

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

**O MANEJO DO PASTEJO EM AMBIENTES PASTORIS HETEROGÊNEOS:
COMPORTAMENTO INGESTIVO E PRODUÇÃO ANIMAL EM DISTINTAS
OFERTAS DE FORRAGEM**

JEAN CARLOS MEZZALIRA
Engenheiro Agrônomo/UTFPR

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

Porto Alegre (RS), Brasil
Fevereiro de 2009

Folha de homologação

DEDICATÓRIA

Para Deonildo Mezzalira, exemplo
de caráter.
E para as mulheres e a estrela da
minha vida, Marilí e Lidi.

AGRADECIMENTOS

Cometeria uma grande injustiça se tentasse nomear todas as pessoas que preciso agradecer por terem participado desta etapa de minha formação e na condução deste trabalho.

Por isso todos os que passaram por minha vida estão em minha lista de gratidão e de orações, em especial, pai e mãe: Deonildo e Marilí Mezzalira, aos quais eu nem posso começar escrever tudo o que precisaria para agradecer, pois nem sei como fazê-lo, portanto: obrigado.

Estes agradecimentos não poderiam deixar de se estender às professoras e professores que me educaram desde a escola de São Roque, passando pelos colégios João Paulo II, Colégio Dois Vizinhos, Leonardo da Vinci em Dois Vizinhos, Bom Jesus, Seminário São João Maria Vianney e todos do CEFET agora UTFPR.

Ao Prof. Dr. André, professor, orientador, companheiro, amigo, por tudo o que me ensinastes em sala e além da sala de aula e pela iniciação científica.

Na UFRGS meus intermináveis agradecimentos a todo o grupo Ecologia do Pastejo. A todos que, incondicionalmente, trabalharam no experimento. Não posso nomear todos, mas agradeço em especial o futuro prefeito do 'Alegrete véio', Márcio, meu novo irmão velho: tua convicção, humildade, 'parceria', teus ensinamentos.

Carol, Mônica, Júlio, Cris... Todos os bolsistas, voluntários e amantes do campo nativo que por lá estiveram.

Edna, Igor e Eduardo pela árdua leitura e pré-defesa.

Ao professor Nabinger pelos ensinamentos, entusiasmo, idealismo.

Ao professor Paulo por todos os ensinamentos científicos, humanos, e pela confiança depositada, pela amizade, te agradeço imensamente.

Os ensinamentos e convívio com pessoas desapegadas e dedicadas como vocês só faz aguçar a responsabilidade de transmitir estes conhecimentos que vamos "pegando" pelo caminho.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado.

Por último, para não se confundir a essência do agradecimento à Lidi, de caráter invejável tem me ensinado muito, agradeço tua paciência, espera, agradeço-te principalmente pela companhia, por tornar meus prantos em risos. Sabes o quanto és importante para mim, você está no meu coração, obrigado.

O MANEJO DO PASTEJO EM AMBIENTES PASTORIS HETEROGÊNEOS: COMPORTAMENTO INGESTIVO E PRODUÇÃO ANIMAL EM DISTINTAS OFERTAS DE FORRAGEM¹

Autor: Jean Carlos Mezzalira

Orientador: Paulo César de Faccio Carvalho

Coorientador: Carlos Nabinger

Resumo – É de conhecimento que bovinos melhoram sua eficiência alimentar percebendo as qualidades do ambiente pastoril e adaptando seu comportamento ingestivo. Mas como ações de manejo, como o controle da oferta de forragem, afetariam essa interface? Nesse foco este trabalho primeiramente investigou as decisões tomadas por novilhas em pastejo sob diferentes ofertas de forragem e como estas decisões poderiam estar relacionadas às características do ambiente pastoril. Por fim, investigou-se como o manejo das ofertas de forragem poderia criar estruturas de vegetação peculiares que incrementem a produção animal individual e por área. Para tanto, quatro tratamentos de oferta de forragem, fixas ao longo do ano, foram testadas (4, 8, 12 e 16 kg de matéria seca/100 kg de peso vivo), além de três combinações de ofertas: 8% na primavera e 12% no verão/outono/inverno (VOI) (8-12%); 12% na primavera e 8% no VOI (12-8%); e 16% na primavera e 12% no VOI (16-12%), constituindo um delineamento experimental de blocos casualizados com duas repetições. Utilizaram-se quatro animais *testers* por unidade experimental (3 a 5 ha cada) em lotação contínua com carga variável. O período experimental foi de 27/04/2007 a 26/03/2008. O comportamento ingestivo foi observado em dois experimentos: final de inverno (experimento 1) e final da primavera (experimento 2). Para o comportamento ingestivo se avaliaram apenas as ofertas fixas, pois o objetivo foi relacionar a resposta pontual do comportamento ingestivo com a estrutura do pasto. Já as avaliações de desempenho foram realizadas tanto sob ofertas fixas quanto sob combinações de ofertas, visto que o objetivo do trabalho foi verificar a influência da alteração da oferta ao longo do ano sobre a produção animal individual e por área. Os resultados indicaram maior alteração do comportamento ingestivo no final do inverno, quando as estruturas do pasto são mais diferenciadas pela imposição do regime de ofertas. Sob menor oferta de forragem o animal aumenta a velocidade de bocados, o número diário de bocados e o tempo efetivo de colheita, além de diminuir o número de passos entre estações alimentares, o ângulo de deslocamento e a seletividade em nível de estação alimentar. O aumento da oferta de forragem de 8% na primavera para 12% no outono/inverno/verão promoveu aumento de 35% no desempenho individual (0,342 kg/animal), além de promover aumento de 20% na produção por área (209 kg/ha de PV). Conclui-se que o monitoramento do comportamento ingestivo permite inferir sobre a qualidade do recurso forrageiro, suportando ações de manejo que visem obter produção animal de forma otimizada e responsável. A combinação de ofertas 8-12% promoveu melhor desempenho animal.

¹ Dissertação Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (187 p.) Fevereiro, 2009.

THE MANAGEMENT OF GRAZING IN HETEROGENEOUS PASTORAL ENVIRONMENTS: INGESTIVE BEHAVIOR AND ANIMAL PRODUCTION IN DIFFERENT HERBAGE ALLOWANCES¹

Author: Jean Carlos Mezzalira

Adviser: Paulo César de Faccio Carvalho

Co-Adviser: Carlos Nabinger

Abstract: It is known that cattle improve their feed efficiency realizing the pastoral qualities of the environment and adapting their ingestive behavior. But how management actions, such as the control of herbage allowances, affect this interface? In this focus this study primarily investigated the decisions taken for heifers in grazing under different herbage allowances and how such decisions could be related to the pasture environment characteristics. Finally, it was investigated how the management of herbage allowances can create peculiar structures of vegetation to enhance individual animal production and production per area. Thus, four treatments of herbage allowances, fixed throughout the year, were tested (4, 8, 12 and 16 kg of dry matter/100 kg live weight), besides three combinations of herbage allowances: 8% in spring and 12% in summer/autumn/winter (SAW) (8-12%); 12% in spring and 8% in the SAW (12-8%) and 16% in spring and 12% in SAW (16-12%) with an experimental design of randomized blocks with two replications. We used four testers animals per experimental unit (3 to 5 ha each). The experimental period was 04/27/2007 to 03/26/2008. The ingestive behavior was observed in two experiments: end of winter (experiment 1) and end of spring (experiment 2). The ingestive behavior was evaluated only fixed allowances, because the objective was to relate the punctual answer of behavior in relation to the pasture structure. The animal performance evaluations were accomplished both under fixed and combination of allowances, since the purpose of this study was to determine the influence of allowances changes throughout the year upon the individual animal production and production per area. The results indicated greater change of ingestive behavior at the end of winter, when the structures of grass are more differentiated by the imposition of allowances regime. At low herbage allowance the animal increases the speed of bites, the daily number of bites and the effective time of harvest, while decrease the number of steps between feeding stations, the angle of displacement and the selectivity in feeding station. Increasing the herbage allowances in the spring from 8% to 12% in autumn / winter / summer increased the individual performance from 35% (0.342 kg / animal), and promoted production by 20% in area (209 kg / ha). We conclude that the monitoring of ingestive behavior allows the presumption of the forage quality resource, supporting management actions aimed at obtaining optimum animal production and in a responsible way. The combination of herbage allowances of 8-12% promotes better animal performance.

¹ Master of Science Dissertation in Forage Science, Faculty of Agronomy, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, Brazil, (187 p.) February, 2009.

SUMÁRIO

1. CAPÍTULO I	
INTRODUÇÃO	2
Bioma Pampa.....	2
Oferta de forragem: avanços científicos.....	4
Oferta de forragem e a produção animal e vegetal.....	5
Manejo do pastejo: condicionador da estrutura do pasto.....	8
Comportamento ingestivo dependente da estrutura do pasto.....	10
Questão teórica de base, hipótese e objetivos.....	14
2. CAPÍTULO II	17
O processo de pastejo em ambientes pastoris heterogêneos: comportamento ingestivo aplicado ao manejo do pastejo	18
Resumo:.....	18
Introdução	19
Material e Métodos.....	21
Resultados	29
Discussões.....	41
Conclusões	48
Referências	48
3. CAPÍTULO III	55
Produção animal e vegetal de uma pastagem nativa submetida a diferentes ofertas de forragem	56
Resumo:.....	56
Introdução	56
Material e Métodos.....	58
Resultados	66
Discussão	76
Referências de citações.....	83
4. CAPÍTULO IV	87
Considerações finais	88
Referências bibliográficas	92
Apêndices	99
Vita	172

RELAÇÃO DE TABELAS

1. CAPÍTULO I.....	1
INTRODUÇÃO.....	2
Tabela 1- Escalas espaciais e temporais de decisões no processo de pastejo de grandes herbívoros.....	11
3. CAPÍTULO III.....	55
Produção animal e vegetal de uma pastagem nativa submetida a diferentes ofertas de forragem	56
Tabela 1- Dados meteorológicos mensais observados ao longo do período experimental	60
Tabela 2- Massa de Forragem (kg/ha de MS) de uma pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem	68
Tabela 3- Carga animal (kg/ha de PV) de uma pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem	69
Tabela 4- Valores anuais de Oferta Real de Forragem (ORF; kg de MS/100 kg de PV); Touceiras (%); Taxa de Acúmulo Diária (TA; kg/ha de MS); Produção de Forragem (PMS; kg/ha de MS); Disponibilidade de Forragem (DisFD; kg/ha de MS); Desaparecimento de Forragem (DesFD; kg/ha de MS); Desaparecimento de Forragem (DFA; kg de MS/100 kg de PV); Produção Animal (GPV; kg/ha); de uma pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem	71
Tabela 5- Ganho médio diário (kg/animal) de novilhas em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem.....	73

RELAÇÃO DE FIGURAS

1. CAPÍTULO I.....	1
INTRODUÇÃO.....	2

Figura 1- Localização da pastagem natural no sul do Brasil: (a) América do Sul; (b) Biomas do Brasil e (c) distribuição das pastagens naturais no sul do Brasil; abreviaturas de estados: RS- Rio Grande do Sul; SC- Santa Catarina, PR- Paraná (IBGE, 2004; Overbeck et al., 2007).	3
Figura 2- Relações entre variáveis do pasto (oferta de forragem - kg de MS/100 kg de PV; massa de forragem - kg/ha de MS); e desempenho animal (ganho médio diário - kg/animal; carga animal - kg/ha de PV e Ganho por hectare - kg/ha de peso vivo em pastagem nativa do RS (Maraschin, 2007).	6
Figura 3- Número estações alimentares (EA) ocupadas ao longo de 10 passos (linha pontilhada); porcentagem de touceiras (linha cheia) encontradas ao longo destes 10 passos de deslocamento durante processo de pastejo em função do aumento da oferta de forragem	13

2. CAPÍTULO II.....	17
O processo de pastejo em ambientes pastoris heterogêneos: comportamento ingestivo aplicado ao manejo do pastejo	18

Figura 1- Relação entre a oferta real de forragem e a oferta pretendida em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem; equações de regressão geradas a partir de valores dos dois experimentos (Δ final do inverno; \blacktriangle final da primavera); linha pontilhada: oferta de forragem pretendida; linha cheia: oferta real de forragem.....	30
Figura 2- Altura do pasto (cm) e carga animal (kg/ha de PV) em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem; equações de regressão geradas a partir de valores dos dois experimentos (Δ CA no final do inverno; \blacktriangle CA no final da primavera; \blacksquare altura final do inverno; \square altura no final da primavera).....	31
Figura 3- Número de passos por estação alimentar de novilhas em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem	32
Figura 4- Ângulo de Deslocamento de novilhas em pastejo em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem.....	33
Figura 5- Duração das refeições (a); e duração dos intervalos (b) de novilhas em pastejo em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem.....	34
Figura 6- Tempo Diário de Pastejo (a); Tempo Diário de Colheita (b); Tempo Diário de Procura (c) de novilhas em pastejo em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem	36
Figura 7- Porcentagem de touceiras (Δ), taxa de encontro efetivo (\blacktriangle) e taxa de encontro potencial (\blacklozenge) de novilhas em pastejo em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem	37
Figura 8- Duração das refeições (min) de novilhas em pastejo em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem	39

Figura 9- Número de refeições de novilhas em pastejo em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem..... 40

3. CAPÍTULO III..... 55

Produção animal e vegetal de uma pastagem nativa submetida a diferentes ofertas de forragem 56

Figura 1- Distribuição anual das alturas em faixas de 1 cm em pastagem natural manejada sob diferentes ofertas de forragem..... 67

Figura 2- Evolução do peso médio (Δ) tratamento 4% (\square) demais tratamentos; de novilhas em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem..... 74

Figura 3- Evolução do Escore de Condição Corporal (\diamond) tratamento 4% (o) demais; de novilhas em pastagem nativa manejada sob diferentes ofertas de forragem tratamentos..... 75

LISTA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Grandeza	Unidade
Alt	Altura do pasto	cm
AD	Ângulo de deslocamento	°
BocEA	Número de bocados por estação alimentar	n°
CA	Carga animal	kg/ha
DFA	Desaparecimento de forragem por animal	kg/animal
Dint	Duração dos intervalos	min
Dref	Duração das refeições	min
DV	Densidade volumétrica do pasto	kg/cm
EA	Estação alimentar	un
ECC	Escore de condição corporal	
GMD	Ganho médio diário	kg/animal
GPV	Ganho de peso vivo/há	kg/ha
MF	Massa de forragem	kg/ha
MS	Matéria seca	kg
Nboc	Número de bocados diário	n°
NInt	Número de intervalos	n°
OF	Oferta de forragem	kg/100 kg
OFR	Oferta de forragem real	kg/100 kg
Pasmin	Número de passos por minuto	n°/min
PasEA	Número de passos por estação alimentar	n°/EA
PV	Peso Vivo	kg
Sper	Subperíodo	
TR	Tempo de ruminação	min
TBoc	Tempo por bocado	s
TL	Taxa de lotação	UA/ha
TProc	Tempo de procura	min
TA	Taxa de acúmulo diária de MS	kg/ha
TC	Tempo de colheita	min
TDF	Taxa de desaparecimento de forragem	kg/ha

LISTA DE SÍMBOLOS

Grandeza	Símbolo	Descrição
Área	ha	Hectare
Área	km ²	Quilômetro
Área	m ²	Metro quadrado
Comprimento	m	Metro
Densidade	kg/cm ³	Quilograma por centímetro cúbico
Evapotranspiração	mm/dia	Milímetro por dia
Massa	kg	Quilograma
Proporcionabilidade	%	Porcentagem
Radiação solar	Cal/cm ²	Caloria por centímetro quadrado
Temperatura	°C	Grau Celsius
Tempo	s	Segundo
Tempo	s, min, h, d	Segundo, minuto, hora, dia

1. CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Bioma Pampa

Trata-se de uma formação campestre que compreende 500.000 km² (latitudes 24°S e 35°S) desde o Uruguai, Nordeste da Argentina, sul do Brasil, e parte do Paraguai (Pallarés et al., 2005). No Brasil é que esta formação recebe a denominação de 'Bioma Pampa', abrangendo a metade sul do estado do Rio Grande do Sul (RS) e delimitando-se, oficialmente, com o Bioma Mata Atlântica a norte como Overbeck et al. (2007) localizaram na Figura 1b. Porém, as formações campestres no sul do Brasil se estendem por Santa Catarina e Paraná, como demonstra a Figura 1c. Representa 2,07% do território nacional (176.496 km²) e passou a ser considerado bioma somente em 2004 (IBGE, 2004).

É a principal fonte de forragem para quase 13 milhões de bovinos (Carvalho & Batello, 2009). E está intrinsecamente ligado à cultura de seus habitantes (Pinto, 2003). É um bioma ameaçado pelas fortes pressões socioeconômicas, sendo que da área total restam apenas 38% e, destes, 130 mil hectares por ano são substituídos por outros tipos de cultivo (Jacques & Nabinger, 2006).

Este é o panorama da formação campestre que Overbeck et al. (2007) chamaram de "Bioma negligenciado". A vegetação predominantemente composta por gramíneas, originária do período Holoceno (cerca de 42 mil anos), período este marcado por variações climáticas que intercalavam

períodos frios e secos com períodos quentes e secos, deu à vegetação de campo a condição de dominância de grandes extensões (Boldrini, 2007).

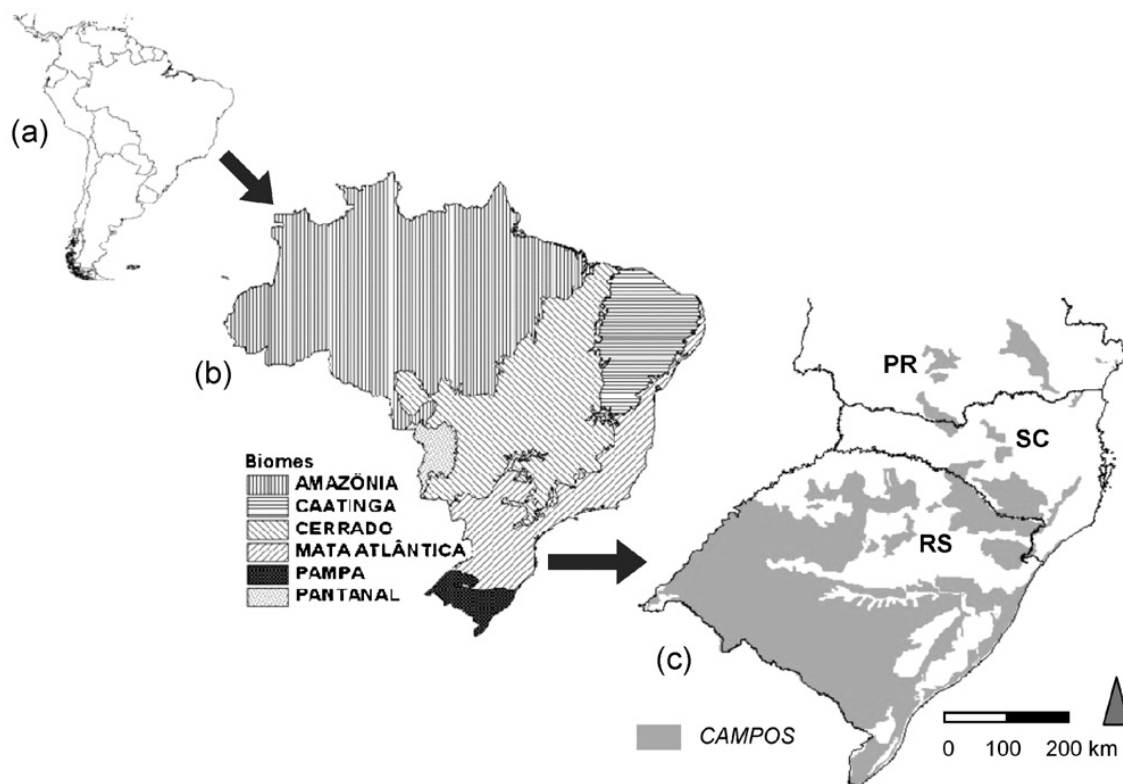


FIGURA 1- Localização da pastagem natural no sul do Brasil: (a) América do Sul; (b) Biomas do Brasil e (c) distribuição das pastagens naturais no sul do Brasil; abreviaturas de estados: RS- Rio Grande do Sul; SC- Santa Catarina, PR- Paraná (IBGE, 2004; Overbeck et al., 2007).

Talvez a evidência mais antiga da ocupação humana, na região, nos remonte 15 mil anos ao vale do rio Ibicuí. No entanto, o aumento da população e a dispersão indígena só foram acontecer de forma considerável a partir do século XVI. No século XVII, porém, é que os jesuítas introduziram os primeiros ruminantes domésticos. E a partir do século XVIII, com a ocupação portuguesa, é que bovinos, ovinos e mueres ganharam, realmente, importância comercial (Behling et al., 2005).

Nesta formação ocorrem 385 espécies de pássaros, 90 espécies de mamíferos e 3 mil espécies de plantas vasculares (Bilenca & Miñarro, 2004). Dentre as espécies vegetais, segundo Boldrini (1993), 400 são espécies de gramíneas e 150 de leguminosas, caracterizando a “fisionomia” do campo.

Os primeiros trabalhos de pesquisa com bovinos, em pastejo, nestes campos, datam da década de 50, onde se testavam lotações animais em cabeças por hectare (Paim, 2003). Porém, os dados obtidos desta forma não apresentavam reprodutibilidade ao longo dos anos, na medida em que as condições da pastagem eram alteradas (Carvalho et al., 2007). Neste contexto, o uso do conceito de oferta de forragem passou a permitir esta reprodutibilidade dos resultados experimentais pelo fato de que se passou a aplicar uma “pressão de pastejo” proporcional a quantidade de forragem disponível no ambiente.

Oferta de forragem: avanços científicos

O conceito de proporcionalidade entre a quantidade de forragem e o peso vivo animal, aplicado as pastagens naturais a partir da década de 80 (Escosteguy, 1990), permitiram um salto no conhecimento científico acerca das relações planta-animal. Com este conceito se encontrou o “ponto de inflexão” e a chamada faixa ótima de pastejo, amplitude de utilização onde ocorre um equilíbrio entre a produção animal individual e por área.

Em pesquisas subsequentes se consolidaram algumas relações entre oferta de forragem e a produção animal por área (Escosteguy, 1990; Moojen, 1991; Setelich, 1994; Maraschin, 1998; Moojen & Maraschin, 2002; Aguinaga, 2004; Soares et al., 2005), produção animal individual (Escosteguy,

1990; Moojen, 1991; Setelich, 1994; Maraschin, 2007; Moojen & Maraschin, 2002; Aguinaga, 2004; Soares et al., 2005; Santos, 2007), desenvolvimento do aparelho reprodutivo de novilhas (Santos, 2007), produção da pastagem (Escosteguy, 1990; Moojen, 1991; Setelich, 1994; Corrêa & Maraschin, 1994; Moojen & Maraschin, 2002; Aguinaga, 2004; Soares et al., 2005; Santos, 2007), diversidade florística da vegetação (Carvalho et al., 2003; Boldrini, 1993; Cruz et al., 2007; Halford et al., 2007), dinâmica da vegetação (Moojen, 1991; Boldrini, 1993; Soares, 2002; Halford et al., 2007), entre outros conhecimentos.

Este conceito também permitiu conhecer o impacto das relações existentes no compartimento solo, evidenciados pela: densidade, porosidade, matéria orgânica, infiltração de água, diâmetro de agregados, teor de cálcio e magnésio (Bertol et al., 1998; Cruz et al., 2007). Atributos biológicos, tais como carbono da biomassa microbiana, respiração microbiana, nitrogênio mineralizado (Matsuoka et al., 2004), estoques de carbono (Mello et al., 2004a; Cruz et al., 2007), atributos físicos (Salton et al., 2004) e atributos químicos (Mello et al., 2004b; Cruz et al., 2007) foram também estudados à luz de ofertas de forragem.

Oferta de forragem e a produção animal e vegetal

Foi na produção animal que se observou uma das mais importantes contribuições da oferta de forragem, determinando o chamado 'ponto de inflexão' entre a disponibilidade de forragem e as produções animal e vegetal (Mott, 1960). Em seu modelo o autor descreve uma relação quadrática entre ganho por animal e a oferta de forragem. Com este conceito reproduziram-se estas relações em pastagem nativa do Bioma Pampa (ver Figura 2).

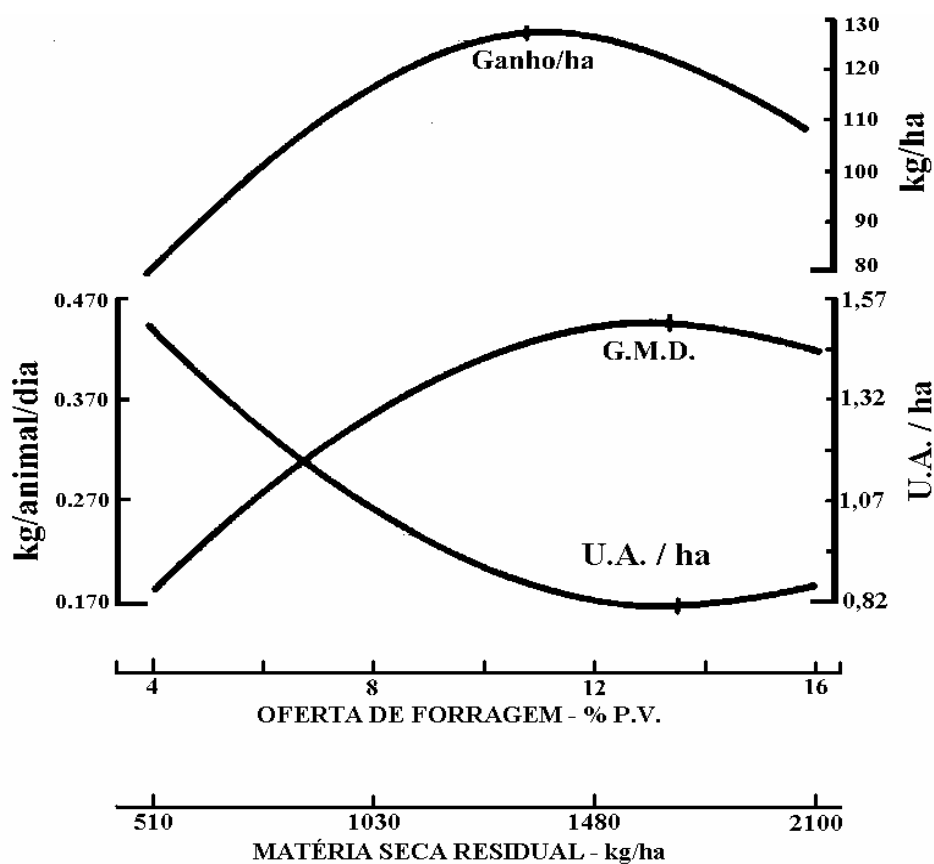


FIGURA 2- Relações entre variáveis do pasto (oferta de forragem - kg de MS/100 kg de PV; massa de forragem - kg/ha de MS); e desempenho animal (ganho médio diário - kg/animal; carga animal - kg/ha de PV e Ganho por hectare - kg/ha de peso vivo em pastagem nativa do RS (Maraschin, 2007).

Esta relação determina uma faixa de oferta de forragem a qual comporta as maiores produções animal individual e por área. Maraschin (2007) verificou que o ganho animal por área atinge a máxima produção numa oferta de 11,5%¹ do peso vivo (PV). Segundo o autor, a curva do ganho médio diário

¹ A oferta de forragem é expressa em kg de forragem para cada 100 kg de peso vivo por dia, sendo apresentada ao longo do texto em unidade percentual. O termo intensidade de pastejo será usado como sinónimo.

acompanha a da taxa de crescimento do pasto e atinge o ponto ótimo na oferta de 13,5%. Estes resultados consolidam-se em diferentes publicações (Maraschin et al., 1997; Moojen & Maraschin, 2002; Maraschin, 2007; Soares et al., 2005; Pinto et al., 2008).

Ao olharmos a produção da pastagem estas relações se repetem. Os primeiros resultados de taxa de acúmulo em função de distintas ofertas de forragem estão descritos em Moojen (1991); Corrêa & Maraschin (1994) e Maraschin (2007). Simultaneamente ao maior desempenho animal individual os autores observaram acúmulo diário de 16 kg/ha de MS e massa de forragem entre 1400 e 1500 kg/ha de MS.

Com a hipótese de que, além do nível de oferta de forragem a que estão submetidos, os animais, são influenciados, também pelo estado anterior da pastagem, Soares (2002) propôs a alteração da oferta de forragem ao longo do ano, a hipótese do autor foi que uma combinação de ofertas de forragem ao longo do ano modificaria de forma positiva a estrutura do pasto, ao mesmo tempo em que permitiria melhor aproveitamento da forragem produzida, simultaneamente ao período de maior crescimento da pastagem. Esta combinação de fatores levaria a uma maior produção animal por área.

Ao alterarem as ofertas fixas descritas por Maraschin et al. (1997), Soares et al. (2005) obtiveram ganhos médios diários de 0,7 kg/animal ao proporem um tratamento que mantém a oferta de forragem em 12% o ano todo, exceto na primavera, onde ela é diminuída para 8% (tratamento 8-12%). Desde então esse tipo de variação de oferta tem apresentado o melhor resultado (e.g., Pinto et al., 2008), onde a produção anual ultrapassa 200 kg/ha de PV (e.g.,

Soares, 2002; Aguinaga, 2004; Soares et al., 2005; Pinto et al., 2008), ao passo que as máximas produções anuais obtidas com ofertas fixas giravam em torno de 170 kg de peso vivo/ha (Maraschin et al., 2007).

Manejo do pastejo: condicionador da estrutura do pasto

No ambiente natural ocorre um equilíbrio entre a produção vegetal e a densidade animal, ocorrendo maior reprodução animal em períodos de maior produção vegetal, e morte animal em consequência do déficit de produção primária, mantendo-se um equilíbrio (Carvalho & Batello, 2009). Porém, na exploração comercial a densidade de animais mantida numa área é, pela intervenção do homem é, frequentemente, superior à capacidade produtiva do ambiente. O princípio básico da capacidade de suporte é que cada ecossistema tem um potencial para produzir certa quantidade de forragem, e esta quantidade define a quantidade de animais que podem se alimentar desta produção (Carvalho & Batello, 2009).

A partir do conceito de capacidade de suporte duas situações podem se verificar: (1) a densidade animal é superior à produção vegetal, maior que a capacidade de suporte, e (2) a densidade animal é inferior à produção vegetal, menor que a capacidade de suporte. No primeiro caso irão predominar espécies com estratégias de escape ao pastejo, tais como *Paspalum notatum*, onde a presença de rizomas exemplifica estratégias de escape ao pastejo observadas sob altas intensidades de pastejo (Carvalho et al., 2007).

No outro extremo da capacidade de suporte do ambiente pastoril observa-se a situação em que a densidade de herbívoros é inferior a produção vegetal. Nesta situação predominam espécies formadoras de touceiras, de

crescimento relativo baixo, caracterizando uma estratégia de conservação e monopolização do recurso. São exemplos: *Aristida sp.*, *Sporobolus indicus* e *Andropogon lateralis*. Estas espécies, apesar da estratégia de conservação de recurso, são raras quando sob alta intensidade de pastejo (baixa oferta de forragem) (Carvalho et al., 2007). Uma exceção é o *Andropogon lateralis*, que aparece, em alta frequência compondo o estrato pastejado mesmo sob alta intensidade de pastejo (4%), podendo apresentar altura de 3 cm (Boldrini, 1993). Sob baixa intensidade de pastejo (16%) esta espécie apresenta-se na forma de touceiras com altura entre 30 e 40 cm de altura (Dias, 2004).

Estas interações entre intensidade de pastejo e vegetação evidenciam a possibilidade de manipular a estrutura do pasto pela ação antrópica, via manejo (Carvalho & Batello, 2009). A proposta de Soares et al. (2005) foi justamente neste sentido, sugerindo alterar a oferta ao longo do ano, mais especificamente no final de primavera e início de verão, onde ocorre o florescimento das espécies de maior frequência no campo.

Um dos resultados que ocorrem quando da diminuição da oferta na primavera é proporcionar maior área pastoril, por manter maior porcentagem das espécies presentes na área em estágio vegetativo, aumentando a taxa de acúmulo do pasto. Isto por si só leva a um aumento na capacidade de suporte da área. Como dito anteriormente, o resultado desta intervenção pontual tem proporcionado aumento no ganho médio diário e por área, via manutenção de uma estrutura de pasto favorável ao animal (Soares et al., 2005; Santos, 2007; Neves, 2008; Pinto et al., 2008).

Comportamento ingestivo dependente da estrutura do pasto

A compreensão do comportamento ingestivo passa pela observação das decisões tomadas pelos animais, numa sequência tal qual o modelo de organização apresentado na Tabela 1. Segundo Laca & Ortega (1995) o modelo hierárquico de pastejo integra seis escalas: bocado, estação alimentar, *patch*, sítio alimentar, campo e região de pastejo.

Nesta escala de decisões o bocado caracteriza-se a menor escala, definida como o ato de apreender a forragem (Gibb, 1998). Atitude que o animal pode repetir por 40 mil vezes ao dia (Milne, 1994). A estação alimentar é um semicírculo hipotético, o qual o animal tem disponível à sua frente sem mover as suas patas dianteiras (Ruyle & Dwyer, 1985). Um *Patch* é definido como um local onde o animal ocupa um grupo de estações alimentares, os *patches* são separados por uma interrupção na sequência de pastejo, definido pelo animal, onde se observa uma taxa de ingestão constante (Illius & Gordon, 1999). Por este motivo, o termo *patch* não pode ser traduzido, segundo Carvalho et al. (2008) alguns autores traduzem este termo para 'mancha', referindo-se a um local físico identificável na pastagem, de forma equivocada, visto que a definição de *patch* é realizada pelo animal (Carvalho et al., 2008).

TABELA 1- Escalas espaciais e temporais de decisões no processo de pastejo de grandes herbívoros

Escala	Escala espacial	Escala temporal	Definição comportamental	Motivação para movimentação	Variável resposta	Critérios de seleção envolvidos	Mecanismos envolvidos	Entidade do pasto
bocado (bite)	0,0001 a 0,01 m ²	1 a 2 segundos	Movimentos mandibulares, de língua e de pescoço	Depleção da forragem, seleção de dietas, estímulos do olfato, paladar e tato	Tamanho do bocado	Concentração de nutrientes e toxinas, tamanho da planta	Consumo, seleção de dietas, efeitos pós-ingestivos	Partes da planta
Estação alimentar (feeding station)	0,1 a 1 m ²	5 a 100 segundos	Posição das patas dianteiras	Depleção da forragem, seleção de dietas, abundância de forragem, bocado	Tempo por bocado	Abundância e qualidade da forragem, espécies de plantas e interações sociais	Frequência de retorno, consumo e trânsito da forragem	Planta inteira
Patch (food patch)	1 m ² a 1 ha	1 a 30 minutos	Reorientação do animal para um novo local. Quebra da sequência de pastejo	Depleção da forragem, consumo, composição botânica, estímulo visual e olfatório, interações sociais	Permanência na estação alimentar	Abundância e qualidade da forragem, espécies de plantas, interações sociais e topografia	Trânsito da forragem, consumo, TFO, seleção (memória espacial)	Grupo de plantas
Sítio de pastejo (feeding site)	1 a 10 ha	1 a 4 horas	“refeições”	Depleção da forragem, taxas de consumo e digestão	Movimentos durante o pastejo	Topografia, qualidade e abundância da forragem, distância da água, fenologia, predação	Frequência de seleção (memória espacial) e regras práticas	Associação de espécies de plantas
Campo de pastejo	10 a 100 ha	1 a 4 semanas	Áreas centrais próximas onde os animais bebem água e descansam entre refeições	Fenologia, água cobertura depleção da forragem e rebrota	Alocação do tempo diário	Disponibilidade de água, abundância de forragem, fenologia, competição, cobertura	Transumância migração, frequência de seleção (memória espacial)	Unidade de paisagem
Região de pastejo	>1000 ha	1 mês a 2 anos	Dispersão ou migração	Social, reprodução, fenologia competição, água termoregulação	Histórico de vida	Disponibilidade de água, abundância de forragem, fenologia, competição	Transumância migração, dispersão	Paisagem/região geográfica

Adaptado de Laca & Ortega (1995); Bailey et al. (1996); Bailey & Provenza (2008) e Carvalho et al. (2008).

O sítio de pastejo caracteriza-se como um agregado de *patches* onde os animais pastejariam durante uma refeição. O nível de campo de pastejo caracteriza-se por um agrupamento de sítios de pastejo, no caso de uma unidade experimental (potreiro) delimitada por cercas, barreiras. O nível de região de pastejo seria definido como a área ocupada ao longo de um ou mais anos por animais selvagens que têm disponível áreas ilimitadas (Bailey et al., 1996; Carvalho et al., 2008).

Diante desta complexidade de decisões e da diferente distribuição de nutrientes no ambiente, seja horizontal, ou verticalmente, os animais precisam fazer, a todo momento, escolhas sobre (1) o que comer (2) onde comer e (3) quando comer (Schoener, 1971; Pyke et al., 1977; Stephens & Krebs, 1986; Hengeveld, 2007). São estas escolhas que determinam o sincronismo e a alocação do tempo para o pastejo, e o tempo gasto para outras atividades de não-pastejo, como a busca pela forragem. O problema central, segundo Searle et al. (2005), seria: como escolher e o quê colher? Como alocar o tempo durante o dia?

Não por acaso o animal acaba por impor pressões de pastejo diferentes dentro de uma mesma área. Situação mais frequente quando a quantidade de forragem oferecida aos animais é maior que a necessidade de consumo (Garcia et al., 2002). Estes fatores aumentam a complexidade e o nível de decisões para o animal em pastejo (Laca, 2008).

Animais com baixa disponibilidade de forragem movem-se de forma a otimizar a colheita, em geral diminuindo a sua seletividade (Knecht et al., 2007). Desta forma, na medida em que se aumenta a oferta de forragem,

presume-se que o animal aumente esta seletividade. O que corresponderia ao modelo conceitual que está apresentado na Figura 3. A pergunta a ser respondida é: como o animal reage ao aumento da oferta de forragem disponível? Visto que, com isto, ocorre, por exemplo, aumento da frequência de touceiras, que são complicadores estruturais no processo de busca e encontro da forragem.

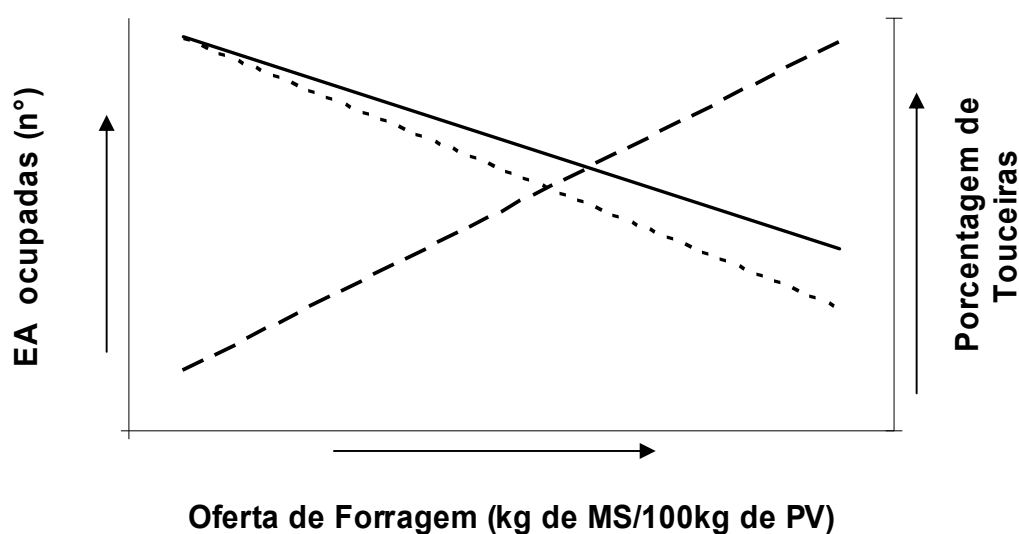


FIGURA 3- Número estações alimentares (EA) disponíveis (linha cheia); número estações alimentares ocupadas (aumento seletividade) ao longo do deslocamento (linha pontilhada); porcentagem de touceiras (linha tracejada crescente) encontradas ao longo destes deslocamento durante o processo de pastejo em função do aumento da oferta de forragem

As atitudes do animal em pastejo vão, ao mesmo tempo, criando e mantendo esta heterogeneidade, visto que o animal utiliza mecanismos para melhorar a sua eficiência diante de recurso tão heterogêneo e complexo. O uso de mecanismos como a memória espacial e os estímulos visuais (Laca &

Ortega, 1995; Dumont & Hill, 2001), bem como a modulação da sinuosidade do deslocamento (Ward & Saltz, 1994; Gross et al., 1995) são alguns exemplos de como os bovinos podem aumentar a eficiência de encontro da melhor estação alimentar, por exemplo, durante o processo de busca da forragem. E numa situação de elevada oferta de forragem em que se observa, por exemplo, 50% da área coberta por espécies rejeitadas ou pouco preferidas durante o pastejo. Ocorreria uma diminuição da seletividade diante desta complexidade do ambiente?

Estas alterações no comportamento ingestivo sob diferentes ofertas de alimento são, segundo Carvalho & Moraes (2005), ferramentas que podem auxiliar no entendimento do desempenho animal. De acordo com os autores, o animal é capaz de nos demonstrar, via comportamento ingestivo em pastejo, sinais que indicam abundância e a qualidade da forragem disponível.

A busca por elementos comportamentais que nos permitam fazer inferências sobre a qualidade do ambiente pastoril é também avalizada pela conclusão de Searle et al. (2007): *“...the potential for using behavioral indicators to enable early detection of critical changes in forage value that would fail to be recognized by traditional approaches.”*

Questão teórica de base, hipótese e objetivos

Questão teórica de base:

O animal nos transmite, via comportamento ingestivo, as características do seu ambiente pastoril. O entendimento destes sinais pode ser usado como ferramenta de manejo e predição do desempenho animal.

Hipótese de trabalho:

O animal reage, via padrões de comportamento ingestivo, ao emprego de ofertas de forragem que signifiquem contrastes reais de abundância de alimento. Por intermédio do manejo de ofertas de forragem, e de sua alteração ao longo do ano, é possível moldar a estrutura do pasto e otimizar o desempenho animal individual e a produtividade animal por área.

Objetivos gerais:

- Identificar parâmetros do comportamento ingestivo que permitam inferir sobre a qualidade do ambiente pastoril;
- Propor alternativas para o manejo do pasto que utilizem o recurso forrageiro segundo seu potencial produtivo;
- Fomentar a utilização sustentável das pastagens nativas do Bioma Pampa;

Objetivos específicos:

- Entender e discutir o uso do comportamento ingestivo como inferência sobre o ambiente pastoril e a produtividade animal;
- Correlacionar o comportamento ingestivo ao desempenho de novilhas de corte em pastagem natural;
- Definir o potencial da pastagem natural para a produção animal em termos de desenvolvimento de novilhas de corte;
- Compreender o efeito da manipulação da oferta de forragem sobre o desempenho produtivo de novilhas de reposição em rebanhos de bovinos de corte no Rio Grande do Sul.

Esta Dissertação de Mestrado está apresentada na forma de capítulos. No Capítulo I constam a introdução e a revisão de literatura, objetivos e hipótese do trabalho. Os resultados são apresentados e discutidos nos capítulos II e III. No capítulo II é focado o comportamento ingestivo no artigo intitulado “O processo de pastejo em ambientes pastoris heterogêneos: comportamento ingestivo aplicado ao manejo do pastejo”. Já no capítulo III é focada a produção da pastagem sob o título “Produção animal e vegetal de uma pastagem nativa submetida a diferentes ofertas de forragem”. O trabalho se conclui no Capítulo IV, onde se faz as conclusões e considerações finais pertinentes.

2. CAPÍTULO II¹

¹ Elaborado de acordo com as normas da Applied Animal Behaviour Science (Apêndice 1) para posterior tramitação após tradução para língua inglesa.

**O processo de pastejo em ambientes pastoris heterogêneos:
comportamento ingestivo aplicado ao manejo do pastejo**

RESUMO: Os bovinos melhoram sua eficiência alimentar percebendo as qualidades do seu ambiente pastoril e alterando seu comportamento ingestivo. Para testar esta hipótese foi realizado um experimento em pastagem nativa (EEA-UFRGS), no município de Eldorado do Sul, com diferentes ofertas de forragem (kg de MS/100 kg de PV). Objetivou-se analisar as decisões tomadas por novilhas sob diferentes ofertas de forragem e relacioná-las às características do ambiente pastoril, na tentativa de avançar no entendimento de como o animal reage à heterogeneidade da vegetação. A imposição dos tratamentos se deu em 27/04/2007. Dois experimentos de avaliação do comportamento ingestivo foram realizados no mesmo ano: no final do inverno (experimento 1) e no final da primavera (experimento 2). Os tratamentos testados foram ofertas diárias de forragem (4, 8, 12 e 16 kg de matéria seca/100 kg de peso vivo). Quatro animais *testers* por unidade experimental (3 a 5 ha cada) foram utilizados. Observou-se maior alteração do comportamento ingestivo no inverno, quando a massa de forragem variou entre 500 e 1300 kg/ha de MS. Na primavera, quando a massa de forragem apresentou menor variação (900 a 1300 kg/ha de MS), os animais apresentaram pouca distinção comportamental entre as ofertas. A altura do pasto variou de 3 a 8,6 cm entre a oferta 4 e 16% em ambos os experimentos. Sob menor oferta de forragem o animal aumenta a velocidade de bocados, o número de bocados diários e o tempo efetivo de colheita. Em tal situação também diminuem o número de

passos entre estações alimentares, o ângulo de deslocamento em pastejo e a seletividade em nível de estação alimentar. Os resultados sugerem que o monitoramento de indicadores do comportamento ingestivo permite qualificar atributos do recurso forrageiro.

Palavras-chave: estação alimentar, pastejo, oferta de forragem, refeição, pastagem natural

Introdução

Bioma Pampa é a denominação oficial da formação campestre dominante na metade sul do estado do Rio Grande do Sul (Brasil). A vegetação característica neste ambiente é composta por gramíneas, ocorrendo plantas herbáceas, arbustos e árvores (Carvalho e Batello, 2009). Esta mescla de espécies adquire aspecto de um mosaico com diferentes estruturas de vegetação, assumindo uma distribuição bimodal. Estas diferentes estruturas são caracterizadas por uma grande variabilidade espacial e temporal, sendo essa heterogeneidade essencial para explicar e entender as reais interações entre plantas e animais (Laca e Ortega, 1995).

Os animais em pastejo interagem com seu recurso alimentar de forma complexa, criando e mantendo variabilidade em qualidade, quantidade e distribuição da forragem na estrutura do pasto. A reciprocidade destas interações significa que o valor do recurso alimentar, num dado momento, é resultado da interação entre ambiente pastoril e animal (Searle et al., 2007).

