

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

**Recria e terminação de novilhos de corte em pastagem natural submetida
a diferentes manejos**

EDUARDO TONET FERREIRA
Médico Veterinário/ULBRA – Canoas

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

Porto Alegre (RS), Brasil
Março de 2009

Folha de homologação

"Nossos olhos já estão tão acostumados à paisagem local, que perdeu a sensibilidade para enxergar os detalhes da grande riqueza que nos cerca. Riqueza que estamos perdendo ao adotarmos sistemas de produção e culturas incompatíveis com nossa realidade ambiental e climática"

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Renato e Ana Mary, pelo apoio incondicional, carinho e dedicação. Com vocês aprendi o verdadeiro significado das palavras caráter, honestidade e solidariedade

AGRADECIMENTOS

A minha família, meu porto seguro e minha riqueza. Ter ao lado pessoas que admiro e posso confiar me fazem ter a tranquilidade de enfrentar qualquer obstáculo e seguir em busca de meus sonhos.

Ao meu pai, pela confiança depositada em mim durante o Mestrado. Teu gesto de “abrir a porteira” do Cantagalo, para que eu pudesse realizar este experimento, mesmo não concordando inicialmente em muitos aspectos, mostra tua grande generosidade. Me orgulho muito de ser teu filho e espero seguir o caminho que traçastes para mim e meus irmãos com o mesmo brilho, competência e lealdade.

A DEUS, pela sua presença e proteção constante na minha vida.

Ao professor e grande amigo Nabinger. Seu entusiasmo pela pecuária e principalmente pelo campo nativo é contagiante. Obrigado pelos valiosos ensinamentos e por me “apresentar” esta riqueza indescritível que é o nosso Bioma Pampa.

A minha namorada, Meri, pela paciência de ter me aturado e suportado nesses últimos meses de dedicação exclusiva a dissertação. Desculpa pelo “meu pequeno *stress*” e muito obrigado pela ajuda e força.

As colegas Denise e Aline, pela parceria durante esses dois anos.

A todos os bolsistas e alunos de graduação, peças-chave dentro deste programa de Pós-graduação. Espero não esquecer de ninguém, mas muito obrigado Fernanda Schmitt, Marcelo Tischler, Luciano (Cuco), Mauricio, Tobino, Paulo, Fábio Tentardini, Dutra, Felipe, Daniel Gorelik, Marcos, Pepe, Carlos, Raquel e Taise.

A todos os colegas de Pós, pelo convívio e companheirismo nas avaliações. Mil gracias Daniel Brambila, Igor, Danilo, Stefani, Marcelo Fett, Marília, Thais e Davi.

Ao Departamento de Forrageiras, seus professores e funcionários pela acolhida. Em especial, ao professor, pesquisador e amigo Jamir, o qual sempre se mostrou pronto para me ajudar e esclarecer qualquer dúvida que eu tivesse.

Ao professor Carlos Gottschall, mesmo não participando diretamente da minha dissertação, foi o responsável pelo início da minha trajetória técnica e científica. Fica aqui meu eterno agradecimento professor.

A todos os funcionários do Cantagalo, em especial ao Picolé, Galleta, Seu Adão, Seu Cidi, João, Cezar, Adão tratorista (*in memoriam*), Cledi e Dona Joana.

Ao CNPq por financiar meus estudos.

RECRIA E TERMINAÇÃO DE NOVILHOS DE CORTE EM PASTAGEM NATURAL SUBMETIDA A DIFERENTES MANEJOS¹

Autor: Eduardo Tonet Ferreira

Orientador: Carlos Nabinger

Resumo - O trabalho foi conduzido na região da Campanha do RS, no município de Quaraí, com objetivo de avaliar o desempenho animal e produção vegetal de uma pastagem natural submetida ou não a utilização de insumos: pastagem natural (PN), pastagem natural adubada (PNA) e melhorada com adubação + sobressemeadura de espécies hibernais (PNM). O experimento ocorreu entre 07/07/2007 e 10/12/2008 em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, sendo os dados submetidos à análise de variância considerando as estações do ano como medidas repetidas no tempo. Foram utilizados bezerros Angus e mestiços com idade e peso médio inicial de 9 meses e 217 kg, respectivamente. Na fase da recria (07/07/2007 a 03/05/2008), os tratamentos PNA e PNM mantiveram uma maior massa de forragem verde, sobretudo na primavera, resultante de maiores taxas de acúmulo de forragem. O ganho de peso vivo médio diário do PNA (0,581 kg/dia) foi superior a PN (0,473 kg/dia). Maiores ganhos médios diários foram obtidos no outono (0,869 kg/dia). A carga animal obtida no PNM (701 kg/ha) e PNA (667 kg/ha), durante a primavera, foram as mais altas. O ganho por área durante toda a recria - 302 dias - do tratamento PN (224 kg/ha) foi inferior ao PNA (310 kg/ha) e PNM (287 kg/ha). Independente do tratamento, a média da massa de forragem, teor de matéria seca, taxa de acúmulo e altura explicaram 60 % do ganho de peso. Na fase da terminação (17/07/2008 a 10/12/2008), a massa de forragem total e a altura do pasto apresentaram diferenças entre os tipos de manejo e estações do ano. A taxa de lotação e a massa de forragem verde sofreram interação tratamento x estação. O ganho por área ao longo do experimento foi superior para PNA (259 kg/ha) e PNM (263 kg/ha) comparado ao PN (126 kg/ha). O ganho médio diário foi superior para os novilhos Angus (1,087 kg/dia) e para estação de inverno (1,251 kg/dia). Não houve diferença para a área de olho de lombo entre tratamentos e grupo racial na data do abate. A espessura de gordura subcutânea sofreu interação tratamento x grupo racial, onde novilhos mestiços depositaram mais gordura no PNA e novilhos Angus no PNM. Animais mestiços atingiram menor peso ao abate (505 kg), porém, maior rendimento de carcaça (51,6%). Somente os animais mantidos no PN não atingiram acabamento suficiente para a comercialização. Apesar da boa produtividade da pastagem em sua condição natural, a utilização de insumos permite melhor desempenho animal durante as fases de recria/terminação, possibilitando o abate de novilhos precoce independente do grupo racial. O ambiente pastoril determina diferentes respostas produtivas conforme a genética utilizada. O cruzamento é uma alternativa para incrementar atributos importantes da carcaça e diminuir o tempo da fase de terminação.

¹ Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. 143p. Março, 2009.

BEEF CATTLE GROWING AND FATTENING ON NATURAL PASTURE SUBMITTED TO DIFFERENT MANAGEMENT TYPES¹

Author: Eduardo Tonet Ferreira

Adviser: Carlos Nabinger

Abstract – The experiment was conducted at Campanha region of RS, in Quaraí district, with the goal of to evaluate the animal performance and vegetal production of a natural pasture submitted or not to different inputs: no inputs (NP); fertilized (NPF) and fertilized and oversown. The experiment was done during July 7th (2007) to December 10th (2008) with treatments distributed in a randomized complete blocks design with three replicates. The data were submitted to the variance analyses considering the seasons as time repeated measures. It was used Aberdeen Angus and crossbreed calves with nine months of initial age and 217 kg of live weight, on average. During the growing phase (July 7th of 2007 to December 10th of 2008), the PNA and PNM treatments showed higher green forage mass mainly at spring, as result of higher forage accumulation rate. Average live weight daily gain was higher at NPF (0.581 kg/day) than NP (0.473 kg/day). Better live weight gains were obtained in autumn (0.869 kg/day). The stocking rate showed interaction with the season, with higher stocking rate obtained in NPO (701 kg of LW/ha) and NPF (667 kg of LW/ha) during the spring. The live weight gain per hectare from treatment NP (224 kg LW/ha) was smaller than NPF (310 kg LW/ha) and NPO (287 kg LW/ha). The herbage mass, dry matter content and, herbage allowance and height explained 60% of the average live weight gain. During the finishing phase (July 17th to December 10th of 2008), herbage mass and pasture height showed differences between managements and seasons. Stocking rate and green herbage mass showed interaction treatment x season. Animal production per area during the experiment was higher in NPF (259 kg/ha) and NPO (263 kg/ha) than NP (126 kg/ha). The average daily weight gain was higher for the Angus steers (1.087 kg/day) and during the winter (1.251 kg/day). The rib eye area did not show statistical difference between treatment and breeds on the slaughter day. The fat thickness showed interaction treatment x breed, where crossbred steers were fatter on NPF and Angus steers were fatter on NPO. Crossbred animals got lower slaughter weight (505 kg), however, higher yields of carcass (51.6%). Only steers kept on NP did not reach enough fatness to commercialization. Despite a good production of grasslands in its natural condition, the utilization of inputs promote better animal performance during de growing/fattening phase, allowing the slaughter of young steers whatever the breed. The pasture ambient allows different productive performance according to the genetic used. The crossbreeding is an alternative to increase important attributes on carcass and to reduce the finishing phase.

¹ Master of Science dissertation in Forrage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. 143p. March, 2009.

SUMÁRIO

	Páginas
1. CAPÍTULO I	01
1.1 Introdução geral.....	02
1.2 Potencialidade das pastagens naturais do Bioma Pampa.....	09
1.3 Aumentando a produtividade das pastagens naturais.....	14
1.4 Produção de novilho precoce, grau de sangue e características de carcaça relevantes em bovinos de corte.....	32
1.5 Hipótese do trabalho.....	38
1.6 Objetivos.....	39
2. CAPÍTULO II – Adubação e sobressemeadura de espécies de inverno em pastagem natural: efeitos sobre as características do pasto e o desempenho de novilhos em recria	41
Resumo.....	42
Abstract.....	43
Introdução	44
Material e Métodos.....	45
Resultados e Discussão.....	50
Conclusões.....	64
Literatura Citada.....	65
3. CAPÍTULO III – Terminação de novilhos de corte Angus e mestiços em pastagem natural na região da Campanha do RS	69
Resumo.....	70
Abstract.....	71
Introdução	72
Material e Métodos.....	73
Resultados e Discussão.....	78
Conclusões.....	92
Literatura Citada.....	93
4. CAPÍTULO IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
6. APÊNDICES	109
7. VITA	143

