1341

Model: MODEL3  
Dependent Variable: peso peso (kg)  
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	1149.15850	383.05283	231.95	<.0001
Error	36	59.45125	1.65142		
Corrected Total	39	1208.60975			

Root MSE	1.28508	R-Square	0.9508
Dependent Mean	43.39750	Adj R-Sq	0.9467
Coeff Var	2.96118		

Parameter Estimates

Variable	Label	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
Intercept	Intercept	1	35.33323	0.47783	73.95	<.0001
dia		1	0.14304	0.04185	3.42	0.0016
dia2		1	-0.00071399	0.00085652	-0.83	0.4100
dia3		1	0.00000526	0.00000467	1.13	0.2678

#### **4. VITA**

Fabiana Kellermann de Freitas é brasileira, nascida em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, no dia 25 de março de 1977. Filha de Pedro Afonso Pires de Freitas e Olga Maria Kellermann de Freitas. Coursou o ensino fundamental de 1984 a 1987 na Escola Municipal Lions Club, e de 1988 a 1991 na Escola Patriarca. De 1992 a 1994 cursou o ensino médio na Escola Raymundo Carvalho, todas em Alegrete.

Em 1995, ingressou no curso de Agronomia na Universidade Federal de Santa Maria. Durante a graduação, realizou estágio extra-curricular na área de forragicultura, no Setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da UFSM. Concluiu a graduação em setembro de 2000.

Em março de 2002 iniciou o curso de mestrado no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFSM, como bolsista CNPq e, em fevereiro de 2004 defendeu a dissertação intitulada 'Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno'.

Em março de 2004 iniciou o curso de doutorado no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Faculdade de Agronomia da UFRGS, como bolsista CNPq, finalizando no mês de maio de 2008.