A forma como o animal reage a estas variações estruturais do pasto compõe o comportamento ingestivo. O estudo destas reações tem assumido

papel preponderante na discussão sobre o uso do recurso natural e produção animal (Carvalho, 2005), visto que o animal deve procurar e escolher seu alimento dentro de um mosaico de *patches* de diferentes estruturas. A complexidade destas interações se deve ao fato destes mosaicos variarem em disponibilidade e valor nutritivo (Wallis de Vries e Daleboudt, 1994), seja no tempo, seja no espaço (e.g., Senft et al., 1987; Coughenour, 1991; O'Reagain e Schwartz, 1995).

Para lidar com o desafio de se alimentar nesse ambiente tão complexo, existem interações que conduzem o animal, em pastejo, a tomar inúmeras decisões ao longo do dia, desde escalas em nível de segundo (bocado e estação alimentar (EA), de minutos (*patch*), de horas (sítio de pastejo – refeição), de dia (tempo diário de pastejo), até escala de ano que podem envolver interações sociais, reprodução, migração, etc. (Bailey e Provenza, 2008).

A todo o momento o animal faz escolhas em relação à (1) o que comer, (2) onde comer e (3) quando comer (Hengeveld, 2007). Decisões estas que envolvem a busca de forragem de melhor qualidade (sejam parâmetros nutricionais ou estruturais), ainda que em menor quantidade, o que pode dispendir um maior custo (seleção). Por outro lado, o animal se depara com a opção de consumir forragem de menor qualidade, que porventura se apresente em maior quantidade, diminuindo o custo de seleção. Segundo Prache et al. (1998), o benefício do encontro do alimento é sempre contraposto ao aumento no custo de sua busca.

No intuito de melhorar sua eficiência de pastejo os bovinos desenvolveram, ao longo da evolução, mecanismos como o uso de memória espacial e estímulos visuais para localizar sítios de pastejo de melhor qualidade e quantidade (Laca e Ortega, 1995; Howery et al., 1999; Dumont e Hill, 2001), bem como alteração da taxa de bocados (Gonçalves et al., in press a), da velocidade de deslocamento (Shiple et al., 1996) e da modulação da sinuosidade do deslocamento (Knecht et al., 2007).

São estas escolhas e decisões tomadas pelo animal em pastejo que vão determinar diferentes formas de uso do recurso forrageiro disponível, ou seja, diferentes pressões de pastejo dentro da mesma área, principalmente em situações de pastagens com flora e estrutura complexas.

A partir da hipótese de que os animais reagem alterando seu comportamento ingestivo em função da quantidade de forragem que lhe é oferecida, o objetivo deste trabalho foi analisar as decisões tomadas por bovinos sob diferentes ofertas de forragem e relacioná-las às características do ambiente pastoril.

Material e Métodos

Descrição da área

O experimento foi realizado em área de pastagem natural na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Brasil). A altitude média do local é de 46 m, com coordenadas geográficas 30° 05' 27" de latitude Sul e 51° 40' 18" de longitude Oeste. O clima da região é do tipo Cfa, subtropical úmido com verão quente. Apresenta precipitação média

anual de 1440 mm, distribuídos desuniformemente. As temperaturas médias mensais variam entre 14 e 25°C.

Os tipos de solos predominantes na área experimental são: Argissolo vermelho distrófico típico ou arênico, representado por solos profundos, bem drenados, textura francoargiloarenosa a francoargilosa, ácidos, pobres em fósforo, matéria orgânica e saturação de bases; e Plintossolo representado por solos mediamente profundos, mal drenados, textura francoarenosa, ácidos, com baixos teores de matéria orgânica, fósforo e saturação de bases.

Os campos naturais do sul do Brasil caracterizam-se por apresentarem estrutura bimodal, com um estrato superior pouco pastejado e um estrato inferior, frequentemente pastejado. Segundo Boldrini (1997), esse estrato superior é representado por espécies formadoras de touceiras, tais como *Andropogon lateralis* (capim caninha), *Aristida jubata* e *Aristida laevis* (barbas-de-bode), além de *Eryngium horridum* e *Erianthus* spp. No estrato inferior habitam principalmente espécies como *Briza* spp., *Stipa* spp., *Piptochaetium* spp., *Paspalum notatum*, *P. paucifolium*, *P. pumilum*, *Piptochaetium montevidense*, *Axonopus affinis*, *Desmodium incanum* e *Trifolium* spp. *Andropogon lateralis* altera sua estrutura e compõe o estrato pastejado, em baixa oferta de forragem.

Por ocasião das avaliações observou-se temperatura média diária de 16 e 22°C no final do inverno e da primavera, respectivamente. A umidade relativa do ar, no experimento 1, foi 96% com precipitação acumulada de 4,1 mm nos dois dias. No experimento 2 a umidade relativa do ar foi de 80%, sem

ocorrência de precipitação. A radiação solar global foi de 167 e 673 (cal/cm²/dia) nos experimentos 1 e 2, respectivamente.

Tratamentos e Delineamento Experimental

Os tratamentos foram níveis de oferta diária de forragem (OF), quais sejam: 4; 8; 12 e 16% (kg de MS/100 kg de PV) fixas durante o ano todo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, sendo que o fator de bloqueamento foi o tipo de solo, com duas repetições, totalizando oito unidades experimentais de 3 a 5 hectares cada (área total de 32 ha).

Os animais utilizados foram selecionados de um grupo de novilhas mestiças, oriundas de cruzamentos entre as raças Angus, Hereford e Nelore, com idade e peso médio de 15 meses e 249±6 kg, respectivamente. Deste grupo se selecionou o grupo de animais *testers*, tendo sido escolhido um lote homogêneo em peso, condição corporal e temperamento. Após esta seleção, cada unidade experimental recebeu 4 animais *testers* que foram divididos em grupos por tipo racial (por predominância: Angus, Hereford e Nelore) e posteriormente sorteados nas unidades experimentais.

Os dados relacionados à pastagem e aos animais foram submetidos a análises de regressão até terceira ordem para cada experimento, conforme o modelo: $Y_{ij}=a +bx_{ij} +cx_{ij}^2 +dx_{ij}^3 +\epsilon_{ij}$, em que: Y_{ij} =variável dependente; a = intercepto da regressão; x = variável independente; b = coeficiente linear de regressão da variável Y em relação à variável independente; c = coeficiente quadrático de regressão da variável Y relacionada à variável independente; d = coeficiente cúbico de regressão da variável Y em relação à variável

independente e ε_{ij} = erro aleatório residual. Sempre que a equação de regressão foi significativa ($P < 0,10$), optou-se por apresentar os resultados pela equação de maior coeficiente de determinação (R^2).

Quando a equação de regressão apresentou a mesma tendência nos dois experimentos, foi realizada a comparação das equações pelos testes de paralelismo e de igualdade de interceptos. Havendo igualdade entre elas ($P > 0,10$), foi realizada uma nova equação de regressão com o conjunto de dados de ambos os experimentos. Para as análises descritas foi utilizado o pacote estatístico SAS (2001).

Técnicas utilizadas

O método de pastejo utilizado foi o contínuo com taxa de lotação variável, empregando-se a técnica *put and take* (Mott e Lucas, 1952). O início da imposição das distintas ofertas de forragem nesta área ocorreu em 1986. Os animais avaliados neste trabalho entraram na área em abril de 2007.

A massa de forragem foi estimada a partir de estimativas visuais, com auxílio de um quadrado metálico de 0,25 m², em 50 pontos amostrais por unidade experimental, amostrado exclusivamente o estrato inferior. Este é composto principalmente por espécies de hábito de crescimento prostrado como *Paspalum notatum*, *Paspalum paucifolium* e *Axonopus affinis*. O estrato superior, por sua vez, abriga espécies eretas como *Andropogon lateralis*, *Aristida jubata* e *Aristida laevis*, *Eryngium horridum* e *Erianthus* spp. entre outras (Boldrini, 1997).

A média dos 50 pontos estimados foi corrigida por uma equação de regressão estimada $\hat{y}=b_0 +b_1$ gerada a partir de 54 outros pontos duplamente amostrados em todo o experimento, segundo a técnica da dupla amostragem (Haydock e Shaw, 1975). Estes pontos foram estimados visualmente e posteriormente cortados com tesoura elétrica, recolhidos em sacos de papel, secos em estufa de ar forçado a 60°C por 72 horas e pesados em balança de precisão.

A avaliação da taxa de acúmulo diária (TA) de matéria seca (MS) foi realizada a cada 28 dias, exclusivamente no estrato pastejado, com o uso de quatro gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental, empregando a técnica do “triplo emparelhamento”, proposta por Moraes et al. (1990). A taxa de acúmulo diária foi obtida pelo seguinte cálculo: $TA=Gi -Fi / n$. Onde G_i = massa de forragem em kg/ha de MS dentro das gaiolas na avaliação i ; F_i = massa de forragem em kg/ha de MS fora das gaiolas na avaliação $i -1$; n = número de dias entre i e $i -1$.

A altura do pasto foi medida, com *sward-stick*, nos 50 quadros de estimativa da massa de forragem, mediram-se três toques dentro do quadrado metálico numa transecta oblíqua para compor uma média em cada quadro. A amostragem obedeceu a um caminhamento sistemático, sendo que o avaliador soltava o quadro metálico imediatamente tangencial ao seu pé direito. Não foram consideradas as partes reprodutivas da planta, assim como material morto e touceiras não pastejadas. Não foram consideradas partes reprodutivas da planta, assim como material morto e touceiras não pastejadas. A frequência de touceiras (%) foi obtida no mesmo procedimento da avaliação da altura do

pasto. Muito embora não se medisse a altura das touceiras, a sua frequência de ocorrência era registrada ao longo do caminhar aleatório feito para avaliação da altura.

A oferta real de forragem (ORF) foi calculada pelo quociente da média aritmética da MF inicial e final de cada subperíodo experimental pelo número de dias deste, mais a TA correspondente, dividindo-se pela carga animal média deste subperíodo, em kg/ha de PV, sendo o valor obtido multiplicado por 100 para expressar a oferta em percentagem do peso vivo.

$ORF = \frac{[(MFi + MFf) / 2] / n + TA}{CA}$. Onde MFi= massa de forragem inicial e MFf= massa de forragem final do subperíodo (kg/ha de MS); n= número de dias do período; TA= taxa de acúmulo diária (kg/ha de MS) e CA= carga animal (kg/ha de PV).

As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas no final do inverno (01 e 02/09/2007), 128 dias após o início do período experimental constituindo o “experimento 1”. No final da primavera (01 e 02/12/2007), 219 dias após início do período experimental realizou-se o “experimento 2”. Observaram-se os mesmos animais em ambos os experimentos. As avaliações comportamentais nos dois experimentos observaram a seguinte dinâmica. No primeiro dia os avaliadores foram alocados, em duplas, em andaimes de 4 metros de altura, de onde realizaram observações visuais das atividades de pastejo (TP), ruminação (TR) e outras atividades (TO), com o auxílio de binóculo, a cada 5 minutos, sobre quatro animais *testers*. Este procedimento foi realizado de forma ininterrupta entre o nascer e o pôr do sol. Considerou-se pastejo o tempo em atividade de colheita de forragem e em atividade envolvida

na procura da mesma. O tempo de ruminação é considerado como o período em que o animal não está pastejando, entretanto, está remastigando o bolo alimentar (observado pelo movimento de lateralidade da boca do animal e o refluxo do bolo alimentar via esôfago). O tempo de outras atividades representa o período em que o animal não está pastejando, nem tampouco ruminando (Gibb, 1998).

No segundo dia os avaliadores foram alocados, em dupla, a pé, nas unidades experimentais, onde se aproximavam dos animais até uma distância que não interferisse no pastejo para medir variáveis relacionadas ao bocado e ao uso de estações alimentares e *patches*. Obtidos também de forma visual, procurou-se colher pelo menos três registros de cada variável, para cada animal, em cada período do dia (manhã e tarde).

O tempo por bocados (TBoc) foi obtido com auxílio de cronômetros por meio do tempo observado para o animal realizar 20 bocados. Por definição, ele compreende o tempo gasto pelo animal na procura e localização do bocado e sua manipulação (Gibb, 1998). O número de bocados ao longo do dia foi calculado por meio do tempo diário de pastejo (expresso em segundos) dividido pelo tempo por bocado.

Os processos de procura e de seleção de forragem foram avaliados por meio do tempo e número de passos entre 10 estações alimentares (PasEA). Define-se como estação alimentar a área representada pelo semicírculo hipotético que o animal acessa a sua frente sem mover as patas dianteiras (Ruyle e Dwyer, 1985).

O número de passos entre estações alimentares foi determinado contando-se o número de passos que o animal realizou entre 10 estações alimentares. A velocidade de deslocamento entre estações alimentares, por sua vez, foi calculada em passos por minuto por intermédio das observações do número de passos e do tempo entre estações alimentares, pela fórmula: $\text{Passos/minuto} = (60 \cdot n/t)$. Onde: t = tempo em segundos decorrido entre 10 estações alimentares; n = o número de passos que constituíram uma estação alimentar somados aos passos de busca e seleção de forragem durante 10 estações.

O ângulo de deslocamento (AD) dos animais foi estimado ao longo dos sucessivos passos que ocorriam entre 10 estações alimentares, somando-se todas as mudanças de posição dos animais ao longo do trajeto (vide Knecht et al., 2007 para detalhes). Considerou-se um ângulo de 0° quando o animal realizou deslocamento linear, e 360° para um giro completo sobre si.

A refeição foi considerada uma sequência onde, no mínimo, duas observações sucessivas de pastejo ocorressem. O seu término foi considerado uma interrupção onde ocorressem, no mínimo, duas observações de qualquer atividade que não fosse pastejo. A partir deste critério calculou-se o número de refeições e de intervalos entre refeições, cujo tempo transcorrido em cada uma dessas variáveis gerou outras duas: a duração da refeição e a duração do intervalo entre refeições.

O tempo de pastejo foi desmembrado nas atividades de colheita e procura pela forragem. O tempo de colheita correspondeu à parte do tempo diário de pastejo no qual o animal efetivamente colheu forragem, enquanto o

tempo de procura correspondeu ao tempo de deslocamento entre estações alimentares. Essas variáveis foram obtidas pelas fórmulas seguintes:

$$\text{Tempo de Colheita} = \{tP * [1 - (NP_{sel} / NP_{ea})]\}$$

$$\text{Tempo de Procura} = T_{pastejo} - \text{Tempo de Colheita}$$

Onde: tP: tempo diário de pastejo; NP_{ea}= o número de passos entre 10 estações; NP_{sel}: número de passos em seleção.

A variável taxa de encontro potencial caracteriza o número de estações alimentares, passíveis de serem encontradas pelo animal durante o deslocamento em pastejo. Desconsiderando o processo de seleção na escolha por estações alimentares, a probabilidade de encontro de uma estação i corresponde à frequência de i na comunidade j dividido pelo número de passos em deslocamento. Por definição, na ausência de touceiras e a cada 10 passos os animais potencialmente encontrariam 10 estações alimentares. Já a taxa de encontro efetivo corresponde ao número de estações alimentares que o animal realmente selecionou ao longo de dez passos durante o deslocamento em pastejo.

Resultados

Resultados da pastagem experimentos 1 e 2

Na Figura 1 apresenta-se a regressão entre a oferta real de forragem, aquela efetivamente obtida, e os tratamentos de ofertas pretendidas. Os valores confirmaram a existência de um gradiente entre os tratamentos ($P < 0,0001$), validando a intenção de se criar contrastes de oportunidade de alimentação para os animais.

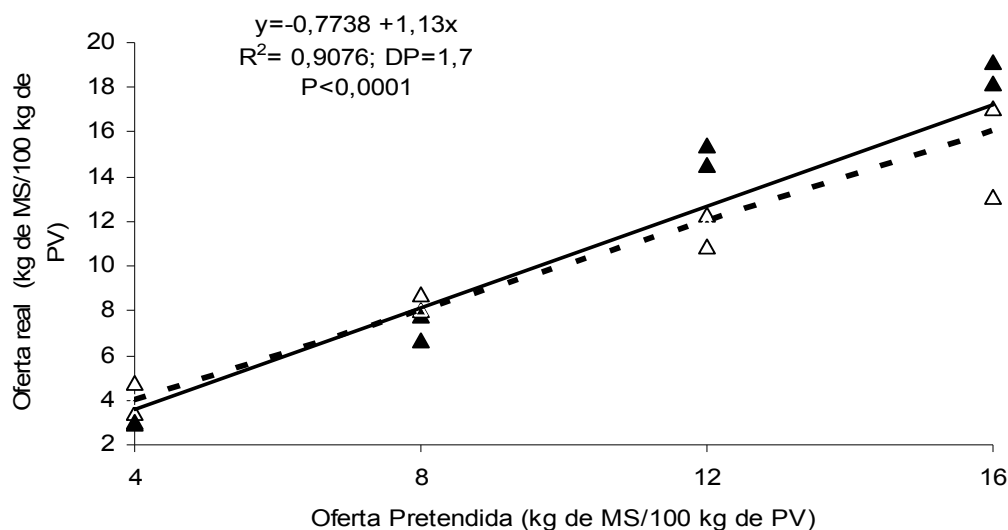


FIGURA 1- Relação entre a oferta real de forragem e a oferta pretendida em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem; equações de regressão geradas a partir de valores dos dois experimentos (△ final do inverno; ▲ final da primavera); linha pontilhada: oferta de forragem pretendida; linha cheia: oferta real de forragem

A massa de forragem por sua vez, ajustou-se ao modelo quadrático. Porém, os modelos não foram semelhantes entre si nos dois experimentos. No experimento 1 a equação pela qual se ajustou a massa de forragem em função da oferta foi $y = -131,5 + 191,06x - 6,23x^2$; $R^2 = 0,9125$; $P = 0,0404$. No experimento 2, por sua vez, a equação obtida foi $y = 468,8 + 136,3x - 5,368x^2$; $R^2 = 0,7199$; $P = 0,0504$.

A frequência de touceiras ajustou-se ao modelo de regressão quadrático em relação à oferta de forragem no experimento 1 ($y = -28,59 + 8,71x - 0,2785x^2$; $R^2 = 0,9245$; $P = 0,0362$). Já no experimento 2 o modelo de ajuste obtido foi o linear ($y = 5,8 + 2,104x$; $R^2 = 0,6265$; $P = 0,0193$).

A altura do pasto (Alt), apresentada na Figura 2 demonstra que ambos os experimentos ajustaram-se à mesma equação em função da oferta de

forragem, isto é, a altura média dos pastos varia de 3,5 a 8,6 cm entre os tratamentos 4 e 16%. A carga animal (Figura 2) ajustou-se de forma inversa, demonstrando diminuição linear com o aumento da oferta, (de 515 para 157 kg/ha de PV) da oferta 4 até 16%.

Em ambos os experimentos houve ajuste linear positivo entre a altura do pasto e a oferta de forragem. Para cada 1% de aumento da oferta ocorre um aumento de 0,35 cm na altura do pasto. De forma inversa, a taxa de lotação diminui 32 kg/ha de PV na mesma faixa de variação da oferta.

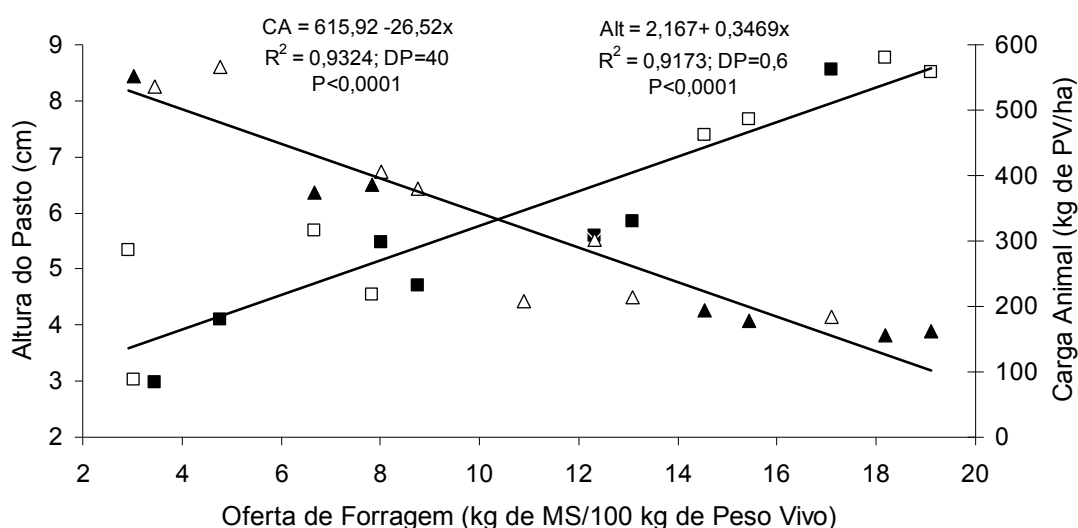


FIGURA 2- Altura do pasto (cm) e carga animal (kg/ha de PV) em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem; equações de regressão geradas a partir de valores dos dois experimentos (Δ CA no final do inverno; \blacktriangle CA no final da primavera; \blacksquare altura no final do inverno; \square altura no final da primavera)

Por ocasião da avaliação do comportamento ingestivo no experimento 1, o peso médio dos animais *testers* era 228 ± 4 ; 258 ± 7 ; 250 ± 4 e 250 ± 11 nos tratamentos 4; 8; 12 e 16%, respectivamente. No experimento 2 o peso médio

dos animais *testers* era 228 ± 6 ; 278 ± 8 ; 301 ± 9 e 287 ± 14 nos tratamentos 4; 8; 12 e 16%, respectivamente.

Resultados comportamento ingestivo experimento 1

O tempo por bocado apresentou ajuste linear de resposta em função do aumento da oferta de forragem ($y = 1,01396 + 0,0233x$; $R^2 = 0,6731$; $P = 0,0126$). O número diário de bocados apresentou diminuição de forma quadrática em função do aumento da oferta de forragem ($y = 43968 - 2926,7x + 94,38x^2$; $R^2 = 0,9297$; $P = 0,0296$).

A Figura 3 demonstra que novilhas sob baixa oferta de forragem (4%) caminham menos entre estações alimentares, situação em que, a cada passo praticamente constitui-se numa estação alimentar.

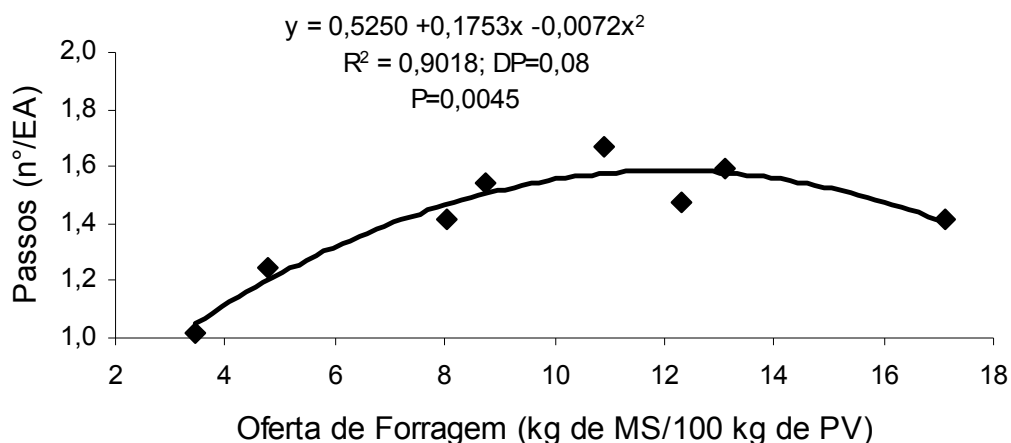


FIGURA 3- Número de passos por estação alimentar de novilhas em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem

O número de bocados por estação alimentar (BocEA) não apresentou diferença ($P = 0,1893$) em função do aumento da oferta de forragem, independentemente da oferta de forragem animais capturam oito bocados por

estação alimentar. Animais sob baixa oferta de forragem realizaram menor número de passos por minuto (Pasmin) durante o deslocamento em pastejo ($y = 6,943 + 0,218x$; $R^2 = 0,5043$; $P = 0,0484$). Sob 4% de oferta realizam sete passos, enquanto realizam 10 passos em 16%.

O ângulo de deslocamento (Figura 4) executado pelos animais em pastejo aumenta 21° a cada aumento de um centímetro na altura do pasto.

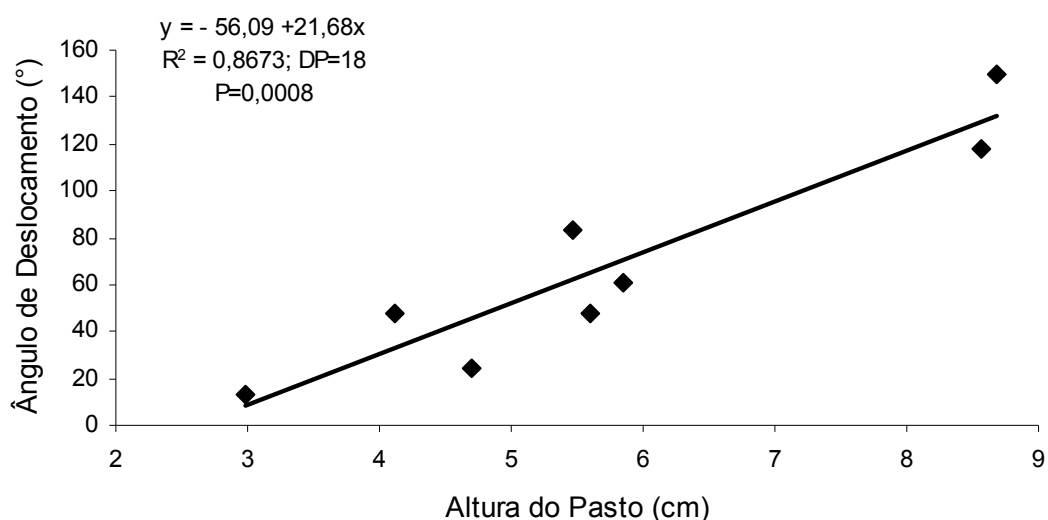


FIGURA 4- Ângulo de Deslocamento de novilhas em pastejo em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem

Esta modulação de movimento apresentada na Figura 4 mostra que sob altura do pasto de 8,6 cm (observada na oferta de forragem 16%), o ângulo de deslocamento chega a 130° . Esta sinuosidade diminui até deslocamentos praticamente lineares observados em animais pastejando pastos com altura de 3,5 cm, observado na oferta de forragem (4%).

A duração da refeição (Figura 5a) ajustou-se ao modelo quadrático em função do aumento da oferta de forragem ($y = 243,78 - 19,53x + 0,7474 x^2$; $R^2 = 0,6195$; $P = 0,0570$).

A recíproca é a diminuição da duração dos intervalos entre refeições (Figura 5b), que atingem duração mínima próxima a 30 minutos na oferta 4%. A relação entre a duração da refeição e do intervalo nos indica que os animais dedicaram apenas um minuto para qualquer outra atividade em comparação a cinco minutos em pastejo nesta mesma oferta.

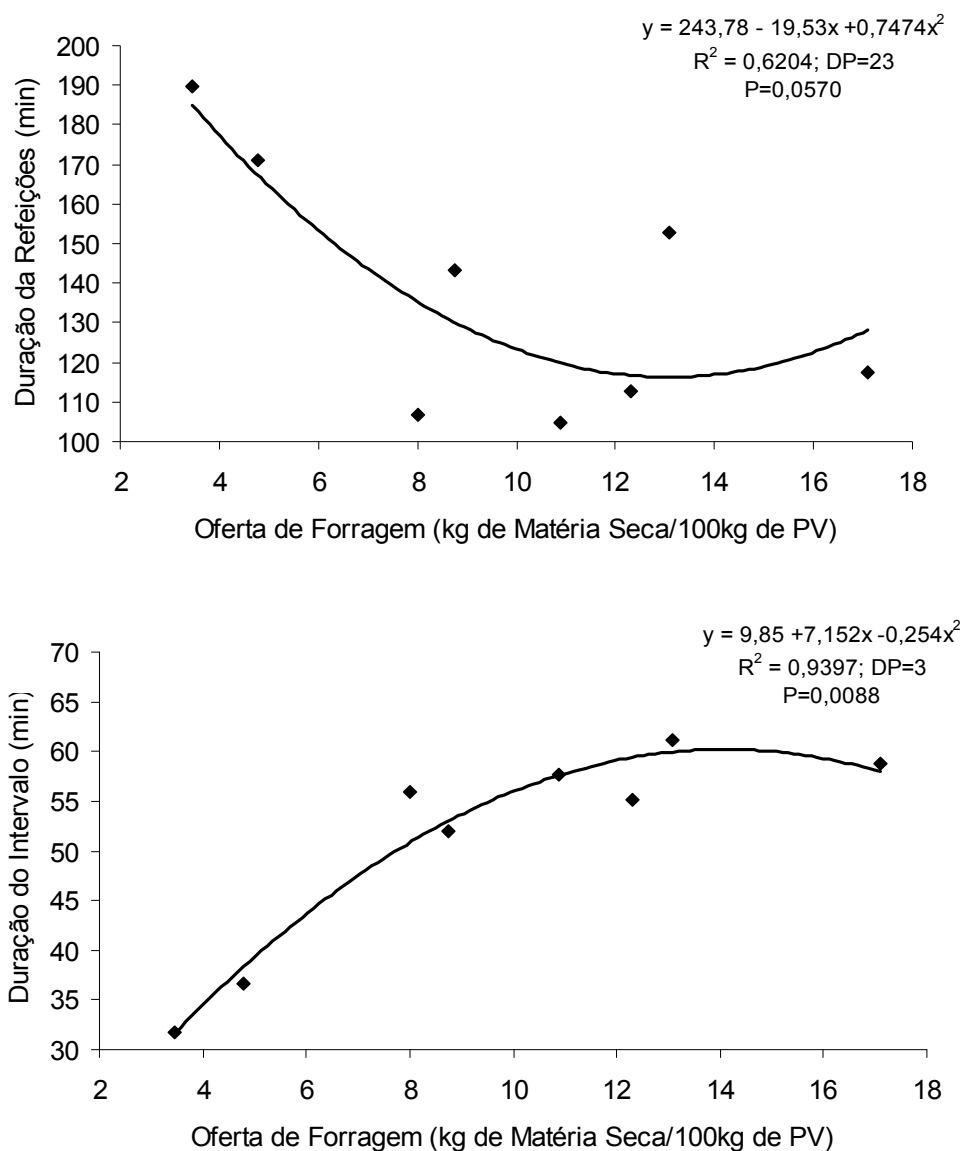


FIGURA 5- Duração das refeições (a); e duração dos intervalos entre refeições (b) de novilhas em pastejo em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem

O número diário de refeições não se ajustou aos modelos de equação de regressão ($P= 0,2361$). Observou-se uma média de quatro refeições, independentemente da oferta a que os animais estavam submetidos. Já o número diário de intervalos ajustou-se ao modelo quadrático em função do aumento da oferta ($y= 1,17391 +0,52581x -0,02323x^2$; $R^2= 0,7635$; $P= 0,0182$).

O aumento da duração das refeições com a diminuição da oferta de forragem foi percebido no aumento do tempo de pastejo diário (Figura 6a). O tempo de pastejo observado em novilhas sob alta oferta de forragem foi aproximadamente duas horas menor que aquele observado sob baixa oferta.

Do tempo diário de pastejo, desmembraram-se os processos de colheita efetiva e procura do pasto. Desta divisão observou-se que as novilhas sob 4% de oferta dedicam aproximadamente 500 minutos (Figura 6b) para colheita de forragem (80% do tempo total), ao passo que sob maiores ofertas esta atividade se restringe a 300 minutos (60% do tempo diário). De forma inversa, o tempo dedicado à procura (Figura 6c) da forragem pode restringir-se a aproximadamente uma hora na menor oferta (ou 20% do tempo diário), bem como pode atingir mais de três horas ao longo do dia (40% do tempo diário) nas maiores ofertas.

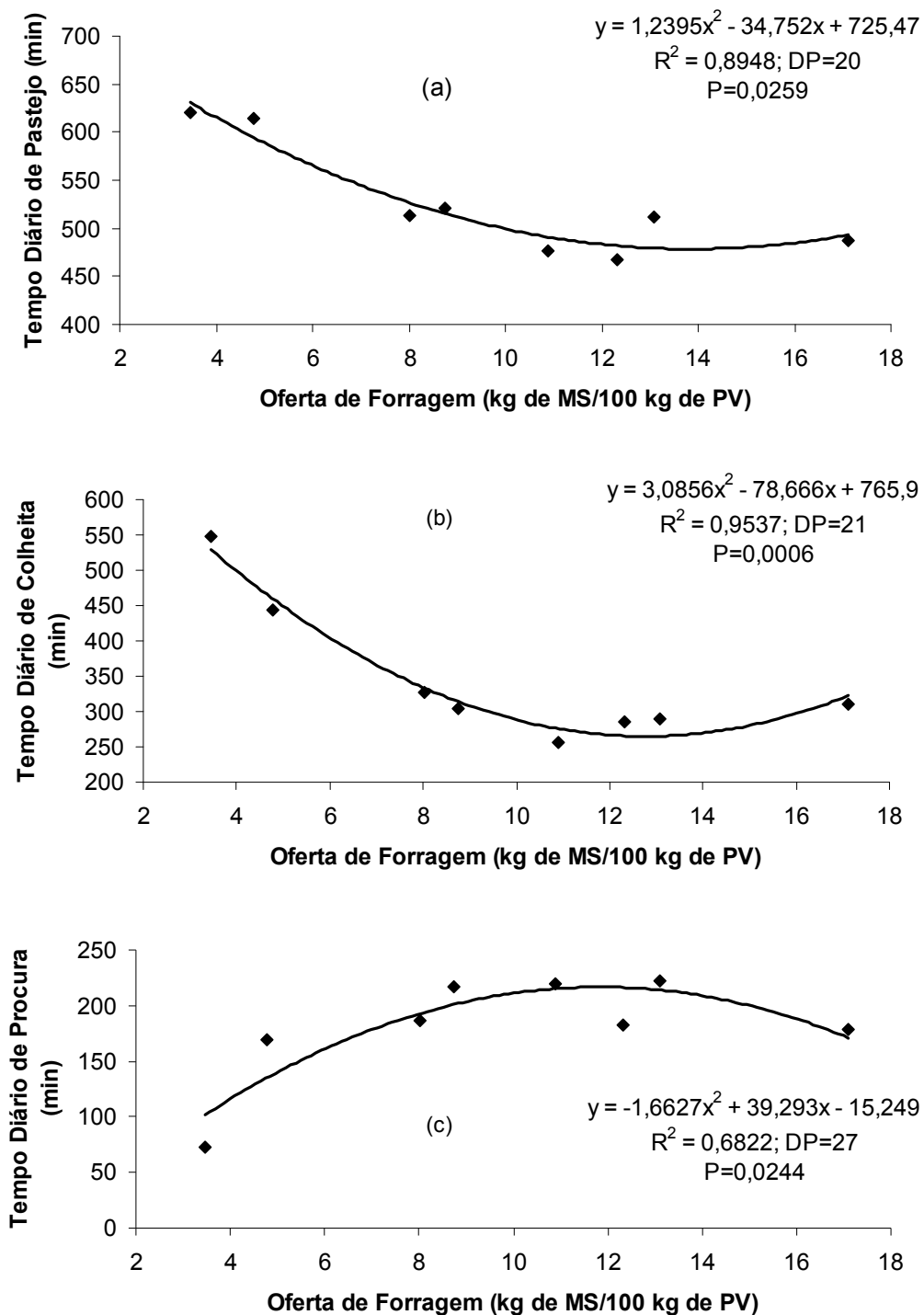


FIGURA 6- Tempo Diário de Pastejo (a); Tempo Diário de Colheita (b); Tempo Diário de Procura (c) de novilhas em pastejo em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem

O tempo destinado à ruminação aumentou linearmente com o aumento da oferta de forragem ($P= 0,0012$), aumentando 9,5 minutos a cada 1% de aumento na oferta de forragem ($y= -7,41982 + 9,54539x$; $R^2= 0,8484$; $P= 0,0012$). A duração diária das outras atividades apresentou relação quadrática em função do aumento da oferta de forragem ($P= 0,0963$), demonstrando que, em 9,5% de oferta de forragem, os animais dispendem o maior tempo diário em qualquer outra atividade que não pastejo e ruminação ($y= 32,35 + 19,78x - 0,97x^2$; $R^2= 0,4573$; $P= 0,0963$).

Na Figura 7 pode-se observar que o número de estações alimentares disponíveis (linha pontilhada) diminui linearmente com o aumento da oferta de forragem. Isto ocorre em função do aumento da frequência de touceiras.

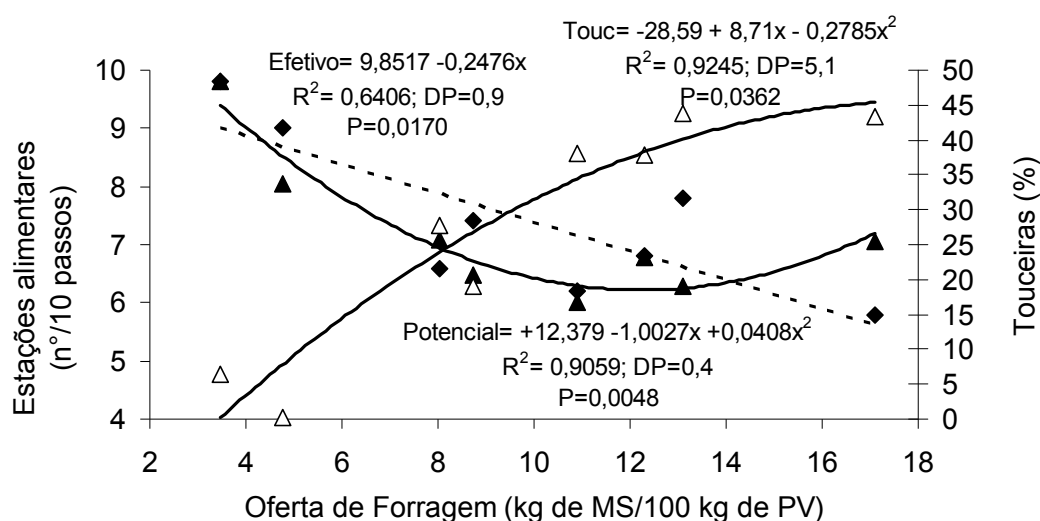


FIGURA 7- Porcentagem de touceiras (Δ), taxa de encontro efetivo (\blacktriangle) e taxa de encontro potencial (\blacklozenge) de novilhas em pastejo em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem

Inicialmente, na menor oferta, o número de estações alimentares visitadas é similar ao número de estações potenciais, praticamente inexistindo

estações rejeitadas durante o pastejo. Com o aumento da oferta de forragem, este número de estações alimentares visitadas decresce em função do número de estações potencialmente disponíveis.

A diferença entre o número de estações visitadas e o número de estações alimentares potenciais reflete o processo de seleção e escolhas das melhores estações alimentares. Nota-se um incremento neste processo (área entre as duas linhas decrescentes da Figura 7) até a oferta de 10%, momento este que os pastos atingem 6 cm de altura. A partir deste momento ocorre uma forte inversão neste processo (diminuição da seletividade).

Resultados comportamento ingestivo experimento 2

O tempo por bocado apresentou ajuste linear em função do aumento da oferta de forragem ($y = 1,06678 + 0,03625x$; $R^2 = 0,5164$; $P = 0,0446$). O número total de bocados observados ao longo do dia apresentou ajuste linear ($y = 32747 - 471,4x$; $R^2 = 0,4438$; $P = 0,0713$), indicando diminuição do número de bocados em função do aumento da oferta de forragem.

O número de passos entre estações alimentares não apresentou ajuste ($P = 0,3647$), com média de 1,4 passos a cada estação alimentar visitada. O número de bocados por estação alimentar também não apresentou ajuste entre as ofertas de forragem ($P = 0,2304$) indicando que, independentemente da oferta de forragem, os animais tomam 4,9 bocados por estação alimentar. Isto ao mesmo tempo em que avançam nove passos por minuto quando em pastejo ($P = 0,5208$). Durante o processos de busca e colheita da forragem, o ângulo do deslocamento não foi afetado pelas diferentes ofertas de forragem ($P = 0,5919$).

Da mesma forma que no inverno, na primavera os animais aumentam a duração da refeição sob menores ofertas de forragem, atingindo 230 minutos de duração no tratamento 4%. A partir desta duração ocorreu diminuição quadrática até uma oferta de 14%, quando esta chegou a 150 minutos (Figura 8).

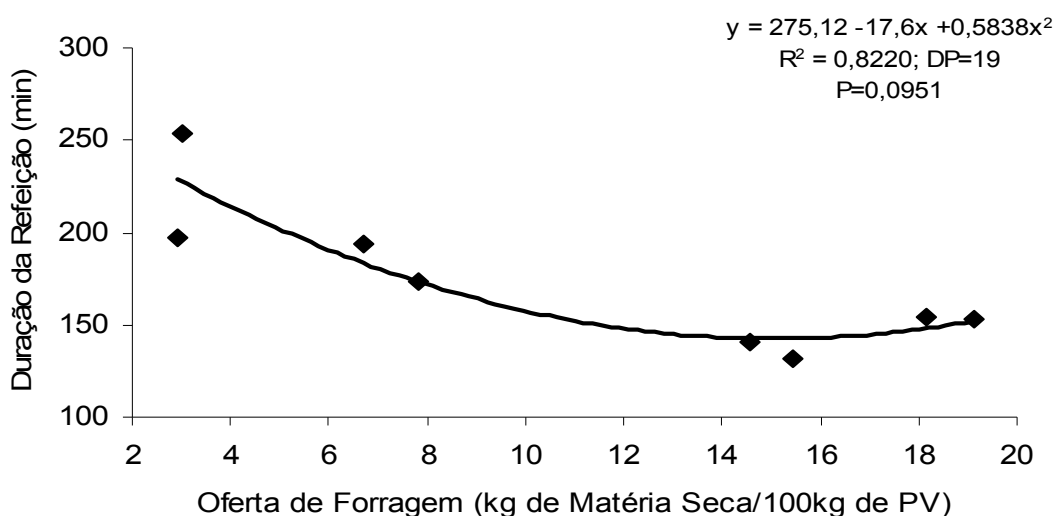


FIGURA 8 Duração das refeições (min) de novilhas em pastejo em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem

A recíproca do aumento da duração da refeição levou à diminuição do número de refeições (Figura 9) e à diminuição do número de intervalos na oferta 4%, porém, este se ajustou ao modelo linear ($y = 2,43 + 0,115x$; $R^2 = 0,6083$; $P = 0,0224$). A duração dos intervalos não foi significativa entre as diferentes ofertas de forragem ($P = 0,1219$), com média de 68 minutos.

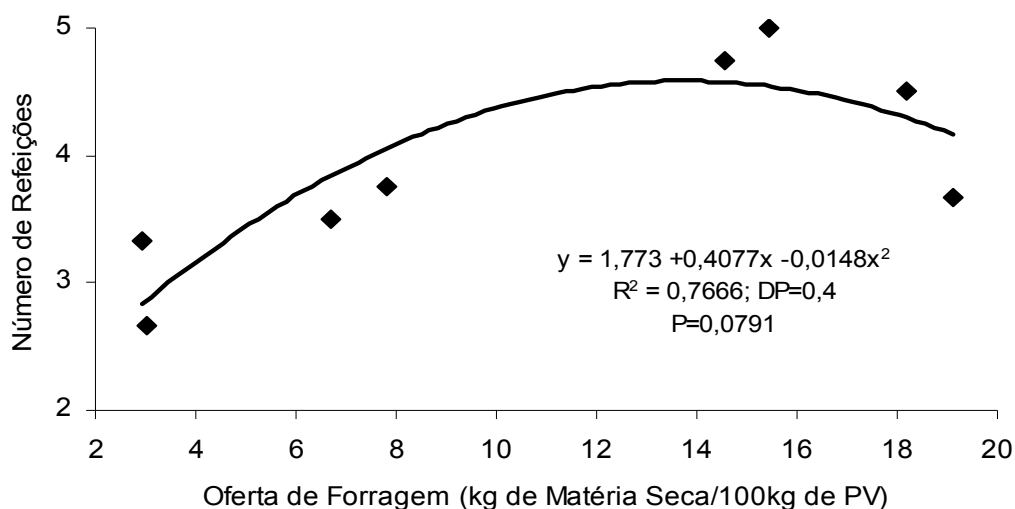


FIGURA 9- Número de refeições de novilhas em pastejo em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem

O tempo de pastejo não apresentou ajuste no final da primavera ($P=0,2058$), sendo que a média entre tratamentos foi de 630 minutos. Da mesma forma, o tempo de colheita ($P=0,4512$) indica que animais passaram em média 430 minutos colhendo e 200 minutos procurando forragem ($P=0,5095$). O tempo destinado à ruminação ($P=0,4417$) foi, em média, 146 minutos, e o tempo dedicado a outras atividades ($P=0,7647$) foi, em média, 92 minutos.

Assim como no final do inverno, na primavera, o número de estações alimentares disponíveis diminuiu linearmente com o aumento da oferta de forragem ($y = 8,9808 - 0,1877x$; $R^2 = 0,6406$; $P = 0,0768$). No entanto, o número de estações efetivamente ocupadas durante o processo de pastejo não se ajustou ao modelo de regressão entre as ofertas de forragem ($P = 0,3898$).

Discussões

A resposta em tempo por bocado corrobora com a literatura, indicando que animais aumentam o tempo gasto na captura de um bocado em função do aumento da disponibilidade de alimento. McGilloway et al. (1999); Garcia et al. (2003); Gonçalves et al. (in press (a)) observaram 0,9 a 1,1 segundos por bocados. A magnitude dos valores observados indica valores similares, porém, atingindo 1,4 e 1,7 segundos nas maiores ofertas de forragem no inverno e primavera, respectivamente.

Estes valores, porém, não devem ser considerados como resultado direto do aumento da massa de bocado, ainda que a intensidade de aumento observada em ambas as equações seja similar a encontrada por Gonçalves et al. (in press (a)). A autora trabalhou com alturas de pasto de até 16 cm, ao passo que os valores aqui discutidos referem-se à altura de até 8,6 cm. Além disso, o tempo por bocado é obtido a partir do tempo gasto para o animal realizar 20 bocados. Portanto, nestes resultados deve-se considerar a influência de toda a estrutura do pasto, principalmente em nível de *patch*. Visto que o animal não realiza 20 bocados numa estação alimentar, este tempo por bocado envolve o deslocamento do animal entre estações alimentares.

Os resultados demonstram sujeitar-se ao aumento da altura do pasto (Figura 2) concordando que esta permite aumento na profundidade do bocado (Galli et al., 1996) e aumento da massa do bocado (Cangiano et al., 2002; Palhano et al., 2007; Gonçalves et al., in press (a); Tharmaraj et al., 2003).

Este aumento da frequência de bocados visando aumentar sua velocidade de ingestão pode ser entendido como menor necessidade de

manipulação da forragem apreendida e uma tentativa de compensar esta menor ingestão por bocado. No entanto, a maior velocidade de bocados, no fim do dia, pode não compensar a menor ingestão por bocado (Luming et al., 2007), visto que esta velocidade está limitada, por exemplo, pela frequência com a qual o animal movimenta a boca e a língua (Rook, 2000; Galli et al., 1996).