RELAÇÃO DE TABELAS

	Páginas
2. CAPÍTULO II – Adubação e sobressemeadura de espécies de inverno em pastagem natural: efeitos sobre as características do pasto e o desempenho de novilhos em recria.....	41
Tabela 1 - Efeito das estações do ano sobre a oferta de forragem (OF), massa de forragem (MF), altura do dossel (ALT) e teor de matéria seca (TMS).....	51
Tabela 2 - Efeito dos tratamentos PN (pastagem natural), PNA (adubada) e PNM (adubada + sobressemeada) sobre a massa de forragem (MF), altura do dossel (ALT) e teor de matéria seca (TMS) da pastagem.....	51
Tabela 3 - Disponibilidade média de massa de forragem verde (kg/ha de MS) de uma pastagem natural (PN), adubada (PNA) e adubada + sobressemeada de espécies de inverno (PNM).....	53
Tabela 4 - Efeito da interação entre os tratamentos impostos à pastagem natural e a estação do ano sobre a carga animal (kg/ha de PV).....	58
Tabela 5 - Efeito dos tratamentos impostos à pastagem natural sobre o ganho médio diário (GMD) e ganho por área (GPA).....	58
Tabela 6 - Efeito da estação do ano sobre o ganho médio diário (GMD) e ganho por área (GPA) em uma pastagem natural.....	58
Tabela 7 - Variáveis selecionadas pelo modelo de regressão - ganho de peso animal x características do pasto.....	63
3. CAPÍTULO III – Terminação de novilhos de corte Angus e mestiços em pastagem natural na região da Campanha do RS.....	69
Tabela 1 - Características agronômicas de uma pastagem natural submetida a diferentes tipos de manejo.....	79
Tabela 2 - Média de ganho de peso de novilhos angus e mestiços nos períodos de inverno e primavera de 2008.....	82
Tabela 3 - Escore de condição corporal (ECC) de novilhos manejados em pastagem natural (PN), adubada (PNA) e melhorada com espécies de inverno.....	88
Tabela 4 - Características da carcaça de novilhos de corte terminados em diferentes ambientes pastoris: pastagem natural (PN), adubada (PNA) e adubada + sobressemeada (PNM).....	89

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Páginas
2. CAPÍTULO II – Adubação e sobressemeadura de espécies de inverno em pastagem natural: efeitos sobre as características do pasto e o desempenho de novilhos em recria.....	41
Figura 1 - Temperaturas mínimas e máximas e precipitação decendiais ocorridas durante o período experimental em 2007-2008.....	46
Figura 2 - Taxa de acúmulo de uma pastagem natural (PN), adubada (PNA) e melhorada (PNM) com adubação + sobressemeadura de espécies de inverno.....	55
Figura 3 - Evolução do peso vivo de bezerros recriados em pastagem natural (PN), adubada (PNA) e melhorada (PNM) com adubação + sobressemeadura de espécies de inverno.....	62
3. CAPÍTULO III – Terminação de novilhos de corte Angus e mestiços em pastagem natural na região da Campanha do RS.....	69
Figura 1 - Área de olho de lombo de novilhos Angus e mestiços ao longo do período experimental.....	84
Figura 2 - Espessura de gordura subcutânea de novilhos Angus e mestiços ao longo do período experimental.....	85
Figura 3 - Espessura de gordura na picanha de novilhos criados em pastagem natural (PN), adubada (PNA) e adubada + sobressemeada com espécies de inverno (PNM) e média de espessura de gordura subcutânea dos grupos raciais.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

UE	Unidade experimental
MF	Massa de forragem
MFV	Massa de forragem verde
ALT	Altura do dossel
TA	Taxa de acúmulo
PTMS	Produção total de matéria seca
TMS	Teor de matéria seca
MV	Material verde
MM	Material morto
EI	Espécies indesejáveis
MFei	Massa de forragem de espécies indesejáveis
FREQleg	Frequência de leguminosas
MFleg	Massa de forragem de leguminosas
OF	Oferta de forragem
OFV	Oferta de forragem verde
ECC	Escore de condição corporal
GMD	Ganho médio diário
GPA	Ganho por área

LW	Live weight
PV	Peso vivo
LOT	Taxa de lotação
CA	Carga animal
ANG	Angus
MES	Mestiços
AOL	Área de olho de lombo
EGS	Espessura de gordura subcutânea
EGP	Espessura de gordura da picanha
ACAB	Acabamento de carcaça
CONF	Conformação de carcaça
CLASS	Classificação de carcaça
RE	Rendimento de carcaça
PC	Peso de carcaça
PA	Peso ao abate

1. CAPÍTULO I

1.1 Introdução geral

1.2 Potencialidade das pastagens naturais do Bioma Pampa

1.3 Aumentando a produtividade das pastagens naturais

1.4. Grau de sangue e características zootécnicas relevantes

1.5 Hipótese do trabalho

1.6 Objetivos

1.1 INTRODUÇÃO GERAL

Nos últimos anos, a pecuária de corte vem contribuindo fortemente para a economia do país. Com 205 milhões de cabeças (IBGE, 2007), o Brasil possui o maior rebanho mundial de carne bovina e é o terceiro maior consumidor. Além disto, é o maior exportador, com 32% das exportações mundiais de carne bovina em 2007, destinada a 187 mercados. Da produção nacional de carne, 12% destinavam-se ao mercado externo em 2001, passando para aproximadamente 25% em 2007. As projeções do agronegócio, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, projeta uma taxa de 3,5% no crescimento anual de consumo interno de carne bovina até 2015. Isto significa que em oito anos o consumo interno de carne bovina será de 91 milhões de toneladas, apontando para uma excelente projeção futura (Abiec, 2008).

Estes números são animadores e mostram o grande potencial da atividade no atual cenário global. No entanto, se o reconhecimento do mundo perante o Brasil como um dos principais produtores de carne vermelha já é fato consolidado, o próximo passo é manter os mercados já conquistados e ampliar os outros que remuneram melhor por esta *commodity*. Para atingir este próximo nível é fundamental conhecer as tendências deste mundo globalizado, no qual a pecuária de corte está inserida.

A bovinocultura brasileira passa constantemente por rápidas e intensas transformações que afetam os diversos segmentos de sua estrutura de produção, desde geradores de conhecimento científico, setores da oferta de insumos, propriedades rurais, varejo, chegando ao consumidor do produto final. Até o início da década de 90, com uma economia instável, de juros altos e inflação, a palavra produtividade não era vista como prioridade dentro dos estabelecimentos rurais. A simples existência de juros altos e os chamados “*over-nights*” remuneravam o produtor sem que este fosse eficiente em seu processo produtivo. Esse tempo passou, a economia se estabilizou, os custos de produção aumentaram significativamente e o preço da terra passou a ser cada vez mais valorizado, obrigando produtores a serem eficientes por unidade de área. Não bastava mais ter uma alta produção, mas sim alta produtividade. Começou, então, a fase das tecnologias, ferramentas para acelerar o processo produtivo e tentar manter o produtor competitivo num mundo cada vez mais globalizado. Passada esta fase, um forte integrante da cadeia da carne começou a ditar as novas regras da bovinocultura de corte: o consumidor. Este, por sua vez, passou a exigir produto de qualidade. Desta vez, produzir proteína vermelha não era mais suficiente, a carne deveria ser macia, suculenta, saborosa, com bom aspecto e, logicamente, de preço acessível. Rapidamente, a cadeia da carne teve que se reestruturar para atender às exigências deste consumidor.

Porém, as mudanças não terminaram por aí. Hoje, as novas exigências do consumidor moderno se agregam as citadas anteriormente, além do bem-estar animal, traçabilidade e sustentabilidade ambiental e social.

Compradores internacionais analisam de forma cuidadosa as fazendas que abastecem os frigoríficos com seus bovinos para carne. Pouco importa a qualidade das carcaças se a natureza social e ambiental estabelecida “dentro da porteira” não apresenta padrões de conduta compatíveis com a qualidade do produto. Os consumidores estão cada vez mais à procura de produtos que tenham em suas embalagens “slogans” sobre o meio de produção e demais aspectos ecológicos. As gôndolas não devem só apresentar produtos com preços acessíveis, mas também produtos que passem a seus consumidores a cultura de uma empresa responsável por grande participação em ações sócio-ambientais e com planejamento estratégico em toda cadeia produtiva. Assim, criadores têm visto a necessidade de enviar aos frigoríficos animais certificados, com cuidados sanitários bem definidos, alimentação de qualidade e gestão focada em resultados a longo prazo.

Esta atual conjuntura obriga os pecuaristas e demais componentes da cadeia produtiva buscar sistemas de produção que contemplem todas as exigências do mercado consumidor. Neste sentido, as pastagens naturais podem servir como uma alternativa para atender essa demanda, conciliando a geração de renda, preservação ambiental, bem-estar animal, qualidade de produto, segurança alimentar e conservação da cultura do homem do campo.

Trabalhos apontam que animais terminados a pasto produzem uma carne mais saudável, com melhor perfil de ácidos graxos (Enser, 1998; Demeyer & Doreau, 1999). A grande diversidade de espécies, com predominância de gramíneas e leguminosas de alto potencial forrageiro permite aos animais uma dieta mais rica, conferindo características organolépticas

particulares ao produto animal (Berg & Walters, 1983). Atualmente, a ciência pode contar com metodologias capazes de identificar se a carne bovina foi produzida a base de pasto ou grãos, garantindo ao consumidor o tipo de dieta que o animal consumiu durante sua vida produtiva (Dian et al., 2008).

Quanto aos aspectos sanitários, os riscos de encefalopatia espongiforme bovina, enfermidade mais temível pelo consumidor estrangeiro, são praticamente descartados em sistemas exclusivos a pasto. Com relação ao meio ambiente, há pesquisas suficientes para afirmar que é possível criar bovinos mantendo e/ou aumentando a biodiversidade vegetal (Carvalho et al., 2003) e preservando os recursos de solo e água (Bertol et al., 1998). Alguns produtos já são comercializados, como por exemplo, o “boi verde” e o “boi orgânico”, divulgando o gado brasileiro no mercado interno e externo como um boi ecológico.

A sustentabilidade dos sistemas de produção baseado em pastagens naturais é outro ponto positivo. Este recurso apresenta uma boa resiliência, isto é, uma capacidade da vegetação retornar aos níveis anteriores à ocorrência de distúrbios, tais como seca, geadas e práticas de manejo inadequadas como o excesso de carga animal, o que representa uma garantia para qualquer negócio (Nabinger, 2006). Europeus e australianos, por exemplo, já se preocupam com suas “monoculturas” forrageiras, e temem como apenas três ou quatro espécies irão responder às alterações climáticas, aquecimento global, doenças e pragas (Humphreys et al., 2006).