A literatura indica que animais sob baixa disponibilidade de forragem (4%) deflagram um menor número de bocados por estação alimentar (Gonçalves et al., in press (b)). No entanto, na grande maioria dos casos somos reportados a dados obtidos em pastagem com, comparativamente, menor heterogeneidade; não raro a resultados com pastagens monoespecíficas, tais como: *Setaria lutescens* (Wallis de Vries et al., 1999), *Panicum maximum* (Palhano et al., 2006), *Dactylis glomerata* (Roguet et al., 1998) e *Lolium perenne* (L.) (Rook et al., 2004). Nossos resultados trazem consigo uma grande influência da complexidade da estrutura da vegetação, ou seja, enquanto a oferta 4% apresenta altura média de 3,5 cm e apenas 1,5% da área ocupada por touceiras, na oferta 16%, estes valores atingem 8,6 cm de altura e 43,5% de touceiras. Esta complexidade levou os animais a tomarem 6,4 bocados por estação alimentar, indiferentemente do tratamento. Contradizendo a teoria do forrageamento ótimo que prediz que o animal diminui o número de bocados com o aumento da oferta de alimento (Roguet et al., 1998). Evidenciando a dificuldade para o animal explorar a estruturado pasto.

Os resultados demonstram que no final do inverno os animais caminham menos entre estações alimentares na oferta 4%, aumentando este

deslocamento até a oferta 12%. Esta estabilização do número de passos ocorre numa altura do pasto de 6,5 cm, ao passo que Gonçalves et al. (in press b) observou esta inflexão em 12 cm numa pastagem sem touceiras. Corroboram com a natureza destes resultados os trabalhos de Gonçalves et al. (in press b); Palhano et al. (2006); Prache e Roguet (1996) e Garcia et al. (2003), que sugerem que os animais realizam maior número de passos entre estações alimentares quando sob alta disponibilidade de forragem, numa atitude de busca e seleção da forragem.

Portanto, acredita-se que a explicação para esta inflexão em 6,5 cm esteja no fato que o aumento da oferta de forragem traz consigo um aumento na complexidade da estrutura da vegetação (chegando a 35% de touceiras, no inverno) e aumento da dificuldade em explorá-la (Laca, 2008). Isto obrigaria o animal a ocupar uma estação alimentar tão logo a tenha encontrado, na esperança de que outras de igual valor possam estar por perto, atitude que Haskell (1997) chamou de "procura em área restrita".

A estrutura que poderia ser considerada melhor pela baixa frequência de touceiras, todavia, apresenta altura média de 3 cm. Este fato leva os animais, sob 4% de oferta, a realizarem menor número de passos por minuto, sendo pertinente a conjectura de que, nestas condições, os animais priorizem o aumento do número de bocados por estação alimentar. Contrário ao relatado por Knecht et al. (2007) após observar que sob baixa disponibilidade os animais se deslocavam mais e numa atitude de busca por melhor local.

O aumento da oferta aumenta a frequência de touceiras, fenômeno que obriga o animal a realizar movimentos mais tortuosos entre estações

alimentares, na busca pela forragem. Este padrão de movimento concorda com observações realizadas por Knegt et al. (2007).

Em ambos os experimentos os animais apresentaram aumento da duração das refeições (Figura 5a e 8) com a diminuição da oferta de forragem. Como consequência, a duração dos intervalos entre refeições (ruminação, outras atividades, etc.), que apresentava valores em torno de 30 minutos na oferta 4%, teve sua média aumentada para 60 minutos na oferta 14%. Esta relação entre a duração da refeição e a duração do intervalo nos indica que os animais permaneceram em pastejo numa proporção de 5,5 e 3,2 minutos para cada minuto em qualquer outra atividade na oferta 4%, ao passo que esta relação na inflexão das equações indica que a cada 2 minutos em pastejo os animais dedicam um minuto em qualquer outra atividade.

No final do inverno observou-se que, sob 4% de oferta, os animais aumentaram a duração da refeição sem alterar o número de refeições, resposta já observada por Barbosa (2006) em respostas a alturas do pasto. Esta resposta indica ser o aumento da duração da refeição a primeira medida tomada pelo animal para amenizar a restrição alimentar, antes de aumentar também o número de refeições, por ser esta estratégia de provável menor custo energético (Barbosa, 2006). Esta conjectura é reforçada pela observação de diferença no número de intervalos, indicando que os animais realizam menos de três intervalos na oferta 4% e mais de quatro intervalos na inflexão da equação em 11% de oferta. Este aumento do número de intervalos, porém, não é observado como recíproca no aumento das refeições, indicando que na menor oferta os animais já iniciam o dia em pastejo. Em contrapartida, nas

ofertas maiores observou-se animais em situação de não-pastejo no amanhecer e/ou no entardecer.

Os resultados do final da primavera ratificam a suposição de Barbosa (2006). Porém, a diferença, no experimento 2 foi a observação de um aumento do número de refeições até a oferta 12%, o que levou à igualdade no tempo de pastejo diário.

O tempo diário de pastejo, não se ajustou à qualquer modelo de resposta no final da primavera. No entanto, no experimento do inverno, ajustou-se ao modelo quadrático diminuindo na medida em que mais forragem foi oferecida aos animais (Figura 6a). Do total do tempo de pastejo, sob oferta de 4%, os animais dedicam 80% da atividade em colheita, reduzindo fortemente a atividade de procura. Luming et al. (2007) atribuíram respostas semelhantes ao aumento da homogeneidade da vegetação. Porém, este aumento de tempo de pastejo implica aumento do gasto energético e, portanto, uma prática pouco eficaz em suprir as necessidades nutricionais quando em restrição de oferta (Luming et al., 2007).

Observa-se que a taxa de diminuição do tempo de colheita foi superior à taxa de incremento no tempo de procura pelo pasto. Esta interação levou à inflexão no tempo diário de pastejo a partir de 14% de oferta. Isto demonstra que este efeito pode estar associado ao aumento da porcentagem de touceiras, que se aproxima de 40% na oferta 14%. Ou seja, o animal priorizaria a colheita em relação a procura quando o ambiente alimentar torna-se hostil, na medida em que a elevação da oferta de forragem faça com que os *patches* preferidos

passem a se intercalar com uma frequência cada vez maior com *patches* não preferidos.

A influência negativa das touceiras pode ser melhor observada na Figura 7. Nota-se que o número de estações alimentares visitadas decresce numa intensidade superior ao decréscimo do número de estações disponíveis em função do aumento da oferta de forragem. A diferença entre o número de estações visitadas e o número potencial de estações alimentares reflete o processo de seleção dos animais pelas melhores estações (processo que causa distanciamento entre as duas linhas decrescentes na Figura 7). Nota-se um leve incremento neste processo até que a oferta atinja 11%, o que corresponde a uma altura do pasto de 6 cm. A partir desta oferta ocorre uma forte inversão, até que em 14% de oferta (7,5 cm de altura do pasto) todas as estações alimentares encontradas durante o deslocamento são ocupadas.

A inflexão da curva de estações alimentares efetivamente ocupadas corresponde à porcentagem de touceiras de 36% indicando ser, este, um limite admitido pelo animal, além do qual o custo de seleção eleva-se de tal forma que os animais simplesmente renunciam à seletividade, passando a utilizar as estações alimentares na medida em que as encontram.

O incremento de, apenas, 1,4 cm na altura do pasto ($y = 2,167 + 0,3469x$) e apenas 66 kg na massa de forragem entre as oferta 12 e 16% ($y = -131,5 + 191,06x - 6,23x^2$) justifica a hipótese de diminuição na seletividade, visto que são aumentos pequenos na massa de forragem ao passo que a porcentagem de touceiras aumenta de tal forma que prejudica o deslocamento dos animais em pastejo. Aumenta-se de tal forma a distância entre estações que a atitude

do animal é ocupar mais estações durante o deslocamento. Atitude esta defendida por Roguet et al. (1998), onde se prediz que na tentativa de maximizar o consumo diário de energia, o animal estaria sujeito a duas limitações: (1) diminuição da taxa de ingestão em função do tempo de permanência na estação alimentar e (2) aumento do gasto em maiores deslocamentos entre estações alimentares.

De forma conclusiva pode-se constatar a diferença de magnitude dos efeitos dos tratamentos entre o experimento 1 e o 2, simplesmente pela observação do maior número de variáveis significativas no primeiro experimento. Esta constatação traz a clara evidência de que os animais do tratamento 4% encontravam-se insatisfeitos com o ambiente alimentar no inverno, exemplificado pela diminuição do tempo por bocados, aumento do número diário de bocados, aumento da duração de refeições e do tempo diário de pastejo, dentre outros.

Já no experimento 2 a massa de forragem no tratamento 4% aproximou-se de 900 kg/ha de MS. Enquanto que no experimento 1, a massa de forragem variou de 500 a 1300 kg/ha, no experimento 2 esta variação foi de 900 a 1300 kg/ha. Portanto, quando comparado ao inverno, na primavera houve uma condição de menor restrição no extremo inferior de oferta de forragem. A despeito da manutenção das mesmas ofertas de forragem, isto explicaria a diferença das respostas obtidas entre os dois experimentos.

Conclusões

Os animais alteram seu padrão de comportamento ingestivo em função da quantidade de forragem disponível quando a estrutura apresenta-se suficientemente contrastante. A massa de forragem, a altura do pasto e a frequência de touceiras são componentes estruturais que afetam o padrão de pastejo dos animais. Os ajustes comportamentais em pastejo seguem um padrão, onde restrições de forragem requerem mais tempo nos processos envolvidos em obtê-la, além de adequação dos procedimentos de deslocamento para encontrá-la. Desta forma, é possível qualificar ambientes pastoris por meio do comportamento ingestivo dos animais, subsidiando ações de manejo que almejem mais do que a simples produção animal. Neste sentido, os resultados indicam a necessidade de uma oferta de forragem acima de 8%.

Referências

Bailey, D.W., Provenza, F.D., 2008. Mechanisms determining large-herbivore distribution. In: Prins, H.H.T., van Langeveld, F. (Eds.), Resource Ecology: Spatial and Temporal Dynamics of Foraging. Wageningen UR Frontis Series. pp. 7-29.

Barbosa, C.M.P., 2006. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção de cordeiros. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado em Zootecnia - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. 180 f.

Boldrini, I.I., 1997. Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização fisionômica e problemática ocupacional. Boletim do Instituto de Biociências. pp. 1-39.

Cangiano, C.A., Galli, J.R., Pece, M.A., Dichio, L., Rozsypalek, S.H., 2002. Effect of live weight and pasture height on cattle bite dimensions during progressive defoliation. Aust. J. Agric. Res. 53, 541-549.

Carvalho, P.C.F., Batello, C., 2009. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: The natural grasslands dilemma, Livest. Sci. 120, 159-162.

Carvalho, P.C.F., 2005. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: Pedreira, C.G.S., Moura, J.C. de, Silva, S.C., Faria, V.P. (Eds.), Teoria e Prática da Produção Animal em Pastagens. Piracicaba. pp. 7-32.

Coughenour, M.B., 1991. Spatial components of plant-herbivore interactions in pastoral, ranching and native ungulate ecosystems. J. Range Manage. 44, 530-542.

Dumont, B., Hill, D.R.C., 2001. Multi-agent simulation of group foraging in sheep: effects of spatial memory, conspecific attraction and plot size. Ecol. Model. 141, 201-215.

Galli, J.R., Cangiano, C.A., Fernández, H.H., 1996. Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. Rev. Arg. Prod. Anim. 16, 119-142.

Garcia, F., Carrère, P., Soussana, J.F., Baumont, R., 2003. The ability of sheep at different stocking rates to maintain the quality and quantity of their diet during the grazing season. *J. Agric. Sci.* 140, 113-124.

Gibb, M., 1998. Animal grazing/intake terminology and definitions. In: *Proceedings of the Pasture ecology and animal intake*, Dublin. pp. 21-37.

Gonçalves, E.N., Carvalho, P.C.F., Kunrath, T.R., Simon, L.L., Carassai, I.J., Bremm, C., Fischer, V., in press (a). Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. *Braz. J. Anim. Sci.*

Gonçalves, E.N., Carvalho, P.C.F., Devincenzi, T., Bratta, L.P., Lopes, M.L.T., Freitas, F.K., Jacques, A.V.A., in press (b). Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de deslocamento e uso de estações alimentares. *Braz. J. Anim. Sci.*

Haskell, D.G., 1997. Experiments and a model examining learning in the area-restricted search behaviour of ferrets (*mustela putorius furo*). *Behav. Ecol.* 8, 448-455.

Haydock, K.P., Shaw, N.H., 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Austr. J. Agr. and Anim. Husb.* Melbourne. 15, 66- 70.

Hengeveld, G.M., 2007. Moving to eat, optimal foraging and environmental heterogeneity In: *Phd-thesis*. Wageningen University, Holanda. pp. 1-8.

Howery, L.D., Bailey, D.W., Laca, E.A., 1999. Impact of spatial memory on habitat use. In: *Launchbaugh, K.L., Sanders, K.D., Mosley, J.C. (Eds.), Grazing Behaviour of Livestock and Wildlife*. Idaho Forest, Wildlife and Range Experiment Station, University of Idaho, Moscow, Idaho. pp. 91–100.

Knegt, H.J., Hengeveld, G.M., van Langevelde, F., Boer, W.F., Kirkman, K.P., 2007. Patch density determines movement patterns and foraging efficiency of large herbivores In: Moving to eat optimal foraging and environmental heterogeneity. Wageningen University, Holanda. pp. 9-24.

Laca, E.A., 2008. Foraging in a heterogeneous environment: intake and diet selection. In: Prins, H.H.T., van Langevelde, F. (Eds.), Resource Ecology: Spatial and Temporal Dynamics of Foraging. Wageningen UR Frontis Series. pp. 7-29.

Laca, E.A., Ortega, I.M., 1995. Integrating foraging mechanisms across spatial and temporal scales. In: Proceedings of the Fifth International Rangeland Congress on Rangelands in a Sustainable Biosphere, Salt Lake City, Utah. pp. 129-132.

Luming, D., Ruijun, L., Zhanhuan, S., Changting, W., Yuhai, Y., Songhe, X., 2007. Feeding behaviour of yaks on spring, transitional, summer and winter pasture in the alpine region of the Qinghai-Tibetan plateau. Appl. Anim. Behav. Sci. 111, 373-390.

McGillway, D.A., Cushnahan, A., Laidlaw, A.S., Mayne, C.S., Kilpatrick, D.J., 1999. The relationship between level of sward height reduction in a rotationally grazed sward and short-term intake rates of dairy cows. Grass Forage Sci. 54, 116-126.

Moraes, A., Moojen, E.L., Maraschin, G.E., 1990. Comparação de métodos de estimativa de taxa de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. pp. 332-335.

Mott, G.O., Lucas, H.L., 1952. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: Proceedings of the International Grassland Congress, 6, Pennsylvania. pp. 1380-1385.

O'Reagain, P.J., Schwartz, J., 1995. Dietary selection and foraging strategies of animals on rangeland. Coping with spatial and temporal variability. In: Proceedings of the International Symposium on the Nutrition of Herbivores. Clermont-Ferrand. pp. 419-424.

Palhano, A.L., Carvalho, P.C.F., Dittrich, J.R., Moraes, A., Silva, S.C., Monteiro, A.L.G., 2007. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. Braz. J. Anim. Sci. 36, 1014-1021.

Palhano, A.L., Carvalho, P.C.F., Dittrich, J.R., Moraes, A., Silva, S.C., Monteiro, A.L.G., 2006. Padrões de deslocamento e procura por forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. Braz. J. Anim. Sci. 35, 2253-2259.

Prache, S., Gordon, I.J., Rook, A.J., 1998. Foraging behavior and diet selection in domestic herbivores. Ann. Zootech. 47, 335-345.

Prache, S., Roguet, C., 1996. Influence de la structure du couvert sur le comportement d'ingestion. Clermont-Ferrand: Institut National de la Recherche Agronomique. pp. 22-24.

Roguet, C., Dumont, B., Prache, S., 1998. Selection and use of feeding sites and feeding stations by herbivores: A review. Ann. Zootech. 47, 225-244.

Rook, A.J., Harvey, A., Parsons, A.J., 2004. Bite dimensions and grazing movements by sheep and cattle grazing homogeneous perennial ryegrass swards. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 88, 227-242.

Rook, A.J., 2000. Principles of foraging and grazing behaviour. In: Hopkins, A. (Ed.), *Grass, its production and utilization*. Hurley: British Grassland Society. pp. 229-246.

Ruyle, G.B., Dwyer, D.D., 1985. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. *J. Ani. Sci.* 61, 349-353.

Statistical Analyses System - SAS. SAS/STAT 1997 user's guide: version 6.12. Cary: SAS Institute. pp. 1167.

Searle, K.R., Hobbs, N.T., Gordon, I.J., 2007. It's the "foodscape", not the landscape: using foraging behavior to make functional assessments of landscape condition. *Isr. J. Ecol. Evol.* 53, 297-316

Senft, R.L., Coughenour, M.B., Bailey, D.W., Rittenhouse, L.R., Sala, O.E., Swift, D.M., 1987. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. *BioScience.* 37, 789-799.

Shipley, L.A., Spalinger, D.E., Gross, J.E., Hobbs, N.T., Wunder, B.A., 1996. The dynamics and scaling of foraging velocity and encounter rate in mammalian herbivores. *Funct. Ecol.* 10, 234-244.

Tharmaraj, J., Wales, W.J., Chapman, D.F., Egan, A.R., 2003. Defoliation pattern, foraging behaviour and diet selection by lactating dairy cows in response to sward height and herbage allowance of a ryegrass dominated pasture. *Grass Forage Sci.* 98, 225-238.

Wallis de Vries, M.F., Laca, E.A., Demment, M.W., 1999. The importance of scale of patchiness for selectivity in grazing herbivores. *Oecologia*. 121, 355-363.

Wallis de Vries, M.F., Daleboudt, C., 1994. Foraging strategy of cattle in patchy grassland, *Oecologia*. 100, 98-106.

3. CAPÍTULO III¹

¹ Elaborado de acordo com as normas da revista Crop & Pasture Science (Apêndice 2) para posterior tramitação após tradução para língua inglesa.

Produção animal e vegetal de uma pastagem nativa submetida a diferentes ofertas de forragem

RESUMO: Neste trabalho avaliou-se a influência de diferentes ofertas de forragem e combinações de ofertas ao longo do ano sobre a dinâmica do crescimento da pastagem e do desempenho animal. Utilizaram-se como tratamentos ofertas de matéria seca de forragem fixas ao longo do ano: 4; 8; 12 e 16 kg/100 kg de peso vivo e combinações de 8 na primavera e 12 no outono/inverno/verão (8-12%); 12 na primavera e 8 no outono/inverno/verão (12-8%); 16 na primavera e 12 no outono/inverno/verão (16-12%), constituindo um delineamento experimental de blocos casualizados com duas repetições. O experimento foi conduzido em área de pastagem natural com novilhas de sobreano mantidas em pastejo contínuo com taxa de lotação variável. As produções primárias e secundárias foram medidas na estação de crescimento de 2007/2008. Os resultados comprovaram que situações de oferta de forragem muito baixa, como 4%, prejudicam o desempenho animal individual e por área. O manejo combinado de ofertas 8-12% promoveu aumento de 35% no desempenho individual (0,342 kg/animal), além de promover aumento de 20% na produção por área (209 kg/ha de PV).

Palavras-chave: Bioma Pampa; pastagem nativa; produção de bovinos

Introdução

A produção de bovinos de corte no Rio Grande do Sul ocorre, principalmente em pastagem nativa, estas são formações campestres que fazem parte do chamado Bioma Campos, grande formação que abrange desde

o Uruguai, Nordeste da Argentina, sul do Brasil e parte do Paraguai (Pallarés et al. 2005).

No Brasil esta formação recebe a denominação 'Bioma Pampa', delimitando-se ao norte com o Bioma Mata Atlântica. Representa 2,07% do território nacional (176.496 km²), trata-se da principal fonte de forragem para quase 13 milhões de bovinos e 5 milhões de ovinos (Carvalho e Batello 2009).

A produção bovina em pastagem natural é uma atividade ecologicamente sustentável, contudo, a produtividade média dos rebanhos expõe a fragilidade econômica do sistema: produção anual de 60-70 kg/ha de PV (Carvalho et al. 2006). Por conta disso, frequentemente e, erroneamente, este substrato é rotulado como pouco produtivo. Dessa forma, por uma combinação de fatores que incluem baixa produtividade, falta de incentivos e investimentos, a pastagem natural tem perdido espaço para cultivos anuais silvícolas e pastagens cultivadas numa velocidade da ordem de 135 mil hectares por ano (Nabinger et al. 2000).

Carvalho e Batello (2009) chamam atenção para a urgente necessidade em se coordenar esforços para compatibilizar a produção e a conservação criando políticas públicas orientadas e preocupadas em preservar este patrimônio que pode sim produzir e manter sua base original.

A pesquisa tem resultados consolidados para dizer que estes dois parâmetros não são contraditórios, e que a produção animal pode ser, no mínimo, duplicada pelo simples ajuste da oferta de forragem. Oferta de forragem corresponde à quantidade de MS, em kg, disponível diariamente ao animal numa relação kg/100 kg de peso vivo, ou % (e.g., Soares et al. 2005).

Com esta relação consolidou-se que a maior produção animal individual, em torno de 0,6 kg/animal, ocorre próxima a 13,5% de oferta e a máxima produção por área, aproximadamente 170 kg/ha, ocorre em torno de 11,5% do peso vivo, (e.g., Maraschin et al. 1997; Moojen e Maraschin 2002; Soares et al. 2005; Pinto et al. 2008).

A partir destes valores Soares (2002) propôs a alteração desta relação ao longo do ano, e obteve ganhos diários da ordem de 0,7 kg/animal no tratamento que diminui a oferta de forragem na primavera (8-12%) e retoma os níveis preconizados de 12% no restante do ano. Neste tratamento tem-se obtido produções anuais acima de 200 kg/ha de PV (Soares 2002; Soares et al. 2005; Pinto et al. 2008).

Neste trabalho considerou-se a hipótese de que as distintas ofertas de forragem, como critério de manejo do pasto e alterações da oferta na primavera, influenciam a produção da pastagem e por consequência o desempenho animal individual e por área. Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho animal de novilhas de corte manejadas sob níveis fixos de oferta de forragem comparados a alteração da oferta na primavera.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em área de pastagem natural pertencente à Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA – UFRGS), situada na Depressão Central do Estado (30° 05' 27" S e 51° 40' 18" O), de abril de 2007 a março de 2008. A altitude média do local é de 46 m.

O clima da região é do tipo Cfa, subtropical úmido com verão quente. Apresenta precipitação média anual de 1440 mm, distribuídos desuniformemente, com valores máximos em junho 168,2 mm, e mínimo em dezembro com 97,7 mm. As temperaturas médias mensais variam entre 14 e 25 °C.

Na área experimental predominam dois tipos de solos: 1- Argissolo vermelho distrófico típico ou arênico, representado por solos profundos, bem drenados, textura francoargiloarenosa a francoargilosa, ácidos, pobres em fósforo, matéria orgânica e saturação de bases; 2- Plintossolo apresenta solos mediamente profundos, mal drenados, textura francoarenosa, ácidos, com baixos teores de matéria orgânica, fósforo e saturação de bases.

Os solos, assim como fatores climáticos, potencial de dispersão e competição entre espécies, ação de animais e interferência humana são determinantes na formação da vegetação de um local. A combinação destes fatores, nesta região, criou uma vegetação campestre caracterizada fisionomicamente por gramíneas, sendo os principais gêneros de gramíneas: *Andropogon*, *Aristida*, *Axonopus*, *Bothriochloa*, *Briza*, *Bromus*, *Panicum*, *Paspalum* e *Stipa*. Ocorrendo também leguminosas dos gêneros *Adesmia*, *Desmodium*, *Mimosa*, *Macroptilium*, *Trifolium*, *Vicia*, dentre outros (Boldrini 1997).

Os dados meteorológicos mensais observados no decorrer do experimento estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1: Dados meteorológicos mensais observados ao longo do período experimental

	Rs	Temperatura do ar (°C)			Prec.	UR	Vento	Eto
	calcm ² /dia	Média	Max.	Mín.	Mm	%	m/s	mm
Abr/07	345	20,6	26,8	15,3	51,7	84	1,1	86,7
Mai/07	251	13,9	19,9	8,6	144,8	85	1,1	57,0
Jun/07	162	12,9	18,0	8,4	281,5	86	1,1	34,1
Jul/07	217	10,7	16,8	4,8	165,1	84	1,5	46,7
Ago/07	204	13,0	18,6	7,7	112,2	86	2	48
Set/07	305	18,1	24,3	12,9	212,4	84	1,7	76,6
Out/07	326	19,8	24,9	15,3	101,4	85	1,9	76,3
Nov/07	526	19,2	25,7	12,3	122,6	31	1,7	173,8
Dez/07	586	22,9	29,9	16,5	74,5	77	1,9	167,3
Jan/08	589	23,7	29,8	17,9	111,7	77	2,2	173,8
Fev/08	502	23,1	29,2	17,7	77,0	81	1,8	133,4
Mar/08	452	22,6	29,3	16,9	23,5	79	1,6	86,2
Média	372	18,4	24,4	12,9	1478*	78	1,6	1160*

Rs - Radiação solar global (actinógrafo) (cal/cm²/dia)

Temperatura do ar em um abrigo meteor. - média ponderada

Prec. – precipitação pluviométrica

UR - Umidade relativa (psicrômetro) abr. met. - média ponderada

Vento - velocidade média a 2 m acima do solo (anemômetro totalizador)

ETo - Evapotranspiração calculada pelo método de Penman

*Soma dos valores mensais

Os tratamentos, estabelecidos em pastagem natural, foram constituídos por níveis fixos de oferta de forragem diária (kg/100 kg de peso vivo (PV) de MS) e combinações entre esses níveis ao longo do ano, quais sejam:

- OF 4: 4% do PV durante todo ano.

- OF 8: 8% do PV durante todo ano.
- OF 12: 12% do PV durante todo ano.
- OF 16: 16% do PV durante todo ano.
- OF 8-12: 8% do PV na primavera e 12% do PV no verão/outono/inverno.
- OF 12-8: 12% do PV na primavera e 8% do PV no verão/outono/inverno.
- OF 16-12: 16% do PV na primavera e 12% do PV no verão/outono/inverno.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com medidas repetidas no tempo, sendo o fator de bloqueamento o tipo de solo, com duas repetições. No início do período experimental, em 27 de abril de 2007, a área encontrava-se em diferimento havia 72 dias, quando os tratamentos que comportam alteração da oferta ao longo do ano foram ajustados pela oferta outono/inverno/verão. A oferta de primavera, foi ajustada entre 08/10/07 e 16/01/08. O término do experimento foi em 26 de março de 2008, perfazendo 331 dias de avaliação.

A oferta real de forragem (ORF) foi calculada pelo quociente da média aritmética da Massa de Forragem (MF) inicial e final de cada subperíodo experimental, pelo número de dias deste, mais a TA correspondente, dividindo-se pela carga animal média deste subperíodo, em kg/ha de PV, sendo o valor obtido multiplicado por 100 para expressar a oferta em percentagem do peso vivo $ORF = \left\{ \left[\frac{(MFi + MFf)}{2} \right] / n + TA \right\} / CA$. Onde MFi= massa de forragem inicial e MFf= massa de forragem final do subperíodo (kg/ha de MS); n= número de dias do período; TA= representa a taxa de acúmulo diária (kg/ha de MS) e CA= carga animal (kg/ha de PV).

Os animais utilizados foram novilhas mestiças, oriundas de cruzamentos entre as raças Angus, Hereford e Nelore, com idade e pesos médios iniciais de

15 meses e 240 ± 6 kg, respectivamente. Deste grupo se selecionou o grupo de animais *testers*, tendo sido escolhido um lote de 56 animais homogêneos em peso, condição corporal e temperamento. Após esta seleção os 56 animais *testers* foram divididos por tipo racial e posteriormente sorteadas nas 14 unidades experimentais. O peso médio inicial foi considerado como covariável.

O método de pastejo utilizado foi o contínuo com taxa de lotação variável, empregando-se a técnica *put and take* (Mott e Lucas 1952) e ajustada em intervalos de aproximadamente 28 dias. Cada uma das 14 unidades experimentais, com área entre 3,0 e 5,0 ha, recebeu, além dos quatro animais *testers*, um número variável animais de reguladores.

A carga animal (CA) expressa em kg de peso vivo por hectare (kg/ha de PV) foi obtida pela soma dos pesos médios iniciais e finais dos animais *testers* acrescidos do ganho de peso dos animais reguladores, em função do número de dias de permanência destes na unidade experimental.

A massa de forragem foi determinada a partir de estimativas visuais, a cada 28 dias, com auxílio de um quadrado metálico de $0,25 \text{ m}^2$, em 50 amostras por unidade experimental, por subperíodo, amostrado exclusivamente no estrato pastejável, excluindo-se as touceiras compostas por plantas rejeitadas no pastejo. A média destes 50 pontos foi corrigida por uma equação de regressão estimada, $\hat{y} = b_0 + b_1$, gerada a partir de 54 outros pontos duplamente amostrados em todo o experimento, segundo a técnica da dupla amostragem (Haydock e Shaw 1975). Estes pontos foram estimados visualmente e posteriormente cortados com tesoura elétrica, recolhidos em sacos de papel, secos em estufa de ar forçado a 60°C por 72 horas e pesados em balança de precisão.

Compõem a massa de forragem apenas o estrato inferior, frequentemente pastejado, onde habitam, principalmente, espécies como *Axonopus affinis*, *Briza spp.*, *Desmodium incanum*, *Paspalum notatum*, *P. paucifolium*, *P. pumilum*, *Piptochaetium montevidense*, *Piptochaetium spp.*, *Stipa spp.*, *Trifolium sp.*, dentre outras. *Andropogon lateralis* altera sua estrutura e compõe o estrato pastejado, em baixa oferta de forragem. Excluiu-se da mensuração da massa de forragem e compõem a porcentagem de touceiras espécies como *Andropogon lateralis* (capim caninha), quando formando touceiras, *Aristida jubata* e *Aristida laevis* (barbas-de-bode), *Erianthus spp.*, *Eryngium horridum*, dentre outras.

A avaliação da taxa de acúmulo diária (TA) de matéria seca foi realizada a cada 28 dias, exclusivamente no estrato pastejado, com o uso de quatro gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental, empregando a técnica de alocação: “triplo emparelhamento”, proposta por Moraes et al. (1990), seguindo o seguinte cálculo: $TA = (G_i - F_{i-1}) / n$. Onde, G_i = MS/ha dentro das gaiolas na avaliação i ; F_{i-1} = MS/ha fora das gaiolas na avaliação $i - 1$; n = número de dias entre i e $i - 1$. A produção de matéria seca por área foi obtida após multiplicação da taxa de acúmulo diária pelo número de dias do subperíodo, multiplicado pela porcentagem de área pastoril.

A altura do pasto foi medida, com *sward-stick*, nos 50 quadros de estimativa da massa de forragem, mediram-se três toques dentro do quadrado metálico numa transecta oblíqua para compor uma média em cada quadro. A amostragem obedeceu a um caminhamento sistemático, sendo que o avaliador soltava o quadro metálico imediatamente tangencial ao seu pé direito. Não foram consideradas as partes reprodutivas da planta, assim como material

morto e touceiras não pastejadas. A frequência de touceiras (%) foi obtida no mesmo procedimento da avaliação da altura do pasto.

A disponibilidade de forragem diária (kg/ha de MS) foi calculada pelo quociente entre a MF inicial menos MF final e o número de dias de cada subperíodo experimental, acrescentando a TA correspondente ao subperíodo. A disponibilidade diária de forragem dividida pela carga animal é expressa como disponibilidade de forragem em kg/100 kg de PV.

O ganho médio diário (GMD) corresponde à diferença de peso dos animais *testers*, do início e fim de cada subperíodo, dividido pelo número de dias transcorridos no subperíodo. O peso vivo médio (kg/animal) corresponde ao peso apenas dos animais *testers*, foi determinado mensalmente. Antes das pesagens os animais foram mantidos em jejum de sólidos e líquidos de 16 horas.

Ganho de peso vivo por hectare (GPV/ha) é obtido multiplicando-se o GMD dos animais *testers* pela taxa de lotação e pelo número de dias de cada subperíodo. A taxa de lotação foi calculada pela razão entre a CA e o peso médio dos animais *testers*.

Por ocasião das pesagens, as novilhas foram submetidas à avaliação do escore de condição corporal (ECC), de forma visual, utilizando-se de uma escala de 1,0 a 5,0, sendo 1= muito magro e 5= muito gordo (Lowman et al. 1973).

Os dados foram submetidos à análise de variância a 10% de significância. As médias dos tratamentos foram estimadas utilizando-se o procedimento LSMEANS e comparadas pelo teste t de Student. Para as variáveis

relacionadas ao desempenho animal foi utilizado o peso vivo inicial como covariável.

Foram realizadas análises de regressão até terceira ordem para cada período de avaliação, conforme o modelo: $Y_{ij} = a + bx_{ij} + cx_{ij}^2 + dx_{ij}^3 + \varepsilon_{ij}$, em que: Y_{ij} = variável dependente; a = intercepto da regressão; x = variável independente; b = coeficiente linear de regressão da variável Y em relação à variável independente; c = coeficiente quadrático de regressão da variável Y relacionada à variável independente; d = coeficiente cúbico de regressão da variável Y em relação à variável independente e ε_{ij} = erro aleatório residual.

Sempre que a equação de regressão foi significativa ($P < 0,10$), optou-se por apresentar os resultados pela equação de maior coeficiente de determinação (R^2). Quando a equação de regressão apresentou a mesma tendência entre os tratamentos ao longo do período experimental, foi realizada a comparação das equações através dos testes de paralelismo e de igualdade de interceptos e, havendo igualdade entre elas ($P > 0,10$), uma nova equação de regressão foi gerada a partir do conjunto de dados dos tratamentos semelhantes.

O modelo estatístico geral referente à análise das variáveis estudadas foi representado por: $Y_{ijk} = \mu + \beta_i + T_j + (\beta T)_{ij} + \gamma_k + (T\gamma)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$.

Pelo modelo, Y_{ijk} representa as variáveis respostas; μ é uma média inerente a todas as observações; β_i é o efeito do i - ésimo bloco; T_j é o efeito do j - ésimo tratamento (oferta de forragem); $(\beta T)_{ij}$ é o efeito aleatório devido a interação do i - ésimo bloco com o j - ésimo tratamento (erro a); γ_k é o efeito do k - ésimo subperíodo observado (medida repetida no tempo); $(T\gamma)_{jk}$ é o efeito da interação entre o j - ésimo tratamento com o k - ésimo subperíodo e ε_{ijk}

corresponde ao erro aleatório, suposto independente e normalmente distribuído (erro b). Para a variável frequência de alturas utilizou-se o mesmo modelo estatístico descrito acima, no entanto, foi substituído o efeito do subperíodo pelo efeito das faixas de altura. Foi utilizado o pacote estatístico SAS (2001).

Resultados

A Figura 1 apresenta a frequência das alturas, por tratamento, de todos os valores obtidos durante o período experimental. Houve interação oferta*faixa entre as frequências de altura ($P < 0,0001$).

Os tratamentos 12, 16, 8-12 e 16-12% de oferta proporcionam apenas 8% das alturas entre 10 e 12 cm de altura. Observa-se que a oferta 4% concentra 70% do pasto entre 1 e 4 cm de altura. Nas demais ofertas estes valores variam de 29% na oferta 12-8% até 17% na oferta 16-12%. A altura média dos pastos apresentou diferença ($P = 0,0003$) entre tratamentos.

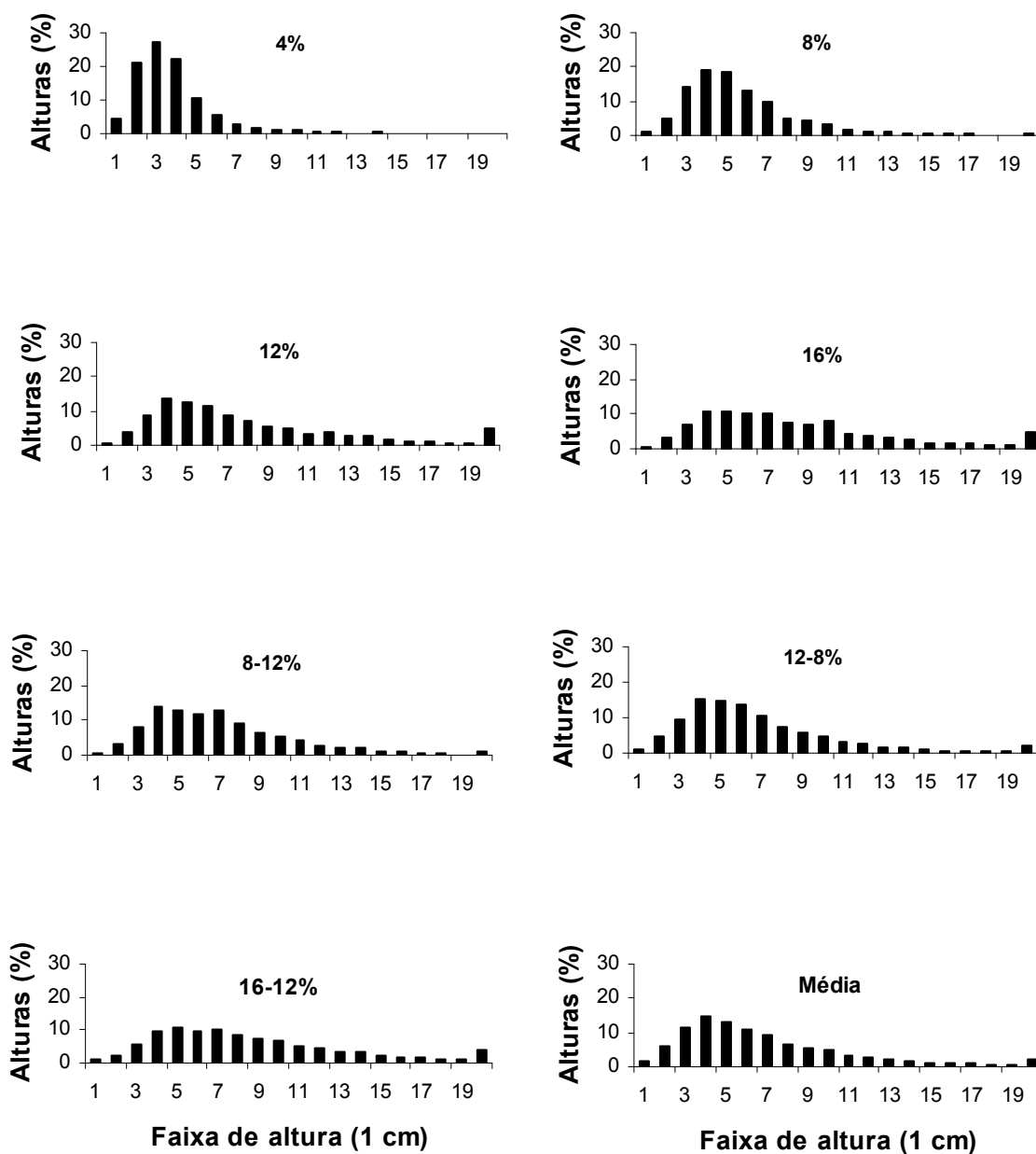


FIGURA 1 Alturas do estrato pastejado distribuídas em faixas de 1 cm em pastagem natural manejada sob diferentes ofertas de forragem

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da massa de forragem (kg/ha de MS) oriundo da imposição dos tratamentos em cada subperíodo de avaliação, conforme os níveis e combinações de oferta de forragem pré-estabelecidas. Por conta de interações significativas oferta*subperíodo

($P < 0,10$) são apresentados os valores mensais, tendo em vista que esta é uma variável chave no manejo da oferta de forragem e condicionamento da estrutura do pasto.

TABELA 2: Massa de Forragem (kg/ha de MS) de uma pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem

	4%	8%	12%	16%	8-12%	12-8%	16-12%
Mai-jun	1263 c*	1897 b	2012 b	2511 a	1999 b	2027 b	2187 ab
Jun-jul	979 c	1473 b	1740 ab	1928 a	1788 ab	1450 b	1719 ab
Jul-ago	733 b	1187 a	1399 a	1424 a	1401 a	1146 a	1276 a
Ago-set	631 b	1330 a	1209 a	1405 a	1566 a	1235 a	1518 a
Set-out	739 d	1240 bc	1164 c	1406 abc	1592 ab	1328 abc	1687 a
Out-nov	906 b	1205 ab	1186 ab	1200 ab	1257ab	1178 ab	1430 a
Nov-dez	755 d	1174 bc	1407 ab	988 cd	1159 bcd	1118 bcd	1583 a
Dez-jan	554 c	1028 b	1351 b	1087 b	1245 b	1180 b	1908 a
Jan-fev	571 d	1050 c	1117 bc	1487 ab	1149 bc	1056 c	1756 a
Fev-mar	613 b	953 b	1454 a	1693 a	987 b	968 b	1538 a
Média	774	1254	1404	1513	1414	1269	1661

*Valores seguidos de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste t a 10%

O tratamento 4%, em todos os subperíodos apresentou massa inferior aos demais tratamentos, no subperíodo outubro-novembro foi semelhante às ofertas intermediárias, diferindo apenas da oferta 16-12%, em novembro-dezembro foi similar a 16, 8-12 e 12-8%, e em fevereiro-março foi semelhante às ofertas 8, 8-12 e 12-8%.

No primeiro subperíodo o tratamento 16% diferiu dos demais, com massa de 2511 kg/ha de MS, ao longo do período experimental, juntamente com o 16-12%, apresentaram as maiores massas. Vale ressaltar a elevada

massa de forragem medida no primeiro subperíodo em todos os tratamentos, comparada à massa média do tratamento ao longo do período experimental, isso se deve ao diferimento imposto entre o início destas avaliações e o final do período experimental de Neves et al. (2008).

A carga animal (kg/ha de PV) apresentou interação oferta*período ($P < 0,0001$) e por conta disso são apresentados os valores mensais utilizados para impor os tratamentos, conforme os níveis e combinações de oferta de forragem pré-estabelecidas (Tabela 3). Houve relação linear decrescente entre as ofertas fixas ($y = 824 - 24,2x$; $R^2 = 0,8940$; $P = 0,0004$). O tratamento 4% suportou a maior carga animal em todos os períodos. O tratamento 8-12 suportou carga semelhante ao tratamento 8% na maioria dos subperíodos.

TABELA 3: Carga animal (kg/ha de PV) de uma pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem

	4%	8%	12%	16%	8-12%	12-8%	16-12%
Mai-jun	1857 a	797 b	494 c	504 c	476 c	841 b	464 c
Jun-jul	769 a	516 b	300 de	259 e	436 bc	415 bcd	325 cde
Jul-ago	516 a	382 b	246 cd	184 d	300 bcd	317 bc	226 cd
Ago-set	411 a	311 ab	228 bc	163 c	299 ab	308 ab	200 bc
Set-out	535 a	594 a	245 bc	217 c	489 a	307 bc	352 b
Out-nov	1304 a	617 c	361 d	280 d	792 b	334 d	305 d
Nov-dez	785 a	598 b	344 c	216 d	624 b	359 c	263 cd
Dez-jan	470 a	255 b	280 b	227 b	247 b	326 b	304 b
Jan-fev	499 a	253 bc	228 bc	183 c	251 bc	336 b	245 bc
Fev-mar	549 a	330 b	281 bc	197 c	263 bc	328 b	255 bc
Média	769	465	301	243	418	388	294

*Valores seguidos de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste t a 10%

A variável oferta real de forragem (Tabela 4), mesmo sendo o próprio tratamento, traz em seu cálculo a taxa de acúmulo diária de forragem e indiretamente o ganho médio diário, variáveis que são dependentes da imposição dos tratamentos. Por este motivo a oferta real de forragem foi submetida à análise da variância para se constatar diferenças entre tratamentos.

A oferta de forragem apresentou diferença ($P < 0,0001$), mostrando que, de fato, houve imposição dos tratamentos, mesmo os valores reais observados sendo consideravelmente superiores aos níveis preconizados. A regressão entre oferta de forragem real e oferta pretendida somente com os tratamentos de ofertas fixas expressa este distanciamento ($y = -2,875 + 1,83x$; $R^2 = 0,9935$; $P < 0,0001$).

A porcentagem de touceiras (Tabela 4) apresentou diferença entre tratamentos ($P = 0,0067$). O aumento da oferta de forragem aumenta a ocorrência de espécies rejeitadas e potencialmente formadoras de touceiras. No entanto, a oferta 8-12%, mesmo apresentando oferta real semelhante aos 12%, apresenta porcentagem de touceiras semelhante ao tratamento 8%.

O tratamento 12%, por sua vez, apresenta porcentagem de touceiras semelhante a todos os tratamentos, exceto o 4%. Os tratamentos 16 e 16-12% apresentaram os maiores valores de porcentagem de touceiras, acima de 40%.

A taxa de acúmulo diária de forragem (Tabela 4) foi diferente entre os tratamentos ($P = 0,0583$) apresentando os maiores valores de crescimento da pastagem nos tratamentos 8, 8-12 e 16-12% (17 kg/ha de MS), os menores valores foram observados no tratamento 4% (4,4 kg/ha de MS).

TABELA 4: Valores anuais de Oferta Real de Forragem (ORF; kg de MS/100 kg de PV); Touceiras (%); Taxa de Acúmulo Diária (TA; kg/ha de MS); Produção de Forragem (PMS; kg/ha de MS); Disponibilidade de Forragem (DisFD; kg/ha de MS); Desaparecimento de Forragem (DesFD; kg/ha de MS); Desaparecimento de Forragem (DFA; kg de MS/100 kg de PV); Produção Animal (GPV; kg/ha); de uma pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem

	4%	8%	12%	16%	8-12%	12-8%	16-12%
ORF	4,4 e*	12,7 d	18,6 c	26,8 a	16,8 c	12,9 d	23,8 b
Touceiras	3,5 c	29,3 b	38,2 ab	44,1 a	26,8 b	35,0 ab	41,5 a
TA	4,4 e	15,0 ab	9,9 cd	12,6 bc	17,2 a	6,9 de	16,0 ab
PMS	1190 d	3024 b	2326 c	2400 c	3867 a	1499 d	3026 b
DisFD	28,9 e	43,5 abc	37 cde	39,5 bcd	51,0 a	33,9 de	46,8 ab
DesFD	7,1 d	18,0 ab	14,0 bc	16,8 ab	20,6 a	10,6 cd	19,4 a
DFA	1,2 d	4,4 bc	4,9 bc	7,7 a	5,8 ab	3,1 cd	7,2 a
GPV	150 b	174 ab	127 bc	95 c	209 a	135 bc	132 bc

*Valores seguidos de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste t a 10%

A maior produção total de forragem (Tabela 4) foi observada no tratamento 8-12% que diferiu de todos os demais, exceto do 8 e 16-12% que tiveram produções intermediárias. O tratamento 4% apresentou a menor produção com 1190 kg/ha de MS.

Na Tabela 4 são apresentados os valores de disponibilidade diária de forragem (kg/ha de MS), que apresentou diferença ($P= 0,0267$), desaparecimento de forragem (kg/ha de MS) ($P= 0,0198$) e desaparecimento de forragem por animal (DFA) (kg de MS/100 kg de PV) ($P= 0,0080$).

A relação entre massa de forragem e altura do pasto, expressa como densidade volumétrica (DV) da forragem, não foi diferente entre os tratamentos

($P= 0,5469$). A média observada foi de 207 kg/cm de altura do pasto, independentemente da estação do ano ou oferta à qual o pasto foi submetido.

Mesmo a equação de regressão apresentando um coeficiente de determinação baixo, indica que ocorre uma diminuição na densidade de forragem com o aumento da altura do pasto ($y= 246,1 -7,489x$; $R^2= 0,3329$; $P= 0,0308$). Isto é, a densidade de forragem parte de 239 kg de MS com 1 cm de altura e atinge uma densidade de 175 kg/cm de MS na altura de 9,5 cm o que equivale a 1715 kg/ha de MS.

A produção animal por hectare foi diferente ($P= 0,0998$) entre tratamentos, o tratamento 8-12% apresentou a maior produção animal com 209 kg/ha de PV, não diferindo do tratamento 8%, o qual produziu 174 kg/ha de PV (Tabela 3). Ambos os tratamentos visam à maior produção animal por área. O tratamento 8-12%, no entanto, é a melhor combinação entre a produção por área e a produção individual. Esta estratégia de manejo permite maior aproveitamento da forragem na primavera, coincidindo com o maior crescimento do pasto nestes subperíodos e maior desempenho individual nas demais estações do ano.

O ganho médio diário apresentou interação significativa entre tratamento e subperíodo ($P= 0,0008$). Por este motivo o relato de resultados e discussões dar-se-á entre as ofertas em cada subperíodo do trabalho (Tabela 5). A despeito de ser significativa a interação múltipla entre oferta e subperíodo considerou-se pertinente discutir e concluir acerca de qual oferta proporcionou o melhor desempenho em cada subperíodo.

No subperíodo maio-junho, o tratamento 8-12% apresentou maior ganho médio diário com 0,934 kg/animal. Os tratamentos 4, 12 e 16-12% foram

semelhantes ao 8-12%, apresentando média de 0,736 kg/animal. Os tratamentos 8, 12 e 12-8% apresentaram desempenhos intermediários, com média de 0,498 kg/animal. Neste mesmo subperíodo o tratamento 4% suportou uma carga animal de 1857 kg/ha. Esta capacidade de suporte, combinada ao alto ganho médio diário, proporcionou um ganho de peso vivo de 192 kg/ha nos 36 dias de duração deste subperíodo.

TABELA 5: Ganho médio diário (kg/animal) de novilhas em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem

	4%	8%	12%	16%	8-12%	12-8%	16-12%
Mai-jun	0,719*abc	0,444 d	0,785 ab	0,510 cd	0,934 a	0,541 bcd	0,705 abcd
Jun-jul	-0,384 c	0,056 ab	0,034 ab	-0,046 b	0,272 a	-0,042 b	0,069 ab
Jul-ago	-0,236 c	-0,052 bc	0,160 ab	0,103 ab	0,262 a	-0,004abc	0,109 ab
Ago-set	-0,633 b	-0,365 ab	-0,246 a	-0,160 a	-0,160 a	-0,368 ab	-0,414 ab
Set-out	0,384 b	0,628 ab	0,630 ab	0,579 ab	0,398 b	0,519 b	0,833 a
Out-nov	-0,054b	0,196 ab	0,365 a	0,329 a	0,165 ab	0,382 a	0,396 a
Nov-dez	0,221 b	0,659 a	0,643 a	0,689 a	0,536 a	0,744 a	0,679 a
Dez-jan	0,230 ab	0,034 abc	-0,103 c	0,211 ab	0,207 ab	-0,011 bc	0,266 a
Jan-fev	0,098 a	-0,213 b	0,167 a	-0,103 ab	0,167 a	-0,002 ab	-0,183 b
Fev-mar	-0,076 d	0,607 ab	0,081 cd	0,348 bc	0,643 a	0,393 ab	0,346 bc
Média	0,026 c	0,199 b	0,252 ab	0,246 ab	0,342 a	0,215 b	0,281 ab

*Valores seguidos de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste t a 10%

Na média anual, de fato houve o maior GMD no tratamento 8-12% (0,342 kg/animal) mesmo sendo observados valores medianos nos meses de primavera, subperíodo em que foi manejado sob oferta de forragem 8% (Tabela 5). O subperíodo agosto-setembro, independentemente do tratamento

proporcionou desempenho individual negativo. No entanto, os tratamentos 16 e 8-12% apresentaram as menores perdas de peso.

Os resultados de evolução do peso vivo médio apresentados na Figura 2 demonstram que houve interação oferta*dias ($P < 0,0001$) para esta variável. A partir disso fez-se análise de regressão para cada oferta ao longo de todo o período experimental.

Verificou-se que apenas o tratamento 4% diferiu dos demais, que não diferiram entre si. Este tratamento, teve ajuste quadrático em função do período experimental. Os animais deste tratamento tiveram um aumento de peso inicialmente por conta do diferimento prévio de 72 dias. Passado este primeiro subperíodo, houve uma acentuada perda de peso até o dia 249, estabilização até o dia 351, e a partir disso um discreto aumento até o final do período experimental, coincidindo com a primavera e verão, períodos de maior crescimento da pastagem.

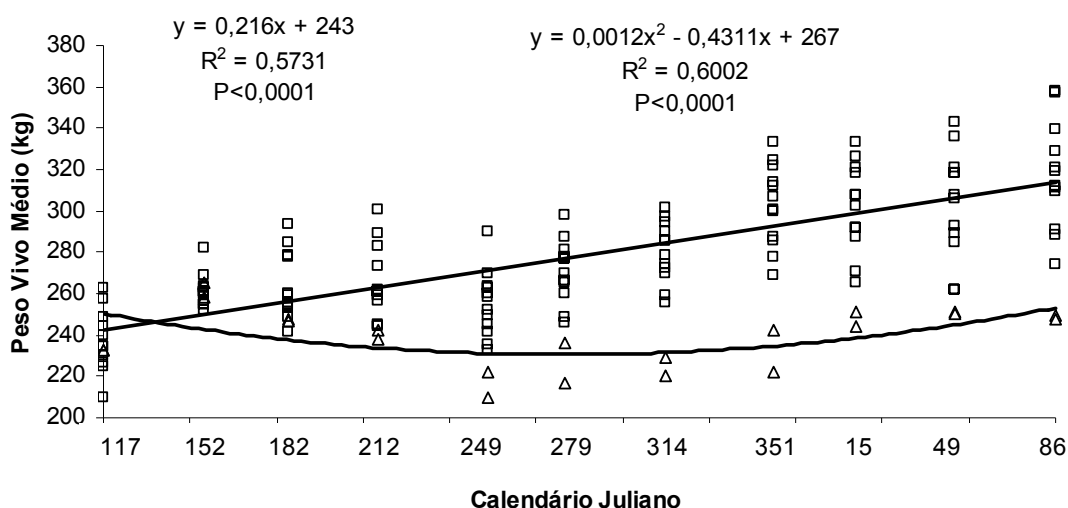


FIGURA 2- Evolução do peso vivo médio: tratamento 4% (Δ) e os demais tratamentos (□); de novilhas em pastagem nativa manejada sob distintas ofertas de forragem

Os demais tratamentos ajustaram-se no modelo linear de aumento do peso vivo médio (kg/animal), aumentando em 0,216 kg/dia. A alta variabilidade dos dados, principalmente entre os dias 249 e 314, expressa a alteração do peso vivo em função da alteração da oferta de forragem que ocorre na primavera.

Os dados de estado de condição corporal apresentados (Figura 3) demonstram que houve interação oferta*dias ($P < 0,0001$). A análise de regressão para cada oferta ao longo de todo o período experimental verificou que apenas o tratamento 4% diferiu dos demais, assim como o peso vivo demonstrou.

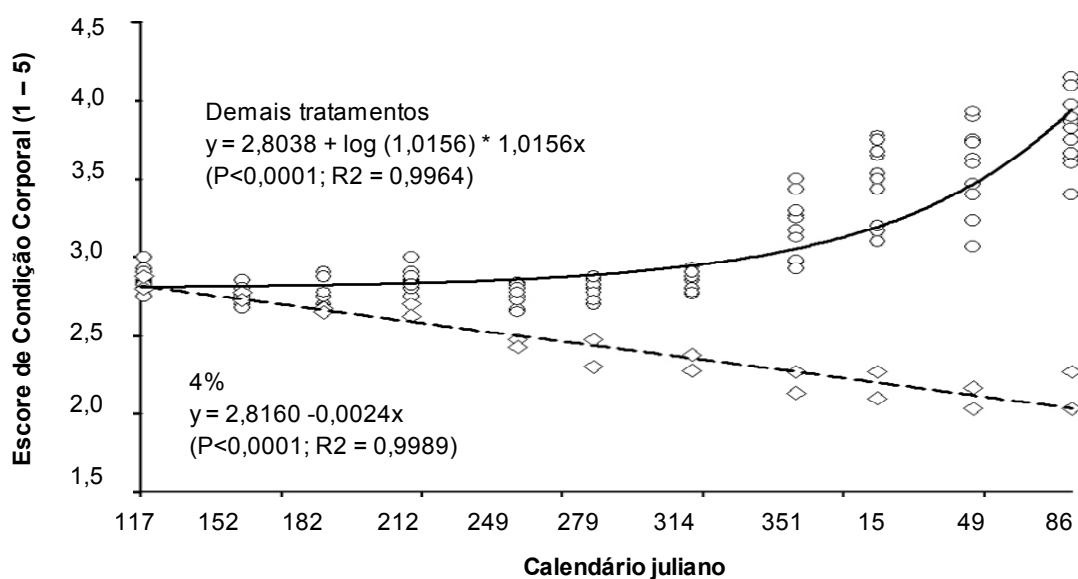


FIGURA 3- Evolução do escore de condição corporal: tratamento 4% (\diamond) e os demais tratamentos (\circ); de novilhas em pastagem nativa manejada sob diferentes ofertas de forragem tratamentos

A melhor equação de ajuste para os seis tratamentos foi ($y = 2,8038 + \log(1,0156) * 1,0156^x$; $P < 0,0001$; $R^2 = 0,9964$). Os animais apresentam condição corporal estável até o dia 314, a partir daí um forte aumento ocorre até o final do período experimental no dia 86 do Calendário Juliano. O tratamento 4% ajustou-se ao modelo linear ($y = 2,8160 - 0,0024x$; $P < 0,0001$; $R^2 = 0,9989$). Entre o início e o fim do período experimental os animais tiveram sua condição corporal diminuída em 0,8 pontos. Nos demais tratamentos ocorreu um aumento de um ponto de escore.

Discussão

A Figura 1 demonstra que o manejo do pasto em função da oferta de forragem proporciona baixa frequência de alturas entre 10 e 12 cm, amplitude de alturas que permite máxima ingestão de matéria seca em nível de bocado e estação alimentar (Gonçalves et al. in press). A despeito disso, observou-se porcentagens de 1 e 3% para os tratamentos 4 e 8%, respectivamente. Os demais tratamentos apresentaram média de 8%, similares ao observado por Neves (2008).

A altura média do pasto em função da oferta de forragem aumenta 0,36 cm a cada 1% de aumento na oferta de forragem, atingindo 9 cm na maior oferta ($y = 2,5651 + 0,3593x$; $R^2 = 0,8167$; $P < 0,0001$). Considere-se o melhor desempenho individual e por área, entre 10 e 15% de oferta de forragem (Moojen e Maraschin 2002; Soares et al. 2005; Pinto et al. 2008), disso tem-se que a altura do pasto equivalente está entre 6 e 8 cm. Esta relação é uma importante ferramenta de manejo do pasto.

A equação de regressão entre a massa e ofertas fixas de forragem revela um aumento de 32 kg de MS a cada 1% de aumento na oferta de forragem ($y = 751 + 32x$; $R^2 = 0,8208$; $P = 0,0019$). Esta estreita relação entre a massa e a oferta de forragem permite que se use, simplesmente, a determinação da massa de forragem para se fazer inferências sobre o estado alimentar dos animais, oferta de forragem, e desempenho que se pode esperar destes animais nesta condição de pasto.

Em função da manutenção das distintas ofertas de forragem e estruturas do pasto, acima descritas, foi observada no tratamento 4%, carga animal média de 769 kg/ha de PV. Valor inferior ao observado por Pinto et al. (2008) que observaram 833 kg/ha. Superior ao observado por Thurow (2007) na região da Campanha (310 kg/ha) e por Aguinaga (2004) na Depressão Central (466 kg/ha).

Somente os tratamentos 4; 8; 8-12 e 12-8% cumpriram o índice mínimo de lotação imposto por lei para que um estabelecimento pecuário seja considerado produtivo (0,8 UA= 360 kg/ha de PV). No entanto, estes são valores médios de carga animal, e quando se analisa os valores mensais percebe-se que este índice só poderia ser cumprido, ao longo do ano, pelo tratamento 4%, porém, este tratamento não permite desempenho animal satisfatório.

Vale ressaltar a elevada capacidade de suporte do tratamento 8-12%, mesmo sendo manejado a 8% apenas na primavera suportou uma carga animal semelhante ao tratamento 8% e superior aos 12% (Tabela 2). Esta elevada capacidade de suporte na primavera, além dos benefícios na estrutura do pasto permite uma carga anual média elevada.

A porcentagem de touceiras apresenta um aumento intenso entre a oferta 4% (3,5%) e ofertas intermediárias como 8 e 8-12% (28%) e atinge valores máximos nas ofertas 16 e 16-12% (43%). É evidente o contraste entre o aumento de 4% até 8% (aumento de 800%) e o aumento de 8% até 16% (aumento de 50%).

Esta diminuição da taxa de aumento pode induzir a uma falsa ideia de que a estrutura do pasto tenha estabilizado a partir de 8%. No entanto, este aumento é decisivo para mudar os padrões de pastejo (Mezzalira et al. in press). Esses autores observaram que o aumento da oferta de forragem traz consigo um aumento na complexidade da estrutura da vegetação e, com isso, aumenta-se a dificuldade aos animais em explorá-la (Laca 2008).

É relevante a observação da eficiência de manutenção de menor porcentagem de touceiras no tratamento 8-12% em virtude do manejo sob oferta de forragem 8% na primavera e 12% no resto do ano. Este manejo faz com que este tratamento apresente porcentagem de touceiras semelhante ao tratamento 8%, também observado por Neves (2008).

A mudança de oferta de 8% na primavera para 12% nas demais estações incrementa a taxa de acúmulo diária da pastagem (Tabela 4), evidenciado nos maiores valores observados no tratamento 8-12% (17 kg/ha de MS) em relação ao tratamento 12%, resultando em maior produção de forragem anual (3867 kg/ha de MS nos tratamentos 8-12%, respectivamente. Corrêa e Maraschin (1994) observaram 18 e 7 kg/ha de MS para os tratamentos 16 e 4%, respectivamente. Pinto et al. (2008) observaram 18 e 13 kg/ha de MS para as mesmas ofertas. A maior taxa de acúmulo diária observada por Neves (2008) foi 15 kg/ha de MS.

Observa-se que o tratamento 8-12% apresenta aos animais a maior disponibilidade de forragem, ratificando a hipótese de que esta é uma estratégia de manejo condicionadora da melhor estrutura do pasto ao proporcionar aos animais maior disponibilidade de forragem em oferta.

Esta maior disponibilidade de forragem tem consequência sobre o aumento do desaparecimento de forragem, em parte, pelo aumento da participação de material morto e senescente, mas, possivelmente pelo aumento do consumo. A amplitude de valores apresentados na Tabela 4 nos permite concluir claramente que num montante de desaparecimento diário de forragem de 7,7 kg/100 kg de PV se está permitindo consumo entre 2,5 e 3%, considerado ideal, logo no tratamento 4% este desaparecimento é da ordem de 1,2 kg/100 kg de PV, incluindo-se todas as fontes de perdas, além do consumo. Neste caso, evidentemente, o consumo está sendo limitado.

Pode-se observar o elevado valor de desaparecimento no tratamento 8-12% sugerindo ser causa de maior consumo, visto que este tratamento tem a maior taxa de crescimento da pastagem e mantém a massa de forragem (Tabela 2) relativamente constante ao longo do ano.

A equação de regressão ($y = -0,7717 + 0,47249x$; $P = 0,0080$; $R^2 = 0,8019$) sugere um aumento no desaparecimento de matéria seca da ordem de 0,5 kg de MS/100 kg de PV a cada aumento de 1% de oferta de forragem, evidentemente ao se aumentar a oferta de forragem aumenta-se a participação de material morto e senescente e com isso se aumentam as perdas de forragem.

No entanto, Moojen e Maraschin (2002) observaram porcentagem de 15 a 40% de material morto na matéria seca total entre a oferta 4 e 16% neste

experimento (isto é, aumento de 267% de material morto entre a oferta 4 e 16%) a este material potencialmente senescente soma-se a maior taxa de lotação imposta no tratamento 4%, o que sugere maiores perdas por pisoteio e dejetos, assim sendo é evidente a probabilidade de aumento no consumo, visto que o desaparecimento de matéria seca/100 kg de PV aumenta 642% entre a oferta 4 e 16%.

Outra discussão pertinente, neste momento, deve ser feita em relação ao manejo do pasto pela oferta de forragem. É importante salientar que o valor da oferta de forragem, por si só, nada diz ou sugere acerca da produtividade animal se não vier acompanhado de parâmetros estruturais do pasto. Ou seja, no primeiro subperíodo, o tratamento 4% apresentou elevado desempenho individual (0,719 kg/dia), cada animal obteve aproximadamente 26 kg de ganho em 36 dias do subperíodo, este desempenho é esperado em animais sob alta disponibilidade alimentar. No entanto, a oferta real de forragem foi 2,2%, muito próximo a valores de consumo individual (Carvalho et al. 2007). O que proporcionou estes ganhos é um conjunto de fatores como altura do pasto, densidade, estágio fenológico das plantas, competição entre animais além da oferta de forragem.

A estrutura do pasto no tratamento 4%, no primeiro subperíodo, apresentava-se com altura média do pasto de 7,1 cm e massa de forragem de 1263 kg/ha de MS. Estes valores são incomuns aos recomendados por inúmeras pesquisas em pastagem natural, os quais recomendam, para melhores desempenhos, altura de manejo entre 7,5-13,6 cm e massa de forragem entre 1400 e 2500 kg/ha de MS (Santos 2007). Soares et al. (2006) recomendaram 1700 kg/ha de MS para máximo desempenho individual. Isto

ressalta e ratifica a influência dos inúmeros fatores e componentes da estrutura do pasto na composição da produtividade animal e não apenas da oferta de forragem ou altura do pasto.

Este alto ganho médio diário e por área, aliados à alta carga animal suportada pela oferta 4%, manteve-se apenas no primeiro subperíodo, evidenciando a importância do diferimento para a alta produtividade por área, mas alerta para o uso responsável e planejado desta ferramenta. Após a imposição do tratamento com estabilização da estrutura, fato que ocorreu no segundo subperíodo, retomou-se altura e massas médias historicamente reportadas neste tratamento (aproximadamente 4 cm de altura e 700 kg/ha de MS) e então o desempenho individual retoma os valores historicamente reportados por Escosteguy 1990; Setelich 1994; Aguinaga 2004; Santos 2007; de perda de peso ou apenas manutenção na maioria dos subperíodos.

O ganho de peso vivo por área de 209 kg/ha em 331 dias de avaliação, no tratamento 8-12%, reafirmou alguns resultados reportados nessa mesma área, tais como 263 kg/ha (Aguinaga 2004); 236 kg/ha (Soares et al. 2005) e 224 kg/ha (Pinto et al. 2008) em 202, 357 e 317 dias de observação, respectivamente.

O desempenho individual, no tratamento 8-12% foi prejudicado na primavera em função da diminuição da oferta de forragem. Mesmo assim, esta estratégia incrementou o desempenho individual nos demais subperíodos do ano, em virtude da melhoria da estrutura da vegetação. Diminuindo a ocorrência de touceiras (Tabela 4) e aumentando a taxa de acúmulo diária de forragem, pelo fato de manter maior área do pasto no estágio vegetativo.

Resultados já reportados por Soares et al. (2005); Santos (2007) e Neves (2008).

Considerando que a novilha deve atingir 65% do PV da vaca adulta (450 kg, em média), ou seja, 292,5 kg (Santos 2007), então apenas o tratamento 4% não permite tal desenvolvimento (Figura 2). Utilizando-se a equação de regressão gerada para os tratamentos de oferta acima de 8% percebe-se que, partindo-se com novilhas pesando em torno de 240 e acréscimo diário de peso de 0,216 kg de PV (Figura 2) tem-se a necessidade de 240 dias para que estas novilhas atinjam o peso mínimo exigido. Neves (2008) também observaram semelhança estatística entre as ofertas acima de 8%.

O escore de condição corporal (Figura 3) chegou a 2 pontos no tratamento 4%. Santos (2007) também observou valores próximos a 2,0 no neste tratamento. Estes autores consideraram estes valores de ECC como definitivos para inaptidão reprodutiva para novilhas mantidas nestas condições de alimentação durante o segundo ano de recria. Também confirmados por Neves (2008) que não encontraram diferença de ECC entre tratamentos em cada subperíodo.

Santos (2007) concluíram que novilhas com peso médio abaixo de 270 kg e ECC abaixo de 3,0 caracteriza uma condição típica de 'anestro', deixando, segundo os autores, distante de atingir o estágio de transição para aptidão reprodutiva, que ocorre entre 3 e 4 pontos de ECC.

Os resultados aqui apresentados ratificam as observações de Neves (2008) e Santos (2007) que não observaram diferenças para parâmetros reprodutivos de novilhas manejadas sob ofertas de forragem acima de 8%. A tomada de decisão sobre qual oferta ou combinação de ofertas ao longo do

ano deva ser usada, deve passar por análises da exigência de ganho individual de cada categoria animal em questão e das metas de produções almeçadas.

Ofertas como 12% e ofertas altas que envolvem 16% priorizam o desempenho individual. Ofertas intermediárias como 8 e 8-12% são melhores opções para quem busca maior desempenho por área. Ademais apenas a oferta 4% é terminantemente indesejável na recria de novilhas de corte.

Referências de citações

- Aguinaga JAQ (2004) Variação estacional da oferta de forragem para otimizar a produção da pastagem e o rendimento animal em campo nativo. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia 58 f.
- Boldrini II (1997) Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização fisionômica e problemática ocupacional. *Boletim do Instituto de Biociências* 56, 1-39.
- Carvalho PCF, Batello C (2009) Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: The natural grasslands dilemma. *Livestock Science* 120, 158-162.
- Carvalho PCF, Kozloski GV, Filho HMNR, Reffatti MV, Genro TCM, Euclides VPB (2007) Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. *Brazilian Journal of Animal Science* 36, 151-170.
- Carvalho PCF, Fisher V, Santos DT, Ribeiro AML, Quadros FLF, Castilhos ZMS, Poli CHEC, Monteiro ALG, Nabinger C, Genro TCM, Jacques AVA (2006) Produção Animal no Bioma Campos Sulinos. *Brazilian Journal of Animal Science* 35, Supl. Esp. 156-202.

- Corrêa F, Maraschin GE (1994) Crescimento e desaparecimento de uma pastagem nativa sob diferentes níveis de oferta de forragem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 29, 1617-1623.
- Escosteguy CMD (1990) Avaliação agrônômica de uma pastagem natural sob níveis de pressão de pastejo. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia 231 f.
- Gonçalves EN, Carvalho PCF, Kunrath TR, Simon LL, Carassai IJ, Bremm C, Fischer V (in press) Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. *Brazilian Journal of Animal Science*.
- Haydock KP, Shaw NH (1975) The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 15, 66-70.
- Laca EA (2008) Foraging in a heterogeneous environment: intake and diet selection. In: 'Resource Ecology: Spatial and Temporal Dynamics of Foraging'. (Eds HHT Prins, F van Langeveld) Wageningen UR Frontis Series 7-29.
- Lowman BG, Scott N, Somerville S (1973) Condition scoring beef cattle. East of Scotland College of Agriculture, Bulletin n° 6, Edinburgh.
- Maraschin GE, Moojen EL, Escosteguy CMD, Corrêa FL, Apezteguia ES, Boldrini IJ, Riboldi J (1997) Native pasture, forage on offer and animal response. In 'Proceedings of the 18th International Grassland Congress'. 2, 288.

- Moojen EL, Maraschin GE (2002) Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de forragem. *Ciência Rural* 32, 127-132.
- Moraes A, Moojen EL, Maraschin GE (1990) Comparação de métodos de estimativa de taxa de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In 'Proceedings da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia' 27, 332.
- Mott GO, Lucas HL (1952) The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: 'Proceedings of the International Grassland Congress' 6, 1380-1385.
- Nabinger C, Moraes A, Maraschin G (2000) Campos in Southern Brazil. In 'Grassland ecophysiology and grazing ecology' (Wallingford: CABI Publishing) pp. 355-376.
- Neves FP (2008) Estratégias de manejo da oferta de forragem em pastagem natural: Estrutura da vegetação e a recria de novilhas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia 169 f.
- Pallarés OR, Berretta EJ, Maraschin GE (2005) The South American Campos ecosystem. In 'Grasslands of the World' (Eds J Suttie, SG Reynolds, C Batello) FAO, Roma 171-219.
- Pinto CE, Fontoura Júnior JAS, Frizzo A, Freitas TMS, Nabinger C, Carvalho PCF (2008) Produções primária e secundária de uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul submetida a diversas ofertas de fitomassa aérea total. *Brazilian Journal of Animal Science* 37, 1737-1741.

- Santos DT (2007) Manipulação da oferta de forragem em pastagem natural: efeito sobre o ambiente de pastejo e o desenvolvimento de novilhas de corte. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia 259 f.
- Statistical Analyses System - SAS. SAS/STAT (1997) user's guide: version 6.12. Cary: SAS Institute. p. 1167.
- Setelich EA (1994) Potencial produtivo de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul, submetida a distintas ofertas de forragem. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Mestrado) - Programa de pós-graduação em Zootecnia 169 f.
- Soares AB, Carvalho PCF, Nabinger C, Semmelmann C, Trindade JK, Guerra E, Freitas TS, Pinto CE, Fontoura Junior JA, Frizzo A (2005) Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. *Ciência Rural* 35, 1148-1153.
- Soares AB, Mezzalira JC, Bueno EAC, Zotti CF, Tirelli LA, Cassol LC, Marceniuk LV, Adami PF, Sartor LR (2006) Efeitos de diferentes intensidades de pastejo em pastagem nativa melhorada sobre o desempenho animal. *Brazilian Journal of Animal Science* 35, 75-83.
- Soares AB (2002) Efeito da alteração da oferta de matéria seca de uma pastagem natural sobre a produção animal e a dinâmica da vegetação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Doutorado) - Programa de pós-graduação em Zootecnia 187 f.
- Thurrow JM (2007) Estrutura da pastagem nativa e comportamento de pastejo em resposta à oferta de forragem. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Mestrado) - Programa de pós-graduação em Zootecnia 202 f.

4. CAPÍTULO IV

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estamos diante de uma crescente preocupação com o ambiente e o bom uso do recurso natural. Leia-se como natural não somente uma pastagem natural, mas todos nutrientes e elementos da natureza, ambiente, envolvidos no processo humano de exploração. Para isto, entender as relações da natureza, como interação clima, solo (suas formas físicas, químicas e biológicas), as plantas, até obtermos o produto animal tem assumido importância de inúmeros grupos de pesquisa ao redor do mundo.

Partindo desta ótica de interação, de causas e consequências interligadas, é fundamental que entendamos (busquemos o entendimento) os processos mais minuciosos que regem, por exemplo, a interação animal-ambiente.

Uma pergunta chave em nossa área de estudo é: como a intervenção humana altera o ambiente, via manejo do pastejo? Como o animal reage, por exemplo, às características pontuais da estrutura da vegetação e como sutis mudanças estruturais deste ambiente podem ser percebidas através da alteração dos parâmetros comportamentais em pastejo?

Além disso, que processos são estes? Em que escalas eles atuam, acontecem? Mais especificamente, quais são as variáveis que, experimentalmente, devemos, ou deveríamos, “medir”? Como planta e animal interagem além das escalas temporais e espaciais em nível de hora e hectare? O que leva um animal a ser mais ou menos seletivo? A resposta estaria no que ele comeu no bocado anterior? Na estação alimentar anterior? Ontem? Inverno passado? Ou a combinação disso tudo?

Algumas revelações estão em Carvalho e Moraes (2005): “O animal é capaz de nos demonstrar, através de seu comportamento e em pastejo, as características de seu ambiente pastoril. Para o bom observador, ele emite sinais sobre a abundância e qualidade de seu alimento que, se utilizado para ponderar ações de manejo, pode vir a se tornar uma importante ferramenta de gestão do animal no pasto.”

Nesta ótica, e de tantos outros, buscamos, neste trabalho, estudar alguns parâmetros de “pesquisa básica ou reducionista” e também de “pesquisa aplicada”. Isto é, investigamos, em resumo, como o animal “reage” às características do pasto via comportamento ingestivo, e como a pastagem “reage” ao animal na forma de produção de forragem, estruturas horizontais e verticais.

Com isso reafirmamos a maioria das respostas em relação à produção da pastagem. Em outras palavras, como o ambiente “alterado” por diferentes ofertas pode atingir ótimos desempenhos em produção animal.

Atrelamos, a estas respostas, investigações sobre atitudes e decisões dos animais em pastejo. A partir da menor escala de decisão do animal (bocado), até a escala de campo de pastejo (escala de dia), buscamos entender como os animais reagem a esta “estrutura heterogênea de um pasto complexo” do ponto de vista florístico e estrutural. Confirmamos a maioria das teorias já reportadas na literatura, algumas não, terminamos com muitas outras perguntas.

Este trabalho deixou-me especialmente introspectivo sobre os objetivos e respostas “ali colhidas”. Diferentemente de outros trabalhos que também investigam as relações planta-animal, este nos leva a aventuras

filosóficas, como por exemplo: como se dá a relação natureza-homem? Estamos diante de um ambiente complexo, heterogêneo, distinto, misterioso, renegado, maltratado (porém, resiliente), enfim...

Como aliás, brilhantemente referiu-se, o professor Carlos Nabinger, a uma grave contradição de intervenção antrópica: o homem, aqui, destrói o campo e planta árvores, na Amazônia destrói a mata e planta *Brachiaria*.

Estas contradições me fazem lembrar o intrigante “puxão de orelha” do professor Paulo Carvalho (2005): *“É caricato estarmos em pleno século XXI, acreditando que uma pastagem irrigada de Brachiaria ou Panicum conduzida por meio de lotação rotacionada, com elevada lotação e níveis de fertilização, seja a imagem máxima da intensificação e do avanço tecnológico que atingimos em nossa área do conhecimento... egípcios já utilizavam irrigação há mais de 4.000 anos... Temos algo a comemorar?...”*

A busca pela “forrageira milagrosa” (Corsi, 1995) parece continuar. Este autor já comentava que a simples troca de espécie coloca o produtor num ciclo vicioso e enquanto não se ter boas práticas de manejo e conservação do ambiente seguem-se as velhas perguntas de *“quanto produz”*. Muito mais do que dizermos que num determinado tratamento ou combinação de tratamentos se possa obter uma produção anual de 200 kg peso vivo por hectare é preciso que passemos a dar mais atenção a questões ecológicas, por exemplo, *“como se produz”* (Carvalho, 2005).

O caricato mesmo é saber que temos uma cota de carga animal estipulada a partir de um mínimo (360 kg/ha de PV). Isto se deve a falta de conhecimento e ignorância da capacidade produtiva do ambiente. Ao se

'obedecermos' esta imposição apenas podemos manter uma oferta próxima a 4%, e, é isso que se tem praticado: pecuária de estoque e estrutura do pasto tipo "campo de golfe".

Só por exemplo, uma carga animal considerada média em Savanas da África gira em torno de 107 kg/ha de PV (Fynn & O'Connor, 2000). Já no Tibet onde a produção anual de forragem frequentemente é menor que 300 kg/ha a carga animal é mensurada em hectares/unidade animal (Miller, 2005). No entanto, a equivocada concepção de capacidade de suporte e a imposição de carga animal maior que a capacidade produtiva do ambiente não é problema, unicamente, dos campos naturais do Brasil e sim, causa de degradação de pastagens em todos os ecossistemas naturais do mundo (Suttie et al., 2005).

Quiçá as políticas públicas primassem a biodiversidade, a sustentabilidade, a preservação do ambiente. Sabendo que a ótica é produtivista, que pelo menos se adote, minimamente, as estratégias que aliam boa produção animal e conservação, estratégias apresentadas aqui e ao longo dos 22 anos deste trabalho do DPFA da UFRGS em campo nativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUINAGA, J.A.Q. **Variação estacional da oferta de forragem para otimizar a produção da pastagem e o rendimento animal em campo nativo.** 2004. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- BAILEY, D.W. et al. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. **J. Range Manage.**, Arizona, v. 49, p. 386-400, 1996.
- BAILEY, D.W.; PROVENZA, F.D. Mechanisms determining large-herbivore distribution. In: RESOURCE ECOLOGY: SPATIAL AND TEMPORAL DYNAMICS OF FORAGING, 23, 2008, Wageningen. **Proceeding...** Wageningen, 2008. p. 7-29.
- BEHLING, H. et al. Late Quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco de Assis core in western Rio Grande do Sul (southern Brazil). **Rev. Palaeobot. Palyno.**, Holanda, v. 133, n. 3-4, p. 235-248, 2005.
- BERTOL, I. et al. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. **Pesq. Agrop ec. Bras.**, Brasília, v. 33, n. 5, p. 779-786, 1998.
- BILENCA, D.; MIÑARRO, F. **Identificación de áreas va liosas de pastizal en las Pampas y Campos de Arge ntina, Uruguay y Sur de Brasil.** Buenos Aires: Fundación vida silvestre, 2004. p. 323.
- BOLDRINI, I.I. Formações campestres no sul do Brasil: origem, histórico e modificadores. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL: SUSTENTABILIDADE PRODUTIVA DO BIOMA PAMPA, 2, 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2007. p. 23-59.
- BOLDRINI, I.I. **Dinâmica da vegetação de uma pastagem natural sob diferentes níveis de oferta de MS e tipos de solo, Depressão Central, RS.** 1993. 262 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.
- CARVALHO, P.C.F.; BATELLO, C. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: The natural grasslands dilemma, **Livest. Sci.**, Amsterdam, v. 120, p. 159-172, 2009.
- CARVALHO, P.C.F. et al. Características estruturais do pasto e o consumo de forragem: o quê pastar, quanto pastar e como se mover para encontrar o pasto. In: 4th SYMPOSIUM ON STRATEGIC MANAGEMENT OF PASTURE AND 2ND INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL

- PRODUCTION UNDER GRAZING, 4, 2008, Viçosa, **Anais...** Viçosa, 2008. p. 101-130.
- CARVALHO, P.C.F. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 36, supl. espec., p. 151-170, 2007.
- CARVALHO, P.C.F. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM - TEORIA E PRÁTICA DA PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, 2005, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba, 2005. p. 7-32.
- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: MANEJO SUSTENTÁVEL EM PASTAGEM, 2005, Maringá, **Anais...** Maringá, 2005. p. 1-20.
- CARVALHO, P.C.F. et al. Herbage allowance and species diversity in native pastures **Afr. J. Range Forage Sci.**, Durban, v. 20, n. 2, p. 858-859, 2003.
- CORRÊA, F.; MARASCHIN, G.E. Crescimento e desaparecimento de uma pastagem nativa sob diferentes níveis de oferta de forragem. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 29, n. 10, p. 1617-1623, 1994.
- CORSI, M. Manejo de Plantas Forrageiras do Gênero *Panicum* In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS - PLANTAS FORRAGEIRAS DE PASTAGENS, 2, 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 1995. p. 17-36.
- CRUZ, P. et al. Leaf traits as functional descriptors of the intensity of continuous grazing in native grasslands in the south of Brazil. In: MANEJO CONSERVACIONISTA DE PASTAGENS NATURAIS: UM BALANÇO DE 21 ANOS DE PESQUISAS, 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2007. (CDRom).
- DIAS, A.E.A. **Influência de diferentes intensidades de pastejo na estrutura especial da Pastagem natural na depressão central - RS.** 2004. 148 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- DUMONT, B.; HILL, D.R.C. Multi-agent simulation of group foraging in sheep: effects of spatial memory, nonspecific attraction and plot size. **Ecol. Model.**, Amsterdam, v. 141, p. 201-215, 2001.
- ESCOSTEGUY, C.M.D. **Avaliação agrônômica de uma pastagem natural sob níveis de pressão de pastejo.** 1990. 231 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1990.

- FYNN, R.W.S.; O'CONNOR, T.G. Effect of stocking rate and rainfall on rangeland dynamics and cattle performance in a semi-arid savanna, South Africa. **J. Appl. Ecol.**, London, v. 37, n. 3, p. 491-507, 2000.
- GARCIA, F. et al. Selective defoliation has a major influence on heterogeneity development in swards extensively grazed by sheep. In: MULTI-FUNCTION GRASSLANDS, QUALITY FORAGES, ANIMAL PRODUCTS AND LANDSCAPES, GRASSLAND SCIENCE IN EUROPE, 2002, Clermont-Ferrand. **Proceeding...** Clermont-Ferrand, 2002. p. 248-249.
- GIBB, M. Animal grazing/intake terminology and definitions. In: PASTURE ECOLOGY AND ANIMAL INTAKE, 3, 1996, Dublin. **Proceedings...** Dublin, 1998. p. 21-37.
- GROSS, J.E. et al. Movement rules for herbivores in spatially heterogeneous environments: responses to small scale pattern. **Landscape Ecol.**, Amsterdam, v. 10, n. 4, p. 209-217, 1995.
- HALFORD, M. et al. Long-term impact of cattle grazing on the botanical composition and the vegetation dynamic of the natural pastures of the Pampa biome (Southern Brazil). In: MANEJO CONSERVACIONISTA DE PASTAGENS NATURAIS: UM BALANÇO DE 21 ANOS DE PESQUISAS, 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2007. (CDRom).
- HENGEVELD, G.M. Moving to Eat, optimal foraging and environmental heterogeneity. In: MOVING TO EAT: animal foraging movements in a heterogeneous environment, 2007, Wageningen. **Proceeding...** Wageningen, 2007. p. 1-9.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004. **Mapa da vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil.**
[/http://www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br); acessado em Janeiro de 2009.
- ILLIUS, A.W.; GORDON, I.J. The physiological ecology of mammalian herbivory. In: Nutritional Ecology of Herbivores. INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES, 5, 1999, San Antonio. **Proceedings...** San Antonio, 1999. p. 71-96.
- JACQUES, A.V.A.; NABINGER, C. O Ecossistema Pastagens Naturais. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2006. p. 7-9.
- KNEGT, H.J. et al. Patch Density Determines Movement Patterns and Foraging Efficiency of Large Herbivores. In: MOVING TO EAT: animal foraging movements in a heterogeneous environment, 2007, Wageningen. **Proceeding...** Wageningen, 2007. p. 9-25.

- LACA, E.A. Foraging in a heterogeneous environment: intake and diet selection. In: RESOURCE ECOLOGY: SPATIAL AND TEMPORAL DYNAMICS OF FORAGING, 23, 2008, Wageningen. **Proceeding...** Wageningen, 2008. p. 7-29.
- LACA, E.A.; ORTEGA, I.M. Integrating foraging mechanisms across spatial and temporal scales. In: OF THE FIFTH INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS ON RANGELANDS IN A SUSTAINABLE BIOSPHERE, 5, 1995, Salt Lake City. **Proceedings...** Salt Lake City, 1995. p. 129-132.
- MARASCHIN, G.E. Estratégias para valorizar sistemas pastoris sob a ótica de políticas de segurança alimentar, bem estar animal e social. In: MANEJO CONSERVACIONISTA DE PASTAGENS NATURAIS: UM BALANÇO DE 21 ANOS DE PESQUISAS, 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2007. (CDRom).
- MARASCHIN, G.E. Manejo de pastagens nativas, produtividade animal e dinâmica da vegetação em pastagens nativas do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL - ZONA CAMPOS, 17, 1998, Lages, **Anais...** Lages, 1998. p. 47-54.
- MARASCHIN, G.E. et al. Native pasture, forage on offer and animal response. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18, 1997, Winnipeg & Saskatoon. **Proceedings...** Winnipeg & Saskatoon, 1997. (CDRom).
- MARASCHIN, G.E.; BOLDRINI, I.I. Efeito do pastejo sobre a estrutura da vegetação campestre. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46., 1995, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 1995. p. 157-158.
- MATSUOKA, M. et al. Atributos biológicos do solo de pastagem natural com diferentes níveis de oferta de forragem. In: FERTBIO 2004; REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 26.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 10.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 8.; V REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 5., 2004, Lages. **Anais...** Lages, 2004. (CDRom).
- MELLO, N.A. et al. Estoque de carbono orgânico em um Argissolo sob pastagem natural com diferentes ofertas de forragem. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 15, 2004, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2004a. (CDRom).
- MELLO, N.A. et al. Atributos químicos de um Argissolo sob pastagem natural submetido a diferentes pressões de pastejo. In: FERTBIO 2004; XXVI REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 26.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 10.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 8.; REUNIÃO

- BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 5., 2004, Lages. **Anais...** Lages, 2004b. (CDRom).
- MILNE, J.A. Comparative abilities of different herbivorous species to graze in upland areas: Consequences for productivity and vegetation. **Annales Zootec.**, Paris, v. 43, p. 3-9, 1994.
- MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Cienc. Rur.**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 127-132, 2002.
- MOOJEN, E.L. **Dinâmica e potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a pressões de pastejo, épocas de adubação e níveis de adubação.** 1991. 172 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.
- MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Oxford, **Proceedings...** Oxford, 1960. p. 606-611.
- NEVES, F.P. **Estratégias de manejo da oferta de forragem em pastagem natural: Estrutura da vegetação e a criação de novilhas.** 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- OVERBECK, G.E. et al. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Perspect. Plant. Ecol. Evol. Syst.**, Zürich v. 9, n. 2, p. 101-116, 2007.
- PAIM, R.N. Pastagens Nativas da Região Sul do Brasil. In: AS PASTAGENS NATIVAS GAÚCHAS, 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2003. p. 23-38.
- PALLARÉS, O.R.; BERRETTA, E.J.; MARASCHIN, G.E. The South American Campos ecosystem. In: GRASSLANDS OF THE WORLD, 34., 2005, Rome. **Proceedings...** Rome, 2005. p. 171-219.
- PINTO, C.E. et al. Produções primária e secundária de uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul submetida a diversas ofertas de fitomassa aérea total. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 37, n. 10, p. 1737-1741, 2008.
- PINTO, C.E. **Produção primária, secundária e comportamento ingestivo de novilhos submetidos a distintas ofertas de fitomassa aérea total de uma pastagem natural da depressão central do rio grande do sul.** 2003. 67 f. (Mestrado) - Programa de pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de

- Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- PYKE, G.H.; PULLIAM, H.R.; CHARNOV, E.L. Optimal foraging: a selective review of theory and tests. **Q. Rev. Biol.**, Chicago, v. 52, n. 2, 137-154, 1977.
- RUYLE, G.B.; DWYER, D.D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **J. Anim. Sci.**, Dublin, v. 61, p. 349-353, 1985.
- SALTON, J.C. et al. Índice de manejo de carbono e intensidade de uso de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 5., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2004. (CDRom).
- SANTOS, D.T. **Manipulação da oferta de forragem em pastagem natural: efeito sobre o ambiente de pastejo e o desenvolvimento de novilhas de corte.** 2007. 259 f. (Doutorado) - Programa de pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- SCHOENER, T.W. Theory of feeding strategies. **Annu. Rev. Ecol. Syst.**, Chicago, v. 2, 369-404, 1971.
- SEARLE, K.R.; HOBBS, N.T.; GORDON, I.J. It's the "foodscape", not the landscape: using foraging behavior to make functional assessments of landscape condition. **Isr. J. Ecol. Evol.**, Jerusalem, v. 53, p. 297-316, 2007.
- SEARLE, K.R. et al. Gain functions for large herbivores: tests of alternative. **J. Anim. Ecol.**, London, v. 74, p. 181-189, 2005.
- SETELICH, E.A. **Potencial produtivo de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul, submetida a distintas ofertas de forragem.** 1994. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.
- SOARES, A.B. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Cienc. Rur.**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1148-1153, 2005.
- SOARES, A.B. **Efeito da alteração da oferta de matéria seca de uma pastagem natural sobre a produção animal e a dinâmica da vegetação** 2002. 187 f. Tese (Doutorado) - Programa de pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

- STEPHENS, D.W.; KREBS, J.R. **Foraging Theory**. Princeton: Princeton University Press, 1986. 239 p.
- SUTTIE, J.M. Grazing management in Mongolia. In: GRASSLANDS OF THE WORLD, 34., 2005, Rome. **Proceedings...** Rome, 2005. p. 265-304.
- SUTTIE, J.M.; REYNOLDS, S.G.; BATELLO, C. **Grasslands of the world**. Rome: FAO, 2005. 514 p.
- WARD, D.; SALTZ, D. Foraging at different spatial scales: Dorcas gazelles foraging for lilies in the Negev desert. **Ecol.**, Washington, v. 75, n. 1, p. 48-58. 1994.

APÊNDICES

Apêndice 2: Normas utilizadas para redação do capítulo II

APPLIED ANIMAL BEHAVIOUR SCIENCE

An international journal reporting on the application of ethology to animals managed by humans.
Official Journal of the International Society for Applied Ethology (ISAE)

Guide for Authors

Applied Animal Behaviour Science

Types of contribution

1. Original Research Papers (Regular Papers)
2. Review Articles
3. Letters to the Editor
4. Book Reviews

Original Research Papers should report the results of original research. The material should not have been previously published elsewhere, except in a preliminary form.

Review Articles Review Articles should cover subjects falling within the scope of the journal which are of active current interest. They may be spontaneously submitted or invited. Invited reviews will normally be solicited by the Review's Editor, but suggestions for appropriate review topics may be sent to:

D. Weary
Department of Animal Science and Centre for Applied Ethics
University of British Columbia
Suite 208 - 2357 Main Mall
Vancouver V6T 1Z4
Canada
e-mail: dan.weary@ubc.ca

Letters to the Editor offering comment or useful critique on material published in the journal are welcomed. The decision to publish submitted letters rests purely with the Editors-in-Chief. It is hoped that the publication of such letters will permit an exchange of views which will be of benefit to both the journal and its readers.

Book Reviews will be included in the journal on a range of relevant books which are not more than 2 years old. Book reviews will be solicited by the Book Review Editor. Unsolicited reviews will not usually be accepted, but suggestions for appropriate books for review may be sent to the Book Review Editor:

M. Mendl
Department of Clinical Veterinary Science
University of Bristol
Langford House
Langford BS40 5DU
UK
e-mail: mike.mendl@bris.ac.uk

Submission of manuscripts

Submission to *Applied Animal Behaviour Science* now proceeds online via Elsevier Editorial System - <http://ees.elsevier.com/applan>. Authors will be guided step-by-step through uploading files directly from their computers. Authors should select a set of classifications for their papers from a given list, as well as a category designation (Original Research Paper, Short Communication, and so on). Electronic PDF proofs will be automatically generated from uploaded files, and used for subsequent reviewing.