Todavia, mesmo com todas as evidências de que a criação de bovinos em pastagem natural pode ser uma grande oportunidade para

atingirmos mercados consumidores de maior poder aquisitivo, gerando mais renda para todos os elos da cadeia da carne, o que vem se observando é uma diminuição drástica das áreas das pastagens naturais. Segundo Hasenack et al. (2007), as pastagens naturais do Rio Grande do Sul ocupavam originalmente 46,6% do território e atualmente foi reduzida em 49%, ocupando hoje 23,03% da área total do Estado, ou seja, menos da metade da sua cobertura original. Apesar dessa redução, ainda se constitui no principal recurso forrageiro da ovinocultura e da bovinocultura de corte (Sebrae/Senar/Farsul, 2005).

Talvez o principal motivo para esta diminuição de áreas de campo nativo se deve a maneira com que a bovinocultura de corte gaúcha vem sendo conduzida ao longo dos anos e à existência de outras atividades primárias que remuneram mais que a má pecuária praticada atualmente, e que competem pelas mesmas áreas de campo. Embora o Estado tenha tradição na criação de bovinos de corte, seus índices de produtividade e rentabilidade são extremamente modestos. As causas para estes resultados devem-se às práticas de manejo inadequadas adotadas pelos produtores, como ausência de programas de melhoramento genético e controle sanitário, período de monta mal definido, falta de critérios de descarte, baixo desempenho reprodutivo, idade tardia ao acasalamento e abate. Além disso, grande parte dos produtores se mantém na atividade por prazer ou tradição, sendo a visão empresarial do negócio encarada em segundo plano (Sebrae/Senar/Farsul, 2005).

Este comportamento se reflete também no manejo do campo nativo. Tecnologias como o ajuste de carga animal através da capacidade de suporte

da pastagem, planejamento forrageiro, utilização de diferimento, fertilizantes, sobressemeadura de espécies exóticas e adequação da demanda energética do rebanho com a oferta de forragem parecem ser técnicas bastante distantes das praticadas pelos estabelecimentos rurais. Como se não bastasse, esse mau uso do recurso forrageiro tem levado à interpretações equivocadas sobre sua real potencialidade, colocando em risco a existência de um ecossistema altamente rico e valioso através de sua substituição por outras atividades.

No entanto, para que as pastagens naturais continuem existindo, é necessário que estas tenham sua produtividade aumentada pela utilização de técnicas de manejo apropriadas ao nosso meio. As pastagens naturais só serão preservadas se houverem alternativas econômicas que assegurem a permanência da atividade pecuária nela estabelecida. A globalização e a economia capitalista continuam existindo, forçando que este recurso natural seja rentável. Não se pode esperar que o campo nativo seja preservado somente por questões sócio-ambientais, é preciso fazê-lo produzir e gerar lucro.

Neste contexto, a presente dissertação teve como objetivo estudar alternativas de manejo que possibilitem o aumento da produtividade das pastagens naturais da Campanha do RS e avaliar as características zootécnicas do produto nela gerada, disponibilizando informações para uma região do estado ainda pouco explorada em nível científico e servindo como base para tomadas de decisões não só de produtores, mas também de pesquisadores, técnicos, políticos e demais integrantes da cadeia produtiva da carne.

1.2 POTENCIALIDADE DAS PASTAGENS NATURAIS DO BIOMA PAMPA

As pastagens naturais fazem parte de um ecossistema chamado Bioma Pampa, caracterizado por uma vegetação campestre, que predomina em relevos de planície, e por uma vegetação mais densa, arbustiva e arbórea, nas encostas e ao longo dos cursos de água, além de haver a ocorrência de banhados (Boldrini, 1997). Atualmente, as terras pampeanas ocupam uma área de aproximadamente 700 mil km², compartilhada pela Argentina, Brasil e Uruguai. Dentro do território brasileiro, estas terras se distribuem pela metade sul do Rio Grande do Sul, abrangendo cerca de 5 milhões de hectares (Hasenack, 2007). Estimativas indicam que a vegetação desta região é composta de pelo menos 3.000 plantas vasculares, com 450 espécies de gramíneas e 150 de leguminosas de valor forrageiro, além de 385 aves e 90 mamíferos (Pacheco & Bauer, 2000), sendo parte destas espécies classificadas como endêmicas, pois só ocorrem neste ecossistema. Entretanto, apesar de sua grande importância ecológica, o Bioma Pampa só foi reconhecido como tal apenas no ano de 2004.

Este bioma apresenta inúmeras funções, começando pela importante cobertura vegetal que a pastagem natural promove, evitando perdas de solo e fertilidade por efeitos da erosão; garantindo a existência de cursos de água limpa, evitando a contaminação de rios e aguadas com partículas do solo em

suspensão e diminuindo o escoamento superficial das chuvas (Trindade, 2003). Também contribuem na manutenção da composição atmosférica mediante o seqüestro de carbono (Szakács, 2003); servem como fonte de recursos fitogenéticos de plantas medicinais e forrageiras, como Marcela (*Achyrocline satureoides*), carquejas (*Baccharis articulata*, *Baccharis trimera*), além de apresentar espécies forrageiras cobiçadas mundialmente (*Bromus auleticus*, *B. unioloides*, *P. dilatatum*, *P. notatum*, *P. pauciciliatum*, *P. plicatulum*, *P. urvillei*) (Disconzi & Martins, 2006). Estes são alguns dos motivos para que os campos pampeanos sejam considerados tão importantes quanto uma floresta tropical.

Contudo, esta multifuncionalidade não se restringe apenas aos aspectos ambientais e biológicos. As pastagens naturais, quando bem manejadas, também servem como uma importante fonte de renda aos pecuaristas. No entanto, grande parte das pessoas que trabalham na atividade pecuária não acreditam que este recurso forrageiro possa gerar algum tipo de lucro; por outro lado, a pesquisa continua gerando informações suficientes para mostrar que isto é possível.

Vários trabalhos apontam excelentes resultados produtivos quando as pastagens são manejadas respeitando seus aspectos morfofisiológicos. Conforme resultados obtidos por Maraschin et al. (1997), tem-se colhido em pastagens naturais, somente com ajuste de carga, ganhos de peso durante a sua estação de crescimento em torno de 0,517 kg/dia e ganhos por área de 146kg/ha, com uma carga animal média de 370kg/ha. Tomando por base vários experimentos conduzidos na Estação Experimental da UFRGS, situada

na região da Depressão Central do RS, Nabinger (2006) afirma que a produção líquida por hectare pode ser triplicada apenas com o ajuste de carga, ou seja, a média do Estado de 70 kg/ha/ano de PV poderia passar para 230 kg/ha/ano de PV. No entanto, com a utilização de insumos como corretivos e fertilizantes, esta produtividade pode ser ainda maior, atingindo valores de até 700 kg/ha/ano de PV. Da mesma forma. Soares et al. (2005), trabalhando com alterações da oferta de forragem ao longo do ano, atingiram ganhos por hectare de 263 kg apenas em pastagem natural. Neste experimento, os autores mantiveram uma oferta de forragem de 12% todo ano, reduzindo a mesma para 8% apenas na primavera.

Estes resultados deixam claro que se pode realizar pecuária eficiente utilizando os recursos naturais do Bioma Pampa, não havendo necessidade de substituí-lo ou degradá-lo. Todavia, mesmo com a pesquisa disponibilizando bons resultados de produtividade animal e vegetal, o que vem se observando é a difícil repetibilidade destes dados, pois os mesmos são obtidos em situações particulares a suas regiões de estudo. Quando o objeto de estudo é a pastagem natural, estas particularidades se tornam ainda maiores devido a grande heterogeneidade do solo, vegetação e clima que ocorrem no estado. Boldrini (2006) demonstra esta diversidade de ecossistemas pastoris caracterizando os campos do RS em Campos de altitude, Planalto e Missões, Fronteira Oeste, Serra do Sudeste, Depressão Central e Planície Costeira.

Os Campos de altitude (nordeste do RS) formam o bioma Mata Atlântica. Estes campos apresentam alta precipitação pluviométrica (1500 a 2000 mm/ano), as chuvas são bem distribuídas, as temperaturas são bastante

baixas no período de inverno e há dominância de espécies eretas, como o *Andropogon lateralis* (capim-caninha). Na Planalto e Missões, as áreas de campo nativo já estão bastante reduzidas, pois coincidem com a zona de maior produção de grãos do Estado. Há predominância de *Aristida jubata* no estrato superior e gramíneas estoloníferas e rizomatosas no estrato inferior. Apresenta boa precipitação anual (1700-1950 mm). Os campos da Fronteira apresentam duas características importantes, as estiagens ocorridas no verão e a grande participação de espécies hibernais, como *Stipa Setigera* (flechilha), *Piptochaetium stipoides* (cabelo-de-porco), *Adesmia bicolor* (babosinha) e *Trifolium polymorfum* (trevo nativo). Somente a comparação entre essas três regiões já é suficiente para perceber as diferenças existentes nas características edafoclimáticas e botânicas das mesmas, o que determina necessariamente práticas de manejo diferenciadas em cada situação.

Talvez aqui esteja um dos principais pontos que limitaram, até então, a produtividade das pastagens naturais e permitiu conclusões equivocadas a respeito deste recurso forrageiro: a massificação de tecnologias sem considerar as particularidades de cada região. Parece lógico que os Campos de Cima da Serra, com invernos rigorosos, solos com altos teores de alumínio e pluviosidade constante não podem ser manejados da mesma forma que os campos da região da Campanha, com solos rasos e estiagem durante o verão, mas mesmo assim continuam existindo tecnologias ecléticas para esses ambientes completamente distintos.

Essas diferenças levam invariavelmente à necessidade da pesquisa conhecer as particularidades de cada região, garantindo informações mais

precisas para cada meio de produção. Dentre todas estas regiões, a que possui maior número de dados e conhecimento gerado a respeito das pastagens naturais é a Depressão Central, muito disso pela presença das Universidades de Santa Maria (UFSM) e Porto Alegre (UFRGS), que possuem linhas de pesquisa abordando estudos sobre este recurso natural. Em contrapartida, pouca informação é gerada nos campos da região da Campanha, o que parece um contra-senso, pois é a região onde a principal atividade econômica é a pecuária de corte, além de ser uma das principais áreas do Bioma Pampa com campos que ainda não sofreram grandes níveis de distúrbios pela ação do homem.

Alguns resultados (Quadros & Lobato, 1996; Correa & Silva, 1998; Castilhos et al., 2006; Genro et. 2006; Garagorry et al., 2008), ainda que escassos, revelam a potencialidade dos campos da Fronteira Oeste do RS, indicando para a pesquisa um importante ecossistema a ser melhor conhecido e explorado.

1.3 AUMENTANDO A PRODUTIVIDADE DAS PASTAGENS NATURAIS

O aumento da produção vegetal e, conseqüentemente, do desempenho animal, pode ser atingido de várias formas, desde técnicas com baixo custo de produção, como ajuste de lotação, diferimento, subdivisão de invernadas, às técnicas que demandem mais insumos e gastos, como roçada, adubação e sementeiras. Entretanto, o mais importante é que o produtor escolha a tecnologia que mais favoreça seu sistema de produção e que possibilite otimizar seus resultados produtivos e econômicos, sem no entanto prejudicar o meio ambiente, tornando seu negócio mais sustentável e seguro.

O conceito de oferta de alimento x demanda nutricional do animal parece estar bastante claro nas áreas de confinamento e suplementação. Dificilmente encontra-se confinadores que desconhecem a qualidade e quantidade de alimento que deve ser fornecida aos seus animais. Por outro lado, quando se fala de animais em pastejo, estes conceitos parecem ser esquecidos, principalmente quando esses animais estão em campo nativo. Da mesma forma que um concentrado, a pastagem, entre ela a natural, serve como fonte de nutriente ao animal, e não simplesmente como um manto verde para suportar altas taxas de lotação.

Dependendo do manejo empregado, os nutrientes que estão nas mais diversas estruturas da planta (folhas, caules, colmos, sementes) podem

ser disponibilizados de diferentes formas aos animais (Mazzanti et al., 1994), favorecendo ou prejudicando o desempenho dos mesmos e, por conseguinte, de todo o sistema produtivo. Por este motivo, conhecer alternativas de manejo que possibilitem aos animais ingerir um alimento com maior qualidade nutricional torna-se fundamental para se obter melhores resultados bioeconômicos. Além disso, do total do rebanho bovino brasileiro, aproximadamente 95% dos animais são terminados em condições de pastejo (Anualpec, 2006), mostrando a importância de saber manejar este recurso forrageiro. A seguir, serão discutidos alguns pontos importantes relacionados ao manejo de pastagens naturais, abordando tecnologias que permitam o aumento da produtividade das mesmas.

Ajuste de carga animal

Certamente, o ponto inicial para qualquer manejo de pastagem é o correto ajuste de carga. A ação do pastejo, que envolve a desfolha, o pisoteio e o retorno de nutrientes ao solo, é um fator bastante relevante na dinâmica do ecossistema pastagens naturais.

Tradicionalmente, a lotação animal geralmente permanece constante ao longo do ano. Como as pastagens naturais possuem uma estacionalidade em sua produção de forragem, existem épocas de superpastejo em períodos de escassez e de subpastejo em períodos de abundância. Este descompasso gera problemas tanto para os animais como para as pastagens, limitando a produção de carne e diminuindo a produtividade da atividade. Com um ajuste de carga adequado pode-se otimizar os recursos forrageiros disponíveis,

garantindo para cada categoria uma quantidade de pasto suficiente para atender suas exigências nutricionais, seja ela de manutenção, crescimento ou engorda.

Os efeitos do ajuste de carga sobre os componentes do ecossistema são inúmeros. Conforme Bryant et al. (1970), a imposição de diferentes pressões de pastejo a uma pastagem, afeta a qualidade, produção de massa seca, composição botânica e persistência da pastagem, e com isto condiciona diferentes ganhos por animal e ganhos por área. Da mesma forma, Maraschin (1997) observou que o ajuste da oferta de forragem influenciou diretamente a taxa de acúmulo, produção de matéria seca, massa residual e matéria seca disponível, sendo os melhores resultados obtidos na oferta de 12% (12 kg de MS/100 kg de PV).

Moojen & Maraschin (2002) verificaram o efeito da pressão de pastejo sobre a qualidade da forragem. Segundo estes autores, de uma forma geral, quanto maior a disponibilidade de forragem, menor a qualidade da dieta. Tanto a proteína bruta como a digestibilidade da pastagem decrescem à medida que a oferta de forragem aumenta. A digestibilidade é reduzida pelo avanço no estágio de desenvolvimento das plantas. Isto ocorre pelo aumento na quantidade de componentes da parede celular e pela lignificação. O subpastejo permite maior envelhecimento das plantas em geral, apesar de permitir que os animais realizem um pastejo seletivo. Já no superpastejo a intensidade da desfolha das plantas é maior, resultando em um rebrote intenso, com grande proporção de folhas, aumentando seu teor de proteína e qualidade do material ingerido. No entanto, estas alterações não conferem

necessariamente melhor desempenho animal, pois em situações de alta pressão de pastejo, a quantidade de forragem passa a ser o principal limitante do consumo e desempenho animal. Além disso, pastagens manejadas com baixa oferta de forragem podem trazer danos ao ecossistema, principalmente às características físicas do solo e a persistência da vegetação.

Carvalho et al.(2003) observaram que diferentes ofertas de forragem implicam em alterações significativas na diversidade florística da pastagem. Para estes autores, intensidades de pastejo muito altas ou muito baixas diminuem a biodiversidade. Em situações de oferta de forragem muito baixa existe a perda de cobertura vegetal, diminuindo a riqueza florística decorrente do pastejo excessivo, além de causar outros danos como a exposição do solo, sua erosão, invasão de plantas indesejáveis, menor produção vegetal e animal, etc. Por outro lado, intensidades de pastejo muito leves também podem diminuir os índices de diversidade, pois nestes casos há um crescimento de espécies cespitosas mais intenso, provocando sombreamento e impedindo o crescimento de plantas no estrato inferior, local onde se concentra o maior número de espécies forrageiras. Desta forma, o equilíbrio da biodiversidade é atingido em condições intermediárias, isto é, em ofertas de forragem médias (nem tão altas e nem tão baixas).

No que tange aos aspectos relacionados ao solo, Bertol et al. (1998) verificaram influência do ajuste de carga sobre suas características químicas e físicas. Em situações de alta pressão de pastejo (baixa oferta de forragem) o efeito do pisoteio pode reduzir progressivamente o rendimento da pastagem. A magnitude deste efeito é influenciada pelo tipo de solo, altura da pastagem e

principalmente pelas espécies presentes e teor de umidade do solo. Dentre os efeitos do pisoteio pode-se citar o aumento da resistência mecânica à penetração radicular, redução da aeração, alteração do fluxo de calor e disponibilidade de umidade, menor atividade biológica do solo e alterações em suas propriedades hidráulicas (Moraes & Lutosa, 2006). Por outro lado, o pastejo pode ter efeitos positivos para o solo quando o ajuste de carga animal é realizado corretamente. Os animais afetam o crescimento e produção das plantas por meio da distribuição e ciclagem de nutrientes. Conforme Lavelle & Swift (1993), as fezes representam um material de alta qualidade, com maior conteúdo de N e outros nutrientes quando comparada com a liteira de folhas e raízes, uma vez que os animais têm uma melhor assimilação do carbono.

Por fim, e como consequência de todos estes efeitos provocados pelo ajuste de carga, o ganho de peso e por área também são afetados diretamente pela quantidade de forragem. Já há inúmeros experimentos sugerindo colocar à disposição dos animais uma quantidade disponível de forragem algumas vezes superior ao consumo diário/animal. Mannetje et al. (1976) afirmam que o máximo consumo por animal é atingido quando este tem à sua disposição cerca de quatro a cinco vezes mais forragem do que ele pode consumir diariamente, ou seja, se a capacidade de consumo é 2,5% do peso vivo, o animal deve ter a sua disposição de 10 a 13% do seu peso vivo de forragem na base seca. Esta disponibilidade de forragem representou as melhores combinações entre produção vegetal, ganho de peso animal e por área em vários trabalhos (Moojen & Maraschin, 2002; Aguinaga, 2004; Soares et al., 2005; Castilhos et al., 2006).

Diferimento

O pastejo ininterrupto ao longo dos anos tem reduzido o vigor e a densidade das espécies mais aceitas com drástica perda da capacidade de suporte da pastagem (Chapline, 1992). Segundo Primo (1993), o pastejo pesado e desregulado pode levar a uma redução da cobertura de plantas, desaparecimento das espécies forrageiras de maior qualidade, aumento de plantas indesejáveis e grandes perdas de solo (menor infiltração de água e menor quantidade de mantilho sobre o solo). Desta forma, o diferimento surge como uma ferramenta estratégica para evitar estes efeitos.

Dentre as vantagens do diferimento, pode-se citar as seguintes:

* *Melhoria da estrutura do solo:* benefício obtido pela diminuição da compactação do solo. Moraes & Lutosa (2006) afirmam que a compactação do solo causada pelos animais em pastejo, pode explicar a causa da redução no crescimento da pastagem pela diminuição da umidade do solo devido a uma infiltração mais lenta da água e perdas por escoamento superficial. Também pela redução no espaço poroso do solo, ocorre uma baixa concentração de oxigênio disponível para as raízes, que se tornam superficiais, diminuindo assim o volume de exploração do solo por água e nutrientes. O diferimento reverte este quadro no curto prazo, pelo maior crescimento das raízes, aumento do mantilho e acúmulo de matéria orgânica e maior cobertura do solo. Outras propriedades físicas do solo como densidade, macro e microporosidades, também são beneficiadas pelo diferimento, além da atividade biológica do solo tornar-se mais intensa, parâmetro este extremamente

importante para avaliar a intensidade dos efeitos de manejo no micro-ambiente do solo.

* *Incremento de espécies forrageiras desejáveis*: conhecendo a composição florística e a época de florescimento das espécies, o manejador poderá assegurar a permanência das espécies de maior qualidade. De uma forma geral, diferimentos de primavera favorecem a sementação das espécies nativas de inverno (brizas, flexilhas, cevadilhas, trevo polimorfo, babosinha) e diferimentos de outono as espécies de verão, como a grama forquilha, capim melador, capim das roças e estilosantes (Nabinger, 2006).

* *Persistência de plantas perenes*: o diferimento possibilita às plantas perenes um período de descanso que permite acúmulo de substâncias de reserva. Estas reservas serão utilizadas para garantir a persistência da planta durante condições desfavoráveis, como no inverno ou em casos de deficiência hídrica prolongada. Por esta razão, as reservas têm pronunciado efeito na persistência de plantas perenes, além é claro de contribuírem também no vigor da rebrota, sobretudo ao final do período desfavorável, ou ainda após uma utilização excessiva que deixe a planta completamente desfolhada (Nabinger, 2006).

* *Maior desempenho animal e produtividade por área*: Além da pastagem, o ganho animal e o ganho/área também são beneficiados com o diferimento. Em trabalho clássico conduzido em Vacaria (RS), Grossman & Mordieck (1956) lograram ao longo de um ano, em pastagem natural diferida, 28% e 55% a mais em ganho de peso e ganho por área, respectivamente, comparadas a pastagem natural com pastejo ininterrupto.