Apêndice 2: Normas utilizadas para redação do capítulo II. Continuação...

Authors should send queries concerning the submission process or journal procedures to AuthorSupport@elsevier.com. Authors can check the status of their manuscript within the review procedure using Elsevier Editorial System.

Authors submitting hard copy papers will be asked to resubmit using Elsevier Editorial System.

Submission of an article is understood to imply that the article is original and is not being considered for publication elsewhere. Submission also implies that all authors have approved the paper for release and are in agreement with its content.

Upon acceptance of an article, Authors will be asked to transfer copyright (for more information on copyright see <http://www.elsevier.com/authors>). This transfer will ensure the widest possible dissemination of information. A letter will be sent to the corresponding Author confirming receipt of the manuscript. A form facilitating transfer of copyright will be provided.

Circumstances relating to animal experimentation must meet the International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals as issued by the Council for the International Organizations of Medical Sciences. They are obtainable from: Executive Secretary C.I.O.M.S., c/o WHO, Via Appia, CH-1211 Geneva 27, Switzerland, or at the following URL: http://www.cioms.ch/frame_1985_texts_of_guidelines.htm

Authors may also wish to refer to the ethical guidelines published on the website of the International Society for Applied Ethology <http://www.applied-ethology.org/ethicalguidelines.htm>, or read the following article: Sherwin, C.M., Christiansen, S.B., Duncan, I.J., Erhard, H., Lay, D., Mench, J., O'Connor, C., and Petherick, C. (2003), 'Guidelines for the ethical use of animals in applied animal behaviour research', *Applied Animal Behaviour Science*, 81: 291-305. Unnecessary cruelty in animal experimentation is not acceptable to the Editors of *Applied Animal Behaviour Science*.

Preparation of manuscripts

1. Manuscripts should be written in English. *Language Editing: Elsevier's Authors Home* provides details of some companies who can provide English language and copyediting services to authors who need assistance *before* they submit their article or *before* it is accepted for publication. Authors should contact these services directly. For more information about language editing services, please email authorsupport@elsevier.com.

Please note that Elsevier neither endorses nor takes responsibility for any products, goods or services offered by outside vendors through our services or in any advertising. For more information please refer to our terms & conditions <http://www.elsevier.com/termsandconditions>.

In addition, the International Society for Applied Ethology can help members with the preparation of manuscripts for publication in *Applied Animal Behaviour Science* (and other English-language journals). Non-members of this Society will first need to join to gain access to this service: contact the Membership Secretary, Moira Harris, e-mail: mharris@harper-adams.ac.uk. Members should request for assistance to Dr Lindsay Matthews, Ruakura Agricultural Centre, Private Bag, Hamilton, New Zealand, tel.: + 64 7 838 5569; fax: + 64 7 838 5727; e-mail: lindsay.matthews@agresearch.co.nz. Include the paper title, authors, contact address (including fax and e-mail if possible), key words and the journal to which the paper will be submitted. Do not send the manuscript. You will be sent the details of someone who will help you with the English of your paper. The helper should be acknowledged in your paper, but will not expect to be included as an author.

2. Manuscripts should have **numbered lines**, with wide margins and **double spacing** throughout, i.e. also for abstracts, footnotes and references. **Every page of the manuscript, including the title page, references, tables, etc., should be numbered.** However, in the text no reference should be made to page numbers; if necessary one may refer to sections. Avoid excessive usage of italics to emphasize part of the text.

3. Manuscripts in general should be organized in the following order:

Title (should be clear, descriptive and not too long)

Name(s) of author(s) - we would like to publish full first names rather than initials, and would appreciate it if you would provide this information

Complete postal address(es) of affiliations

Apêndice 2: Normas utilizadas para redação do capítulo II. Continuação...

Full telephone, Fax No. and e-mail address of the corresponding author
 Present address(es) of author(s) if applicable
 Complete correspondence address including e-mail address to which the proofs should be sent
 Abstract
 Keywords (indexing terms), normally 3-6 items. Please refer to last index (Vol. 50/3-4).
 Introduction
 Material studied, area descriptions, methods, techniques
 Results
 Discussion
 Conclusion
 Acknowledgment and any additional information concerning research grants, etc.
 References
 Tables
 Figure captions
 Tables (separate file(s))
 Figures (separate file(s)).

4. Titles and subtitles should not be run within the text. They should be typed on a separate line, without indentation. Use lower-case letter type.

5. SI units should be used.

6. Elsevier reserves the privilege of returning to the author for revision accepted manuscripts and illustrations which are not in the proper form given in this guide.

Abstracts

The abstract should be clear, descriptive and not longer than 400 words. All online users have access to abstracts free-of-charge, and often use it as a basis to decide whether to access the full text article; therefore, the abstract needs to be a carefully written summary of the article and should summarise it so that it is understandable on its own, without reference to the full text. It should begin with a clear statement of the objective of the paper, and end by pointing out important conclusions.

Introduction

The introduction should explain why the research was done, and specify the hypothesis that is being tested. Involved discussions of literature should not be included in the introduction, but in the discussion. The introduction should not normally be more than 750 words (approximately 3 pages).

Materials and Methods

All procedures should be clearly explained, or referred to by means of the original reference. Any modifications to procedures must be explained. The information provided should be sufficient that a reader could repeat exactly the experiments reported, if desired.

Results

This section should include only results that are relevant to the hypotheses outlined in the Introduction and considered in the Discussion. Present results in tabular or graphical form (see following sections) wherever possible. Text should explain why the experiment was carried out, and elaborate on the tabular or graphical data. Sufficient data should be presented so that the reader can interpret the results independently.

In particular, statistical analyses should be complete and appropriate, and full details should be given either in the text, or in the Figures or Tables legends. Include the type of test, the precise data to which it was applied, the value of the relevant statistic, the sample size and/or degrees of freedom, and the probability level. Any assumptions that have been made should be stated. In doubt, a statistical expert should be consulted.

Apêndice 2: Normas utilizadas para redação do capítulo II. Continuação...

Discussion

The discussion should interpret the results, and set them in the context of what is already known in the appropriate field. The discussion should be focused and limited to the actual results presented, and should normally not exceed about 1500 words. Results already described in the Results section should not be repeated here. Any necessary extensive discussion of the literature should be placed in the Discussion, and not in the Introduction.

Conclusion

The conclusion should be one or two sentences long only, and should present the take-home message that can be derived from the results presented.

Tables

1. Authors should take notice of the limitations set by the size and lay-out of the journal. Large tables should be avoided. Reversing columns and rows will often reduce the dimensions of a table.
2. If many data are to be presented, an attempt should be made to divide them over two or more tables.
3. Tables should be numbered according to their sequence in the text. The text should include references to all tables.
4. Each table should occupy a separate page of the manuscript. Tables should never be included in the text.
5. Each table should have a brief and self-explanatory title.
6. Column headings should be brief, but sufficiently explanatory. Standard abbreviations of units of measurement should be added between parentheses.
7. Vertical lines should not be used to separate columns. Leave some extra space between the columns instead.
8. Any explanation essential to the understanding of the table should be given as a footnote at the bottom of the table.

Illustrations

- Illustrations should be designed with the format of the page of the journal in mind. Illustrations should be of such a size as to allow a reduction of 50%
- Produce images near to the desired size of the printed version
- Each illustration should have a caption. The captions to all illustrations should be typed on a separate sheet of the manuscript
- Produce images near to the desired size of the printed version
- References should be made in the text to each illustration
- Only use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Helvetica, Times, Symbol
- Lettering should be big enough to allow a reduction of 50% without becoming illegible. Any lettering should be in English
- Use the same kind of lettering throughout and follow the style of the journal
- Number the illustrations according to their sequence in the text
- Use a logical naming convention for your artwork files
- Save text in illustrations as "graphics" or enclose the font
- Provide all illustrations as separate files
- Provide captions to illustrations separately
- Explanations should be given in the figure legend(s). Drawn text in the illustrations should be kept to a minimum
- Photographs are only acceptable if they have good contrast and intensity
- If a scale should be given, use bar scales on all illustrations instead of numerical scales that must be changed with reduction
- Explanations should be given in the figure legend(s). Drawn text in the illustrations should be kept to a minimum.

If you submit usable colour figures, Elsevier would ensure that these figures appeared free-of-charge in colour in the electronic version of your accepted paper, regardless of whether or not these illustrations are reproduced in colour in the printed version. Colour illustrations can only be included in print if the additional cost of reproduction is contributed by the author: you would receive information

Apêndice 2: Normas utilizadas para redação do capítulo II. Continuação...

regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.

Please note that because of technical complications which may arise by converting colour figures to 'grey scale' (for the printed version, should you not opt for colour in print), you should submit in addition usable black and white figures corresponding to all colour illustrations.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website: <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalised, please "save as" or convert the images to one of the following formats (Note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below.):

EPS: Vector drawings. Embed the font or save the text as "graphics".

TIFF: Colour or greyscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF: Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF: Combinations bitmapped line/half-tone (colour or greyscale): a minimum of 500 dpi is required.

DOC, XLS or PPT: If your electronic artwork is created in any of these Microsoft Office applications please supply "as is".

Please do not:

- Supply embedded graphics in your wordprocessor (spreadsheet, presentation) document
- Supply files that are optimised for screen use (like GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low
- Supply files that are too low in resolution
- Submit graphics that are disproportionately large for the content

Preparation of supplementary data

Elsevier now accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, movies, animation sequences, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published free of charge online alongside the electronic version of your article in Elsevier web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data are provided in one of our recommended file formats. Authors should submit the material together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file.

References

1. All publications cited in the text should be presented in a list of references following the text of the manuscript. The manuscript should be carefully checked to ensure that the spelling of authors' names and dates are exactly the same in the text as in the reference list.
2. In the text refer to the author's name (without initial) and year of publication, followed, if necessary, by a short reference to relevant pages. Examples: "Since Peterson (1988) has shown that..."; "This is in agreement with results obtained later (Kramer, 1989, pp. 12-16)".
3. If reference is made in the text to a publication written by more than two authors, the name of the first author should be used followed by "et al.". This indication, however, should never be used in the list of references. In this list, names of first author and all co-authors should be mentioned.
4. References cited together in the text should be arranged chronologically. The list of references should be arranged alphabetically on authors' names, and chronologically per author. If an author's name in the list is also mentioned with co-authors, the following order should be used: publications of the single author, arranged according to publication dates - publications of the same author with one co-author - publications of the author with more than one co-author. Publications by the same author(s) in the same year should be listed as 1974a, 1974b, etc.
5. Use the following system for arranging your references:
 - a. *For periodicals*
Mastrota, F. M., Mench, J. A., 1994. Avoidance of dyed food by the northern bobwhite. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 42, 109-119.
 - b. *For edited symposia, special issues, etc. published in a periodical*
Thompson, K.V., 1991. Flehmen and social dominance in captive female sable antelope, *Hippotragus*

Apêndice 2: Normas utilizadas para redação do capítulo II. Continuação...

niger. In: Mungal, E.C. (Ed.), *Ungulate Behavior and Management*. Appl. Anim. Behav. Sci. 29, 121-133.

c. *For relevant papers within books*

Alcock, J., 1975. *Animal Behavior*. Sinauer Associates, Sunderland, MA, pp. 173-204.

d. *For relevant pages within multi-author books*

Challis, J., Olson, D., 1988. Parturition. In: Knobil, E., J. (Ed), *The Physiology of Reproduction*, Vol. 2. Raven Press, New York, pp. 2177-2216.

6. Abbreviate the titles of periodicals mentioned in the list of references in accordance with BIOSIS Serial Sources, published annually by BIOSIS. The correct abbreviation for this journal is: Appl. Anim. Behav. Sci.

7. In the case of publications in any language other than English, the original title is to be retained. However, the titles of publications in non-Latin alphabets should be transliterated, and a notation such as "(in Russian)" or "(in Greek, with English abstract)" should be added.

8. Work accepted for publication but not yet published should be referred to as "in press".

9. References concerning unpublished data and "personal communications" should not be cited in the reference list but may be mentioned in the text.

10. Web references may be given. As a minimum, the full URL is necessary. Any further information, such as Author names, dates, reference to a source publication and so on, should also be given.

11. Articles available online but without volume and page numbers may be referred to by means of their Digital Object identifier (DOI) code.

Formulae

1. Give the meaning of all symbols immediately after the equation in which they are first used.

2. For simple fractions use the solidus (/) instead of a horizontal line.

3. Equations should be numbered serially at the right-hand side in parentheses. In general only equations explicitly referred to in the text need be numbered.

4. The use of fractional powers instead of root signs is recommended. Powers of e are often more conveniently denoted by exp.

5. In chemical formulae, valence of ions should be given as, e.g. Ca^{2+} , not as Ca^{++} .

6. Isotope numbers should precede the symbols e.g. ^{18}O .

7. The repeated use of chemical formulae in the text is to be avoided where reasonably possible; instead, the name of the compound should be given in full. Exceptions may be made in the case of a very long name occurring very frequently or in the case of a compound being described as the end product of a gravimetric determination (e.g. phosphate as P_2O_5).

Footnotes

1. Footnotes should only be used if absolutely essential. In most cases it will be possible to incorporate the information in normal text.

2. If used, they should be numbered in the text, indicated by superscript numbers, and kept as short as possible.

Nomenclature

1. Authors and Editors are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the *International Code of Botanical Nomenclature*, the *International Code of Nomenclature of Bacteria*, and the *International Code of Zoological Nomenclature*.

2. All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals.

3. All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.

4. For chemical nomenclature, the conventions of the *International Union of Pure and Applied Chemistry* and the official recommendations of the *IUPAC-IUB Combined Commission on Biochemical Nomenclature* should be followed.

Copyright

If excerpts from other copyrighted works are included, the Author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by Authors in these cases: contact Elsevier's Rights Department, Oxford, UK: phone (+1) 215 239 3804 or + 44(0)1865 843830, fax + 44(0)1865 853333, e-mail

Apêndice 2: Normas utilizadas para redação do capítulo II. Continuação...

healthpermissions@elsevier.com. Requests may also be completed online via the Elsevier homepage <http://www.elsevier.com/permissions>.

Material in unpublished letters and manuscripts is also protected and must not be published unless permission has been obtained.

Authors Rights

As an author you (or your employer or institution) may do the following:

- make copies (print or electronic) of the article for your own personal use, including for your own classroom teaching use
- make copies and distribute such copies (including through e-mail) of the article to research colleagues, for the personal use by such colleagues (but not commercially or systematically, e.g., via an e-mail list or list server)
- post a pre-print version of the article on Internet websites including electronic pre-print servers, and to retain indefinitely such version on such servers or sites
- post a revised personal version of the final text of the article (to reflect changes made in the peer review and editing process) on your personal or institutional website or server, with a link to the journal homepage (on elsevier.com)
- present the article at a meeting or conference and to distribute copies of the article to the delegates attending such a meeting
- for your employer, if the article is a 'work for hire', made within the scope of your employment, your employer may use all or part of the information in the article for other intra-company use (e.g., training)
- retain patent and trademark rights and rights to any processes or procedure described in the article
- include the article in full or in part in a thesis or dissertation (provided that this is not to be published commercially)
- use the article or any part thereof in a printed compilation of your works, such as collected writings or lecture notes (subsequent to publication of your article in the journal)
- prepare other derivative works, to extend the article into book-length form, or to otherwise re-use portions or excerpts in other works, with full acknowledgement of its original publication in the journal

Funding body agreements and policies

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors who publish in Elsevier journals to comply with potential manuscript archiving requirements as specified as conditions of their grant awards. To learn more about existing agreements and policies please visit <http://www.elsevier.com/fundingbodies>.

Proofs

One set of page proofs in PDF format will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post). Elsevier now sends PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 7 available free from <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs. The exact system requirements are given at the Adobe site: <http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrsystemreqs.html#70win>.

If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post.

Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Apêndice 2: Normas utilizadas para redação do capítulo II. Continuação...

Offprints

The corresponding author will, at no cost, be provided with a PDF file of the article via e-mail. The PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use.

Author Services

Enquiries concerning manuscripts and proofs: questions arising after acceptance of the manuscript, especially those relating to proofs, should be directed to Elsevier Ireland, Elsevier House, Brookvale Plaza, East Park, Shannon, Co. Clare, Ireland. Tel.: + 353 61 709600; Fax: + 353 61 709111/113.

Applied Animal Behaviour Science has no page charges

Apêndice 3: Normas utilizadas no Capítulo III.

i

Crop & Pasture Science

Notice to authors

Licence to publish

When submitting your manuscript, please enclose a completed Licence to Publish form. Hardcopy of the *Licence to Publish* may be obtained from the Editorial Office or copied from the print version of the journal. For further details regarding copyright, please see Copyright/Licence to Publish.

Journal editorial policy

We publish refereed research and review and viewpoint papers that are original contributions on strategic science issues relevant to agriculture. Agriculture encompasses plant, animal, microbial, environmental, and sustainability issues addressed for molecular, organismal, population or systems approaches. The research reported must deal with a hypothesis tested with rigorous experimental design and statistical procedures appropriate for the discipline. The research should present new and significant findings that relate to agriculture.

Submission of a paper is taken to mean that the results have not been published and are not being considered for publication elsewhere. Abstracts and posters from conferences, where the full data set is not presented and the interpretation of results is not developed, would not normally be regarded as prior publications but should be acknowledged in the submitted manuscript. Please contact the editor if you are unsure.

Review and viewpoint articles are approved for refereeing by the Advisory Committee. We publish critical review articles that indicate fruitful areas of further research and are original and innovative. Reviews should not exceed 20 printed pages in length (60 pages A4 double spaced type). If new experimental data are included in the review, sufficient detail about methods should be included so that other investigators can repeat the work.

CSIRO PUBLISHING requires that all authors of a multi-authored paper agree to its submission. This journal will use its best endeavours to ensure that work published is that of the named authors except where acknowledged and, through its reviewing procedures, that any published results and conclusions are consistent with the primary data. It takes no responsibility for fraud or inaccuracy on the part of the contributors. Authors of multi-authored papers may wish to assign relative values to their contributions, or to indicate that two or more authors contributed equally to a paper. This can be done in a note at the end of the address field on the paper.

PDFs of published papers are now provided free of charge to corresponding authors. Reprints are still available for purchase; an order form for reprints will be supplied with the page proofs. There are no page charges. Original illustrations will be returned after publication if this is requested at the time of submission.

Animal experimentation

Experiments involving animals are expected to have been conducted in accordance with the guidelines set out in the joint publication of the National Health and Medical Research Council of Australia, CSIRO and the Australian Agricultural Council entitled 'Australian Code of Practice for the Care and Use of Animals for Scientific Purposes' (National Health and Medical Research Council: Canberra, 1997). Papers should include a statement of the relevant ethics approval process. Editors will take account of animal welfare issues and reserve the right not to publish.

Submission Procedure

To submit your paper, please use our online journal management system OSPREY (<http://publish.csiro.au/osprey>), which can be reached directly through this link or from the icon on the journal's homepage. Choose *Crop & Pasture Science* and log in via the New User

box if a first-time user, or use your existing username and password to log in. Choose 'Submit manuscript' from the menu on the left side of the screen and then follow the steps, providing the information requested under each step.

A covering letter must accompany the submission and should include the name, address, fax and telephone numbers, and email address of the corresponding author. The letter should also contain a statement justifying why the work should be considered for publication in the journal, and that the manuscript has not been published or simultaneously submitted for publication elsewhere. Suggestions of possible referees are welcome. A completed Licence to Publish form (which you will be asked to download from the website as part of the submission process) should be faxed or mailed to the journal as soon as possible after submission.

If you encounter any difficulties, or you have any queries, please contact:

The Managing Editor

Crop & Pasture Science

CSIRO PUBLISHING

PO Box 1139 (150 Oxford Street)

Collingwood, Vic. 3066

Australia

Email publishing.cp@csiro.au

Telephone +61 3 9662 7628

Fax +61 3 9662 7611

Checklist for preparation of manuscripts

1. Manuscripts should be double-spaced throughout, including references, figure captions, and tables.
2. Main headings (**Introduction, Materials and methods, Results, Discussion, Acknowledgments, References**) are set in **bold roman** (not italic) type. Minor headings are set in *light italic* type.
3. Check that all references mentioned in the text are in the References, and *vice versa*.
4. List references in the text in chronological order, separated by semi-colons. List references in the References list in alphabetical order. In the text, do not use a comma between the author's name and the date.
5. Give full journal and book titles in the References list.
6. Use arabic numerals in the text, except at the start of a sentence. Type a space between a numeral and its unit (e.g. 3 mm).
7. Prepare figures with symbols and letters appropriate for the reduction intended; a lettering guide is available on request. Use Helvetica or another sans-serif font in figures.
8. Check that stippling and/or symbols in figures are legible at the size likely to be used in the published article.
9. Tables should be self-explanatory. Use headings, headnotes and footnotes.
10. Place tables and figures at the end of the manuscript, each on a separate page. Figure captions should be on a separate page.
11. Indicate approximate positions of figures and tables on the manuscript.
12. Check that figures and tables are numbered in the order in which they are discussed in the text.
13. Suggest a running head for the paper of not more than 50 characters (including spaces).
14. Include addresses for all authors and an email address for the corresponding author.
15. Submit a completed 'Licence to Publish' form duly signed by all authors.

Apêndice 3: Normas utilizadas no Capítulo III. Continuação...

ii

Guidelines for the preparation of manuscripts

General presentation

The work should be presented in concise and clear English. The Introduction should not exceed what is necessary to indicate the reason for the work and its essential background. Sufficient experimental detail should be given to enable the work to be repeated. The Discussion should explain the significance of the results. An internal institutional review of content and English prior to submission is strongly recommended.

Supplementary material of a detailed nature which may be useful to other workers but which is not essential to the printed paper, may be lodged as an Accessory Publication with the Managing Editor, provided that it is submitted with the manuscript for inspection by the referees. Such material will be made available on request and a note to this effect should be included in the paper.

Manuscripts

Manuscripts must be double-spaced throughout. Make the left-hand margin at least 3 cm wide, with lines numbered in the left-hand margin. Place tables, figures, and captions to figures after the text, and number all pages of the manuscript consecutively. Refer to each figure and table in the text.

Electronic files of the final versions of both the text and illustrations should be sent when the paper has been accepted for publication. You will be asked to upload them to **OSPREY**, the online journal management system, via the journal's website. Files should be named using the paper number and appropriate identifying information (e.g. CP05001_Fig1). The text and figure captions should be sent as a single Word file, and the tables as separate Word files. If you are unable to supply files in Word, please contact the Managing Editor for acceptable alternatives.

We advise authors to read recent issues of the journal to note details of headings, tables, illustrations, style, and layout. Observance of these and the following details will shorten the time between submission and publication. Poorly prepared and unnecessarily lengthy manuscripts have less chance of being accepted.

Title

This should be concise and appropriately informative and should contain all keywords necessary to facilitate retrieval by modern searching techniques. An abridged title suitable for use as a running head at the top of the printed page and not exceeding 50 letter spaces should also be supplied.

If the paper is one of a numbered series, a reference to the previous part should be given as a footnote on the first page. If a part not yet published needs to be consulted for a proper understanding of the paper, a copy of that manuscript should be supplied to assist the referees.

Abstract

The Abstract (preferably less than 200 words) should state concisely the scope of the work and give the principal findings. It should be complete enough for direct use by abstracting services. Acronyms and references should be avoided in the Abstract.

Additional keywords

Up to 6 keywords not contained in the title or abstract may be listed beneath the abstract to assist searching techniques.

Footnotes

Footnotes within the text should be used only when essential. They should be placed within horizontal rules immediately under the lines to which they refer.

References

No editorial responsibility can be taken for the accuracy of the references; authors are requested to check these with special care. References are cited chronologically in the text by author and date and are not numbered. All references in the text must be listed at the end of the paper, arranged alphabetically; all entries in this list must correspond to references in the text. In the text the names of 2 coauthors are linked by 'and'; for 3 or more the first author's name is followed by 'et al.'.

Reference titles must be included for all references, and titles of books and journals must be given in full. Papers that have not been accepted for publication may not be included in the list of references and must be cited either as 'unpublished data' or as 'pers. comm.'; the use of such citations is discouraged.

A full list of the **CSIRO PUBLISHING** referencing style is available from the editor on request.

Citation of references (examples)

Journal article

Woelkerling WJ, Irvine LM, Harvey AS (1993) Growth-forms in non-geniculate coralline red algae (Corallinales, Rhodophyta). *Australian Systematic Botany* 6, 277–293.

Chapter in a book

Andrew CS (1978) Mineral characterisation of tropical forage legumes. In 'Mineral nutrition of legumes in tropical and subtropical soils'. (Eds CS Andrew, EJ Kamprath) pp. 93–111. (CSIRO Publishing: Melbourne)

Whole book

Simmonds DH (1989) 'Wheat and wheat quality in Australia.' (CSIRO Publishing: Melbourne)

Report/Bulletin

Chippendale GM, Wolf L (1981) The natural distribution of *Eucalyptus* in Australia. Australian National Parks and Wildlife Service, Special Publication No. 6, Canberra.

Use of referencing software

To obtain the style file for **Crop & Pasture Science**, please go to the following websites.

If using 'Reference Manager', visit: www.refman.com/support/rmoutputstyles.asp.

If using 'ProCite', visit: www.procite.com/support/pcoutputstyles.asp.

If using 'EndNote', visit: www.crandon.com.au.

Units

Authors are requested to use the International System of Units (Système International d'Unités) for exact measurements of physical quantities and where appropriate elsewhere. For complex groupings of units use the form such as kg/ha.year. **Note:** A list of SI units is available from the editor on request.

Concentration of ionic species. When a known ionic charge concentration is referred to, units of moles of charge per m³ (mol_c/m³) or moles of charge per L (mol_c/L) should be used. Inclusion of (+) or (–) is not needed; it should be apparent from the context in which the units are used.

Exchangeable ions and ion exchange capacity. The units of moles of charge per kg (mol_c/kg) or centimoles of charge per kg (cmol_c/kg) should be used. The latter has the advantage of being numerically identical to the non-SI, but still widely recognised, milliequivalents per 100 g. Inclusion of (+) or (–) is not needed; it should be apparent from the context in which the units are used.

Apêndice 3: Normas utilizadas no Capítulo III. Continuação...

iii

Electrical conductivity. The recommended unit is dS/m, but mS/cm is acceptable.

Enzyme nomenclature

The names of enzymes should conform to the Recommendations of the Nomenclature Committee of the IUB on the Nomenclature and Classification of Enzymes as published in 'Enzyme nomenclature 1984' (Academic Press, Inc., New York, 1984). If there is good reason to use a name other than the recommended name, at the first mention of the alternative name in the text it should be identified by the recommended name and EC number. The Managing Editor should be advised of the reasons for using the alternative name.

Mathematical formulae

These should be carefully typed with symbols in correct alignment and adequately spaced. Judicious use should be made of the solidus to avoid 2-line mathematical expressions wherever possible and especially in the running text. Each long formula should be displayed on a separate line with at least 2 lines of space above and below. Equations must be in editable electronic format, i.e. not inserted as 'pictures'.

Chemical nomenclature

The nomenclature of compounds such as amino acids, carbohydrates, lipids, steroids, vitamins, etc. should follow the recommendations of the IUPAC-IUB Commission on Biochemical Nomenclature. Other biologically active compounds such as metabolic inhibitors, plant growth regulators, and buffers should be referred to once by their correct chemical name (which is in accordance with IUPAC rules of Chemical Nomenclature) and then by their most widely accepted common name. For pesticides, the latest issue of 'Pesticides—synonyms and chemical names' (Australian Government Publishing Service) should be followed. Where there is no common name, trade names or letter abbreviations of the chemical may be used.

Microbiological nomenclature

The names of bacteria should conform to those used in 'Approved List of Bacterial Names' (American Society for Microbiology, Washington, DC, 1980). Fungal nomenclature should conform to the International Code for Botanical Nomenclature. The names used for viruses should be those approved by the International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) and published in the fourth report of the ICTV 'Classification and Nomenclature of Viruses', *Intervirology* 1982, 17(1-3), 1-199. Synonyms may be added in parentheses when the name is first mentioned. Approved generic (or group) and family names should also be used.

Crop variety pedigrees

The Purdy system (*Crop Science* 1968, 8, 405-406) should be followed.

Hormone assays

The validation of biological and binding assays and the statistical treatment of results should conform to the recommendations as set out in the *Journal of Endocrinology* 1977, 72, 1-4. In particular, the minimum detectable amount of standard in the assay and the procedure for obtaining this calculated value should be given, as should an assessment of intra- and inter-assay precision. If only a few observations are available the dispersion is better indicated by the range. If the distribution is particularly skewed it may be justifiable to give both the standard deviation and the range. No test establishes absolute specificity; this lack of specificity is a particular problem with peptide hormones where reference to more rigorous physicochemical

procedures such as g.l.c.-mass spectrometry is not possible. Activity of fractions obtained by column separation should therefore be included whenever possible as this provides a useful index of possible heterogeneity. Whenever practicable the tests used should be repeated for each novel physiological or pathological situation.

Statistical evaluation of results

The design and conduct of experiments must be sufficiently explained that readers can judge for themselves the validity of the results. Details of treatments such as genotype, soil properties, and levels of factors must be matched by adequate description of the field and controlled environment conditions, including the number of sites and years over which the validity of the conclusions is established. Authors should describe how measurements were made and indicate how treatments were assigned to units or blocks, and the number of replicates. When common experimental designs such as randomised block or split-plot designs are used a reference is not necessary, but it is appropriate to cite a reference for little-used methods or designs, in which case the use of these methods should be justified.

The experimental design dictates the proper method of statistical analysis and the basis of assessing the precision of treatment means. The precision achieved should be reported by a standard error of the treatment mean or a coefficient of variation. Wherever possible the assumptions implicit in the analysis should be checked. Treatment comparisons such as the least significant difference (l.s.d.) may be made when the variance ratio (*F* value) is significant, but authors must be aware of the limitations to the use of multiple comparisons. Where treatments have logical structure, as in factorial designs, orthogonal contrasts among treatments should be made. Brief analysis of variance (ANOVA) tables with mean squares and degrees of freedom may be published where, in designs with logical treatment structure, as in factorial designs for instance, they are an efficient way to summarise the relative importance of the various effects. Ultimately, the statistical analyses should highlight the biological principles embodied in the results.

Tables

All tables should be constructed using the Table option in Word or Excel, and each value should have its own cell. These must be numbered with arabic numerals and each must be accompanied by a heading. A headnote containing material relevant to the whole table should start on a new line. Tables should be arranged with regard to the dimensions of the printed page (17.5 by 22.5 cm) and the number of columns kept to a minimum.

Excessive subdivision of column headings is undesirable and long headings should be avoided by the use of explanatory notes, which should be incorporated into the headnote. The first letter only of headings to rows and vertical columns should be capitalised. The symbol for the unit of measurement should be placed in parentheses beneath the column heading. Prefixes for units should be chosen to avoid an excessive number of digits in the body of the table or scaling factors in the headings. When scaling factors cannot be avoided, the quantity expressed should be preceded by the power of 10 by which the value has been multiplied. For example, the value 0.05 would appear as 5 under the heading $10^{-2} \times N$ and the value 500 would appear as 5 under the heading $10^{-2} \times N$. Horizontal rules should be inserted only above and below column headings and at the foot of the table. Vertical rules should not be used. Each table must be referred to in the text. Only in exceptional circumstances will the presentation of essentially the same data in both tabular and graphical form be permitted; where adequate, the graphical form should be used. Short tables can frequently be incorporated into the text as a sentence or as a brief untitled tabulation. **Footnotes in tables** should be reserved for specific items in columns.

Apêndice 3: Normas utilizadas no Capítulo III. Continuação...

iv

Illustrations

Authors are encouraged to prepare their illustrations electronically (both line diagrams and photographs). Please use either a draw or chart/graph program such as Illustrator, Excel, Sigmaplot, Harvard Graphics, or Cricket Graph and save the files in one of the following formats: encapsulated postscript (.eps) (preferred), Illustrator, Excel (provided the Excel files have been saved with the chart encapsulated), or as pictures in a Word file.

Authors unable to prepare electronic illustrations should submit lettered line drawings and lettered and mounted photographs which comply with the instructions below. These must be of high quality as they will be scanned for publication.

Line drawings. Lettering should be in sans-serif type (Helvetica preferred) with the first letter of the first word and any proper names capitalized. The x-height of inscriptions after reduction should be 1.2–1.3 mm (capitals 2 mm). Thus for the preferred reductions of graphs to 30, 40, or 50% of original linear dimensions, the initial x-height of lettering should be 4, 3, or 2.5 mm, respectively. Symbols and grid marks should be the same respective sizes, and curves and axes should then be either 0.8, 0.7, or 0.6 mm thick, respectively. Proportionately smaller sizes of type, symbols, grid marks, and curve thicknesses should be used for lesser reductions (the thickness of all lines on line diagrams must be no less than 1 pt). The following symbols should be used: ○●△▲■□◇◆☆★⊗⊕. Grid marks should point inwards; legends to axes should state the quantity being measured and be followed by the appropriate SI units in parentheses.

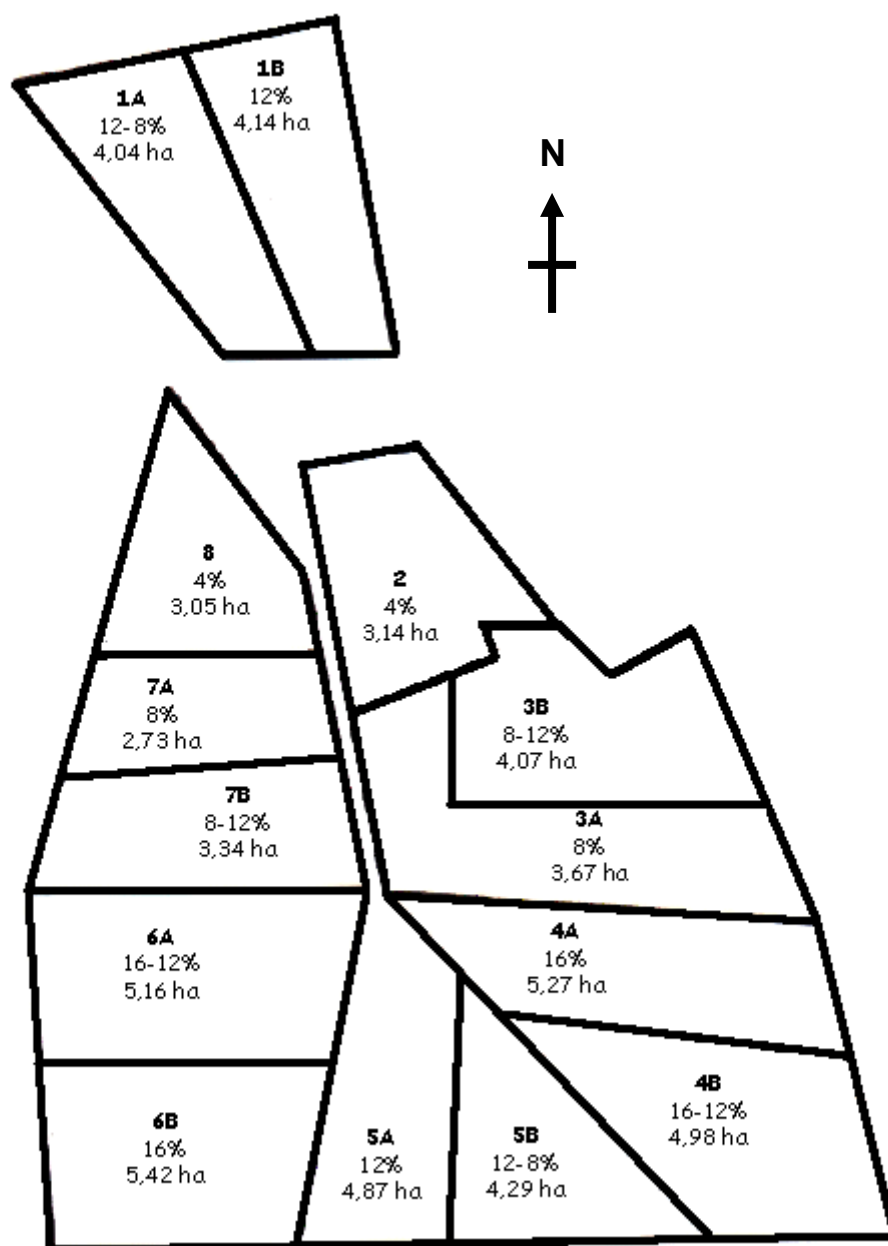
Photographs. Photographs must be of the highest quality with a full range of tones and of good contrast. Photographs must be trimmed squarely to exclude features not relevant to the paper and be separated from neighbouring photographs by uniform spaces that will be 2 mm wide after reduction. Lettering should be in a sans-serif type and contrast with its background; thus, white lettering should be used on darker backgrounds. The size of lettering should be such that the final height after reduction is 1.5–2 mm. A scale bar must be inserted on each photomicrograph and electron micrograph. Important features to which attention has been drawn in the text should be indicated.

Suitable electronic formats for photographs are TIFF and EPS files at required resolution of 300 d.p.i. Electronic files of colour figures or photographs should be saved in CMYK colour rather than in RGB colour as this is required for our printing purposes. Authors should note that colour may change when converted to CMYK from RGB colour, and hence may not be a true reproduction of the hard copies provided. The journal does not cover the cost of colour printing. Please speak to the editors if you wish to publish photographs in colour.

Jenny Fegent and Saumitra Banerjee
Email: jenny.fegent@csiro.au
saumitra.banerjee@csiro.au

8.i.09

Apêndice 4: Croqui da área experimental, EEA-UFRGS.



Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística.

Dados para análise comportamento

of	1	1	2	2	3	3	4	4
bloco	1	2	1	2	1	2	1	2
exp	1	1	1	1	1	1	1	1
Pastmin	612	607	520	509	488	475	508	487
Rum	16	33	106	57	130	96	103	148
Out	100	88	102	162	110	157	117	93
Dref	171,1	189,8	143,3	106,7	112,7	104,6	152,8	117,4
Dint	36,6	31,7	52,0	55,9	55,1	57,6	61,1	58,8
Nref	3,75	3,75	4,00	5,00	4,50	4,00	3,50	3,67
Nint	3,00	2,75	4,25	4,00	4,50	4,00	3,50	3,50
ÂnQntvo	48,1	13,1	24,2	83,6	48,1	150,0	60,9	117,5
Velocidade	7,6	8,4	9,3	8,5	10,2	11,5	10,1	10,4
Nboc	30716	35597	27107	26495	19621	23866	23036	21652
Nest	3497	4228	2903	3597	3023	3289	2469	3450
Npass	4549	5284	5237	5262	5991	7294	6653	5533
Pasea	1,24	1,02	1,54	1,41	1,47	1,67	1,59	1,42
BocEA	8,8	8,4	9,3	7,4	6,5	7,3	9,3	6,3
SegBoc	1,20	1,06	1,16	1,17	1,44	1,20	1,34	1,37
MF	512	500	1124	1109	1224	1275	1147	1375
OFReal	4,8	3,5	8,7	8,0	12,3	10,9	13,1	17,1
ALT	4,110	2,991	4,7	5,5	5,6		5,9	8,6
Touceiras	0	3	22	29	35	33	41	38
CA	565	536	381	407	301	209	213	183
Lotação	1,5	1,8	1,0	1,5	1,1	0,8	0,7	0,6
Npseleção	3,4	2,9	5,9	3,0	5,7	7,7	11,2	5,2
Colheita	444	547	304	328	286	257	289	310
Tempoprocura	170	73	217	186	182	219	222	178
Txencefet	8,0	9,8	6,5	7,1	6,8	6,0	6,3	7,0
Txencpot	9,0	9,8	7,4	6,6	6,8	6,2	7,8	5,8
Passosmin	7,1	8,1	8,3	8,4	9,5	11,5	9,7	10,0

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística. Continuação...

Dados para análise comportamento. Continuação...

of	1	1	2	2	3	3	4	4
bloco	1	2	1	2	1	2	1	2
exp	2	2	2	2	2	2	2	2
Pastmin	642	653	630	625	630	633	650	552
Rum	125	128	141	165	144	160	99	205
Out	110	95	101	64	102	72	84	108
Dref	197,5	253,8	194,0	173,6	140,5	131,1	154,6	153,5
Dint	50,0	128,3	64,4	79,0	50,1	46,7	40,0	86,8
Nref	3,33	2,67	3,50	3,75	4,75	5,00	4,50	3,67
Nint	2,33	3,00	3,50	2,75	4,75	5,00	4,50	3,67
ÂnQntvo	66,5	27,8	68,6	48,8	26,0	168,9	90,6	25,0
Velocidade	5,7	8,4	7,1	11,5	8,8	7,2	5,4	10,6
Nboc	31567	32424	26053	30061	27827	24978	29885	17889
Nest	3996	4157	3312	4233	4979	3416	2971	4037
Npass	3707	6010	4453	7535	5534	4553	3565	8970
Pasea	0,93	1,36	1,34	1,78	1,11	1,33	1,20	2,22
BocEA	7,7	5,1	5,2	3,6	5,5	4,8	5,9	1,6
Segboc	1,22	1,22	1,46	1,26	1,12	1,57	1,76	2,10
MF	832	777	1244	1162	1470	1055	1216	1138
Ofreal	2,9	3,0	6,7	7,8	14,5	15,4	18,2	19,1
Alt	5,3	3,0	5,7	4,5	7,4	7,7	8,8	8,5
Touceiras	0	6	28	40	37	33	53	34
CA		552	374	386	193	179	155	162
Lotação	2,5	3,9	2,4	2,4	1,5	1,3	0,8	0,9
Npseleção	0,3	5,5	4,4	8,8	2,1	4,3	3,0	13,2
Colheita	622	407	422	316	510	428	512	223
Tempoprocura	19	247	208	309	120	206	171	328
Txencefet	10,0	7,3	7,4	5,6	9,0	7,5	8,3	4,5
Txencpot	10,0	9,2	7,4	4,4	6,2	6,6	5,2	6,4
Passosmin	5,8	9,2	7,1	12,1	8,8	7,2	5,2	16,3

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística. Continuação...

Dados para análise produção animal e vegetal - médias anuais

un.								
of	rep	Ex	OFReal	pvi	gmd	ecc	carga	gpv
1	1	2	4,2	233	0,047	2,80	779	152
1	2	8	4,4	233	-0,003	2,88	790	147
2	1	3A	10,7	258	0,189	2,93	459	168
2	2	7A	9,1	240	0,206	2,85	475	180
3	1	1B	13,1	244	0,262	2,75	341	148
3	2	5A	12,6	230	0,246	2,80	266	106
4	1	4A	17,2	225	0,197	2,83	251	83
4	2	6B	18,5	235	0,296	2,83	238	106
5	1	3B	13,3	249	0,373	3,00	430	236
5	2	7B	14,0	210	0,317	2,75	411	182
6	1	1A	9,2	262	0,296	2,80	346	156
6	2	5B	9,6	235	0,142	2,80	438	115
7	1	4B	17,1	226	0,285	2,90	271	123
7	2	6A	15,9	235	0,260	2,83	314	141
por subperíodo								
of	bloco	Sper	OFReal	pmedio	gmd	ecc	carga	gpv
1	1	1	2,7	247	0,819	2,8	1708	203,8
1	2	1	1,7	244	0,618	2,8	2006	180,6
2	1	1	7,6	265	0,403	2,9	860	50,5
2	2	1	7,1	249	0,486	2,8	735	52,0
3	1	1	8,6	259	0,847	2,8	540	66,6
3	2	1	11,1	243	0,722	2,8	448	47,1
4	1	1	10,9	233	0,493	2,8	543	39,0
4	2	1	12,8	248	0,528	2,8	466	35,8
5	1	1	13,9	270	1,174	2,9	455	77,7
5	2	1	10,4	225	0,694	2,8	497	50,2
6	1	1	7,5	273	0,574	2,8	714	59,7
6	2	1	4,5	244	0,507	2,8	969	71,5
7	1	1	12,4	240	0,660	2,9	473	45,5
7	2	1	13,5	247	0,750	2,8	456	49,8
1	1	2	5,1	255	-0,483	2,7	847	-48,0
1	2	2	4,2	251	-0,284	2,7	692	-23,1
2	1	2	12,3	275	0,190	2,8	539	12,0
2	2	2	11,6	256	-0,078	2,7	494	-4,5
3	1	2	13,6	277	0,138	2,8	382	6,2
3	2	2	19,2	268	-0,069	2,8	218	-1,8
4	1	2	15,7	242	-0,034	2,7	286	-1,2
4	2	2	33,0	260	-0,057	2,7	232	-1,6
5	1	2	14,0	292	0,095	2,9	484	5,4
5	2	2	19,6	247	0,448	2,8	388	20,4
6	1	2	16,1	284	0,072	2,8	356	3,0
6	2	2	9,6	251	-0,155	2,7	475	-8,6
7	1	2	17,7	255	0,043	2,8	305	1,5
7	2	2	17,9	259	0,095	2,7	346	3,9

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística. Continuação...

of	rep	Sper	OFReal	pvi	gmd	ecc	carga	Gpv
1	1	3	3,6	245	-0,169	2,7	542	-11,5
1	2	3	4,3	242	-0,302	2,6	490	-18,6
2	1	3	8,5	275	-0,153	2,8	388	-7,5
2	2	3	10,3	256	0,048	2,8	375	2,3
3	1	3	17,5	281	0,137	2,8	271	4,7
3	2	3	19,8	263	0,183	2,8	221	5,1
4	1	3	18,2	243	0,121	2,8	185	2,8
4	2	3	28,3	261	0,086	2,8	184	2,0
5	1	3	13,0	297	0,234	2,9	292	8,6
5	2	3	17,3	257	0,290	2,8	308	11,2
6	1	3	13,1	287	0,121	2,8	284	4,3
6	2	3	10,9	247	-0,129	2,7	350	-5,7
7	1	3	16,3	259	0,048	2,8	208	1,3
7	2	3	15,0	261	0,169	2,8	243	5,2
1	1	4	4,6	233	-0,533	2,6	369	-30,2
1	2	4	2,2	224	-0,734	2,5	454	-51,1
2	1	4	12,3	266	-0,421	2,7	254	-16,5
2	2	4	11,0	251	-0,309	2,8	367	-17,5
3	1	4	21,1	273	-0,500	2,8	264	-20,3
3	2	4	16,5	264	0,009	2,8	192	0,3
4	1	4	27,5	239	-0,329	2,8	181	-9,2
4	2	4	27,4	262	0,009	2,8	145	0,2
5	1	4	17,8	295	-0,175	2,9	290	-7,8
5	2	4	17,2	256	-0,145	2,8	307	-6,8
6	1	4	15,9	279	-0,493	2,9	277	-21,0
6	2	4	12,1	240	-0,243	2,8	340	-12,7
7	1	4	21,9	251	-0,309	2,8	202	-9,6
7	2	4	27,9	255	-0,520	2,7	198	-15,8
1	1	5	5,8	229	0,509	2,5	641	35,6
1	2	5	9,3	213	0,259	2,4	430	12,2
2	1	5	13,9	267	0,691	2,7	586	44,2
2	2	5	17,4	252	0,565	2,7	603	37,2
3	1	5	22,5	272	0,630	2,8	325	22,4
3	2	5	23,0	267	0,630	2,8	165	11,4
4	1	5	40,6	241	0,602	2,7	183	12,0
4	2	5	25,4	270	0,556	2,8	252	15,3
5	1	5	22,5	294	0,315	2,8	496	17,1
5	2	5	17,1	259	0,481	2,8	481	25,3
6	1	5	23,1	279	0,657	2,8	276	19,8
6	2	5	18,2	240	0,380	2,8	338	14,0
7	1	5	33,2	254	0,759	2,8	256	21,2
7	2	5	25,7	260	0,907	2,7	448	44,4

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística. Continuação...

of	rep	Sper	OFReal	pvi	gmd	ecc	carga	gpv
1	1	6	1,9	233	-0,214	2,4	1379	-41,8
1	2	6	2,0	219	0,107	2,3	1228	18,6
2	1	6	9,5	273	0,043	2,8	607	3,7
2	2	6	10,2	266	0,350	2,8	627	31,1
3	1	6	15,2	289	0,464	2,8	344	22,6
3	2	6	13,7	281	0,267	2,9	378	14,3
4	1	6	23,1	254	0,286	2,8	298	12,0
4	2	6	17,1	284	0,371	2,9	263	13,8
5	1	6	6,8	300	0,093	2,9	779	10,2
5	2	6	5,0	270	0,238	2,8	804	27,1
6	1	6	15,0	291	0,486	2,8	288	19,8
6	2	6	15,0	250	0,279	2,8	380	15,0
7	1	6	19,1	272	0,443	2,8	338	21,2
7	2	6	28,1	278	0,350	2,8	272	13,5
1	1	7	3,7	235	0,333	2,3	617	30,8
1	2	7	1,1	222	0,108	2,3	952	15,4
2	1	7	6,7	270	0,568	3,1	596	50,6
2	2	7	7,8	286	0,750	2,9	599	67,3
3	1	7	20,6	311	0,736	2,9	371	40,9
3	2	7	15,4	292	0,550	3,1	316	26,0
4	1	7	25,2	273	0,770	3,2	207	23,9
4	2	7	20,9	301	0,608	3,1	224	20,4
5	1	7	6,4	312	0,802	3,2	734	88,1
5	2	7	11,9	280	0,270	2,9	513	20,8
6	1	7	11,0	317	0,874	3,0	306	40,0
6	2	7	10,6	267	0,615	2,9	411	37,8
7	1	7	29,3	289	0,764	3,0	232	26,5
7	2	7	24,0	300	0,595	3,0	293	26,1
1	1	8	5,3	247	0,322	2,3	491	18,5
1	2	8	5,9	233	0,138	2,1	449	7,3
2	1	8	29,9	270	0,069	3,2	189	1,5
2	2	8	17,7	296	0,000	3,3	321	0,0
3	1	8	26,1	316	-0,241	3,2	300	-8,5
3	2	8	24,1	302	0,034	3,4	261	1,1
4	1	8	27,7	289	0,147	3,6	220	3,8
4	2	8	22,6	317	0,276	3,5	235	7,6
5	1	8	30,1	324	0,149	3,6	239	4,2
5	2	8	25,8	287	0,264	3,1	255	7,9
6	1	8	15,9	333	0,000	3,5	279	0,0
6	2	8	9,5	272	-0,023	3,1	393	-1,1
7	1	8	21,4	301	0,164	3,3	242	4,7
7	2	8	27,8	316	0,368	3,3	366	15,8

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística. Continuação...

of	rep	Sper	OFReal	pvi	gmd	ecc	carga	gpv
1	1	9	5,4	251	0,000	2,2	532	0,0
1	2	9	6,6	247	0,196	2,1	465	12,5
2	1	9	22,4	267	-0,265	3,3	233	-8,5
2	2	9	12,5	299	-0,162	3,5	273	-6,1
3	1	9	23,0	313	0,314	3,5	227	9,8
3	2	9	17,0	302	0,020	3,5	228	0,6
4	1	9	41,9	288	-0,147	3,7	163	-3,3
4	2	9	27,2	320	-0,059	3,7	203	-1,6
5	1	9	22,8	331	0,284	3,8	244	9,5
5	2	9	20,6	288	0,049	3,2	259	1,7
6	1	9	11,4	325	0,221	3,7	316	9,6
6	2	9	11,8	264	-0,225	3,1	355	-11,0
7	1	9	37,7	298	0,066	3,7	181	1,6
7	2	9	18,5	320	-0,431	3,6	309	-18,3
1	1	10	4,0	250	-0,067	2,0	578	-5,5
1	2	10	8,6	249	-0,086	2,2	520	-6,3
2	1	10	9,9	277	0,829	3,6	319	37,4
2	2	10	16,4	313	0,386	3,6	341	18,6
3	1	10	17,0	319	0,076	3,6	371	4,0
3	2	10	27,5	303	0,086	3,5	191	2,3
4	1	10	31,9	286	0,095	3,8	222	3,0
4	2	10	58,4	329	0,600	3,8	172	14,6
5	1	10	18,1	347	0,638	4,0	256	23,1
5	2	10	26,7	300	0,648	3,5	270	24,7
6	1	10	12,4	336	0,443	3,9	328	20,6
6	2	10	15,2	268	0,343	3,2	328	15,9
7	1	10	25,6	301	0,236	4,0	259	8,6
7	2	10	42,4	325	0,457	3,7	252	16,3

dados para análise produção animal e vegetal - médias anuais

of	rep	un.Ex	mf	tac	PrMS	Touc	alt	Dens	DesF	DesF	
								V	DisFDD	An	
1	1	2	745	1,7	1474	0	3,7	201	29,6	8,2	3,4
1	2	8	855	2,1	906	7	3,7	214	28,2	6,0	2,4
2	1	3A	1308	13,4	2529	26	5,6	226	43,9	16,0	10,2
2	2	7A	1207	6,6	3520	33	5,6	219	43,2	20,0	11,9
3	1	1B	1567	5,8	2588	38	7,6	224	42,6	17,4	14,1
3	2	5A	1230	9,3	2064	38	8,3	147	31,4	10,7	10,4
4	1	4 ^a	1496	11,6	2421	48	7,5	192	38,6	19,9	23,6
4	2	6B	1564	9,4	2380	41	9,5	162	40,5	13,7	14,3
5	1	3B	1457	9,6	3612	28	6,9	201	51,0	21,1	15,1
5	2	7B	1399	13,2	4122	26	7,3	190	51,1	20,2	14,0
6	1	1A	1245	3,9	1231	44	6,2	198	30,2	9,9	7,5
6	2	5B	1292	6,8	1767	27	7,2	176	37,6	11,3	7,9
7	1	4B	1472	2,6	2969	39	8,1	174	42,8	19,4	20,1
7	2	6 ^a	1921	3,6	3083	44	9,4	198	50,8	19,4	15,5

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística. Continuação...
por subperíodo

of	bloco	Sper	mf	tac	PrMS	Touc	alt	Dens V	DisFD	DesF D	DesF An
1	1	1	1300	9,6	345	2	7,7	170	45,7	12,2	1,8
1	2	1	1227	0,9	32	7	6,6	186	35,0	14,0	1,7
2	1	1	2005	9,8	264	33	10,6	189	65,5	17,8	5,1
2	2	1	1789	2,2	52	34	9,7	185	51,9	-1,6	-0,5
3	1	1	2415	-20,4	-453	36	15,7	154	46,7	-9,2	-4,2
3	2	1	1609	5,0	110	46	13,1	123	49,7	8,9	4,9
4	1	1	2678	-15,1	-285	46	14,1	191	59,3	-4,9	-2,2
4	2	1	2344	-5,4	-116	38	15,7	150	59,7	13,2	7,0
5	1	1	2029	6,9	179	31	12,4	163	63,2	-4,4	-2,4
5	2	1	1968	-3,1	-81	27	11,0	179	51,6	-1,3	-0,7
6	1	1	1838	2,3	47	43	11,0	168	53,4	10,0	3,5
6	2	1	2216	-18,2	-481	33	12,0	185	43,4	1,0	0,3
7	1	1	2327	-6,0	-131	48	11,7	198	58,6	-3,0	-1,5
7	2	1	2048	4,6	93	41	14,2	144	61,5	5,8	3,2
1	1	2	1021	.	.	1	4,1	.	.	.	.
1	2	2	937	.	.	8	3,9	.	.	.	.
2	1	2	1525	.	.	22	6,4	.	.	.	.
2	2	2	1421	.	.	28	6,8	.	.	.	.
3	1	2	1922	.	.	39	10,6	.	.	.	.
3	2	2	1558	.	.	48	8,3	.	.	.	.
4	1	2	1843	.	.	42	8,2	.	.	.	.
4	2	2	2014	.	.	50	10,7	.	.	.	.
5	1	2	1780	.	.	21	8,2	.	.	.	.
5	2	2	1796	.	.	29	7,9	.	.	.	.
6	1	2	1457	.	.	46	6,8	.	.	.	.
6	2	2	1444	.	.	30	9,3	.	.	.	.
7	1	2	1706	.	.	44	7,9	.	.	.	.
7	2	2	1733	.	.	40	9,3	.	.	.	.
1	1	3	687	-2,6	29	0	3,1	219	19,6	7,3	3,3
1	2	3	779	-4,1	-242	8	3,5	222	21,0	-0,4	-0,2
2	1	3	1139	-3,7	-38	15	5,0	229	33,0	9,2	5,8
2	2	3	1236	-1,3	74	30	6,5	191	38,6	-1,0	-0,7
3	1	3	1440	0,9	485	38	6,8	212	47,4	29,1	26,5
3	2	3	1359	-0,1	76	39	10,0	136	43,7	3,4	3,8
4	1	3	1320	-9,0	267	37	6,4	207	33,5	16,2	21,6
4	2	3	1528	2,8	50	46	9,8	156	52,1	6,7	9,0
5	1	3	1392	-6,8	218	22	6,6	210	38,1	15,2	12,9
5	2	3	1411	7,8	397	24	8,0	175	53,3	19,1	15,3
6	1	3	1161	-0,1	239	50	6,2	187	37,3	16,7	14,6
6	2	3	1131	1,5	251	23	7,6	149	38,0	11,6	8,2
7	1	3	1205	-5,0	261	40	6,1	198	33,9	16,4	19,6
7	2	3	1347	-7,1	173	43	9,0	150	36,4	16,0	16,3

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística. Continuação...

of	rep	er	mf	tac	PrMS	Touc	alt	DensV	DisFD	DesFD	n	DesFA
1	1	4	621	0,8	257	0	5,0	124	17,1	7,7	5,1	
1	2	4	641	-6,8	315	4	2,9	218	10,1	12,6	6,9	
2	1	4	1242	-1,3	664	20	4,3	288	31,4	23,6	22,9	
2	2	4	1417	2,9	1105	26	5,4	264	40,2	54,4	36,6	
3	1	4	1337	20,6	352	37	4,5	297	55,8	16,5	15,4	
3	2	4	1080	3,2	64	30	9,1	119	31,7	7,1	9,2	
4	1	4	1386	13,4	280	51	5,5	250	49,9	27,2	37,1	
4	2	4	1425	2,2	227	36	8,1	176	39,7	5,0	8,5	
5	1	4	1659	7,9	912	28	6,3	265	51,6	35,7	30,4	
5	2	4	1473	14,2	591	16	6,5	228	52,9	16,2	13,0	
6	1	4	1249	11,2	243	42	5,2	239	44,0	2,8	2,5	
6	2	4	1221	9,0	219	22	5,9	208	41,1	4,8	3,5	
7	1	4	1249	11,3	486	43	6,6	190	44,2	26,6	32,6	
7	2	4	1787	8,1	690	39	7,7	232	55,1	20,2	25,3	
1	1	5	739	9,5	4	0	4,6	161	36,9	-6,0	-2,3	
1	2	5	739	12,5	-21	1	2,5	291	39,9	-9,4	-5,4	
2	1	5	1305	33,0	553	24	5,4	243	81,3	33,9	14,3	
2	2	5	1176	61,1	749	27	4,1	287	104,7	54,3	22,2	
3	1	5	1408	21,1	336	36	5,4	259	73,2	17,6	13,4	
3	2	5	920	3,9	442	33	6,9	134	37,9	25,9	38,7	
4	1	5	1467	19,8	658	45	7,6	193	74,1	15,6	21,2	
4	2	5	1345	14,1	193	36	6,8	199	64,0	25,6	25,1	
5	1	5	1760	46,5	219	25	7,9	222	111,7	14,8	7,4	
5	2	5	1423	29,7	327	15	5,5	259	82,4	33,8	17,4	
6	1	5	1288	16,0	224	31	5,6	232	63,7	19,3	17,3	
6	2	5	1368	11,0	562	23	6,9	198	61,7	22,4	16,4	
7	1	5	1499	29,6	548	36	8,6	174	85,1	10,2	9,9	
7	2	5	1876	45,6	658	37	7,0	269	115,0	63,5	35,1	
1	1	6	930	0,1	43	0	3,6	255	26,7	-5,0	-0,9	
1	2	6	883	-0,6	-311	1	3,0	294	24,6	-10,5	-2,1	
2	1	6	1284	21,2	232	23	6,1	211	57,9	-1,3	-0,5	
2	2	6	1127	32,0	367	33	4,7	239	64,2	4,6	1,8	
3	1	6	1283	15,5	697	35	6,7	191	52,2	32,4	23,3	
3	2	6	1090	20,5	424	42	8,0	135	51,6	14,1	9,2	
4	1	6	1147	36,0	436	41	9,2	125	68,7	41,9	34,8	
4	2	6	1252	9,3	509	45	8,2	152	45,0	21,3	20,1	
5	1	6	1555	8,6	330	20	8,6	182	53,0	10,8	3,4	
5	2	6	958	12,7	892	31	6,6	145	40,1	46,9	14,4	
6	1	6	1120	11,3	58	33	5,3	211	43,3	4,4	3,8	
6	2	6	1236	21,8	391	21	7,8	159	57,1	17,9	11,6	
7	1	6	1359	25,7	827	30	9,8	139	64,6	48,3	35,4	
7	2	6	1502	33,5	333	52	7,9	189	76,4	21,3	19,4	

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística. Continuação...

of	rep	Spermf	TAC	PrMS	Touc	alt	DensV	DisFD	DesFD	DesFAn	
1	1	7	807	1,2	182	0	2,9	278	23,0	18,8	7,5
1	2	7	704	-9,0	204	4	3,0	235	10,0	19,3	5,0
2	1	7	1163	8,4	456	23	5,3	221	39,9	35,1	14,6
2	2	7	1185	14,8	410	44	4,5	265	46,9	34,6	14,3
3	1	7	1693	30,5	439	38	7,9	214	76,2	11,0	7,3
3	2	7	1120	18,6	417	40	7,7	145	48,8	25,5	19,9
4	1	7	1097	22,5	332	54	7,9	139	52,2	14,5	17,3
4	2	7	879	23,1	294	42	9,0	97	46,9	29,8	32,8
5	1	7	1272	12,3	770	20	6,1	210	46,7	50,5	17,0
5	2	7	1045	32,7	322	32	6,1	170	61,0	-1,5	-0,7
6	1	7	1147	2,8	109	50	5,2	221	33,8	14,8	12,0
6	2	7	1090	14,3	-138	23	6,9	158	43,8	-2,3	-1,4
7	1	7	1157	36,8	91	39	8,3	140	68,1	8,1	8,6
7	2	7	2009	16,1	274	52	9,0	224	70,3	-4,1	-3,4
1	1	8	564	6,3	440	0	2,9	192	25,8	13,8	6,9
1	2	8	543	7,5	411	9	3,5	155	26,3	11,0	6,1
2	1	8	1024	21,1	417	32	5,3	192	56,4	13,5	17,7
2	2	8	1031	21,1	179	44	5,1	202	56,7	-2,1	-1,6
3	1	8	1554	24,5	317	37	6,6	235	78,1	37,6	31,0
3	2	8	1147	23,3	212	27	7,7	149	62,9	-5,8	-5,5
4	1	8	1130	21,9	413	50	6,6	172	60,9	29,0	32,7
4	2	8	1045	17,0	264	27	10,6	99	53,1	-26,8	-28,2
5	1	8	1026	36,6	651	30	5,4	191	71,9	29,7	30,7
5	2	8	1465	15,1	376	27	7,3	201	65,6	14,4	14,0
6	1	8	1093	6,7	119	51	6,0	182	44,4	-1,1	-1,0
6	2	8	1268	-6,5	242	17	7,6	167	37,2	-11,5	-7,2
7	1	8	1350	5,2	365	35	8,6	156	51,7	1,3	1,4
7	2	8	2465	16,8	78	46	10,7	231	101,8	8,3	5,6
1	1	9	545	13,0	330	0	3,1	176	29,0	9,9	4,6
1	2	9	597	12,9	748	11	4,5	132	30,5	22,3	11,9
2	1	9	1212	16,5	148	31	5,3	229	52,1	-0,7	-0,8
2	2	9	888	7,9	635	31	5,8	154	34,0	34,0	30,8
3	1	9	1258	15,1	381	36	5,2	240	52,1	8,3	9,1
3	2	9	976	10,1	323	32	6,3	156	38,8	37,0	40,0
4	1	9	1540	23,2	603	54	6,9	224	68,5	20,3	30,8
4	2	9	1433	13,0	860	36	9,2	157	55,2	66,8	81,5
5	1	9	994	26,4	631	41	5,0	201	55,6	29,1	29,5
5	2	9	1304	15,0	957	28	8,2	159	53,3	45,8	43,7
6	1	9	1017	6,2	197	38	6,3	160	36,1	10,1	7,9
6	2	9	1095	9,7	654	23	6,1	180	41,9	53,6	37,3
7	1	9	1721	17,6	702	34	9,8	176	68,3	32,3	44,2
7	2	9	1810	4,1	1021	44	10,8	168	57,3	69,5	55,6

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística. Continuação...

											DesFA
of	rep	Spermf	TAC	PrMS	Touc	alt	DensV	DisFD	DesFDn		
1	1	10	470	9,4	1474	0	2,5	187	22,9	8,3	3,5
1	2	10	756	22,9	906	13	4,4	171	44,5	-3,7	-1,7
2	1	10	904	5,7	2529	32	4,3	212	31,5	27,7	21,5
2	2	10	1003	27,1	3520	34	5,2	193	55,8	7,0	5,1
3	1	10	1593	17,6	2588	50	6,3	254	63,1	22,9	15,2
3	2	10	1314	15,0	2064	46	7,0	187	52,5	-10,5	-13,6
4	1	10	1323	32,9	2421	57	6,7	198	70,7	33,2	37,0
4	2	10	2063	41,3	2380	49	8,3	248	100,3	-20,2	-29,0
5	1	10	747	24,8	3612	36	4,8	156	46,2	17,2	16,7
5	2	10	1227	37,1	4122	34	6,9	178	72,1	16,4	15,0
6	1	10	1074	10,0	1231	53	6,5	165	40,7	14,2	10,7
6	2	10	861	25,4	1767	49	4,4	196	50,0	7,9	5,9
7	1	10	1162	33,0	2969	43	7,1	164	66,2	39,9	38,1
7	2	10	1915	52,0	3083	45	9,6	200	106,7	-1,8	-1,8

Apêndice 6. Saída do SAS referente ao Capítulo 2.

```

The SAS System
The Mixed Procedure
Model Information
Data Set          WORK.A1
Dependent Variable    pmedio
Covariance Structures  Variance Components,
                      Toeplitz
Subject Effect      of*bloco
Estimation Method    REML
Residual Variance Method  Profile
Fixed Effects SE Method  Model-Based
Degrees of Freedom Method  Containment
Class Level Information
Class  Levels  Values
of      7  1 2 3 4 5 6 7
bloco   2  1 2
dias    11  1 36 65 96 134 161 196 233 262
          296 331
Dimensions
Covariance Parameters      13
Columns in X                96
Columns in Z                16
Subjects                    1
Max Obs Per Subject        154
Observations Used          154
Observations Not Used      0
Total Observations         154
Iteration History
Iteration  Evaluations  -2 Res Log Like  Criterion
0          1          737.34479694
1          2          613.88289018  12.88110988
2          3          610.65863189  .
3          3          610.42105945  .
4          1          603.09454621  76.81745255
5          3          600.93400269  .
6          1          599.94449819  8.06462443
7          1          599.80251778  0.12808622
8          1          599.79870293  0.00025761
9          1          599.79869934  0.00000000
The Mixed Procedure
Convergence criteria met but final hessian is not positive
definite.
Covariance Parameter Estimates
Cov Parm  Subject  Estimate
bloco     0
of*bloco  20.7073
TOEP(2)  of*bloco  401.26
TOEP(3)  of*bloco  386.37
TOEP(4)  of*bloco  363.64
TOEP(5)  of*bloco  344.67
TOEP(6)  of*bloco  323.48
TOEP(7)  of*bloco  301.33
TOEP(8)  of*bloco  275.93
TOEP(9)  of*bloco  253.54
TOEP(10) of*bloco  234.66
TOEP(11) of*bloco  267.61

```

Residual 437.91
 Fit Statistics
 -2 Res Log Likelihood 599.8
 AIC (smaller is better) 623.8
 AICC (smaller is better) 628.7
 BIC (smaller is better) 608.1

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num	Den	F Value	Pr > F
of	6	6	1.35	0.3637
dias	10	70	93.42	<.0001
of*dias	60	70	3.08	<.0001

----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 6 -----

Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
39	5	4	275.50	16.3062	0.1	248.28	302.72	A
40	3	4	268.50	16.3062	0.1	241.28	295.72	A
41	6	4	259.50	16.3062	0.1	232.28	286.72	AB
42	2	4	258.50	16.3062	0.1	231.28	285.72	AB
43	7	4	253.00	16.3062	0.1	225.78	280.22	AB
44	4	4	250.50	16.3062	0.1	223.28	277.72	AB
45	1	4	228.50	16.3062	0.1	201.28	255.72	B

----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 9 -----

Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
60	3	7	301.50	16.3062	0.1	274.28	328.72	A
61	5	7	296.00	16.3062	0.1	268.78	323.22	A
62	7	7	294.50	16.3062	0.1	267.28	321.72	A
63	6	7	292.00	16.3062	0.1	264.78	319.22	A
64	4	7	287.00	16.3062	0.1	259.78	314.22	A
65	2	7	278.00	16.3062	0.1	250.78	305.22	A
66	1	7	228.50	16.3062	0.1	201.28	255.72	B

The MEANS Procedure

Variable	Mean	N	Std Dev	Std Error	Variation	Minimum	Maximum
----- of = 1 per = 4 -----							
pmedio	228.5000	2	6.3639610	4.5000000	2.7851033	224.000	233.0000000
----- of = 1 per = 7 -----							
pmedio	228.5000	2	9.1923882	6.5000000	4.0229270	222.0000000	235.0000
----- of = 2 per = 4 -----							
pmedio	258.5000	2	10.6066017	7.5000000	4.1031341	251.000	266.000
----- of = 2 per = 7 -----							
pmedio	278.000	2	11.3137085	8.0000000	4.0696793	270.0000000	286.00000
----- of = 3 per = 4 -----							
pmedio	268.500	2	6.3639610	4.5000000	2.3701903	264.0000000	273.0000000
----- of = 3 per = 7 -----							
pmedio	301.50	2	13.4350288	9.5000000	4.4560626	292.0000000	311.0000000
----- of = 4 per = 4 -----							
pmedio	250.50	2	16.2634560	11.5000000	6.4923976	239.0000000	262.0000000
----- of = 4 per = 7 -----							
pmedio	287.0	2	19.7989899	14.0000000	6.8986027	273.0000000	301.0000000

The SAS System

The REG Procedure

Model: MODEL7

Dependent Variable: OFreal

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
--------	----	----------------	-------------	---------	--------

Model	1	357.44292	357.44292	117.82	<.0001
Error	12	36.40566	3.03380		
Corrected Total	13	393.84857			
Root MSE		1.74178	R-Square	0.9076	
Dependent Mean		10.87143	Adj R-Sq	0.8999	
Coeff Var		16.02165			

Parameter Estimates

Variable	DF	Estimate	Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	-0.77377	1.16949	-0.66	0.5207
of	1	1.13217	0.10430	10.85	<.0001

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: Altura dois períodos

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	54.88288	54.88288	67.43	<.0001
Error	14	11.39462	0.81390		
Corrected Total	15	66.27750			
Root MSE		0.90217	R-Square	0.8281	
Dependent Mean		5.93750	Adj R-Sq	0.8158	
Coeff Var		15.19436			

Parameter Estimates

Variable	DF	Estimate	Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	2.32804	0.49404	4.71	0.0003
OFreal	1	0.34790	0.04237	8.21	<.0001

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: CA dois períodos

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	478628	478628	47.99	<.0001
Error	14	139632	9973.68348		
Corrected Total	15	618260			
Root MSE		99.86833	R-Square	0.7742	
Dependent Mean		355.56250	Adj R-Sq	0.7580	
Coeff Var		28.08742			

Parameter Estimates

Variable	DF	Estimate	Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	692.63446	54.68933	12.66	<.0001

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: MF

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	619991	619991	21.31	0.0036
Error	6	174601	29100		
Corrected Total	7	794592			
Root MSE		170.58756	R-Square	0.7803	
Dependent Mean		1033.25000	Adj R-Sq	0.7436	
Coeff Var		16.50980			

Parameter Estimates

Parameter Standard

Variable	DF	Estimate	Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	382.89839	153.26314	2.50	0.0466
OFreal	1	66.36241	14.37728	4.62	0.0036

The REG Procedure

Model: MODEL2

Dependent Variable: Touceiras

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	1592.80462	796.40231	30.61	0.0016
Error	5	130.07038	26.01408		
Corrected Total	7	1722.87500			
Root MSE		5.10040	R-Square	0.9245	
Dependent Mean		25.12500	Adj R-Sq	0.8943	
Coeff Var		20.30010			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	-28.59262	9.30192	-3.07	0.0277
OFreal	1	8.71094	2.00895	4.34	0.0075
ofreal2	1	-0.27851	0.09800	-2.84	0.0362

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: Tempo por Bocado (Seg/Boc)

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.07656	0.07656	12.35	0.0126
Error	6	0.03719	0.00620		
Corrected Total	7	0.11375			
Root MSE		0.07873	R-Square	0.6731	
Dependent Mean		1.24250	Adj R-Sq	0.6186	
Coeff Var		6.33639			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	1.01396	0.07073	14.33	<.0001
OFreal	1	0.02332	0.00664	3.51	0.0126

The REG Procedure

Model: MODEL2

Dependent Variable: Nvoc

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	175470117	87735058	33.04	0.0013
Error	5	13278407	2655681		
Corrected Total	7	188748524			
Root MSE		1629.62615	R-Square	0.9297	
Dependent Mean		26011	Adj R-Sq	0.9015	
Coeff Var		6.26508			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	43968	2972.05073	14.79	<.0001
OFreal	1	-2926.71864	641.87766	-4.56	0.0061
ofreal2	1	94.38038	31.31287	3.01	0.0296

The REG Procedure

Model: MODEL2

Dependent Variable: Número de Passos por Estação Alimentar
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.27126	0.13563	22.96	0.0030
Error	5	0.02954	0.00591		
Corrected Total	7	0.30080			
Root MSE		0.07687	R-Square	0.9018	
Dependent Mean		1.42000	Adj R-Sq	0.8625	
Coeff Var		5.41306			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	0.52505	0.14018	3.75	0.0134
Ofreal	1	0.17526	0.03028	5.79	0.0022
ofreal2	1	-0.00724	0.00148	-4.90	0.0045

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: BocEA

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	2.70379	2.70379	2.19	0.1893
Error	6	7.40496	1.23416		
Corrected Total	7	10.10875			
Root MSE		1.11093	R-Square	0.2675	
Dependent Mean		7.91250	Adj R-Sq	0.1454	
Coeff Var		14.04015			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	9.27063	0.99810	9.29	<.0001
Ofreal	1	-0.13859	0.09363	-1.48	0.1893

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: passosmin

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	6.66428	6.66428	6.10	0.0484
Error	6	6.55072	1.09179		
Corrected Total	7	13.21500			
Root MSE		1.04489	R-Square	0.5043	
Dependent Mean		9.07500	Adj R-Sq	0.4217	
Coeff Var		11.51390			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	6.94278	0.93877	7.40	0.0003
Ofreal	1	0.21757	0.08806	2.47	0.0484

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: AnQNTvo

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	13173	13173	39.15	0.0008

Error	6	2019.04159	336.50693		
Corrected Total	7	15192			
Root MSE		18.34413	R-Square	0.8671	
Dependent Mean		68.18750	Adj R-Sq	0.8450	
Coeff Var		26.90248			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	-56.09758	20.89616	-2.68	0.0363
ALT	1	21.56791	3.44715	6.26	0.0008

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: Dref

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	4448.74253	2224.37127	4.07	0.0893
Error	5	2733.01747	546.60349		
Corrected Total	7	7181.76000			

Root MSE 23.37955 R-Square 0.6195
Dependent Mean 137.30000 Adj R-Sq 0.4672
Coeff Var 17.02808

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	243.78867	42.63875	5.72	0.0023
OFreal	1	-19.53332	9.20875	-2.12	0.0874
ofreal2	1	0.74745	0.44923	1.66	0.0570

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: Dint

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	777.80207	388.90104	38.74	0.0009
Error	5	50.19793	10.03959		
Corrected Total	7	828.00000			

Root MSE 3.16853 R-Square 0.9394
Dependent Mean 51.10000 Adj R-Sq 0.9151
Coeff Var 6.20065

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	9.85046	5.77865	1.70	0.1490
OFreal	1	7.15178	1.24802	5.73	0.0023
ofreal2	1	-0.25377	0.06088	-4.17	0.0088

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: Nint

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	1.98033	0.99016	8.07	0.0272
Error	5	0.61342	0.12268		
Corrected Total	7	2.59375			

Root MSE 0.35026 R-Square 0.7635
Dependent Mean 3.68750 Adj R-Sq 0.6689
Coeff Var 9.49867

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	1.17391	0.63880	1.84	0.1255
OFreal	1	0.52581	0.13796	3.81	0.0125
ofreal2	1	-0.02323	0.00673	-3.45	0.0182

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: Nref

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.47678	0.23839	0.95	0.4467
Error	5	1.25351	0.25070		
Corrected Total	7	1.73029			

Root MSE 0.50070 R-Square 0.2756
Dependent Mean 4.02125 Adj R-Sq -0.0142
Coeff Var 12.45137

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	3.07585	0.91316	3.37	0.0199
OFreal	1	0.24663	0.19722	1.25	0.2664
ofreal2	1	-0.01295	0.00962	-1.35	0.2361

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: Pastmin

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	18050	9024.91878	21.27	0.0036
Error	5	2121.66244	424.33249		
Corrected Total	7	20172			

Root MSE 20.59933 R-Square 0.8948
Dependent Mean 525.75000 Adj R-Sq 0.8527
Coeff Var 3.91809

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	725.46875	37.56829	19.31	<.0001
OFreal	1	-34.75221	8.11367	-4.28	0.0078
ofreal2	1	1.23949	0.39581	3.13	0.0259

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: colheita

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	65904	32952	73.12	0.0002
Error	5	2253.38942	450.67788		
Corrected Total	7	68158			

Root MSE 21.22918 R-Square 0.9669
Dependent Mean 345.62500 Adj R-Sq 0.9537
Coeff Var 6.14226

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	765.92081	38.71697	19.78	<.0001

OFreal	1	-78.66649	8.36175	-9.41	0.0002
ofreal2	1	3.08556	0.40791	7.56	0.0006

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: tempoprocura
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	12554	6276.89196	8.51	0.0246
Error	5	3687.09108	737.41822		
Corrected Total	7	16241			

Root MSE 27.15545 R-Square 0.7730
Dependent Mean 180.87500 Adj R-Sq 0.6822
Coeff Var 15.01338

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	-15.24875	49.52508	-0.31	0.7706
OFreal	1	39.29274	10.69600	3.67	0.0144
ofreal2	1	-1.66270	0.52179	-3.19	0.0244

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: Rum
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	12827	12827	33.58	0.0012
Error	6	2291.77996	381.96333		
Corrected Total	7	15119			

Root MSE 19.54388 R-Square 0.8484
Dependent Mean 86.12500 Adj R-Sq 0.8232
Coeff Var 22.69246

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	-7.41982	17.55906	-0.42	0.6873
OFreal	1	9.54539	1.64718	5.79	0.0012

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: Out
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	2560.51375	1280.25688	2.11	0.2169
Error	5	3038.36125	607.67225		
Corrected Total	7	5598.87500			

Root MSE 24.65101 R-Square 0.4573
Dependent Mean 116.12500 Adj R-Sq 0.2403
Coeff Var 21.22799

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	32.35265	44.95758	0.72	0.5040
OFreal	1	19.77607	9.70955	2.04	0.0973
ofreal2	1	-0.96828	0.47366	-2.04	0.0963

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: txencefet

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	9.37451	4.68725	24.06	0.0027
Error	5	0.97424	0.19485		
Corrected Total	7	10.34875			
Root MSE		0.44142	R-Square	0.9059	
Dependent Mean		7.18750	Adj R-Sq	0.8682	
Coeff Var		6.14145			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	12.37894	0.80504	15.38	<.0001
Ofreal	1	-1.00270	0.17387	-5.77	0.0022
ofreal2	1	0.04079	0.00848	4.81	0.0048

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: txencpot

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	8.63205	8.63205	10.69	0.0170
Error	6	4.84295	0.80716		
Corrected Total	7	13.47500			
Root MSE		0.89842	R-Square	0.6406	
Dependent Mean		7.42500	Adj R-Sq	0.5807	
Coeff Var		12.09993			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	9.85168	0.80718	12.21	<.0001
Ofreal	1	-0.24762	0.07572	-3.27	0.0170

Experimento 2

The REG Procedure

Model: MODEL2

Dependent Variable: MF

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	254451	127226	6.43	0.0415
Error	5	99002	19800		
Corrected Total	7	353454			
Root MSE		140.71399	R-Square	0.7199	
Dependent Mean		1111.75000	Adj R-Sq	0.6079	
Coeff Var		12.65698			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	468.79771	193.36770	2.42	0.0598
Ofreal	1	136.34049	46.04407	2.96	0.0315
ofreal2	1	-5.36855	2.09419	-2.56	0.0504

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: Touceiras

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	1361.23015	1361.23015	10.06	0.0193

Error 6 811.64485 135.27414
 Corrected Total 7 2172.87500
 Root MSE 11.63074 R-Square 0.6265
 Dependent Mean 28.87500 Adj R-Sq 0.5642
 Coeff Var 40.27962

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	5.83184	8.34727	0.70	0.5109
OFreal	1	2.10440	0.66339	3.17	0.0193

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: Tempo por Bocado (Seg/Boc)

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.40399	0.40399	6.41	0.0446
Error	6	0.37840	0.06307		
Corrected Total	7	0.78239			

Root MSE 0.25113 R-Square 0.5164
 Dependent Mean 1.46375 Adj R-Sq 0.4357
 Coeff Var 17.15668

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	1.06678	0.18023	5.92	0.0010
OFreal	1	0.03625	0.01432	2.53	0.0446

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: Nvoc

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	68309192	68309192	4.79	0.0713
Error	6	85598080	14266347		
Corrected Total	7	153907272			

Root MSE 3777.08177 R-Square 0.4438
 Dependent Mean 27586 Adj R-Sq 0.3511
 Coeff Var 13.69227

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	32747	2710.77413	12.08	<.0001
OFreal	1	-471.41323	215.43615	-2.19	0.0713

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: PasEA

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.16177	0.16177	0.96	0.3647
Error	6	1.00952	0.16825		
Corrected Total	7	1.17129			

Root MSE 0.41019 R-Square 0.1381
 Dependent Mean 1.40875 Adj R-Sq -0.0055
 Coeff Var 29.11711

Parameter Estimates

Parameter	Standard
-----------	----------

Variable	DF	Estimate	Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	1.15755	0.29439	3.93	0.0077
OFreal	1	0.02294	0.02340	0.98	0.3647

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: BocEA
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	5.01702	5.01702	1.78	0.2304
Error	6	16.89798	2.81633		
Corrected Total	7	21.91500			

Root MSE 1.67819 R-Square 0.2289
Dependent Mean 4.92500 Adj R-Sq 0.1004
Coeff Var 34.07497

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	6.32394	1.20442	5.25	0.0019
OFreal	1	-0.12776	0.09572	-1.33	0.2304

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: passosmin
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	6.79598	6.79598	0.46	0.5208
Error	6	87.70277	14.61713		
Corrected Total	7	94.49875			

Root MSE 3.82324 R-Square 0.0719
Dependent Mean 8.96250 Adj R-Sq -0.0828
Coeff Var 42.65814

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	7.33432	2.74390	2.67	0.0369
OFreal	1	0.14869	0.21807	0.68	0.5208

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: AnQntvo
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	822.78746	822.78746	0.32	0.5919
Error	6	15410	2568.27792		
Corrected Total	7	16232			

Root MSE 50.67818 R-Square 0.0507
Dependent Mean 65.27500 Adj R-Sq -0.1075
Coeff Var 77.63796

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	47.35986	36.37123	1.30	0.2406
OFreal	1	1.63609	2.89057	0.57	0.5919

The REG Procedure
Model: MODEL2

Dependent Variable: Dref
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	9103.49485	4551.74742	11.55	0.0134
Error	5	1970.78015	394.15603		
Corrected Total	7	11074			
Root MSE		19.85336	R-Square	0.8220	
Dependent Mean		174.82500	Adj R-Sq	0.7509	
Coeff Var		11.35614			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	275.11591	27.28228	10.08	0.0002
OFreal	1	-17.60001	6.49637	-2.71	0.0423
ofreal2	1	0.58379	0.29547	1.98	0.0951

The REG Procedure
Model: MODEL1

Dependent Variable: Nint
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	4.10090	4.10090	9.32	0.0224
Error	6	2.64065	0.44011		
Corrected Total	7	6.74155			
Root MSE		0.66341	R-Square	0.6083	
Dependent Mean		3.68750	Adj R-Sq	0.5430	
Coeff Var		17.99069			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	2.42272	0.47612	5.09	0.0022
OFreal	1	0.11551	0.03784	3.05	0.0224

The REG Procedure
Model: MODEL2

Dependent Variable: Nref
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	3.34578	1.67289	8.20	0.0264
Error	5	1.01981	0.20396		
Corrected Total	7	4.36559			
Root MSE		0.45162	R-Square	0.7664	
Dependent Mean		3.89625	Adj R-Sq	0.6730	
Coeff Var		11.59120			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	1.77285	0.62061	2.86	0.0355
OFreal	1	0.40768	0.14778	2.76	0.0399
ofreal2	1	-0.01478	0.00672	-2.20	0.0791

The REG Procedure
Model: MODEL2

Dependent Variable: Nint
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	1.61112	0.80556	10.29	0.0169

Error 5 0.39127 0.07825
 Corrected Total 7 2.00239
 Root MSE 0.27974 R-Square 0.8046
 Dependent Mean 1.80375 Adj R-Sq 0.7264
 Coeff Var 15.50870

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	0.47074	0.38441	1.22	0.2753
OFreal	1	0.23374	0.09154	2.55	0.0510
ofreal2	1	-0.00775	0.00416	-1.86	0.1219

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: Pastmin

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	1786.56745	1786.56745	2.01	0.2058
Error	6	5326.30755	887.71793		
Corrected Total	7	7112.87500			

Root MSE 29.79460 R-Square 0.2512
 Dependent Mean 626.87500 Adj R-Sq 0.1264
 Coeff Var 4.75288

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	653.27391	21.38329	30.55	<.0001
OFreal	1	-2.41086	1.69942	-1.42	0.2058

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: colheita

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	10390	10390	0.65	0.4512
Error	6	96040	16007		
Corrected Total	7	106430			

Root MSE 126.51735 R-Square 0.0976
 Dependent Mean 430.00000 Adj R-Sq -0.0528
 Coeff Var 29.42264

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	493.66304	90.80025	5.44	0.0016
OFreal	1	-5.81398	7.21626	-0.81	0.4512

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: tempoprocura

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	5344.37794	5344.37794	0.49	0.5095
Error	6	65224	10871		
Corrected Total	7	70568			

Root MSE 104.26219 R-Square 0.0757
 Dependent Mean 201.00000 Adj R-Sq -0.0783
 Coeff Var 51.87173

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	155.34116	74.82794	2.08	0.0832
OFreal	1	4.16976	5.94688	0.70	0.5095

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: Rum
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	715.14192	715.14192	0.68	0.4417
Error	6	6325.73308	1054.28885		
Corrected Total	7	7040.87500			

Root MSE 32.46981 R-Square 0.1016
Dependent Mean 145.87500 Adj R-Sq -0.0482
Coeff Var 22.25866

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	129.17285	23.30326	5.54	0.0015
OFreal	1	1.52531	1.85200	0.82	0.4417

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: Out
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	32.46799	32.46799	0.10	0.7647
Error	6	1985.53201	330.92200		
Corrected Total	7	2018.00000			

Root MSE 18.19126 R-Square 0.0161
Dependent Mean 92.00000 Adj R-Sq -0.1479
Coeff Var 19.77311

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	95.55880	13.05569	7.32	0.0003
OFreal	1	-0.32500	1.03759	-0.31	0.7647

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: txencpot
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	10.83494	10.83494	4.55	0.0768
Error	6	14.28006	2.38001		
Corrected Total	7	25.11500			

Root MSE 1.54273 R-Square 0.4314
Dependent Mean 6.92500 Adj R-Sq 0.3366
Coeff Var 22.27766

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	8.98084	1.10720	8.11	0.0002
OFreal	1	-0.18775	0.08799	-2.13	0.0768

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: txencefet

Analysis of Variance						
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F	
Model	1	3.30852	3.30852	0.86	0.3898	
Error	6	23.11148	3.85191			
Corrected Total	7	26.42000				
Root MSE		1.96263	R-Square	0.1252		
Dependent Mean		7.55000	Adj R-Sq	-0.0206		
Coeff Var		25.99509				

Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|	
Intercept	1	8.68604	1.40856	6.17	0.0008	
OFreal	1	-0.10375	0.11194	-0.93	0.3898	

----- of = 1 -----

The MEANS Procedure						
Variable	Mean	Coeff of Variation	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Pastmin	609.500	0.580071	3.535533	2.5000000	607.0000000	612.0000000
Dref	180.450	7.327734	13.22289	9.3500000	171.1000000	189.8000000
Dint	34.150	10.14589	3.464823	2.4500000	31.7000000	36.6000000
Nint	2.8750	6.14875	0.176776	0.1250000	2.7500000	3.0000000
Nboc	33156	10.40938	3451.39	2440.50	30716.00	35597.00
MF	506.0	1.6769331	8.485281	6.0000000	500.0000000	512.0000000
OFreal	4.15	22.150339	0.919238	0.6500000	3.5000000	4.8000000
ALT	3.550	21.910351	0.777817	0.5500000	3.0000000	4.1000000
Touceiras	1.500	141.42135	2.121320	1.500000	0	3.0000000
colheita	495.5	14.698687	72.83199	51.500000	444.0000000	547.0000000
tempoproc	121.5	56.452146	68.58935	48.500000	73.0000000	170.0000000
txencefet	8.90	14.301036	1.272792	0.900000	8.0000000	9.8000000
txencpot	9.40	6.0179301	0.565685	0.400000	9.0000000	9.8000000
passosmin	7.60	9.3040366	0.707106	0.500000	7.1000000	8.1000000

----- of = 2 -----

Pastmin	514.50	1.511792	7.7781746	5.5000000	509.0000000	520.0000000
Dref	125.000	20.704086	25.8801082	18.300000	106.7000000	143.3000000
Dint	53.950	5.1116153	2.7577164	1.9500000	52.0000000	55.9000000
Nint	4.125	4.2854956	0.1767767	0.1250000	4.0000000	4.250000
Nboc	26801	1.6146761	432.7493501	306.00000	26495.00	27107.00
MF	1116.5	0.9499867	10.6066017	7.5000000	1109.00	1124.00
OFreal	8.35000	5.9278413	0.4949747	0.3500000	8.0000000	8.7000000
ALT	5.10000	11.091871	0.5656854	0.4000000	4.7000000	5.5000000
Touceiras	25.5000	19.410774	4.9497475	3.5000000	22.0000000	29.0000000
colheita	316.0000	5.370431	16.9705627	12.000000	304.0000000	328.0000000
tempoproc	201.500	10.878565	21.9203102	15.500000	186.0000000	217.0000000
txencefet	6.80000	6.239177	0.4242641	0.300000	6.5000000	7.1000000
txencpot	7.00000	8.081220	0.5656854	0.400000	6.6000000	7.4000000
passosmin	8.35000	0.846834	0.0707107	0.050000	8.3000000	8.4000000

----- of = 3 -----

Pastmin	481.5000	1.9091149	9.1923882	6.5000000	475.000000	488.0000000
Dref	108.6500	5.2715738	5.7275649	4.0500000	104.600000	112.700000
Dint	56.3500	3.1371197	1.7677670	1.2500000	55.100000	57.6000000
Nint	4.2500	8.3189033	0.3535534	0.2500000	4.000000	4.5000000
Nboc	21743	13.8048993	3001.67	2122.50	19621.00	23866.00
MF	1249.5	2.8861501	36.06244	25.5000000	1224.0	1275.00
OFreal	11.600	8.5340474	0.9899495	0.7000000	10.90000	12.3000000
ALT	7.1500	30.6577765	2.1920310	1.5500000	5.60000	8.7000000
Touceiras	34.000	4.1594517	1.4142136	1.0000000	33.00000	35.0000000
colheita	271.50	7.5528901	20.5060967	14.5000000	257.0000	286.0000000

tempoproc	200.50	13.0488533	26.1629509	18.5000000	182.0000	219.0000000
txencefet	6.400	8.8388348	0.5656854	0.4000000	6.00000	6.8000000
txencpot	6.500	6.52713	0.4242641	0.3000000	6.20000	6.8000000
passosmin	10.500	13.46870	1.4142136	1.0000000	9.50000	11.5000000

----- of = 4 -----

Pastmin	497.5000	2.9847723	14.849242	10.50000	487.0000000	508.0000000
Dref	135.10000	18.5281866	25.03158	17.70000	117.4000000	152.8000000
Dint	59.95000	2.7128367	1.62634	1.15000	58.8000000	61.1000000
Nint	3.50000	0	0	0	3.5000000	3.5000000
Nboc	22344	4.3798594	978.63578	692.00000	21652.00	23036.00
MF	1261.0	12.7851186	161.22034	114.00000	1147.00	1375.00
OFreal	15.100000	18.7313055	2.82842	2.00000	13.1000000	17.1000000
ALT	7.250000	26.3336319	1.90918	1.35000	5.9000000	8.6000000
Touceiras	39.500000	5.3704312	2.12132	1.50000	38.0000000	41.0000000
colheita	299.500000	4.9580108	14.84924	10.50000	289.0000000	310.0000000
tempoproc	200.000000	15.5563492	31.11269	22.00000	178.0000000	222.0000000
txencefet	6.650000	7.4432293	0.49497	0.35000	6.3000000	7.0000000
txencpot	6.800000	20.7972583	1.41421	1.00000	5.8000000	7.8000000
passosmin	9.850000	2.1536247	0.21213	0.15000	9.7000000	10.000000