* *Facilitação no ajuste de carga animal*: contar com uma área “reserva” é indispensável para um correto ajuste de carga animal. As pastagens naturais do Rio Grande do Sul apresentam uma flutuação estacional na taxa de crescimento do pasto, o que dificulta seu manejo quando não há áreas reservas. Além disso, é uma medida bastante prudente em regiões com estiagem ou invernos rigorosos. Diferimento e ajuste de carga são tecnologias indissociáveis no manejo do campo.

É importante destacar, no entanto, que para obter estas vantagens da técnica do diferimento, alguns aspectos devem ser levados em consideração, como a duração, a época e a área a ser diferida. O tempo requerido para o diferimento depende do tipo de vegetação, solo, clima e competição existente entre as espécies (Primo, 1993). Campos com alta participação de gramíneas de crescimento ereto e que facilmente “entouceram”, o período de descanso deve ser mais curto, pois nestas situações o consumo de forragem pelo animal pode ser prejudicado. É importante que se diga que o período de descanso afeta não só a quantidade de forragem acumulada, mas também sua qualidade.

Pela distinta fenologia das espécies que compõe o campo nativo, diferimento em diferentes épocas do ano promovem distintas espécies na pastagem. Tomando por base a época de florescimento das espécies é possível estabelecer esquemas de diferimento que atendam os objetivos específicos de cada produtor. Duas épocas que surgem com certa evidência seriam meados de primavera/início de verão e a outra no final de verão/início do outono. Com estes procedimentos de manejo se estaria favorecendo as

espécies de produção hibernal e as de produção estival, respectivamente.

Moojen (1991) verificou que a freqüência de *Paspalum paucifolium* e *Sporobolus indicus* aumentou quando o diferimento foi realizado nos meses de outono. Já a *Briza* spp teve maior freqüência no diferimento de inverno-primavera. No diferimento de verão, o *Desmodium incanum* apresentou maior freqüência que as outras espécies. O *Paspalum notatum* teve maior freqüência no diferimento de verão e no não diferido. *Piptochaetium* sp e *Setaria geniculata* aumentaram sua participação quando os diferimentos ocorreram durante o inverno-primavera e verão.

Sob o ponto de vista de utilizar o diferimento para o simples acúmulo de forragem, as condições climáticas devem nortear as decisões. Na região da Campanha, por exemplo, o diferimento de primavera permite acumular forragem para o período normalmente seco, que ocorre a partir de dezembro. Já em regiões que apresentam baixa produção de forragem durante o período de inverno, por existir poucas espécies forrageiras de produção hibernal, o diferimento no final de verão, permite acumular forragem para final de outono e início de inverno.

Por último, o conhecimento da composição florística da pastagem é fundamental para pré-estabelecer qualquer manejo. Existem espécies que respondem com maior sensibilidade aos diferimentos, outras espécies respondem mais frente ao pastejo contínuo, e outras respondem negativamente ao pastejo contínuo e a algum tipo de diferimento. Este comportamento pode ser atribuído à capacidade competitiva das espécies e a suscetibilidade frente ao pastejo (Carâmbula, 1997). Em certas formações

campestres, o emprego do diferimento deve ser cauteloso devido ao fato de certas gramíneas se tornarem muito grosseiras até serem efetivamente utilizadas. Este é um exemplo típico de campos onde há predominância do capim-caninha (*Andropogon lateralis*). Nestes casos, o uso de diferimento em época inadequada, resultará em oferta de forragem de baixa qualidade aos animais, promovendo baixo consumo e desempenho animal. O ideal é buscar áreas com espécies que mantenham sua qualidade e aceitação até o momento de sua utilização.

Condicionamento do campo

Segundo Boldrini (1997), as pastagens naturais do Rio Grande do Sul apresentam uma composição botânica formada por aproximadamente 450 espécies de gramíneas e 150 de leguminosas com valor forrageiro. Entretanto, existem algumas regiões que apresentam espécies indesejáveis como *Baccharis trimera* (carqueja), *Baccharis coridifolia* (mio-mio), *Vernonia nudiflora* (alecrim), *Eryngium horridum* (caraguatá), *Eupatorium buniifolium* (chirca), *Aristida* spp (barba de bode), entre outras, cuja predominância em muitos casos é função do mau manejo praticado ao longo de vários anos.

A adoção de práticas de “limpeza” da pastagem, no sentido de eliminar espécies indesejáveis, propicia o desenvolvimento de espécies mais produtivas e de melhor valor bromatológico. Basicamente, existem quatro métodos de eliminar as espécies indesejáveis à produção animal do campo:

* *Mecânico*: com o uso da roçadeira. A roçada permite um “rejuvenescimento” da pastagem através da remoção da parte seca e

improdutiva das plantas, favorecendo a penetração de luz no estrato inferior, aumentando a produtividade, capacidade de suporte da pastagem e aumentando a matéria orgânica pelos restos de pasto que se depositam sobre o solo. Além disso, quando realizada na época correta, ajuda no controle de espécies indesejáveis (Nabinger, 2006).

Com relação à época mais apropriada para roçar, resultados de campo têm demonstrado que o melhor período é quando os inços estão no período de florescimento, pois neste estágio a planta possui pouca reserva e terá dificuldade em rebrotar, além de suas sementes não estarem completamente formadas, impedindo sua germinação (Pereira, 1993). Segundo este mesmo autor, jamais se deve cortar as espécies invasoras em seu período vegetativo, pois isto tornaria o rebrote mais vigoroso ainda. De uma maneira geral, a roçada no início do outono consegue reunir um grande número de inços na fase de florescimento, fazendo deste período uma boa época para realizar a “roçada de limpeza”.

Existem propriedades que realizam a roçada com outra finalidade, chamada “roçada de poda”. Nesta situação, utiliza-se a roçadeira no final da primavera com o objetivo de retirar a sobra de pasto que não foi consumida pelo animal. Neste caso, o uso da roçadeira pode ser revertido com maior carga animal nos períodos em que a taxa de crescimento do pasto é intensa. Roçar inço é extremamente benéfico; roçar sobra de forragem potencialmente consumível pode ser um desperdício e uma prática onerosa.

* *Biológico*: em alguns casos, o pastejo pesado realizado pelos animais pode substituir a roçadeira. No entanto, deve-se ter cuidado com este

tipo de prática, pois o desempenho animal poderá ser prejudicado na tentativa de condicionar ou limpar a pastagem. O ideal para este procedimento é dispor de categorias animais de baixa exigência nutricional ou que não necessitem de um alto ganho de peso, como por exemplo, animais no terço inicial da gestação ou fêmeas solteiras. Também é possível a utilização de espécies animais com preferências alimentares diferenciadas, como caprinos, ovinos ou bubalinos (Wright & Connoly, 1995).

* *Químico*: realizado com o uso de herbicidas. Esta é uma técnica bastante contraditória devido aos efeitos maléficos que estes produtos químicos podem trazer à pastagem (Nabinger & Silva, 2000). A grande desvantagem no uso dos herbicidas é que além de matar as espécies indesejáveis, as espécies nativas desejáveis também são afetadas e com o tempo as espécies forrageiras vão gradativamente dando espaço para uma vegetação mais inçada e de baixa qualidade. Carriquiry et al. (1998) perceberam que uso do herbicida afetou a composição florística da pastagem nativa, aumentando a participação de espécies estivais de baixa produção e incrementando a população de plantas indesejáveis (sem valor forrageiro) e de pequeno porte. Cavalheiro (1997), também observou que com o aumento das doses de herbicida houve uma diminuição da participação do *Paspalum notatum* e um aumento na participação de alecrim e gravatá.

* *Fogo*: a queima ainda é uma prática utilizada por alguns produtores, principalmente em propriedades que possuem uma vegetação muito agressiva, arbustiva e composta com espécies de baixo valor forrageiro. Entretanto, vários resultados de pesquisa apontam essa técnica como prejudicial ao ecossistema,

devendo sempre que na medida do possível ser evitada. Heringer & Jacques (2002), estudando cinco sistemas de manejo da pastagem nativa, sob pastejo, no Rio Grande do Sul (com queima bienal há mais de 100 anos, sem queima há 32 anos com e sem roçada; e melhorado há 7 e 24 anos) observaram que os sistemas sem queima foram mais produtivos. Estes mesmos autores relatam que o material morto presente na superfície do solo foi maior no tratamento sem queima e sem roçada, menor no queimado e intermediário nos demais, demonstrando que alternativas de manejo sem queima são mais produtivas e ecologicamente mais sustentáveis.

Segundo Jacques (2003), a queima resulta em maiores teores e saturação de alumínio, e maior acidez potencial do solo, bem como menores teores de magnésio na sua camada superficial. Além disso, a queima favorece as andropogoneas e *Piptochaetium montevidense*, prejudica as gramíneas e leguminosas de hábito rasteiro, e as ciperáceas, reduzindo a riqueza florística. O mesmo autor também afirma que a queima reduz a produção de forragem verde e mantilho (palha sobre a superfície do solo), e a quantidade volumétrica de água no solo, mantendo uma superfície considerável de solo descoberto; há uma menor ciclagem de nutrientes através da forragem e mantilho das áreas; a qualidade da forragem da vegetação queimada tende a ser inferior à sem queima e só pastejada. O caraguatá (*Eryngium horridum*), uma das principais espécies indesejáveis das nossas pastagens, aumenta sua participação nas áreas queimadas.

Adubação das pastagens naturais

Quando as condições de fertilidade do solo são baixas, o uso de fertilizante torna-se essencial para complementar os efeitos benéficos do manejo correto das pastagens naturais. Potássio e fósforo, em geral, elevam a participação de leguminosas (Carriquiry et al., 1998). O nitrogênio proporciona maior participação das gramíneas em detrimento das leguminosas, mas é essencial para maiores produções de matéria seca (Zimmer et al., 1983). Aplicações anuais de fósforo podem permitir um acúmulo de fertilidade por elevação do teor deste elemento químico no solo. Entretanto, são necessários alguns anos para que se evidenciem os efeitos dos fertilizantes sobre as pastagens naturais, especialmente no que se refere à aplicação de fósforo e à modificação na composição botânica (Carâmbula, 1997).

Basicamente, nas condições do RS, se faz necessária a aplicação de fósforo e correção da acidez do solo. Mesmo em algumas regiões do basalto com melhores condições de fertilidade, a aplicação de fósforo aumenta a percentagem de leguminosas e facilita seu estabelecimento (Arias, 1963). Evidentemente, a fertilização não deve ser realizada de uma forma indiscriminada. A escolha da área da propriedade para realizar este tipo de manejo deve ser criteriosa, priorizando lugares de maior potencial forrageiro, ou seja, em áreas com melhor composição botânica. Agindo desta forma pode-se ter um retorno mais rápido do investimento devido à produção de pastagem ter maior impacto sobre o desempenho animal. Em áreas com pouca riqueza florística e alta freqüência de espécies indesejáveis, outras estratégias de

manejo devem ser levadas em consideração, tais como a roçada, diferimento, limpeza do campo, etc.

A pesquisa tem demonstrado respostas positivas do uso de fertilizantes na pastagem natural. Resultados de Gomes (1996), mostram claramente o aumento na proporção de leguminosas, que passou de menos de 1% para aproximadamente 24% ao longo de quatro anos, com aplicações de 90 kg/ha de NPK ao ano. Com relação às gramíneas, Sant'Anna & Nabinger (2007) afirmam que estas apresentam uma grande resposta à adubação nitrogenada e normalmente as pastagens são carentes deste nutriente, principalmente durante o outono. Nessa estação do ano, as baixas temperaturas reduzem drasticamente a mineralização do nitrogênio contido na matéria orgânica do solo, ocasionando uma falta momentânea deste nutriente, justamente em período de alta demanda por partes das gramíneas de inverno que estão iniciando seu crescimento.

Gomes (2000), estudando a produtividade de um campo nativo melhorado submetido a diferentes doses de N, obteve uma produção de MS verde de 994 kg/ha para o tratamento sem nitrogênio (N0) e 1.711 kg de MS/ha para o tratamento com 200 kg de N/ha (N200) ao longo das estações primavera e verão/outono. O ganho de peso vivo por área, neste mesmo experimento, foi de 572 kg/ha e 854 kg/ha, respectivamente para os tratamentos N0 e N200. Rizo et al. (2004) reporta produções de matéria seca, no período de um ano, de 6.997 kg MS/ha contra apenas 3.983 kg de MS/ha, sendo os tratamentos compostos de adubação + introdução de espécies de inverno e apenas campo nativo (testemunha), respectivamente. Em um

experimento para avaliar seis níveis de fósforo (0, 20, 40, 60, 80 e 100 kg/ha de P_2O_5), Pallarés & Pizzio (1998), avaliando o melhoramento da pastagem natural via sobressemeadura de espécies de inverno, observaram que o número de plantas introduzidas por m^2 foi três vezes maior nos tratamentos com fósforo.

Com relação ao desempenho animal e produtividade por área, Boggiano (2000) demonstra os benefícios da adubação. Em experimento conduzido por este autor, aplicando no primeiro ano 3 toneladas de calcário e 500 kg da fórmula 2-20-20, o aumento na carga observado foi o responsável pelo aumento da produtividade (ganho/área), visto que o GMD variou muito pouco. O ganho por área foi de 443, 643 e 716 kg/ha/210 dias nos tratamentos 0, 100 e 200 kg de N/ha. Esta mesma tendência foi observada por Gomes (2000), onde pastagens nativas fertilizadas apresentaram maior produtividade que as mantidas em sua condição natural. Este autor relata ganhos por hectare de 697 kg durante os períodos de primavera, verão e outono.

Introdução de espécies exóticas

De um modo geral, as espécies forrageiras que compõe o campo nativo são excelentes fontes de alimento para os ruminantes durante o período quente (primavera-verão e início de outono) e dificilmente encontra-se algo semelhante em outras regiões do mundo. Porém, por outro lado, sua produção durante o período de inverno é reduzida ou inexistente. A partir dessa realidade, partindo de um sistema de produção baseado no uso da pastagem natural, é preciso complementar esta produção sazonal com espécies hibernais, tanto gramíneas como leguminosas. Esta prática de introdução de

espécies de estação fria tem sido feita com sucesso por diversos métodos. Desde a simples semeadura em cobertura numa pastagem previamente rebaixada com roçadeira e pastejo até às práticas mais sofisticadas como o uso de máquinas de semeadura direta (Jacques, 2001).

Trabalhos clássicos como de Lobato & Barreto (1973), já apontavam as vantagens da introdução de espécies hibernais sobre a pastagem natural. Estes autores observaram que a introdução de gramíneas e leguminosas com adubação aumentou significativamente a produção de matéria seca e proteína bruta, quando comparados com os campos nativos nas condições naturais. Da mesma forma, Scholl et al. (1976) obtiveram produções de matéria seca de um campo nativo melhorado por sobressemeadura e adubação incrementada em três vezes à testemunha. Este aumento resultou em ganhos de peso vivo/ha cinco vezes maiores que o obtido em pastagem nativa.

Novilhos de 20 meses de idade com 340 kg permaneceram durante 59 dias em pastagem natural sobressemeada com trevo carretilha, atingindo um ganho médio diário de 1,118 kg/dia e produzindo 132 kg de PV/ha (Pallarés & Pizzio, 1998). Estes mesmos autores, em um campo natural melhorado com leguminosas (trevo carretilha, cornichão e trevo branco) e adubação fosfatada obtiveram um ganho de 201 kg de PV/novilho/ano. Houve um ganho de 68 kg/novilho/ano a mais para o tratamento campo nativo melhorado em relação ao tratamento controle. As maiores diferenças entre estes dois tratamentos ocorreu entre agosto e dezembro (período de primavera), onde os tratamento controle (campo nativo apenas) ganhou 50 kg e o tratamento campo nativo melhorado 103 kg. No período de outono e inverno não houve diferença

significativa entre os lotes. Estes resultados assinalam um importante potencial e indicam que pequenos melhoramentos por intermédio da sobressemeadura de espécies hiberno-primaveris podem resultar em aumentos na produção animal nunca antes imaginado.

Segundo Soares et al. (2006), o melhoramento da pastagem natural via sobressemeadura de espécies exóticas é um investimento que proporciona retorno rápido devido ao aumento da carga animal, diminuição da idade de abate, venda de animais mais pesados e com melhor acabamento, além de preservar a estrutura física do solo e melhorar sua qualidade, sem eliminar as espécies nativas. Contudo, para que esta tecnologia apresente estes resultados positivos, é necessário conhecer os fatores e as variáveis que podem contribuir para esta técnica. Dentre elas, Zimmer et al. (1983) sugerem maior atenção na escolha da espécie forrageira, fertilização do solo, qualidade da semente, condicionamento prévio da área, época de semeadura, equipamento e método de semeadura, profundidade e densidade de semeadura, inoculação de leguminosas e manejo inicial da área. Qualquer desatenção em algum destes aspectos pode gerar resultados indesejáveis.

1.4 PRODUÇÃO DE NOVILHO PRECOCE, GRAU DE SANGUE E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA RELEVANTES EM BOVINOS DE CORTE

Com o objetivo de oferecer um produto que satisfaça as exigências dos frigoríficos (peso e acabamento adequados) e varejistas que exigem carne macia e de qualidade, a expressão “Novilho Precoce” tem ganhado grandes dimensões no mercado deste alimento. Esta expressão tem sido usada para definir o animal abatido mais jovem, com até quatro dentes definitivos, diferentemente da idade ao abate do sistema tradicional, em torno dos 42 meses (Anualpec, 2006). Conforme Gottschall (2005), os sistemas de produção com abate precoce oferecem várias vantagens, dentre elas a melhoria da qualidade da carne, o aumento do desfrute do rebanho, o aumento da produtividade da propriedade, a melhoria da eficiência do empreendimento, maior giro de capital e liberação das pastagens mais cedo para outras categorias.

Com o intuito de quantificar os benefícios e o impacto da redução da idade de abate sobre alguns parâmetros como taxa de desfrute e produção de carcaça/ha, Cezar & Euclides Filho (1996) avaliaram três sistemas de produção que se diferiam somente com respeito à idade de abate: 26, 38 e 42 meses. Segundo estes autores, a redução da idade ao abate de 42 para 26 meses

possibilitou acréscimos de 10% no total de cabeças no rebanho, 34% no número de fêmeas em reprodução, 30% no número de bezerras desmamadas e de 31% no número de animais vendidos. Além disto, possibilitou um aumento de 25% no desfrute e de 30% no equivalente carcaça (quantidade de carcaça vendida para frigorífico). Resultados semelhantes são reportados por Beretta et al. (2002), onde em sistemas de recria e engorda de gado de corte, a produção de peso vivo/hectare aumentou e o custo energético por quilo de peso produzido diminuiu, conforme foi reduzida a idade de abate dos novilhos. Esta melhoria foi baseada na incorporação de tecnologias como o ajuste da carga animal em campo nativo, a melhoria do campo nativo através da introdução de espécies de ciclo hiberno/primaveril e, por último, a utilização de gramíneas anuais de verão.

Existem inúmeras técnicas que permitem levar o novilho ao frigorífico em até 30 meses de idade, entre elas, o correto manejo das pastagens naturais do Bioma Pampa. Alguns trabalhos como de Castilhos et al. (2007b) sustentam esta afirmação. Estes autores, no município de Alegrete, utilizando pastagem nativa, pastagem nativa diferida e pastagem nativa adubada e sobressemeada com espécies de inverno terminaram novilhos aos dois anos de idade com 450 kg, peso suficiente para o abate. Nesta mesma linha de estudos, nos campos da Campanha Meridional - Hulha Negra -, através do diferimento, ajuste de lotação, adubação e sobressemeadura de azevém, cornichão, trevo vermelho e aveia foi permitido o abate de novilhos até dois anos de idade com 500 kg de peso vivo (Castilhos et al., 2007a). Estes resultados deixam claro que é possível o abate precoce de animais utilizando

as pastagens naturais do Bioma Pampa, não havendo necessidade de substituí-lo ou degradá-lo.

Contudo, o correto manejo da pastagem nativa não é a única forma capaz de permitir o abate de animais jovens. Tecnologias complementares podem e, muitas vezes, devem ser adotadas para maximizar a eficiência biológica dos sistemas produtivos, como é o caso do melhoramento genético do rebanho. Para muitos pesquisadores e produtores a seleção de animais compatíveis ao ambiente em que se quer trabalhar é o ponto inicial da atividade pecuária, onde a interação genótipo-ambiente deve ser explorada em sua plenitude. Dentro de uma população, sempre há um determinado genótipo com maior potencial produtivo e mais adaptado e, portanto, devem ser selecionados. Além disso, de nada irá adiantar concentrar as atenções exclusivamente em pontos isolados do sistema, como por exemplo, melhorar a alimentação por meio de pastagens bem manejadas e fertilizadas, se o rebanho não possuir potencial genético capaz de responder a esses investimentos.