DEZEMBRO

----- of = 1 -----

Variable	Mean	Variation	Std Dev	Std Error	Minimum	Maximum
Dref	225.60	17.6424160	39.8101118	28.1500000	197.5000000	253.8000000
Nref	3.0000	15.5563492	0.4666905	0.3300000	2.6700000	3.3300000
Nint	2.6650	17.7771686	0.4737615	0.3350000	2.3300000	3.0000000
MF	804.500	4.8341669	38.8908730	27.5000000	777.0000000	832.0000000
OFreal	2.9500	2.3969721	0.0707107	0.0500000	2.9000000	3.0000000
ALT	3.1500	6.7343503	0.2121320	0.1500000	3.0000000	3.3000000
Touceiras	3.0000	141.4213562	4.2426407	3.0000000	0	6.0000000
txencefet	9.050	27.3466711	2.4748737	1.7500000	7.3000000	10.8000000

----- of = 2 -----

Dref	183.800	7.8481928	14.4249783	10.2000000	173.6000000	194.0000000
Nref	3.625	4.8765985	0.1767767	0.1250000	3.5000000	3.7500000
Nint	3.125	16.9705627	0.5303301	0.3750000	2.7500000	3.5000000
MF	1203	4.8198467	57.9827561	41.0000000	1162.00	1244.00
OFreal	7.2500	10.7285167	0.7778175	0.5500000	6.7000000	7.8000000
ALT	5.1000	16.6378066	0.8485281	0.6000000	4.5000000	5.7000000
Touceiras	34.0000	24.9567099	8.4852814	6.0000000	28.0000000	40.0000000
txencefet	6.5000	19.5814186	1.2727922	0.9000000	5.6000000	7.4000000

----- of = 3 -----

Dref	135.800	4.8945536	6.6468037	4.7000000	131.1000000	140.5000000
Nref	4.875	3.6261886	0.1767767	0.1250000	4.7500000	5.0000000
Nint	4.875	3.6261886	0.1767767	0.1250000	4.7500000	5.0000000
MF	1262	23.2435100	293.4493142	207.5000000	1055.00	1470.00
OFreal	14.95	4.2568301	0.6363961	0.4500000	14.5000000	15.4000000
ALT	7.55	2.8096958	0.2121320	0.1500000	7.4000000	7.7000000
Touceiras	35.00	8.0812204	2.8284271	2.0000000	33.0000000	37.0000000
txencefet	8.25	12.8564869	1.0606602	0.7500000	7.5000000	9.0000000

----- of = 4 -----

Dref	154.050	0.5049123	0.7778175	0.5500000	153.5000000	154.6000000
Nref	4.085	14.3671635	0.5868986	0.4150000	3.6700000	4.5000000
Nint	4.085	14.3671635	0.5868986	0.4150000	3.6700000	4.5000000
MF	1177	4.6860093	55.1543289	39.0000000	1138.00	1216.00
OFreal	18.650	3.4123115	0.6363961	0.4500000	18.2000000	19.1000000
ALT	8.650	2.4523935	0.2121320	0.1500000	8.5000000	8.8000000
Touceiras	43.5	30.8851238	13.4350288	9.5000000	34.0000000	53.0000000
txencefet	6.4	41.9844651	2.6870058	1.9000000	4.5000000	8.3000000

Apêndice 6. Saída do SAS referente ao Capítulo 3.

```

The MEANS Procedure
      Coeff of
Variable  Mean  N  Std Dev  Std Error  Variation  Minimum  Maximum
----- of = 1 per = 1 -----
gmd      0.7185000  2   0.1421285  0.1005000  19.7812753  0.6180000  0.8190000
CA      1857.00   2  210.7178208 149.0000000  11.3472171  1708.00   2006.00
mf      1263.50   2  51.6187950  36.5000000  4.0853815  1227.00   1300.00
----- of = 1 per = 2 -----
gmd     -0.3835000  2   0.1407142  0.0995000 -36.6921120 -0.4830000 -0.284000
CA     769.5000000  2  109.6015511  77.5000000  14.2432165  692.000000  847.000
mf     979.0000000  2   59.3969696  42.0000000  6.0671062  937.000000  1021.0
----- of = 1 per = 3 -----
gmd     -0.2355000  2   0.0940452  0.0665000 -39.9342683 -0.3020000 -0.1690
CA     516.0000000  2  36.7695526  26.0000000  7.1258823  490.000000  542.00000
mf     733.0000000  2  65.0538239  46.0000000  8.8750101  687.000000  779.00000
----- of = 1 per = 4 -----
gmd     -0.6335000  2   0.1421285  0.1005000 -22.4354322 -0.7340000 -0.533000
CA     411.5000000  2  60.1040764  42.5000000  14.6060939  369.000000  454.00000
mf     631.0000000  2  14.1421356  10.0000000  2.2412259  621.000000  641.00000
----- of = 1 per = 5 -----
gmd      0.3840000  2   0.1767767  0.1250000  46.0355977  0.2590000  0.5090000
CA     535.5000000  2 149.1995308 105.5000000  27.8617238  430.000000  641.00000
mf     739.0000000  2      0      0      0  739.000000  739.00000
----- of = 1 per = 6 -----
gmd     -0.0535000  2   0.2269813  0.1605000 -424.2640687 -0.2140000  0.1070000
CA     1303.50   2 106.7731240  75.5000000  8.1912638  1228.00   1379.00
mf     906.5000000  2  33.2340187  23.5000000  3.6661907  883.000000  930.00000
----- of = 1 per = 7 -----
gmd      0.2205000  2   0.1590990  0.1125000  72.1537532  0.1080000  0.3330000
CA     784.5000000  2 236.8807717 167.5000000  30.1951270  617.000000  952.00000
mf     755.5000000  2  72.8319985  51.5000000  9.6402380  704.000000  807.00000
----- of = 1 per = 8 -----
gmd      0.2300000  2   0.1301076  0.0920000  56.5685425  0.1380000  0.3220000
CA     470.0000000  2  29.6984848  21.0000000  6.3188266  449.000000  491.00000
mf     553.5000000  2  14.8492424  10.5000000  2.6827900  543.000000  564.00000
----- of = 1 per = 9 -----
gmd      0.0980000  2   0.1385929  0.0980000 141.4213562  0  0.1960000
CA     498.5000000  2  47.3761543  33.5000000  9.5037421  465.000000  532.00000
mf     571.0000000  2  36.7695526  26.0000000  6.4395013  545.000000  597.00000
----- of = 1 per = 10 -----
gmd     -0.0765000  2   0.0134350  0.0095000 -17.5621292 -0.0860000 -0.0670000
CA     549.0000000  2  41.0121933  29.0000000  7.4703449  520.000000  578.00000
mf     613.0000000  2 202.2325394 143.0000000  32.9906263  470.000000  756.00000
----- of = 2 per = 1 -----
gmd      0.4445000  2   0.0586899  0.0415000  13.2035687  0.4030000  0.4860000
CA     797.5000000  2  88.3883476  62.5000000  11.0831784  735.000000  860.00000
mf     1897.00   2 152.7350647 108.0000000  8.0514004  1789.00   2005.00
----- of = 2 per = 2 -----
gmd      0.0560000  2   0.1895046  0.1340000 338.4011024 -0.0780000  0.1900000
CA     516.5000000  2  31.8198052  22.5000000  6.1606593  494.000000  539.00000
mf     1473.00   2  73.5391052  52.0000000  4.9924715  1421.00   1525.00
----- of = 2 per = 3 -----
gmd     -0.0525000  2   0.1421285  0.1005000 -270.7208819 -0.1530000  0.0480000
CA     381.5000000  2   9.1923882  6.5000000  2.4095382  375.000000  388.00000
mf     1187.50   2  68.5893578  48.5000000  5.7759459  1139.00   1236.00

```

```

----- of = 2 per = 4 -----
gmd -0.3650000 2 0.0791960 0.0560000 -21.6975231 -0.4210000 -0.3090000
CA 310.5000000 2 79.9030663 56.5000000 25.7336767 254.0000000 367.0000000
mf 1329.50 2 123.7436867 87.5000000 9.3075357 1242.00 1417.00
----- of = 2 per = 5 -----
gmd 0.6280000 2 0.0890955 0.0630000 14.1871743 0.5650000 0.6910000
CA 594.5000000 2 12.0208153 8.5000000 2.0220043 586.0000000 603.0000000
mf 1240.50 2 91.2167748 64.5000000 7.3532265 1176.00 1305.00
----- of = 2 per = 6 -----
gmd 0.1965000 2 0.2170818 0.1535000 110.4741892 0.0430000 0.3500000
CA 617.0000000 2 14.1421356 10.0000000 2.2920803 607.0000000 627.0000000
mf 1205.50 2 111.0157646 78.5000000 9.2091053 1127.00 1284.00
----- of = 2 per = 7 -----
gmd 0.6590000 2 0.1286934 0.0910000 19.5285940 0.5680000 0.7500000
CA 597.5000000 2 2.1213203 1.5000000 0.3550327 596.0000000 599.0000000
mf 1174.00 2 15.5563492 11.0000000 1.3250723 1163.00 1185.00
----- of = 2 per = 8 -----
gmd 0.0345000 2 0.0487904 0.0345000 141.4213562 0 0.0690000
CA 255.0000000 2 93.3380951 66.0000000 36.6031746 189.0000000 321.0000000
mf 1027.50 2 4.9497475 3.5000000 0.4817272 1024.00 1031.00
----- of = 2 per = 9 -----
gmd -0.2135000 2 0.0728320 0.0515000 -34.1133482 -0.2650000 -0.1620000
CA 253.0000000 2 28.2842712 20.0000000 11.1795539 233.0000000 273.0000000
mf 1050.00 2 229.1025971 162.0000000 21.8192950 888.0000000 1212.0
----- of = 2 per = 10 -----
gmd 0.6075000 2 0.3132483 0.2215000 51.5635068 0.3860000 0.8290000
CA 330.0000000 2 15.5563492 11.0000000 4.7140452 319.0000000 341.0000000
mf 953.50000 2 70.0035713 49.5000000 7.3417484 904.0000000 1003.0
----- of = 3 per = 1 -----
gmd 0.7845000 2 0.0883883 0.0625000 11.2668385 0.7220000 0.8470000
CA 494.0000000 2 65.0538239 46.0000000 13.1687903 448.0000000 540.0000000
mf 2012.00 2 569.9280656 403.0000000 28.3264446 1609.00 2415.00
----- of = 3 per = 2 -----
gmd 0.0345000 2 0.1463711 0.1035000 424.2640687 -0.0690000 0.1380000
CA 300.0000000 2 115.9655121 82.0000000 38.6551707 218.0000000 382.0000000
mf 1740.00 2 257.3868684 182.0000000 14.7923488 1558.00 1922.00
----- of = 3 per = 3 -----
gmd 0.1600000 2 0.0325269 0.0230000 20.3293200 0.1370000 0.1830000
CA 246.0000000 2 35.3553391 25.0000000 14.3720890 221.0000000 271.0000000
mf 1399.50 2 57.2756493 40.5000000 4.0925794 1359.00 1440.00
----- of = 3 per = 4 -----
gmd -0.2455000 2 0.3599174 0.2545000 -146.6058459 -0.5000000 0.0090000
CA 228.0000000 2 50.9116882 36.0000000 22.3296878 192.0000000 264.0000000
mf 1208.50 2 181.7264428 128.5000000 15.0373556 1080.00 1337.00
----- of = 3 per = 5 -----
gmd 0.6300000 2 0 0 0 0.6300000 0.6300000
CA 245.0000000 2 113.1370850 80.0000000 46.1784020 165.0000000 325.0000000
mf 1164.00 2 345.0681092 244.0000000 29.6450266 920.0000000 1408.0
----- of = 3 per = 6 -----
gmd 0.3655000 2 0.1393000 0.0985000 38.1121849 0.2670000 0.4640000
CA 361.0000000 2 24.0416306 17.0000000 6.6597315 344.0000000 378.0000000
mf 1186.50 2 136.4716088 96.5000000 11.5020319 1090.00 1283.00
----- of = 3 per = 7 -----
gmd 0.6430000 2 0.1315219 0.0930000 20.4544108 0.5500000 0.7360000
CA 343.5000000 2 38.8908730 27.5000000 11.3219426 316.0000000 371.0000000
mf 1406.50 2 405.1721856 286.5000000 28.8071230 1120.00 1693.00
----- of = 3 per = 8 -----
gmd -0.1035000 2 0.1944544 0.1375000 -187.8786134 -0.2410000 0.0340000

```


CA	280.500000	2	27.5771645	19.5000000	9.8314312	261.0000000	300.0000000
mf	1350.50	2	287.7924599	203.5000000	21.3100674	1147.00	1554.00
----- of = 3 per = 9 -----							
gmd	0.1670000	2	0.2078894	0.1470000	124.4846669	0.0200000	0.3140000
CA	227.5000000	2	0.7071068	0.5000000	0.3108162	227.0000000	228.0000000
mf	1117.00	2	199.4041123	141.0000000	17.8517558	976.0000000	1258.0
----- of = 3 per = 10 -----							
gmd	0.0810000	2	0.0070711	0.0050000	8.7297133	0.0760000	0.0860000
CA	281.0000000	2	127.2792206	90.0000000	45.2950963	191.0000000	371.0000000
mf	1453.50	2	197.2827920	139.5000000	13.5729475	1314.00	1593.00
----- of = 4 per = 1 -----							
gmd	0.5105000	2	0.0247487	0.0175000	4.8479407	0.4930000	0.5280000
CA	504.5000000	2	54.4472222	38.5000000	10.7923136	466.0000000	543.0000000
mf	2511.00	2	236.1736649	167.0000000	9.4055621	2344.00	2678.00
----- of = 4 per = 2 -----							
gmd	-0.0455000	2	0.0162635	0.0115000	-35.7438593	-0.0570000	-0.0340000
CA	259.0000000	2	38.1837662	27.0000000	14.7427669	232.0000000	286.0000000
mf	1928.50	2	120.9152596	85.5000000	6.2699123	1843.00	2014.00
----- of = 4 per = 3 -----							
gmd	0.1035000	2	0.0247487	0.0175000	23.9118235	0.0860000	0.1210000
CA	184.5000000	2	0.7071068	0.5000000	0.3832557	184.0000000	185.0000000
mf	1424.00	2	147.0782105	104.0000000	10.3285260	1320.00	1528.00
----- of = 4 per = 4 -----							
gmd	-0.1600000	2	0.2390021	0.1690000	-149.3763075	-0.3290000	0.0090000
CA	163.0000000	2	25.4558441	18.0000000	15.6170823	145.0000000	181.0000000
mf	1405.50	2	27.5771645	19.5000000	1.9620893	1386.00	1425.00
----- of = 4 per = 5 -----							
gmd	0.5790000	2	0.0325269	0.0230000	5.6177741	0.5560000	0.6020000
CA	217.5000000	2	48.7903679	34.5000000	22.4323531	183.0000000	252.0000000
mf	1406.00	2	86.2670273	61.0000000	6.1356349	1345.00	1467.00
----- of = 4 per = 6 -----							
gmd	0.3285000	2	0.0601041	0.0425000	18.2965225	0.2860000	0.3710000
CA	280.5000000	2	24.7487373	17.5000000	8.8230793	263.0000000	298.0000000
mf	1199.50	2	74.2462120	52.5000000	6.1897634	1147.00	1252.00
----- of = 4 per = 7 -----							
gmd	0.6890000	2	0.1145513	0.0810000	16.6257327	0.6080000	0.7700000
CA	215.5000000	2	12.0208153	8.5000000	5.5781045	207.0000000	224.0000000
mf	988.0000000	2	154.1492783	109.0000000	15.6021537	879.0000000	1097.0
----- of = 4 per = 8 -----							
gmd	0.2115000	2	0.0912168	0.0645000	43.1284987	0.1470000	0.2760000
CA	227.5000000	2	10.6066017	7.5000000	4.6622425	220.0000000	235.0000000
mf	1087.50	2	60.1040764	42.5000000	5.5268116	1045.00	1130.00
----- of = 4 per = 9 -----							
gmd	-0.1030000	2	0.0622254	0.0440000	-60.4130065	-0.1470000	-0.0590000
CA	183.0000000	2	28.2842712	20.0000000	15.4558859	163.0000000	203.0000000
mf	1486.50	2	75.6604256	53.5000000	5.0898369	1433.00	1540.00
----- of = 4 per = 10 -----							
gmd	0.3475000	2	0.3570889	0.2525000	102.7594027	0.0950000	0.6000000
CA	197.0000000	2	35.3553391	25.0000000	17.9468726	172.0000000	222.0000000
mf	1693.00	2	523.2590181	370.0000000	30.9072072	1323.00	2063.00
----- of = 5 per = 1 -----							
gmd	0.9340000	2	0.3394113	0.2400000	36.3395348	0.6940000	1.1740000
CA	476.0000000	2	29.6984848	21.0000000	6.2391775	455.0000000	497.0000000
mf	1998.50	2	43.1335137	30.5000000	2.1582944	1968.00	2029.00
----- of = 5 per = 2 -----							
gmd	0.2715000	2	0.2496087	0.1765000	91.9369038	0.0950000	0.4480000
CA	436.0000000	2	67.8822510	48.0000000	15.5693236	388.0000000	484.0000000
mf	1788.00	2	11.3137085	8.0000000	0.6327577	1780.00	1796.00

```

----- of = 5 per = 3 -----
gmd  0.2620000 2  0.0395980  0.0280000  15.1137327  0.2340000  0.2900000
CA  300.0000000 2  11.3137085  8.0000000  3.7712362  292.0000000  308.0000000
mf   1401.50  2  13.4350288  9.5000000  0.9586178  1392.00  1411.00
----- of = 5 per = 4 -----
gmd  -0.1600000 2  0.0212132  0.0150000  -13.2582521  -0.1750000  -0.1450000
CA  298.5000000 2  12.0208153  8.5000000  4.0270738  290.0000000  307.0000000
mf   1566.00  2  131.5218613  93.0000000  8.3985863  1473.00  1659.00
----- of = 5 per = 5 -----
gmd  0.3980000 2  0.1173797  0.0830000  29.4923934  0.3150000  0.4810000
CA  488.5000000 2  10.6066017  7.5000000  2.1712593  481.0000000  496.0000000
mf   1591.50  2  238.2949853  168.5000000  14.9729805  1423.00  1760.00
----- of = 5 per = 6 -----
gmd  0.1655000 2  0.1025305  0.0725000  61.9519536  0.0930000  0.2380000
CA  791.5000000 2  17.6776695  12.5000000  2.2334390  779.0000000  804.0000000
mf   1256.50  2  422.1427484  298.5000000  33.5967169  958.0000000  1555.0
----- of = 5 per = 7 -----
gmd  0.5360000 2  0.3761808  0.2660000  70.1829865  0.2700000  0.8020000
CA  623.5000000 2  156.2705986  110.5000000  25.0634481  513.0000000  734.0000000
mf   1158.50  2  160.5132393  113.5000000  13.8552645  1045.00  1272.00
----- of = 5 per = 8 -----
gmd  0.2065000 2  0.0813173  0.0575000  39.3788280  0.1490000  0.2640000
CA  247.0000000 2  11.3137085  8.0000000  4.5804488  239.0000000  255.0000000
mf   1245.50  2  310.4198769  219.5000000  24.9233141  1026.00  1465.00
----- of = 5 per = 9 -----
gmd  0.1665000 2  0.1661701  0.1175000  99.8018580  0.0490000  0.2840000
CA  251.5000000 2  10.6066017  7.5000000  4.2173367  244.0000000  259.0000000
mf   1149.00  2  219.2031022  155.0000000  19.0777286  994.0000000  1304.0
----- of = 5 per = 10 -----
gmd  0.6430000 2  0.0070711  0.0050000  1.0996995  0.6380000  0.6480000
CA  263.0000000 2  9.8994949  7.0000000  3.7640665  256.0000000  270.0000000
mf   987.0000000 2  339.4112550  240.0000000  34.3881717  747.0000000  1227.0
----- of = 6 per = 1 -----
gmd  0.5405000 2  0.0473762  0.0335000  8.7652459  0.5070000  0.5740000
CA  841.5000000 2  180.3122292  127.5000000  21.4274782  714.0000000  969.0000000
mf   2027.00  2  267.2863633  189.0000000  13.1863031  1838.00  2216.00
----- of = 6 per = 2 -----
gmd  -0.0415000 2  0.1605132  0.1135000  -386.7788900  -0.1550000  0.0720000
CA  415.5000000 2  84.1457070  59.5000000  20.2516744  356.0000000  475.0000000
mf   1450.50  2  9.1923882  6.5000000  0.6337393  1444.00  1457.00
----- of = 6 per = 3 -----
gmd  -0.0040000 2  0.1767767  0.1250000  -4419.42  -0.1290000  0.1210000
CA  317.0000000 2  46.6690476  33.0000000  14.7220970  284.0000000  350.0000000
mf   1146.00  2  21.2132034  15.0000000  1.8510649  1131.00  1161.00
----- of = 6 per = 4 -----
gmd  -0.3680000 2  0.1767767  0.1250000  -48.0371455  -0.4930000  -0.2430000
CA  308.5000000 2  44.5477272  31.5000000  14.4401061  277.0000000  340.0000000
mf   1235.00  2  19.7989899  14.0000000  1.6031571  1221.00  1249.00
----- of = 6 per = 5 -----
gmd  0.5185000 2  0.1958686  0.1385000  37.7760035  0.3800000  0.6570000
CA  307.0000000 2  43.8406204  31.0000000  14.2803324  276.0000000  338.0000000
mf   1328.00  2  56.5685425  40.0000000  4.2596794  1288.00  1368.00
----- of = 6 per = 6 -----
gmd  0.3825000 2  0.1463711  0.1035000  38.2669552  0.2790000  0.4860000
CA  334.0000000 2  65.0538239  46.0000000  19.4771928  288.0000000  380.0000000
mf   1178.00  2  82.0243866  58.0000000  6.9630209  1120.00  1236.00
----- of = 6 per = 7 -----
gmd  0.7445000 2  0.1831407  0.1295000  24.5991479  0.6150000  0.8740000

```

```

CA 358.500000 2 74.2462120 52.5000000 20.7102405 306.0000000 411.000000
mf 1118.50 2 40.3050865 28.5000000 3.6034945 1090.00 1147.00
----- of = 6 per = 8 -----
gmd -0.0115000 2 0.0162635 0.0115000 -141.4213562 -0.0230000 0
CA 336.0000000 2 80.6101731 57.0000000 23.9911229 279.0000000 393.000000
mf 1180.50 2 123.7436867 87.5000000 10.4823115 1093.00 1268.00
----- of = 6 per = 9 -----
gmd -0.0020000 2 0.3153696 0.2230000 -15768.48 -0.2250000 0.2210000
CA 335.5000000 2 27.5771645 19.5000000 8.2197212 316.0000000 355.000000
mf 1056.00 2 55.1543289 39.0000000 5.2229478 1017.00 1095.00
----- of = 6 per = 10 -----
gmd 0.3930000 2 0.0707107 0.0500000 17.9925390 0.3430000 0.4430000
CA 328.0000000 2 0 0 0 328.0000000 328.000000
mf 967.5000000 2 150.6137444 106.5000000 15.5673121 861.0000000 1074.00
----- of = 7 per = 1 -----
gmd 0.7050000 2 0.0636396 0.0450000 9.0268951 0.6600000 0.7500000
CA 464.5000000 2 12.0208153 8.5000000 2.5879043 456.0000000 473.000000
mf 2187.50 2 197.2827920 139.5000000 9.0186419 2048.00 2327.00
----- of = 7 per = 2 -----
gmd 0.0690000 2 0.0367696 0.0260000 53.2892067 0.0430000 0.0950000
CA 325.5000000 2 28.9913780 20.5000000 8.9067214 305.0000000 346.000000
mf 1719.50 2 19.0918831 13.5000000 1.1103160 1706.00 1733.00
----- of = 7 per = 3 -----
gmd 0.1085000 2 0.0855599 0.0605000 78.8570696 0.0480000 0.1690000
CA 225.5000000 2 24.7487373 17.5000000 10.9750498 208.0000000 243.000000
mf 1276.00 2 100.4091629 71.0000000 7.8690567 1205.00 1347.00
----- of = 7 per = 4 -----
gmd -0.4145000 2 0.1491995 0.1055000 -35.9950617 -0.5200000 -0.3090000
CA 200.0000000 2 2.8284271 2.0000000 1.4142136 198.0000000 202.000000
mf 1518.00 2 380.4234483 269.0000000 25.0608332 1249.00 1787.00
----- of = 7 per = 5 -----
gmd 0.8330000 2 0.1046518 0.0740000 12.5632417 0.7590000 0.9070000
CA 352.0000000 2 135.7645020 96.0000000 38.5694608 256.0000000 448.000000
mf 1687.50 2 266.5792565 188.5000000 15.7972893 1499.00 1876.00
----- of = 7 per = 6 -----
gmd 0.3965000 2 0.0657609 0.0465000 16.5853545 0.3500000 0.4430000
CA 305.0000000 2 46.6690476 33.0000000 15.3013271 272.0000000 338.000000
mf 1430.50 2 101.1162697 71.5000000 7.0685963 1359.00 1502.00
----- of = 7 per = 7 -----
gmd 0.6795000 2 0.1195010 0.0845000 17.5866146 0.5950000 0.7640000
CA 262.5000000 2 43.1335137 30.5000000 16.4318147 232.0000000 293.000000
mf 1583.00 2 602.4549776 426.0000000 38.0578002 1157.00 2009.00
----- of = 7 per = 8 -----
gmd 0.2660000 2 0.1442498 0.1020000 54.2292419 0.1640000 0.3680000
CA 304.0000000 2 87.6812409 62.0000000 28.8425134 242.0000000 366.000000
mf 1907.50 2 788.4240610 557.5000000 41.3328472 1350.00 2465.00
----- of = 7 per = 9 -----
gmd -0.1825000 2 0.3514321 0.2485000 -192.5655179 -0.4310000 0.0660000
CA 245.0000000 2 90.5096680 64.0000000 36.9427216 181.0000000 309.000000
mf 1765.50 2 62.9325035 44.5000000 3.5645711 1721.00 1810.00
----- of = 7 per = 10 -----
gmd 0.3465000 2 0.1562706 0.1105000 45.0997399 0.2360000 0.4570000
CA 255.5000000 2 4.9497475 3.5000000 1.9372789 252.0000000 259.000000
mf 1538.50 2 532.4514062 376.5000000 34.6084762 1162.00 1915.00

```

The Mixed Procedure
Model Information
Data Set WORK.A1

Dependent Variable gmd
 Covariance Structures Variance Components,
 Toeplitz
 Subject Effect of*bloco
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
of	7	1 2 3 4 5 6 7
bloco	2	1 2
per	10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Dimensions

Covariance Parameters	12
Columns in X	88
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	140
Observations Used	140
Observations Not Used	0
Total Observations	140

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	-7.08925390	
1	2	-15.36201428	0.00017704
2	1	-15.37503337	0.00000035
3	1	-15.37505886	0.00000000

Convergence criteria met.

The Mixed Procedure

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
bloco		0
of*bloco		0
TOEP(2)	of*bloco	-0.00626
TOEP(3)	of*bloco	0.001080
TOEP(4)	of*bloco	0.001535
TOEP(5)	of*bloco	0.003443
TOEP(6)	of*bloco	-0.00348
TOEP(7)	of*bloco	0.005945
TOEP(8)	of*bloco	-0.00020
TOEP(9)	of*bloco	0.006703
TOEP(10)	of*bloco	0.001243
Residual		0.02634

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	-15.4
AIC (smaller is better)	4.6
AICC (smaller is better)	8.4
BIC (smaller is better)	-8.4

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
of	6	6	7.12	0.0154
per	9	63	65.51	<.0001
of*per	54	63	2.31	0.0008

----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 3 -----

Obs	of	per	Estimate	Standard Error	Alpha	Lower	Upper	Group
-----	----	-----	----------	----------------	-------	-------	-------	-------

18	5	1	0.9340	0.1148	0.1	0.7424	1.1256	A
19	3	1	0.7845	0.1148	0.1	0.5929	0.9761	AB
20	1	1	0.7185	0.1148	0.1	0.5269	0.9101	ABC
21	7	1	0.7050	0.1148	0.1	0.5134	0.8966	ABCD
22	6	1	0.5405	0.1148	0.1	0.3489	0.7321	BCD
23	4	1	0.5105	0.1148	0.1	0.3189	0.7021	CD
24	2	1	0.4445	0.1148	0.1	0.2529	0.6361	D
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 4 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
25	5	2	0.2715	0.1148	0.1	0.07993	0.4631	A
26	7	2	0.06900	0.1148	0.1	-0.1226	0.2606	AB
27	2	2	0.05600	0.1148	0.1	-0.1356	0.2476	AB
28	3	2	0.03450	0.1148	0.1	-0.1571	0.2261	AB
29	6	2	-0.04150	0.1148	0.1	-0.2331	0.1501	B
30	4	2	-0.04550	0.1148	0.1	-0.2371	0.1461	B
31	1	2	-0.3835	0.1148	0.1	-0.5751	-0.1919	C
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 5 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
32	5	3	0.2620	0.1148	0.1	0.07043	0.4536	A
33	3	3	0.1600	0.1148	0.1	-0.03157	0.3516	AB
34	7	3	0.1085	0.1148	0.1	-0.08307	0.3001	AB
35	4	3	0.1035	0.1148	0.1	-0.08807	0.2951	AB
36	6	3	-0.00400	0.1148	0.1	-0.1956	0.1876	ABC
37	2	3	-0.05250	0.1148	0.1	-0.2441	0.1391	BC
38	1	3	-0.2355	0.1148	0.1	-0.4271	-0.04393	C
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 6 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
39	4	4	-0.1600	0.1148	0.1	-0.3516	0.03157	A
40	5	4	-0.1600	0.1148	0.1	-0.3516	0.03157	A
41	3	4	-0.2455	0.1148	0.1	-0.4371	-0.05393	A
42	2	4	-0.3650	0.1148	0.1	-0.5566	-0.1734	AB
43	6	4	-0.3680	0.1148	0.1	-0.5596	-0.1764	AB
44	7	4	-0.4145	0.1148	0.1	-0.6061	-0.2229	AB
45	1	4	-0.6335	0.1148	0.1	-0.8251	-0.4419	B
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 7 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
46	7	5	0.8330	0.1148	0.1	0.6414	1.0246	A
47	3	5	0.6300	0.1148	0.1	0.4384	0.8216	AB
48	2	5	0.6280	0.1148	0.1	0.4364	0.8196	AB
49	4	5	0.5790	0.1148	0.1	0.3874	0.7706	AB
50	6	5	0.5185	0.1148	0.1	0.3269	0.7101	B
51	5	5	0.3980	0.1148	0.1	0.2064	0.5896	B
52	1	5	0.3840	0.1148	0.1	0.1924	0.5756	B
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 8 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
53	7	6	0.3965	0.1148	0.1	0.2049	0.5881	A
54	6	6	0.3825	0.1148	0.1	0.1909	0.5741	A
55	3	6	0.3655	0.1148	0.1	0.1739	0.5571	A
56	4	6	0.3285	0.1148	0.1	0.1369	0.5201	A
57	2	6	0.1965	0.1148	0.1	0.004926	0.3881	AB
58	5	6	0.1655	0.1148	0.1	-0.02607	0.3571	AB
59	1	6	-0.05350	0.1148	0.1	-0.2451	0.1381	B
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 9 -----								

Obs	of	per	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
60	6	7	0.7445	0.1148	0.1	0.5529	0.9361	A
61	4	7	0.6890	0.1148	0.1	0.4974	0.8806	A
62	7	7	0.6795	0.1148	0.1	0.4879	0.8711	A
63	2	7	0.6590	0.1148	0.1	0.4674	0.8506	A
64	3	7	0.6430	0.1148	0.1	0.4514	0.8346	A
65	5	7	0.5360	0.1148	0.1	0.3444	0.7276	A
66	1	7	0.2205	0.1148	0.1	0.02893	0.4121	B
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 10 -----								
Obs	of	per	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
67	7	8	0.2660	0.1148	0.1	0.07443	0.4576	A
68	1	8	0.2300	0.1148	0.1	0.03843	0.4216	AB
69	4	8	0.2115	0.1148	0.1	0.01993	0.4031	AB
70	5	8	0.2065	0.1148	0.1	0.01493	0.3981	AB
71	2	8	0.03450	0.1148	0.1	-0.1571	0.2261	ABC
72	6	8	-0.01150	0.1148	0.1	-0.2031	0.1801	BC
73	3	8	-0.1035	0.1148	0.1	-0.2951	0.08807	C
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 11 -----								
Obs	of	per	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
74	3	9	0.1670	0.1148	0.1	-0.02457	0.3586	A
75	5	9	0.1665	0.1148	0.1	-0.02507	0.3581	A
76	1	9	0.09800	0.1148	0.1	-0.09357	0.2896	A
77	6	9	-0.00200	0.1148	0.1	-0.1936	0.1896	AB
78	4	9	-0.1030	0.1148	0.1	-0.2946	0.08857	AB
79	7	9	-0.1825	0.1148	0.1	-0.3741	0.009074	B
80	2	9	-0.2135	0.1148	0.1	-0.4051	-0.02193	B
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 12 -----								
Obs	of	per	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
81	5	10	0.6430	0.1148	0.1	0.4514	0.8346	A
82	2	10	0.6075	0.1148	0.1	0.4159	0.7991	AB
83	6	10	0.3930	0.1148	0.1	0.2014	0.5846	AB
84	4	10	0.3475	0.1148	0.1	0.1559	0.5391	BC
85	7	10	0.3465	0.1148	0.1	0.1549	0.5381	BC
86	3	10	0.08100	0.1148	0.1	-0.1106	0.2726	CD
87	1	10	-0.07650	0.1148	0.1	-0.2681	0.1151	D
----- Effect = of Method = LSD(P<0.10) Set = 1 -----								
Obs	of	per	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
1	5	—	0.3423	0.03686	0.1	0.2707	0.4139	A
2	7	—	0.2807	0.03686	0.1	0.2091	0.3523	AB
3	3	—	0.2516	0.03686	0.1	0.1800	0.3233	AB
4	4	—	0.2461	0.03686	0.1	0.1745	0.3177	AB
5	6	—	0.2152	0.03686	0.1	0.1436	0.2868	B
6	2	—	0.1995	0.03686	0.1	0.1279	0.2711	B
7	1	—	0.02685	0.03686	0.1	-0.04477	0.09847	C

Model Information

Data Set WORK.A1

Dependent Variable CA

Covariance Structures Variance Components,
Toeplitz

Subject Effect of*bloco

Estimation Method REML

Residual Variance Method Profile

Fixed Effects SE Method Model-Based

Degrees of Freedom Method Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
of	7	1 2 3 4 5 6 7
bloco	2	1 2
per	10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Dimensions

Covariance Parameters	12
Columns in X	88
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	140
Observations Used	140
Observations Not Used	0
Total Observations	140

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	848.89385172	
1	2	833.87794716	0.00141689
2	1	833.37248725	.
3	1	833.32820651	0.00017467
4	1	833.32768624	0.00000003
5	1	833.32768615	0.00000000

Convergence criteria met but final hessian is not positive definite.

The SAS System 00:21 Sunday, January 10, 2009 259

The Mixed Procedure

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
bloco		0
of*bloco		59.0325
TOEP(2)	of*bloco	135.98
TOEP(3)	of*bloco	16.1595
TOEP(4)	of*bloco	1836.90
TOEP(5)	of*bloco	519.11
TOEP(6)	of*bloco	528.59
TOEP(7)	of*bloco	2946.33
TOEP(8)	of*bloco	-322.82
TOEP(9)	of*bloco	574.23
TOEP(10)	of*bloco	1302.46
Residual		5385.85

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	833.3
AIC (smaller is better)	855.3
AICC (smaller is better)	859.9
BIC (smaller is better)	841.0

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num Den		F Value	Pr > F
	DF	DF		
of	6	6	49.13	<.0001
per	9	63	84.86	<.0001
of*per	54	63	14.85	<.0001

----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 3 -----

Obs	of	per	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
18	1	1	1857.00	52.1770	0.1	1769.90	1944.10	A
19	6	1	841.50	52.1770	0.1	754.40	928.60	B
20	2	1	797.50	52.1770	0.1	710.40	884.60	B

21	4	1	504.50	52.1770	0.1	417.40	591.60	C
22	3	1	494.00	52.1770	0.1	406.90	581.10	C
23	5	1	476.00	52.1770	0.1	388.90	563.10	C
24	7	1	464.50	52.1770	0.1	377.40	551.60	C
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 4 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
25	1	2	769.50	52.1770	0.1	682.40	856.60	A
26	2	2	516.50	52.1770	0.1	429.40	603.60	B
27	5	2	436.00	52.1770	0.1	348.90	523.10	BC
28	6	2	415.50	52.1770	0.1	328.40	502.60	BCD
The SAS System 00:21 Sunday, January 10, 2009 322								
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 4 -----								
(continued)								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
29	7	2	325.50	52.1770	0.1	238.40	412.60	CDE
30	3	2	300.00	52.1770	0.1	212.90	387.10	DE
31	4	2	259.00	52.1770	0.1	171.90	346.10	E
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 5 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
32	1	3	516.00	52.1770	0.1	428.90	603.10	A
33	2	3	381.50	52.1770	0.1	294.40	468.60	B
34	6	3	317.00	52.1770	0.1	229.90	404.10	BC
35	5	3	300.00	52.1770	0.1	212.90	387.10	BCD
36	3	3	246.00	52.1770	0.1	158.90	333.10	CD
37	7	3	225.50	52.1770	0.1	138.40	312.60	CD
38	4	3	184.50	52.1770	0.1	97.3956	271.60	D
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 6 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
39	1	4	411.50	52.1770	0.1	324.40	498.60	A
40	2	4	310.50	52.1770	0.1	223.40	397.60	AB
41	6	4	308.50	52.1770	0.1	221.40	395.60	AB
42	5	4	298.50	52.1770	0.1	211.40	385.60	AB
43	3	4	228.00	52.1770	0.1	140.90	315.10	BC
44	7	4	200.00	52.1770	0.1	112.90	287.10	BC
45	4	4	163.00	52.1770	0.1	75.8956	250.10	C
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 7 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
46	2	5	594.50	52.1770	0.1	507.40	681.60	A
47	1	5	535.50	52.1770	0.1	448.40	622.60	A
48	5	5	488.50	52.1770	0.1	401.40	575.60	A
49	7	5	352.00	52.1770	0.1	264.90	439.10	B
50	6	5	307.00	52.1770	0.1	219.90	394.10	BC
51	3	5	245.00	52.1770	0.1	157.90	332.10	BC
52	4	5	217.50	52.1770	0.1	130.40	304.60	C
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 8 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
53	1	6	1303.50	52.1770	0.1	1216.40	1390.60	A
54	5	6	791.50	52.1770	0.1	704.40	878.60	B
55	2	6	617.00	52.1770	0.1	529.90	704.10	C
56	3	6	361.00	52.1770	0.1	273.90	448.10	D
57	6	6	334.00	52.1770	0.1	246.90	421.10	D
58	7	6	305.00	52.1770	0.1	217.90	392.10	D

59	4	6	280.50	52.1770	0.1	193.40	367.60	D
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 9 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
60	1	7	784.50	52.1770	0.1	697.40	871.60	A
61	5	7	623.50	52.1770	0.1	536.40	710.60	B
62	2	7	597.50	52.1770	0.1	510.40	684.60	B
63	6	7	358.50	52.1770	0.1	271.40	445.60	C
64	3	7	343.50	52.1770	0.1	256.40	430.60	C
65	7	7	262.50	52.1770	0.1	175.40	349.60	CD
66	4	7	215.50	52.1770	0.1	128.40	302.60	D
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 10 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
67	1	8	470.00	52.1770	0.1	382.90	557.10	A
68	6	8	336.00	52.1770	0.1	248.90	423.10	B
69	7	8	304.00	52.1770	0.1	216.90	391.10	B
70	3	8	280.50	52.1770	0.1	193.40	367.60	B
71	2	8	255.00	52.1770	0.1	167.90	342.10	B
72	5	8	247.00	52.1770	0.1	159.90	334.10	B
73	4	8	227.50	52.1770	0.1	140.40	314.60	B
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 11 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
74	1	9	498.50	52.1770	0.1	411.40	585.60	A
75	6	9	335.50	52.1770	0.1	248.40	422.60	B
76	2	9	253.00	52.1770	0.1	165.90	340.10	BC
77	5	9	251.50	52.1770	0.1	164.40	338.60	BC
78	7	9	245.00	52.1770	0.1	157.90	332.10	BC
79	3	9	227.50	52.1770	0.1	140.40	314.60	BC
80	4	9	183.00	52.1770	0.1	95.8956	270.10	C
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 12 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
81	1	10	549.00	52.1770	0.1	461.90	636.10	A
82	2	10	330.00	52.1770	0.1	242.90	417.10	B
83	6	10	328.00	52.1770	0.1	240.90	415.10	B
84	3	10	281.00	52.1770	0.1	193.90	368.10	BC
85	5	10	263.00	52.1770	0.1	175.90	350.10	BC
86	7	10	255.50	52.1770	0.1	168.40	342.60	BC
87	4	10	197.00	52.1770	0.1	109.90	284.10	C
----- Effect = of Method = LSD(P<0.10) Set = 1 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	1	—	769.50	25.1232	0.1	720.68	818.32	A
2	2	—	465.30	25.1232	0.1	416.48	514.12	B
3	5	—	417.55	25.1232	0.1	368.73	466.37	BC
4	6	—	388.15	25.1232	0.1	339.33	436.97	C
5	3	—	300.65	25.1232	0.1	251.83	349.47	D
6	7	—	293.95	25.1232	0.1	245.13	342.77	D
7	4	—	243.20	25.1232	0.1	194.38	292.02	D

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: carga

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	317234	317234	50.63	0.0004

Error	6	37595	6265.85192		
Corrected Total	7	354829			
Root MSE		79.15713	R-Square	0.8940	
Dependent Mean		449.87500	Adj R-Sq	0.8764	
Coeff Var		17.59536			

Parameter Estimates

Variable	DF	Estimate	Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	824.07853	59.57352	13.83	<.0001
OFReal	1	-24.22029	3.40392	-7.12	0.0004

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A1
 Dependent Variable mf
 Covariance Structures Variance Components,
 Toeplitz
 Subject Effect of*bloco
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
of	7	1 2 3 4 5 6 7
bloco	2	1 2
per	10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Dimensions

Covariance Parameters	12
Columns in X	88
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	140
Observations Used	140
Observations Not Used	0
Total Observations	140

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	1008.48652265	
1	2	983.16514564	59.41990071
2	1	978.79657711	7.59603864
3	3	977.33348986	0.00024993
4	1	977.22181486	0.00000644
5	1	977.21901368	0.00000001
6	1	977.21900742	0.00000000

Convergence criteria met.

The SAS System 00:21 Sunday, January 10, 2009 749

The Mixed Procedure

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
bloco		0
of*bloco		2.67E-13
TOEP(2)	of*bloco	35403
TOEP(3)	of*bloco	24481
TOEP(4)	of*bloco	26643
TOEP(5)	of*bloco	21785
TOEP(6)	of*bloco	13464
TOEP(7)	of*bloco	16757
TOEP(8)	of*bloco	21941

TOEP(9) of*bloco 24219
 TOEP(10) of*bloco 4066.57
 Residual 58397

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood 977.2
 AIC (smaller is better) 997.2
 AICC (smaller is better) 1000.9
 BIC (smaller is better) 984.2

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
of	6	6	5.74	0.0258
per	9	63	26.70	<.0001
of*per	54	63	1.66	0.0264

----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 3 -----

Obs	of	per	Standard Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Letter	Group
18	4	1	2511.00	170.88	0.1	2225.74	2796.26		A
19	7	1	2187.50	170.88	0.1	1902.24	2472.76		AB
20	6	1	2027.00	170.88	0.1	1741.74	2312.26		B
21	3	1	2012.00	170.88	0.1	1726.74	2297.26		B
22	5	1	1998.50	170.88	0.1	1713.24	2283.76		B
23	2	1	1897.00	170.88	0.1	1611.74	2182.26		B
24	1	1	1263.50	170.88	0.1	978.24	1548.76		C

----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 4 -----

Obs	of	per	Standard Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Letter	Group
25	4	2	1928.50	170.88	0.1	1643.24	2213.76		A
26	5	2	1788.00	170.88	0.1	1502.74	2073.26		AB
27	3	2	1740.00	170.88	0.1	1454.74	2025.26		AB
28	7	2	1719.50	170.88	0.1	1434.24	2004.76		AB
29	2	2	1473.00	170.88	0.1	1187.74	1758.26		B
30	6	2	1450.50	170.88	0.1	1165.24	1735.76		B
31	1	2	979.00	170.88	0.1	693.74	1264.26		C

----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 5 -----

Obs	of	per	Standard Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Letter	Group
32	4	3	1424.00	170.88	0.1	1138.74	1709.26		A
33	5	3	1401.50	170.88	0.1	1116.24	1686.76		A
34	3	3	1399.50	170.88	0.1	1114.24	1684.76		A
35	7	3	1276.00	170.88	0.1	990.74	1561.26		A
36	2	3	1187.50	170.88	0.1	902.24	1472.76		A
37	6	3	1146.00	170.88	0.1	860.74	1431.26		A
38	1	3	733.00	170.88	0.1	447.74	1018.26		B

----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 6 -----

Obs	of	per	Standard Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Letter	Group
39	5	4	1566.00	170.88	0.1	1280.74	1851.26		A
40	7	4	1518.00	170.88	0.1	1232.74	1803.26		A
41	4	4	1405.50	170.88	0.1	1120.24	1690.76		A
42	2	4	1329.50	170.88	0.1	1044.24	1614.76		A
43	6	4	1235.00	170.88	0.1	949.74	1520.26		A
44	3	4	1208.50	170.88	0.1	923.24	1493.76		A
45	1	4	631.00	170.88	0.1	345.74	916.26		B

----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 7 -----

Obs	of	per	Standard Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Letter	Group
46	7	5	1687.50	170.88	0.1	1402.24	1972.76		A

47	5	5	1591.50	170.88	0.1	1306.24	1876.76	AB
48	4	5	1406.00	170.88	0.1	1120.74	1691.26	ABC
49	6	5	1328.00	170.88	0.1	1042.74	1613.26	ABC
50	2	5	1240.50	170.88	0.1	955.24	1525.76	BC
51	3	5	1164.00	170.88	0.1	878.74	1449.26	C
52	1	5	739.00	170.88	0.1	453.74	1024.26	D
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 8 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
53	7	6	1430.50	170.88	0.1	1145.24	1715.76	A
54	5	6	1256.50	170.88	0.1	971.24	1541.76	AB
55	2	6	1205.50	170.88	0.1	920.24	1490.76	AB
56	4	6	1199.50	170.88	0.1	914.24	1484.76	AB
57	3	6	1186.50	170.88	0.1	901.24	1471.76	AB
58	6	6	1178.00	170.88	0.1	892.74	1463.26	AB
59	1	6	906.50	170.88	0.1	621.24	1191.76	B
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 9 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
60	7	7	1583.00	170.88	0.1	1297.74	1868.26	A
61	3	7	1406.50	170.88	0.1	1121.24	1691.76	AB
62	2	7	1174.00	170.88	0.1	888.74	1459.26	BC
63	5	7	1158.50	170.88	0.1	873.24	1443.76	BCD
64	6	7	1118.50	170.88	0.1	833.24	1403.76	BCD
65	4	7	988.00	170.88	0.1	702.74	1273.26	CD
66	1	7	755.50	170.88	0.1	470.24	1040.76	D
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 10 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
67	7	8	1907.50	170.88	0.1	1622.24	2192.76	A
68	3	8	1350.50	170.88	0.1	1065.24	1635.76	B
69	5	8	1245.50	170.88	0.1	960.24	1530.76	B
70	6	8	1180.50	170.88	0.1	895.24	1465.76	B
71	4	8	1087.50	170.88	0.1	802.24	1372.76	B
72	2	8	1027.50	170.88	0.1	742.24	1312.76	B
73	1	8	553.50	170.88	0.1	268.24	838.76	C
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 11 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
74	7	9	1765.50	170.88	0.1	1480.24	2050.76	A
75	4	9	1486.50	170.88	0.1	1201.24	1771.76	AB
76	5	9	1149.00	170.88	0.1	863.74	1434.26	BC
77	3	9	1117.00	170.88	0.1	831.74	1402.26	BC
78	6	9	1056.00	170.88	0.1	770.74	1341.26	C
79	2	9	1050.00	170.88	0.1	764.74	1335.26	C
80	1	9	571.00	170.88	0.1	285.74	856.26	D
----- Effect = of*per Method = LSD(P<0.10) Set = 12 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
81	4	10	1693.00	170.88	0.1	1407.74	1978.26	A
82	7	10	1538.50	170.88	0.1	1253.24	1823.76	A
83	3	10	1453.50	170.88	0.1	1168.24	1738.76	A
84	5	10	987.00	170.88	0.1	701.74	1272.26	B
85	6	10	967.50	170.88	0.1	682.24	1252.76	B
86	2	10	953.50	170.88	0.1	668.24	1238.76	B
87	1	10	613.00	170.88	0.1	327.74	898.26	B
----- Effect = of Method = LSD(P<0.10) Set = 1 -----								
			Standard			Letter		

Obs	of	per	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	7	—	1661.35	117.32	0.1	1433.38	1889.32	A
2	4	—	1512.95	117.32	0.1	1284.98	1740.92	AB
3	5	—	1414.20	117.32	0.1	1186.23	1642.17	AB
4	3	—	1403.80	117.32	0.1	1175.83	1631.77	AB
5	6	—	1268.70	117.32	0.1	1040.73	1496.67	B
6	2	—	1253.80	117.32	0.1	1025.83	1481.77	B
7	1	—	774.50	117.32	0.1	546.53	1002.47	C

----- of = 1 -----

The MEANS Procedure
Coeff of

Variable	Mean	N	Std Dev	Std Error	Variation	Minimum	Maximum
OFReal	4.3000000	2	0.1414214	0.1000000	3.2888687	4.2000000	4.4000000
gpv	173.000000	2	66.4680374	47.0000000	38.4208309	126.000000	220.000000
tac	1.9000000	2	0.2828427	0.2000000	14.8864586	1.7000000	2.1000000
PrMS	1190.00	2	401.6366517	284.0000000	33.7509791	906.000000	1474.00
Touc	3.5000000	2	4.9497475	3.5000000	141.4213562	0	7.0000000
alt	3.7000000	2	0	0	0	3.7000000	3.7000000
DisFD	28.900000	2	0.9899495	0.7000000	3.4254308	28.2000000	29.6000000
DesFD	7.1000000	2	1.5556349	1.1000000	21.9103510	6.0000000	8.2000000
DesFDan	2.9000000	2	0.7071068	0.5000000	24.3829925	2.4000000	3.4000000
desfd100	1.2000000	2	0.2828427	0.2000000	23.5702260	1.0000000	1.4000000

----- of = 2 -----

OFReal	9.9000000	2	1.1313708	0.8000000	11.4279884	9.1000000	10.7000000
gpv	126.000000	2	15.5563492	11.0000000	12.3463089	115.0000000	137.0000000
tac	10.0000000	2	4.8083261	3.4000000	48.0832611	6.6000000	13.4000000
PrMS	3024.50	2	700.7428202	495.5000000	23.1688815	2529.00	3520.00
Touc	29.5000000	2	4.9497475	3.5000000	16.7788050	26.0000000	33.0000000
alt	5.6000000	2	0	0	0	5.6000000	5.6000000
DisFD	43.5500000	2	0.4949747	0.3500000	1.1365666	43.2000000	43.9000000
DesFD	18.0000000	2	2.8284271	2.0000000	15.7134840	16.0000000	20.0000000
DesFDan	11.0500000	2	1.2020815	0.8500000	10.8785659	10.2000000	11.9000000
desfd100	4.4500000	2	0.4949747	0.3500000	11.1230280	4.1000000	4.8000000

----- of = 3 -----

OFReal	12.8500000	2	0.3535534	0.2500000	2.7513883	12.6000000	13.1000000
gpv	168.000000	2	45.2548340	32.0000000	26.9374012	136.0000000	200.0000000
tac	7.5500000	2	2.4748737	1.7500000	32.7797846	5.8000000	9.3000000
PrMS	2326.00	2	370.5239533	262.0000000	15.9296627	2064.00	2588.00
Touc	38.0000000	2	0	0	0	38.0000000	38.0000000
alt	7.9500000	2	0.4949747	0.3500000	6.2260974	7.6000000	8.3000000
DisFD	37.0000000	2	7.9195959	5.6000000	21.4043134	31.4000000	42.6000000
DesFD	14.0500000	2	4.7376154	3.3500000	33.7196828	10.7000000	17.4000000
DesFDan	12.2500000	2	2.6162951	1.8500000	21.3575109	10.4000000	14.1000000
desfd100	4.9500000	2	1.0606602	0.7500000	21.4274782	4.2000000	5.7000000

----- of = 4 -----

OFReal	17.8500000	2	0.9192388	0.6500000	5.1497973	17.2000000	18.5000000
gpv	103.000000	2	22.6274170	16.0000000	21.9683660	87.0000000	119.0000000
tac	10.5000000	2	1.5556349	1.1000000	14.8155707	9.4000000	11.6000000
PrMS	2400.50	2	28.9913780	20.5000000	1.2077225	2380.00	2421.00
Touc	44.5000000	2	4.9497475	3.5000000	11.1230280	41.0000000	48.0000000
alt	8.5000000	2	1.4142136	1.0000000	16.6378066	7.5000000	9.5000000
DisFD	39.5500000	2	1.3435029	0.9500000	3.3969732	38.6000000	40.5000000
DesFD	16.8000000	2	4.3840620	3.1000000	26.0956074	13.7000000	19.9000000
DesFDan	18.9500000	2	6.5760931	4.6500000	34.7023381	14.3000000	23.6000000
desfd100	7.7000000	2	2.6870058	1.9000000	34.8961788	5.8000000	9.6000000

----- of = 5 -----

OFReal	13.6500000	2	0.4949747	0.3500000	3.6261886	13.3000000	14.0000000
gpv	196.500000	2	41.7193001	29.5000000	21.2311960	167.0000000	226.0000000

tac	11.400000	2	2.5455844	1.8000000	22.3296878	9.6000000	13.2000000
PrMS	3867.00	2	360.6244584	255.0000000	9.3256907	3612.00	4122.00
Touc	27.000000	2	1.4142136	1.0000000	5.2378280	26.0000000	28.0000000
alt	7.1000000	2	0.2828427	0.2000000	3.9837002	6.9000000	7.3000000
DisFD	51.05000	2	0.0707107	0.0500000	0.1385126	51.0000000	51.1000000
DesFD	20.650000	2	0.6363961	0.4500000	3.0818213	20.2000000	21.1000000
DesFDan	14.55000	2	0.7778175	0.5500000	5.3458245	14.0000000	15.1000000
desfd100	5.8500000	2	0.3535534	0.2500000	6.0436477	5.6000000	6.1000000
----- of = 6 -----							
OFReal	9.4000000	2	0.2828427	0.2000000	3.0089650	9.2000000	9.6000000
gpv	132.50000	2	23.3345238	16.5000000	17.6109613	116.0000000	149.00000
tac	5.3500000	2	2.0506097	1.4500000	38.3291526	3.9000000	6.8000000
PrMS	1499.00	2	379.0092347	268.0000000	25.2841384	1231.00	1767.00
Touc	35.500000	2	12.0208153	8.5000000	33.8614515	27.0000000	44.00000
alt	6.7000000	2	0.7071068	0.5000000	10.5538326	6.2000000	7.200000
DisFD	33.900000	2	5.2325902	3.7000000	15.4353693	30.2000000	37.600000
DesFD	10.600000	2	0.9899495	0.7000000	9.3391462	9.9000000	11.3000000
DesFDan	7.7000000	2	0.2828427	0.2000000	3.6732820	7.5000000	7.9000000
desfd100	3.1500000	2	0.0707107	0.0500000	2.2447834	3.1000000	3.2000000
----- of = 7 -----							
OFReal	16.50000	2	0.8485281	0.6000000	5.1425948	15.9000000	17.1000000
gpv	116.50000	2	4.9497475	3.5000000	4.2487103	113.0000000	120.000000
tac	3.1000000	2	0.7071068	0.5000000	22.8098962	2.6000000	3.6000000
PrMS	3026.00	2	80.6101731	57.0000000	2.6639185	2969.00	3083.00
Touc	41.500000	2	3.5355339	2.5000000	8.5193588	39.0000000	44.0000000
alt	8.7500000	2	0.9192388	0.6500000	10.5055865	8.1000000	9.4000000
DisFD	46.800000	2	5.6568542	4.0000000	12.0872954	42.8000000	50.8000000
DesFD	19.400000	2	0	0	0	19.4000000	19.4000000
DesFDan	17.80000	2	3.2526912	2.3000000	18.2735460	15.5000000	20.1000000
desfd100	7.2000000	2	1.2727922	0.9000000	17.6776695	6.3000000	8.1000000

The Mixed Procedure
Model Information

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

Class Level Information

Class Levels Values
of 7 1 2 3 4 5 6 7
bloco 2 1 2

Dimensions

Covariance Parameters 1
Columns in X 10
Columns in Z 0
Subjects 1
Max Obs Per Subject 14
Observations Used 14
Observations Not Used 0
Total Observations 14

Covariance Parameter
Estimates

Cov Parm Estimate
Residual 0.2645

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood 15.2

AIC (smaller is better) 17.2
 AICC (smaller is better) 18.2
 BIC (smaller is better) 16.9

The Mixed Procedure

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num	Den	F Value	Pr > F
of	6	6	24.06	0.0006
bloco	1	6	7.87	0.0309

----- Effect = of Method = LSD(P<0.10) Set = 1 -----

Obs	of	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	7	8.7500	0.3637	0.1	8.0433	9.4567	A
2	4	8.5000	0.3637	0.1	7.7933	9.2067	A
3	3	7.9500	0.3637	0.1	7.2433	8.6567	AB
4	5	7.1000	0.3637	0.1	6.3933	7.8067	BC
5	6	6.7000	0.3637	0.1	5.9933	7.4067	C
6	2	5.6000	0.3637	0.1	4.8933	6.3067	D
7	1	3.7000	0.3637	0.1	2.9933	4.4067	E

The Mixed Procedure

Model Information

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

Class Level Information

Class	Levels	Values
of	7	1 2 3 4 5 6 7
bloco	2	1 2

Dimensions

Covariance Parameters	1
Columns in X	10
Columns in Z	0
Subjects	1
Max Obs Per Subject	14
Observations Used	14
Observations Not Used	0
Total Observations	14

Covariance Parameter

Estimates

Cov Parm	Estimate
Residual	541.62

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	60.9
AIC (smaller is better)	62.9
AICC (smaller is better)	63.9
BIC (smaller is better)	62.7

The Mixed Procedure

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num	Den	F Value	Pr > F
of	6	6	0.90	0.5469
bloco	1	6	1.60	0.2534

Least Squares Means

Standard

Effect	of	Estimate	Error	DF	t Value	Pr > |t|	Alpha	Lower	Upper
of	1	207.50	16.4563	6	12.61	<.0001	0.1	175.52	239.48
of	2	222.50	16.4563	6	13.52	<.0001	0.1	190.52	254.48
of	3	185.50	16.4563	6	11.27	<.0001	0.1	153.52	217.48
of	4	177.00	16.4563	6	10.76	<.0001	0.1	145.02	208.98
of	5	195.50	16.4563	6	11.88	<.0001	0.1	163.52	227.48
of	6	187.00	16.4563	6	11.36	<.0001	0.1	155.02	218.98
of	7	186.00	16.4563	6	11.30	<.0001	0.1	154.02	217.98

The Mixed Procedure
Model Information

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

Class Level Information

Class Levels Values
of 7 1 2 3 4 5 6 7
bloco 2 1 2

Dimensions

Covariance Parameters 1
Columns in X 10
Columns in Z 0
Subjects 1
Max Obs Per Subject 14
Observations Used 14
Observations Not Used 0
Total Observations 14

Covariance Parameter
Estimates

Cov Parm Estimate
Residual 20.6557

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood 41.3
AIC (smaller is better) 43.3
AICC (smaller is better) 44.3
BIC (smaller is better) 43.1

The Mixed Procedure

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num	Den	DF	DF	F Value	Pr > F
of	6	6	6	6	5.66	0.0267
bloco	1	6	6	6	0.06	0.8175

Obs	of	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Letter
1	5	51.0500	3.2137	0.1	44.8052	57.2948	A
2	7	46.8000	3.2137	0.1	40.5552	53.0448	AB
3	2	43.5500	3.2137	0.1	37.3052	49.7948	ABC
4	4	39.5500	3.2137	0.1	33.3052	45.7948	BCD
5	3	37.0000	3.2137	0.1	30.7552	43.2448	CDE
6	6	33.9000	3.2137	0.1	27.6552	40.1448	DE
7	1	28.9000	3.2137	0.1	22.6552	35.1448	E

The Mixed Procedure
Model Information

Data Set WORK.A1
Dependent Variable DesFD

Covariance Structure Diagonal
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Residual

Class Level Information

Class Levels Values
 of 7 1 2 3 4 5 6 7
 bloco 2 1 2

Dimensions

Covariance Parameters 1
 Columns in X 10
 Columns in Z 0
 Subjects 1
 Max Obs Per Subject 14
 Observations Used 14
 Observations Not Used 0
 Total Observations 14

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm Estimate
 Residual 7.5740

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood 35.3
 AIC (smaller is better) 37.3
 AICC (smaller is better) 38.3
 BIC (smaller is better) 37.1

The Mixed Procedure

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
of	6	6	6.42	0.0198
bloco	1	6	1.06	0.3430

Obs	of	Estimate	Standard Error	Alpha	Lower	Upper	Letter	Group
1	5	20.6500	1.9460	0.1	16.8685	24.4315	A	A
2	7	19.4000	1.9460	0.1	15.6185	23.1815	A	A
3	2	18.0000	1.9460	0.1	14.2185	21.7815	AB	AB
4	4	16.8000	1.9460	0.1	13.0185	20.5815	AB	AB
5	3	14.0500	1.9460	0.1	10.2685	17.8315	BC	BC
6	6	10.6000	1.9460	0.1	6.8185	14.3815	CD	CD
7	1	7.1000	1.9460	0.1	3.3185	10.8815	D	D

The Mixed Procedure

Model Information

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

Class Level Information

Class Levels Values
 of 7 1 2 3 4 5 6 7
 bloco 2 1 2

Dimensions

Covariance Parameters 1
 Columns in X 10

Columns in Z 0
 Subjects 1
 Max Obs Per Subject 14
 Observations Used 14
 Observations Not Used 0
 Total Observations 14
 Covariance Parameter Estimates
 Cov Parm Estimate
 Residual 6.8624
 Fit Statistics
 -2 Res Log Likelihood 34.7
 AIC (smaller is better) 36.7
 AICC (smaller is better) 37.7
 BIC (smaller is better) 36.5

The Mixed Procedure
 Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num	Den	DF	DF	F Value	Pr > F
of	6	6	6	6	9.25	0.0080
bloco	1	6	6	6	3.22	0.1227

----- Effect = of Method = LSD(P<0.10) Set = 1 -----

Obs	of	Estimate	Standard Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	4	18.9500	1.8523	0.1	15.3506	22.5494	A
2	7	17.8000	1.8523	0.1	14.2006	21.3994	A
3	5	14.5500	1.8523	0.1	10.9506	18.1494	AB
4	3	12.2500	1.8523	0.1	8.6506	15.8494	BC
5	2	11.0500	1.8523	0.1	7.4506	14.6494	BC
6	6	7.7000	1.8523	0.1	4.1006	11.2994	CD
7	1	2.9000	1.8523	0.1	-0.6994	6.4994	D

The Mixed Procedure
 Model Information

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

Class Level Information

Class	Levels	Values
of	7	1 2 3 4 5 6 7
bloco	2	1 2

Dimensions

Covariance Parameters 1
 Columns in X 10
 Columns in Z 0
 Subjects 1
 Max Obs Per Subject 14
 Observations Used 14
 Observations Not Used 0
 Total Observations 14
 Covariance Parameter Estimates
 Cov Parm Estimate
 Residual 38.1667
 Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood 45.0
 AIC (smaller is better) 47.0
 AICC (smaller is better) 48.0
 BIC (smaller is better) 46.8

The Mixed Procedure

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num	Den	F Value	Pr > F
of	6	6	9.92	0.0067
bloco	1	6	0.09	0.7722

----- Effect = of Method = LSD(P<0.10) Set = 1 -----

Obs	of	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	4	44.5000	4.3684	0.1	36.0113	52.9887	A
2	7	41.5000	4.3684	0.1	33.0113	49.9887	AB
3	3	38.0000	4.3684	0.1	29.5113	46.4887	ABC
4	6	35.5000	4.3684	0.1	27.0113	43.9887	ABC
5	2	29.5000	4.3684	0.1	21.0113	37.9887	BC
6	5	27.0000	4.3684	0.1	18.5113	35.4887	C
7	1	3.5000	4.3684	0.1	-4.9887	11.9887	D

The Mixed Procedure

Model Information

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

Class Level Information

Class	Levels	Values
of	7	1 2 3 4 5 6 7
bloco	2	1 2

Dimensions

Covariance Parameters	1
Columns in X	10
Columns in Z	0
Subjects	1
Max Obs Per Subject	14
Observations Used	14
Observations Not Used	0
Total Observations	14

Covariance Parameter

Estimates

Cov Parm	Estimate
Residual	7.0864

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood 34.9
 AIC (smaller is better) 36.9
 AICC (smaller is better) 37.9
 BIC (smaller is better) 36.7

The Mixed Procedure

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num	Den	F Value	Pr > F
of	6	6	3.99	0.0583
bloco	1	6	0.06	0.8176

----- Effect = of Method = LSD(P<0.10) Set = 1 -----

Obs	of	Estimate	Standard Error	Alpha	Lower	Upper	Letter	Group
1	5	11.4000	1.8823	0.1	7.7423	15.0577	A	
2	4	10.5000	1.8823	0.1	6.8423	14.1577	AB	
3	2	10.0000	1.8823	0.1	6.3423	13.6577	AB	
4	3	7.5500	1.8823	0.1	3.8923	11.2077	ABC	
5	6	5.3500	1.8823	0.1	1.6923	9.0077	BCD	
6	7	3.1000	1.8823	0.1	-0.5577	6.7577	CD	
7	1	1.9000	1.8823	0.1	-1.7577	5.5577	D	

The Mixed Procedure
Model Information

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

Class Level Information

Class Levels Values
 of 7 1 2 3 4 5 6 7
 bloco 2 1 2

Dimensions

Covariance Parameters 1
 Columns in X 10
 Columns in Z 0
 Subjects 1
 Max Obs Per Subject 14
 Observations Used 14
 Observations Not Used 0
 Total Observations 14

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm Estimate
 Residual 166109

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood 95.3
 AIC (smaller is better) 97.3
 AICC (smaller is better) 98.3
 BIC (smaller is better) 97.0

The Mixed Procedure

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	DF	Den DF	F Value	Pr > F
of	6	6	10.38	0.0059
bloco	1	6	0.45	0.5292

----- Effect = of Method = LSD(P<0.10) Set = 1 -----

Obs	of	Estimate	Standard Error	Alpha	Lower	Upper	Letter	Group
1	5	3867.00	288.19	0.1	3306.99	4427.01	A	
2	7	3026.00	288.19	0.1	2465.99	3586.01	B	
3	2	3024.50	288.19	0.1	2464.49	3584.51	B	
4	4	2400.50	288.19	0.1	1840.49	2960.51	B	
5	3	2326.00	288.19	0.1	1765.99	2886.01	B	
6	6	1499.00	288.19	0.1	938.99	2059.01	C	
7	1	1190.00	288.19	0.1	629.99	1750.01	C	

The Mixed Procedure
Model Information

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

Class Level Information

Class Levels Values
 of 7 1 2 3 4 5 6 7
 bloco 2 1 2

Dimensions

Covariance Parameters 1
 Columns in X 10
 Columns in Z 0
 Subjects 1
 Max Obs Per Subject 14
 Observations Used 14
 Observations Not Used 0
 Total Observations 14

Covariance Parameter

Estimates

Cov Parm Estimate
 Residual 1502.24

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood 67.0
 AIC (smaller is better) 69.0
 AICC (smaller is better) 70.0
 BIC (smaller is better) 68.8

The Mixed Procedure

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		Den		F Value	Pr > F
	DF	DF	DF	DF		
of	6	6	6	6	1.57	0.0998
bloco	1	1	6	6	0.34	0.5792

----- Effect = of Method = LSD(P<0.10) Set = 1 -----

Obs	of	Standard			Letter		
		Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
1	5	209.50	27.4066	0.1	143.24	249.76	A
2	1	150.00	27.4066	0.1	119.74	226.26	AB
3	3	127.00	27.4066	0.1	114.74	221.26	AB
4	6	135.50	27.4066	0.1	79.2441	185.76	AB
5	2	174.00	27.4066	0.1	72.7441	179.26	AB
6	7	132.50	27.4066	0.1	63.2441	169.76	B
7	4	95.00	27.4066	0.1	49.7441	156.26	B

Nonlinear Regression

Equation: Modified Simple Exponent, 2 Parameter

R Rsqr Adj Rsqr Standard Error of Estimate

0,9982 0,9964 0,9964 0,1851

	Coefficient	Std. Error	t	P	VIF
y0	2,8038	0,0192	145,7101	<0,0001	1,4261
a	1,0156	0,0001	8360,3536	<0,0001	1,4261

Analysis of Variance:

	DF	SS	MS
Regression	2	1249,7732	624,8866
Residual	130	4,4554	0,0343
Total	132	1254,2285	9,5017

Statistical Tests:

PRESS 4,6347
 Durbin-Watson Statistic 1,6982 Failed
 Normality Test Passed (P = 0,0010)
 K-S Statistic = 0,1674 Significance Level = 0,0010
 Constant Variance Test Passed (P = <0,0001)
 Power of performed test with alpha = <0,0001: 0,0000

Fit Equation Description:

[Variables]

x = col(1)

y = col(2)

reciprocal_y = 1/abs(y)

reciprocal_ysquare = 1/y^2

'Automatic Initial Parameter Estimate Functions

F(q)=ape(x;ln(y-min(y));1;0;1)

[Parameters]

y0 = min(y) "Auto {{previous: 2,80381}}

a = exp(F(0)[2]) "Auto {{previous: 1,01563}}

[Equation]

f=y0 +log(a)*a^x

f = 2,8038 +log(1,0156)* 1,0156^x

fit f to y

"fit f to y with weight reciprocal_y

"fit f to y with weight reciprocal_ysquare

[Constraints]

[Options]

tolerance = 1e-10

stepsize = 1

iterations = 200

Number of Iterations Performed = 11

Nonlinear Regression

Data Source: Data 1 in Notebook1

Equation: Linear

R	Rsqr	Adj Rsqr	Standard Error of Estimate
0,9994	0,9989	0,9988	0,0859

	Coefficient	Std. Error	t	P	VIF
y0	2,8160	0,0343	82,0780	<0,0001	3,5058
a	-0,0024	0,0002	-13,3756	<0,0001	3,5058

Analysis of Variance:

	DF	SS	MS
Regression2		131,0188	65,5094
Residual 20		0,1477	0,0074
Total 22		131,1665	5,9621

Statistical Tests:

PRESS 0,1859
 Durbin-Watson Statistic 1,7249 Failed
 Normality Test Passed (P = 0,9032)
 K-S Statistic = 0,1176 Significance Level = 0,9032
 Constant Variance Test Passed (P = 0,1528)
 Power of performed test with alpha = <0,0001: 0,0000

Fit Equation Description:

[Variables]

x = col(4)

y = col(5)

reciprocal_y = 1/abs(y)

reciprocal_ysquare = 1/y^2

'Automatic Initial Parameter Estimate Functions

F(q)=ape(x;y;1;0;1)

[Parameters]

y0 = F(0)[1] "Auto {{previous: 2,816}}

a = F(0)[2] "Auto {{previous: -0,00235654}}

[Equation]

f=y0+ a*x

f = 2,816 – 0,0024x

fit f to y

"fit f to y with weight reciprocal_ysquare

"fit f to y with weight reciprocal_y

[Constraints]

[Options]

tolerance = 1e-10

stepsize = 1

iterations = 200

Number of Iterations Performed = 1

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A1
 Dependent Variable peso
 Covariance Structures Variance Components,
 Toeplitz
 Subject Effect of*bloco
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
of	7	1 2 3 4 5 6 7
bloco	2	1 2
dias	11	1 36 65 96 134 161 196 233 262 296 331

Dimensions

Covariance Parameters	13
Columns in X	96
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	154
Observations Used	154
Observations Not Used	0
Total Observations	154

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	737.34479694	
1	2	613.88289018	12.88110988
2	3	610.65863189	.
3	3	610.42105945	.
4	1	603.09454621	76.81745255
5	3	600.93400269	.
6	1	599.94449819	8.06462443
7	1	599.80251778	0.12808622
8	1	599.79870293	0.00025761
9	1	599.79869934	0.00000000

The Mixed Procedure

Convergence criteria met but final hessian is not positive definite.

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
bloco		0
of*bloco		20.7073
TOEP(2)	of*bloco	401.26
TOEP(3)	of*bloco	386.37
TOEP(4)	of*bloco	363.64
TOEP(5)	of*bloco	344.67
TOEP(6)	of*bloco	323.48
TOEP(7)	of*bloco	301.33
TOEP(8)	of*bloco	275.93
TOEP(9)	of*bloco	253.54
TOEP(10)	of*bloco	234.66
TOEP(11)	of*bloco	267.61
Residual		437.91

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	599.8
AIC (smaller is better)	623.8
AICC (smaller is better)	628.7
BIC (smaller is better)	608.1

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num	Den	DF	DF	F Value	Pr > F
of	6	6	6	6	1.35	0.3637
dias	10	70	10	70	93.42	<.0001
of*dias	60	70	60	70	3.08	<.0001

----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 3 -----

Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
19	2	1	249.00	15.1430	0.1	223.76	274.24	A
20	6	1	248.50	15.1430	0.1	223.26	273.74	A
21	3	1	237.00	15.1430	0.1	211.76	262.24	A
22	1	1	233.00	15.1430	0.1	207.76	258.24	A
23	7	1	230.50	15.1430	0.1	205.26	255.74	A
24	4	1	230.00	15.1430	0.1	204.76	255.24	A
25	5	1	229.50	15.1430	0.1	204.26	254.74	A

----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 4 -----

Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
26	5	36	271.50	15.1430	0.1	246.26	296.74	A
27	3	36	265.00	15.1430	0.1	239.76	290.24	A
28	1	36	261.50	15.1430	0.1	236.26	286.74	A
29	7	36	260.50	15.1430	0.1	235.26	285.74	A
30	6	36	259.00	15.1430	0.1	233.76	284.24	A
31	4	36	257.50	15.1430	0.1	232.26	282.74	A
32	2	36	255.50	15.1430	0.1	230.26	280.74	A

----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 5 -----

Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
33	5	65	273.50	15.1430	0.1	248.26	298.74	A
34	6	65	267.00	15.1430	0.1	241.76	292.24	A
35	3	65	266.50	15.1430	0.1	241.26	291.74	A
36	2	65	266.50	15.1430	0.1	241.26	291.74	A
37	7	65	258.00	15.1430	0.1	232.76	283.24	A
38	4	65	250.00	15.1430	0.1	224.76	275.24	A
39	1	65	247.50	15.1430	0.1	222.26	272.74	A

----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 6 -----

Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
-----	----	------	----------	-------	-------	-------	-------	-------

40	5	96	281.00	15.1430	0.1	255.76	306.24	A
41	3	96	271.00	15.1430	0.1	245.76	296.24	AB
42	6	96	267.00	15.1430	0.1	241.76	292.24	AB
43	2	96	265.00	15.1430	0.1	239.76	290.24	AB
44	7	96	261.00	15.1430	0.1	235.76	286.24	AB
45	4	96	253.50	15.1430	0.1	228.26	278.74	AB
46	1	96	240.50	15.1430	0.1	215.26	265.74	B
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 7 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
47	5	134	271.00	15.1430	0.1	245.76	296.24	A
48	3	134	262.00	15.1430	0.1	236.76	287.24	A
49	6	134	252.50	15.1430	0.1	227.26	277.74	A
50	2	134	251.50	15.1430	0.1	226.26	276.74	AB
51	4	134	247.50	15.1430	0.1	222.26	272.74	AB
52	7	134	246.00	15.1430	0.1	220.76	271.24	AB
53	1	134	216.50	15.1430	0.1	191.26	241.74	B
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 8 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
54	5	161	281.50	15.1430	0.1	256.26	306.74	A
55	3	161	279.00	15.1430	0.1	253.76	304.24	A
56	2	161	268.50	15.1430	0.1	243.26	293.74	A
57	7	161	268.00	15.1430	0.1	242.76	293.24	A
58	6	161	267.00	15.1430	0.1	241.76	292.24	A
59	4	161	263.00	15.1430	0.1	237.76	288.24	A
60	1	161	226.50	15.1430	0.1	201.26	251.74	B
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 9 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
61	3	196	291.50	15.1430	0.1	266.26	316.74	A
62	5	196	288.00	15.1430	0.1	262.76	313.24	A
63	7	196	282.00	15.1430	0.1	256.76	307.24	A
64	4	196	274.50	15.1430	0.1	249.26	299.74	A
65	6	196	274.50	15.1430	0.1	249.26	299.74	A
66	2	196	271.00	15.1430	0.1	245.76	296.24	A
67	1	196	225.00	15.1430	0.1	199.76	250.24	B
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 10 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
68	3	233	315.00	15.1430	0.1	289.76	340.24	A
69	7	233	307.00	15.1430	0.1	281.76	332.24	A
70	6	233	305.50	15.1430	0.1	280.26	330.74	A
71	5	233	304.00	15.1430	0.1	278.76	329.24	A
72	4	233	300.00	15.1430	0.1	274.76	325.24	A
73	2	233	284.50	15.1430	0.1	259.26	309.74	A
74	1	233	232.50	15.1430	0.1	207.26	257.74	B
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 11 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
75	7	262	311.00	15.1430	0.1	285.76	336.24	A
76	3	262	307.00	15.1430	0.1	281.76	332.24	A
77	4	262	306.50	15.1430	0.1	281.26	331.74	A
78	5	262	306.50	15.1430	0.1	281.26	331.74	A
79	6	262	299.00	15.1430	0.1	273.76	324.24	A
80	2	262	281.50	15.1430	0.1	256.26	306.74	AB
81	1	262	247.50	15.1430	0.1	222.26	272.74	B
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 12 -----								

Obs	of	dias	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
82	3	296	313.00	15.1430	0.1	287.76	338.24	A
83	5	296	312.50	15.1430	0.1	287.26	337.74	A
84	7	296	307.00	15.1430	0.1	281.76	332.24	A
85	6	296	302.50	15.1430	0.1	277.26	327.74	A
86	4	296	302.00	15.1430	0.1	276.76	327.24	A
87	2	296	284.00	15.1430	0.1	258.76	309.24	AB
88	1	296	251.00	15.1430	0.1	225.76	276.24	B

----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 13 -----

Obs	of	dias	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
89	5	331	335.00	15.1430	0.1	309.76	360.24	A
90	7	331	319.00	15.1430	0.1	293.76	344.24	A
91	3	331	316.00	15.1430	0.1	290.76	341.24	A
92	6	331	315.50	15.1430	0.1	290.26	340.74	A
93	4	331	314.00	15.1430	0.1	288.76	339.24	A
94	2	331	305.50	15.1430	0.1	280.26	330.74	A
95	1	331	248.50	15.1430	0.1	223.26	273.74	B

----- Effect = of Method = LSD(P<0.10) Set = 1 -----

Obs	of	dias	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
1	5	—	286.73	13.6430	0.1	260.22	313.24	A
2	3	—	283.91	13.6430	0.1	257.40	310.42	A
3	6	—	278.00	13.6430	0.1	251.49	304.51	A
4	7	—	277.27	13.6430	0.1	250.76	303.78	A
5	4	—	272.59	13.6430	0.1	246.08	299.10	AB
6	2	—	271.14	13.6430	0.1	244.63	297.65	AB
7	1	—	239.09	13.6430	0.1	212.58	265.60	B

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A1
 Dependent Variable ecc
 Covariance Structures Variance Components,
 Toeplitz
 Subject Effect of*bloco
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Containment

Class Level Information

Class	Levels	Values
of	7	1 2 3 4 5 6 7
bloco	2	1 2
dias	11	1 36 65 96 134 161 196 233 262 296 331

Dimensions

Covariance Parameters	13
Columns in X	96
Columns in Z	16
Subjects	1
Max Obs Per Subject	154
Observations Used	154
Observations Not Used	0
Total Observations	154

Iteration History

Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	-12.95903581	

1	4	-53.08282381	0.01739491
2	1	-54.71320295	0.00483316
3	1	-55.18138845	.
4	1	-55.20493800	0.00036043
5	1	-55.20642714	0.00000139
6	1	-55.20643086	0.00000000

Convergence criteria met but final hessian is not positive definite.

The Mixed Procedure

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
bloco		0.003351
of*bloco		0.000291
TOEP(2)	of*bloco	0.01407
TOEP(3)	of*bloco	0.01371
TOEP(4)	of*bloco	0.008478
TOEP(5)	of*bloco	0.008051
TOEP(6)	of*bloco	0.006776
TOEP(7)	of*bloco	0.003859
TOEP(8)	of*bloco	0.003927
TOEP(9)	of*bloco	0.002730
TOEP(10)	of*bloco	0.004775
TOEP(11)	of*bloco	0.004778
Residual		0.02385

Fit Statistics

-2 Res Log Likelihood	-55.2
AIC (smaller is better)	-29.2
AICC (smaller is better)	-23.4
BIC (smaller is better)	-46.2

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num Den		F Value	Pr > F
	DF	DF		
of	6	6	11.15	0.0049
dias	10	70	39.95	<.0001
of*dias	60	70	3.55	<.0001

----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 3 -----

Obs	of	dias	Standard		Letter			Group
			Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	
19	2	1	2.9000	0.1173	0.1	2.7045	3.0955	A
20	5	1	2.9000	0.1173	0.1	2.7045	3.0955	A
21	7	1	2.8500	0.1173	0.1	2.6545	3.0455	A
22	1	1	2.8500	0.1173	0.1	2.6545	3.0455	A
23	4	1	2.8000	0.1173	0.1	2.6045	2.9955	A
24	6	1	2.8000	0.1173	0.1	2.6045	2.9955	A
25	3	1	2.8000	0.1173	0.1	2.6045	2.9955	A

----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 4 -----

Obs	of	dias	Standard		Letter			Group
			Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	
26	6	36	2.8500	0.1173	0.1	2.6545	3.0455	A
27	5	36	2.8500	0.1173	0.1	2.6545	3.0455	A
28	2	36	2.8000	0.1173	0.1	2.6045	2.9955	A
29	7	36	2.7500	0.1173	0.1	2.5545	2.9455	A
30	1	36	2.7500	0.1173	0.1	2.5545	2.9455	A
31	4	36	2.7500	0.1173	0.1	2.5545	2.9455	A
32	3	36	2.7500	0.1173	0.1	2.5545	2.9455	A

----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 5 -----

Obs	of	dias	Standard		Letter			Group
			Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	

33	5	65	2.8500	0.1173	0.1	2.6545	3.0455	A
34	2	65	2.8000	0.1173	0.1	2.6045	2.9955	A
35	3	65	2.8000	0.1173	0.1	2.6045	2.9955	A
36	7	65	2.7500	0.1173	0.1	2.5545	2.9455	A
37	6	65	2.7500	0.1173	0.1	2.5545	2.9455	A
38	4	65	2.7500	0.1173	0.1	2.5545	2.9455	A
39	1	65	2.7000	0.1173	0.1	2.5045	2.8955	A
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 6 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
40	5	96	2.9000	0.1173	0.1	2.7045	3.0955	A
41	3	96	2.9000	0.1173	0.1	2.7045	3.0955	A
42	7	96	2.8500	0.1173	0.1	2.6545	3.0455	A
43	6	96	2.8500	0.1173	0.1	2.6545	3.0455	A
44	2	96	2.8500	0.1173	0.1	2.6545	3.0455	A
45	4	96	2.8000	0.1173	0.1	2.6045	2.9955	A
46	1	96	2.6500	0.1173	0.1	2.4545	2.8455	A
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 7 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
47	4	134	2.8000	0.1173	0.1	2.6045	2.9955	A
48	3	134	2.8000	0.1173	0.1	2.6045	2.9955	A
49	7	134	2.7500	0.1173	0.1	2.5545	2.9455	A
50	6	134	2.7500	0.1173	0.1	2.5545	2.9455	A
51	5	134	2.7500	0.1173	0.1	2.5545	2.9455	A
52	2	134	2.7000	0.1173	0.1	2.5045	2.8955	AB
53	1	134	2.4500	0.1173	0.1	2.2545	2.6455	B
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 8 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
54	6	161	2.8500	0.1173	0.1	2.6545	3.0455	A
55	5	161	2.8500	0.1173	0.1	2.6545	3.0455	A
56	3	161	2.8500	0.1173	0.1	2.6545	3.0455	A
57	7	161	2.7500	0.1173	0.1	2.5545	2.9455	A
58	4	161	2.7500	0.1173	0.1	2.5545	2.9455	A
59	2	161	2.7000	0.1173	0.1	2.5045	2.8955	A
60	1	161	2.4000	0.1173	0.1	2.2045	2.5955	B
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 9 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
61	7	196	2.9000	0.1173	0.1	2.7045	3.0955	A
62	2	196	2.9000	0.1173	0.1	2.7045	3.0955	A
63	3	196	2.9000	0.1173	0.1	2.7045	3.0955	A
64	4	196	2.9000	0.1173	0.1	2.7045	3.0955	A
65	5	196	2.8500	0.1173	0.1	2.6545	3.0455	A
66	6	196	2.8000	0.1173	0.1	2.6045	2.9955	A
67	1	196	2.3500	0.1173	0.1	2.1545	2.5455	B
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 10 -----								
			Standard			Letter		
Obs	of	dias	Estimate	Error	Alpha	Lower	Upper	Group
68	4	233	3.4000	0.1173	0.1	3.2045	3.5955	A
69	5	233	3.2000	0.1173	0.1	3.0045	3.3955	AB
70	7	233	3.1500	0.1173	0.1	2.9545	3.3455	AB
71	2	233	3.1500	0.1173	0.1	2.9545	3.3455	AB
72	3	233	3.1500	0.1173	0.1	2.9545	3.3455	AB
73	6	233	3.1000	0.1173	0.1	2.9045	3.2955	B
74	1	233	2.2000	0.1173	0.1	2.0045	2.3955	C
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 11 -----								

Obs	of	dias	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
75	4	262	3.7500	0.1173	0.1	3.5545	3.9455	A
76	7	262	3.5000	0.1173	0.1	3.3045	3.6955	AB
77	5	262	3.5000	0.1173	0.1	3.3045	3.6955	AB
78	3	262	3.4500	0.1173	0.1	3.2545	3.6455	B
79	6	262	3.4500	0.1173	0.1	3.2545	3.6455	B
80	2	262	3.3000	0.1173	0.1	3.1045	3.4955	B
81	1	262	2.2000	0.1173	0.1	2.0045	2.3955	C
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 12 -----								
Obs	of	dias	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
82	7	296	3.7500	0.1173	0.1	3.5545	3.9455	A
83	4	296	3.7000	0.1173	0.1	3.5045	3.8955	AB
84	5	296	3.5500	0.1173	0.1	3.3545	3.7455	ABC
85	3	296	3.4500	0.1173	0.1	3.2545	3.6455	BC
86	2	296	3.4500	0.1173	0.1	3.2545	3.6455	BC
87	6	296	3.4000	0.1173	0.1	3.2045	3.5955	C
88	1	296	2.1000	0.1173	0.1	1.9045	2.2955	D
----- Effect = of*dias Method = LSD(P<0.10) Set = 13 -----								
Obs	of	dias	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
89	7	331	3.9500	0.1173	0.1	3.7545	4.1455	A
90	5	331	3.9500	0.1173	0.1	3.7545	4.1455	A
91	4	331	3.9000	0.1173	0.1	3.7045	4.0955	A
92	3	331	3.7500	0.1173	0.1	3.5545	3.9455	A
93	2	331	3.7000	0.1173	0.1	3.5045	3.8955	A
94	6	331	3.7000	0.1173	0.1	3.5045	3.8955	A
95	1	331	2.1500	0.1173	0.1	1.9545	2.3455	B
----- Effect = of Method = LSD(P<0.10) Set = 1 -----								
Obs	of	dias	Standard		Alpha	Letter		Group
			Estimate	Error		Lower	Upper	
1	4	—	3.1182	0.08322	0.1	2.9565	3.2799	A
2	5	—	3.1045	0.08322	0.1	2.9428	3.2663	A
3	7	—	3.0864	0.08322	0.1	2.9247	3.2481	A
4	3	—	3.0545	0.08322	0.1	2.8928	3.2163	A
5	6	—	3.0273	0.08322	0.1	2.8656	3.1890	A
6	2	—	3.0227	0.08322	0.1	2.8610	3.1844	A
7	1	—	2.4364	0.08322	0.1	2.2747	2.5981	B

The Mixed Procedure
Model Information

Data Set WORK.A1
Dependent Variable desfd100
Covariance Structure Diagonal
Estimation Method REML
Residual Variance Method Profile
Fixed Effects SE Method Model-Based
Degrees of Freedom Method Residual

Class Level Information

Class	Levels	Values
of	7	1 2 3 4 5 6 7
bloco	2	1 2

Dimensions

Covariance Parameters	1
Columns in X	10
Columns in Z	0
Subjects	1
Max Obs Per Subject	14

Observations Used 14
 Observations Not Used 0
 Total Observations 14
 Covariance Parameter
 Estimates
 Cov Parm Estimate
 Residual 1.1195
 Fit Statistics
 -2 Res Log Likelihood 23.8
 AIC (smaller is better) 25.8
 AICC (smaller is better) 26.8
 BIC (smaller is better) 25.6

The Mixed Procedure
 Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num	Den	F Value	Pr > F
of	6	6	9.23	0.0080
bloco	1	6	3.31	0.1188

Obs	of	Estimate	Standard Error	Alpha	Lower	Upper	Letter	Group
1	4	7.7000	0.7482	0.1	6.2462	9.1538	A	
2	7	7.2000	0.7482	0.1	5.7462	8.6538	A	
3	5	5.8500	0.7482	0.1	4.3962	7.3038	AB	
4	3	4.9500	0.7482	0.1	3.4962	6.4038	BC	
5	2	4.4500	0.7482	0.1	2.9962	5.9038	BC	
6	6	3.1500	0.7482	0.1	1.6962	4.6038	CD	
7	1	1.2000	0.7482	0.1	-0.2538	2.6538	D	

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: mf

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	870938	870938	40.41	<.0001
Error	12	258650	21554		
Corrected Total	13	1129588			
Root MSE		146.81343	R-Square	0.7710	
Dependent Mean		1339.85714	Adj R-Sq	0.7519	
Coeff Var		10.95739			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	344.58242	161.41409	2.13	0.0541
alt	1	144.24271	22.69166	6.36	<.0001

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: desfd100

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	58.04796	58.04796	48.57	<.0001
Error	12	14.34061	1.19505		
Corrected Total	13	72.38857			
Root MSE		1.09318	R-Square	0.8019	
Dependent Mean		4.92857	Adj R-Sq	0.7854	
Coeff Var		22.18054			

Parameter Estimates

Parameter	Standard
-----------	----------

Variable	DF	Estimate	Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	-0.77174	0.86851	-0.89	0.3917
OFReal	1	0.47249	0.06779	6.97	<.0001

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: alt

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	34.18578	34.18578	53.46	<.0001
Error	12	7.67422	0.63952		
Corrected Total	13	41.86000			
Root MSE		0.79970	R-Square	0.8167	
Dependent Mean		6.90000	Adj R-Sq	0.8014	
Coeff Var		11.58984			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	2.52551	0.63534	3.98	0.0018
OFReal	1	0.36260	0.04959	7.31	<.0001

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: mf

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	870938	870938	40.41	<.0001
Error	12	258650	21554		
Corrected Total	13	1129588			
Root MSE		146.81343	R-Square	0.7710	
Dependent Mean		1339.85714	Adj R-Sq	0.7519	
Coeff Var		10.95739			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	344.58242	161.41409	2.13	0.0541
alt	1	144.24271	22.69166	6.36	<.0001

The REG Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: DisFD

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	293.23333	293.23333	6.60	0.0246
Error	12	532.87595	44.40633		
Corrected Total	13	826.10929			
Root MSE		6.66381	R-Square	0.3550	
Dependent Mean		40.10714	Adj R-Sq	0.3012	
Coeff Var		16.61501			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Intercept	1	27.29530	5.29426	5.16	0.0002
OFReal	1	1.06196	0.41326	2.57	0.0246

VITA

Jean Carlos Mezzalira nasceu em 18 de julho de 1982 na cidade de Dois Vizinhos/PR, filho de Marilí e Deonildo Mezzalira. Coursou o ensino fundamental entre 1989 e 1996. E o ensino médio entre 1997 e 1999.

Em 2001 ingressou no CEFET –PR – Pato Branco (tornou-se UTFPR em 2005), onde em 2006 graduou-se engenheiro agrônomo. Durante o curso de agronomia desenvolveu atividades de iniciação científica, atuando de atividades laboratoriais e de campo nas áreas de Botânica, Fisiologia e Bioquímica Vegetal, Bovinocultura e Forragicultura. Foi bolsista da EMBRAPA em projeto de Silvipastoralismo. Atuou nas áreas de melhoramento de campo nativo, manejo de espécies forrageiras anuais, bovinocultura de leite, dentre outras.

No ano de 2006 trabalhou com assistência técnica a produtores de leite pela Secretaria de Agricultura do Município de Pato Branco.

Em 2007 iniciou o curso de Mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFRGS, na área de concentração Plantas Forrageiras, como bolsista CNPq.

No dia 27 de fevereiro de 2009 submeteu-se à banca examinadora para defesa de Dissertação de Mestrado.