O cruzamento genético é uma importante ferramenta dentro deste processo, capaz de combinar características desejáveis de raças distintas de animais através da genética aditiva e heterose (vigor híbrido). Segundo Lobato (2001) nas condições do Rio Grande do Sul o cruzamento ideal está entre animais zebus e europeus, porém sem ultrapassar 50% de sangue zebuino no seu produto. Acima deste valor, o ganho de peso até então crescente, em relação a raça européia pura, passa a decrescer. A influência do grau de sangue sobre a produção animal foi observado por Ribeiro & Restle (1991),

onde avaliaram o desempenho de terneiros Charolês, Aberdeen Angus e seus mestiços com Nelore. Estes autores observaram que terneiros mestiços apresentaram maior ganho de peso e maior peso ao desmame. Estes resultados concordam com os apresentados por Euclides Filho et. al (2001), os quais também verificaram diferenças no desempenho animal conforme a genética utilizada.

Entretanto, é importante dizer que cada programa de cruzamento deve ser desenvolvido para atender às necessidades específicas de um determinado sistema de produção e diversos fatores devem ser considerados na escolha deste programa, como o ambiente, exigência do mercado, mão-de-obra disponível, nível gerencial, sistema de produção, viabilidade de uso da inseminação artificial, objetivo do empreendimento, número de fêmeas, entre outros.

É importante destacar que além da eficiência produtiva “dentro da porteira”, a genética também precisa atender as exigências do mercado de “fora da porteira”. Boa parte dos consumidores de carne exige produtos de qualidade, forçando a indústria frigorífica a cada vez mais buscar este tipo de carcaça para abastecer determinados nichos de mercado, que remuneram melhor pela qualidade. Esta mudança tem despertado interesse em tecnologias que possam avaliar animais vivos para predizer a qualidade futura da carcaça. Os atributos relacionados com a composição da carcaça, como a área do *Longissimus dorsi* (área de olho de lombo) e a espessura de gordura subcutânea, por estarem relacionadas à qualidade da carcaça e ao rendimento de cortes cárneos, tendem a se tornar importantes fatores para determinação

de quando abater o gado.

Esta tendência de buscar qualidade na produção da carne tem levado muitos criadores, especialmente os selecionadores, a buscar alternativas ao método de avaliação visual do animal vivo que é altamente subjetiva para estimação do valor da carcaça antes do abate (Menezes et al., 2005). O ultra-som surge como uma opção viável para avaliação desses atributos da carcaça de animais “in vivo”. Em rebanhos comerciais, esta tecnologia permite separar os animais em lotes homogêneos, avaliar as características de carcaça, estimar a quantidade de alimento e o número de dias que cada animal deve permanecer no sistema de engorda. Com isso, diminui-se também a perda econômica do produtor e os subprodutos para a indústria, com a redução da deposição de gordura nas regiões pélvicas, renal e visceral (Maggioni, 2006).

Alguns estudos (Perotto et al, 1999; Ribeiro et al., 2008) demonstram que a genética apresenta correlação positiva entre a medida da área de olho de lombo com outras características de importância econômica, tais como rendimentos de corte e o peso da carcaça, o que indica que a seleção baseada na área de olho de lombo pode trazer resultados positivos para estas características. Além da genética, Owens et al. (1995) menciona a idade, a condição fisiológica, o nível nutricional (efeito da dieta sobre a eficiência de utilização de energia e proteína), o estado hormonal, o “turnover” relativo dos tecidos e as condições ambientais como os principais fatores que influem na taxa de crescimento e na composição física da carcaça. Entre eles, a escolha adequada da alimentação (nível nutricional) e do genótipo são os mais

facilmente manipuláveis.

Raças de grande porte, como as continentais, caracterizam-se por apresentarem carcaças com alto peso e de grande expressão muscular, no entanto apresentam baixa deposição de gordura (Restle et al., 1995), o que pode prejudicar a sua comercialização. Já os zebuínos apresentam carcaças com baixo peso (Menezes, 2004), porém com adequada deposição de tecido adiposo subcutâneo (Restle et al., 1995), principalmente na região do traseiro. As raças britânicas possuem excelente deposição de gordura, facilitando o marmoreio e conferindo importantes características organolépticas à carcaça.

Vários autores mencionam que o uso de cruzamentos bem definidos pode melhorar os índices produtivos dos rebanhos (Restle et al., 1999; Perotto et al., 2001). Nos cruzamentos industriais, normalmente tem-se recomendado como linha paterna o uso de raças européias, que apresentam bom ganho de peso e boa qualidade de carcaça e carne. Para a linha materna, as raças zebuínas têm sido as mais indicadas por apresentar melhor adaptação ao ambiente tropical do país, rusticidade e menores exigências de manutenção. Nestes cruzamentos (*Bos taurus* × *Bos indicus*), a heterose para as características produtivas é normalmente bem evidente. Já nos cruzamentos entre raças zebuínas ou taurinas, a heterose nem sempre é tão evidente, em razão da aproximação genética entre a maioria das raças (Crockett et al., 1978).

1.5 HIPÓTESE DO TRABALHO

O tipo de manejo decorrente da aplicação ou não de insumos sobre a pastagem natural provoca alterações nas características do pasto, determinando distintas produções vegetais, desempenho animal e produtividade do sistema. O grupo racial é um fator que pode concorrer para modificação destes resultados biológicos conforme o ambiente pastoril em que são criados.

1.6 OBJETIVOS

Objetivos gerais

Avaliar a possibilidade de terminação de novilhos de até dois anos de idade com acabamento satisfatório em pastagem natural submetida a diferentes manejos.

Objetivos específicos

Buscar alternativas biologicamente eficientes para a recria e terminação de animais jovens com sistemas alimentares baseados em pastagem natural;

Avaliar a produção animal, produção vegetal e eficiência econômica nos diferentes manejos;

Determinar qual grupo racial (Angus ou mestiços) apresenta maior produtividade conforme o manejo imposto na pastagem natural;

Verificar as principais características zootécnicas e de carcaça dos produtos gerados em cada meio;

Analisar quais características da pastagem (estruturais, bromatológicas, produtivas) exercem maior influência sobre o desempenho animal;

Gerar informações para uma região que ainda carece de dados de pesquisa sobre manejo de pastagens naturais;

2. CAPÍTULO II

Adubação e sobressemeadura de espécies de inverno em pastagem natural: efeitos sobre as características do pasto e o desempenho de novilhos em recria¹

¹ Elaborado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Zootecnia (Apêndice 1).

Adução e sobressemeadura de espécies de inverno em pastagem natural: efeitos sobre as características do pasto e o desempenho de novilhos em recria¹

Eduardo Tonet Ferreira², Carlos Nabinger², Denise Adelaide Gomes Elejalde², Aline Kellermann de Freitas², Igor Justin Carassai², Fernanda Schmitt²

RESUMO - O objetivo deste estudo foi avaliar a produção animal e vegetal de uma pastagem natural sobre um Vertissolo Ebânico Órtico Chernossólico na região da Campanha do RS, submetida ou não a aplicação de insumos: pastagem natural (PN), pastagem natural adubada (PNA), e pastagem natural melhorada por fertilização e sobressemeadura de *Lolium multiflorum*, *Lotus corniculatus* cv. São Gabriel e *Trifolium repens* cv. Lucero (PNM). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, sendo os dados submetidos à análise de variância considerando as estações do ano como medidas repetidas no tempo. Foram utilizados bezerros da raça Aberdeen Angus com idade inicial de nove meses, em lotação contínua e carga variável para uma oferta de forragem de 13% do peso vivo. Os dados foram obtidos entre 07/07/07 e 03/05/08 (302 dias). Os tratamentos PNA e PNM mantiveram uma maior massa de forragem verde, sobretudo na primavera, resultante de maiores taxas de acúmulo do pasto. O ganho de peso vivo médio diário do PNA (0,581 kg/dia) foi superior a PN (0,473 kg/dia). Maiores ganhos médios diários foram obtidos no outono (0,869 kg/dia). A carga animal obtida no PNM (701 kg/ha) e PNA (667 kg/ha), durante a primavera, foram as mais altas. O ganho por área durante os 302 dias do tratamento PN (224 kg/ha) foi inferior ao PNA (310 kg/ha) e PNM (287 kg/ha). Independente do tratamento, a média da massa de forragem, teor de matéria seca, taxa de acúmulo e altura explicaram 60 % do ganho de peso. Apesar da boa produtividade da pastagem em sua condição natural, a intensificação do manejo pelo uso de fertilizantes e sobressemeadura de espécies cultivadas de crescimento hibernal determina aumentos na produção de forragem e no desempenho animal.

Palavras-chave: carga animal, ganho médio diário, oferta de forragem, produção estacional de forragem, taxa de acúmulo de forragem

¹ Financiada pelo CNPq (Edital MCT/CNPq 15/2007) e Agropecuária Cantagalo.

² Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: dudutf@terra.com.br

Fertilization and oversowing of winter forage species on natural grassland: effects on pasture characteristics and yearling steers performance

ABSTRACT - The goal of this study was to evaluate the animal and vegetal production of a natural pasture on a Chernosol Vertisol soil in Campanha region of RS, submitted or not to different inputs: no inputs (NP); fertilized (NPF) and fertilized and oversown with *Lolium multiflorum*, *Lotus corniculatus* cv. São Gabriel and *Trifolium repens* cv. Lucero (NPO). The experimental design was a randomized complete blocks with three replicates. The data were submitted to the analyses of variance considering seasons of the year as time repeated measurements. The Aberdeen Angus calves averaging nine months of age were used in continuous stocking with variable stocking rate in order to maintain a forage on offer at 13% of live weight. Data were collected between July 7th (2007) and May 3th (2008), 302 days in total. PNA and PNM treatments showed higher green forage mass mainly in spring, as result of higher dry matter (DM) accumulation rate. Average daily live-weight gain was higher for NPF (0.581 kg/day) than NP (0.473 kg/day). Higher live-weight gains were obtained in autumn (0.869 kg/day). The stocking rate showed interaction with the seasons of the year, whith higher stocking rates obtained in NPO (701 kg of LW/ha) and NPF (667 kg of LW/ha) during the spring. The live-weight gain per hectare from treatment NP (224 kg LW/ha) was lower than NPF (310 kg LW/ha) and NPO (287 kg LW/ha). The herbage mass, dry matter content, herbage allowance and pasture height explained 61% of the average live weight gain. Despite the good performance of native grasslands in this region in its natural condition, the utilization of different inputs as fertilization or fertilization plus oversowing of winter cultivated species promoted positive differences in forage production and its distribution along the year and on animal yield.

Key-words: daily live-weight gain, forage on offer, herbage accumulation rate, seasonal forage production, stocking rate

Introdução

Na atividade pecuária de corte a fase da recria constitui-se numa importante etapa do processo produtivo. No entanto, por ser um período em que os animais não permitem uma remuneração imediata, como ocorre na terminação de machos ou fêmeas, muitos pecuaristas não adotam qualquer tipo de tecnologia e acabam manejando esta fase da produção de uma forma ineficaz. Conforme Beretta et al. (2002), uma recria demasiadamente extensa significa baixa produtividade, pois determina a continuidade de animais que não estão produzindo, criando uma estrutura de rebanho indesejável.

Este entrave se deve principalmente a manejos alimentares que não atendem as exigências nutricionais de novilhos em crescimento. Por outro lado, estas exigências podem ser atendidas de várias formas, desde técnicas simples e de baixo custo até tecnologias com alto nível de intensificação. Dentro deste universo de possibilidades, a pastagem natural é um recurso que sempre deve ser considerado, uma vez que é o principal recurso forrageiro do rebanho sul-brasileiro.

No entanto, para que seja possível realizar a recria de novilhos em pastagem natural, duas medidas básicas devem ser tomadas. A primeira delas passa por um correto ajuste de carga animal. Ainda é comum observar propriedades preconizando o rendimento por unidade de área, via aumento do número de animais. Esta filosofia de “superlotação” tem contribuído para a degradação e baixo rendimento das pastagens naturais, além de conclusões equivocadas a respeito deste recurso forrageiro. A segunda medida é tentar diminuir a estacionalidade da produção forrageira. Na grande maioria dos campos sul-brasileiros, há uma maior contribuição de espécies estivais, determinando maior crescimento de forragem nas estações de primavera/verão. Neste sentido, a utilização de insumos como fertilizantes e a sobressemeadura de espécies de

crescimento hibernal para corrigir o déficit forrageiro de inverno pode trazer resultados atraentes e compensadores.

O objetivo deste experimento foi avaliar o desempenho de animais em recria e a produtividade de uma pastagem natural, típica dos solos negros profundos da região da Campanha do Rio Grande do Sul, conforme o tipo de manejo imposto à mesma, além de buscar relações importantes entre as características do pasto e a produção animal.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Cantagalo, localizada no município de Quaraí, região fisiográfica da Campanha do RS, no período de fevereiro de 2007 a maio de 2008. O solo da área é um Vertissolo Ebânico Órtico Chernossólico (Embrapa, 2006). Análise do solo prévia ao experimento (fevereiro de 2007) demonstrou os seguintes valores: pH 5,5, 7,1% de matéria orgânica, 5,8 mg/dm³ de fósforo, 104 mg/dm³ de potássio, 81,6% de saturação de base e ausência de Al.

O clima da região, segundo a classificação de Köeppen, corresponde a um clima mesotérmico, tipo subtropical, da classe Cfa 2. A Figura 1 apresenta o regime pluviométrico e as temperaturas que ocorreram durante o período experimental, registradas localmente. O período experimental se caracterizou por extremos de temperatura baixas durante o inverno e primavera (38 geadas registradas entre maio e setembro) e predominância de temperaturas acima de 35°C durante o verão, quando também se registrou um importante déficit pluviométrico. Valores de pluviosidade obtido por Bazzano et al. (2007) em Quaraí, entre os anos de 1966 a 2003, são semelhantes aos registrados neste estudo, assim como as temperaturas coletadas por Maluf (2000), nesta mesma cidade.

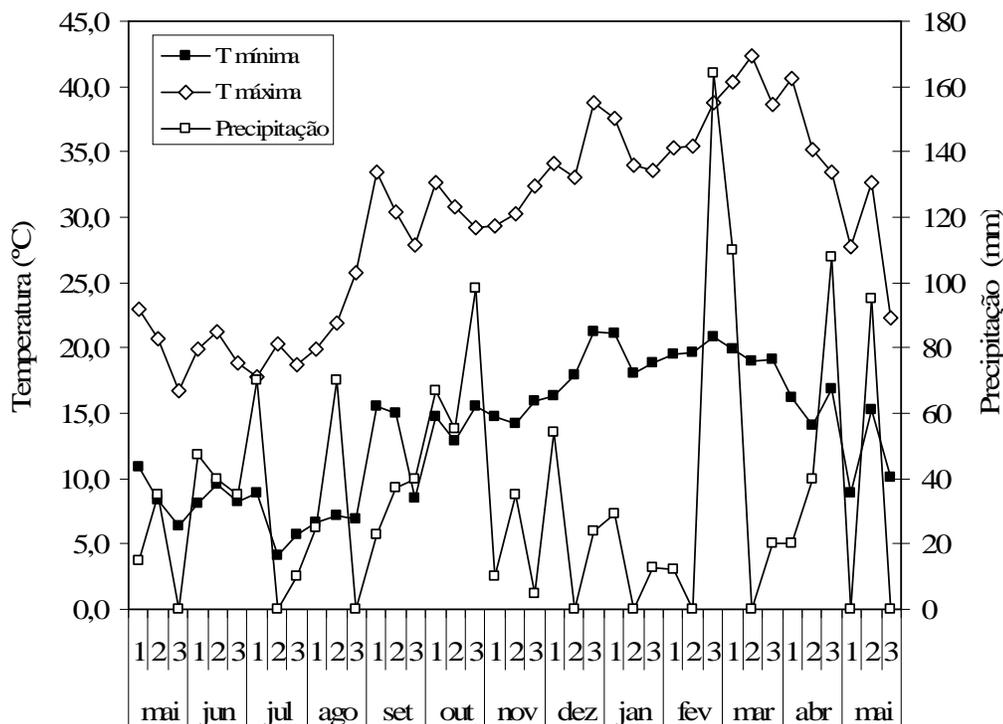


Figura 1 – Temperaturas mínimas e máximas e precipitação decendiais ocorridas durante o período experimental em 2007-2008.

A vegetação é típica desse tipo de solo na região, caracterizada por campos relativamente limpos e com grande riqueza florística. Levantamentos florísticos realizados em 2008 revelaram que a vegetação era formada predominantemente por capim-caninha (*Andropogon lateralis*) e espécies de outros gêneros como *Paspalum*, *Piptochaetium*, *Briza*, *Stipa*, *Eleocharis* e *Coelorachis*. As leguminosas de maior ocorrência foram *Trifolium polymorphum* e *Desmodium incanum*.

A área experimental totalizou 49 ha divididos em três blocos. O fator de bloqueamento foi determinado pela topografia da área (encosta, semi-encosta e baixada). Cada bloco recebeu três tratamentos, resultando em nove unidades experimentais com três repetições. Os tratamentos utilizados foram: PN = pastagem natural; PNA = pastagem natural adubada e PNM = pastagem natural melhorada,

sobressemeada de espécies de inverno + adubação. A pastagem natural foi considerada o tratamento testemunha, onde não houve adição de insumos, apenas se controlou a pressão de pastejo através do ajuste de carga.

Em 09/04/2007 o tratamento PNA foi adubado à lanço com 200 kg/ha de fosfato diamônio (DAP: 18-45-00) e em setembro aplicou-se 200 kg/ha de uréia (45-00-00). Em abril de 2008, aplicou-se mais 100 kg/ha de DAP à lanço, totalizando 144 kg/ha de N e 135 kg/ha de P₂O₅. O tratamento PNM recebeu os mesmos níveis de adubação, nos mesmos períodos que o tratamento PNA, além da sobressemeadura de espécies de inverno. A semeadura foi realizada em linhas juntamente com a primeira adubação. As sementes utilizadas foram: azevém (*Lolium multiflorum*), cornichão (*Lotus corniculatus* cv. São Gabriel) e trevo branco (*Trifolium repens* cv. Lucero), com densidades de semeadura de 30 kg/ha, 8 kg/ha e 3 kg/ha, respectivamente. Em 2008, realizou-se a sobressemeadura a lanço apenas do azevém (20 kg/ha). Todos os tratamentos foram roçados previamente (entre 23 de fevereiro a 06 de março de 2007). Após a semeadura e adubação inicial todas as unidades experimentais permaneceram vedadas até o dia 07/07/07 (entrada dos animais), totalizando um período de diferimento de 89 dias, visando o adequado estabelecimento das espécies semeadas. Todos os tratamentos foram roçados novamente entre 15 a 27 de fevereiro de 2008.

Os animais permaneceram em lotação contínua com taxa de lotação variável para manter a oferta de forragem em torno de 13 kg de MS/100 kg de PV, conforme preconizado por Maraschin (2001). Foram utilizados quatro animais-teste por unidade experimental e um número variável de reguladores, conforme Mott & Lucas (1952). Os animais eram da raça Angus (puros de pedigree), castrados, com idade média de nove meses e peso vivo (PV) médio de 233 kg. Os mesmos eram pesados mensalmente, com

um jejum de sólidos e líquidos de doze horas. O ganho de peso médio diário (GMD, kg/dia de PV) foi obtido pela diferença entre o peso médio final e inicial dos animais testes, dividido pelo número de dias entre as pesagens. A carga animal média (CA, kg/ha de PV) foi calculada, para cada unidade experimental, pela adição do peso médio dos animais-teste, com o peso médio de cada animal regulador, multiplicado pelo número de dias que cada animal permaneceu na pastagem, dividido pelo número de dias de pastejo. Com a CA pode-se calcular a taxa de lotação dividindo a CA pela unidade animal (U.A = 450 kg de PV). Para o cálculo do ganho de PV por área (GPA, kg/ha de PV), a carga animal foi dividida pelo PV médio dos animais-teste, multiplicado pelo GMD destes e dividido pela área da unidade experimental.

A massa de forragem foi avaliada a cada 28 dias, usando-se a técnica de “dupla amostragem” (Haydock & Shaw, 1975). A cada avaliação foram realizados 54 cortes de forragem acima do mantilho em um quadro de 0,25 m², com tesoura elétrica, para calibração das estimativas visuais por meio de regressão. Após os cortes, foram realizadas 50 estimativas visuais por unidade experimental com quadrados também de 0,25 m². Nestes mesmos quadros, foi medida a altura (ALT, cm) do dossel com um bastão graduado, cujo marcador corre por uma régua desde o topo da superfície da pastagem, constituída de lâminas verdes, até a superfície do solo (Barthram, 1985).

A TA foi estimada conforme Klingman et al. (1943), com o uso de três gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental. A quantidade de matéria seca obtida dentro da gaiola, subtraída da matéria seca da amostra de fora da gaiola no período anterior, dividida pelo número de dias entre as amostragens forneceu a TA em kg de MS/ha/dia. A partir do somatório de todas as taxas de acúmulo, estimou-se a produção total de matéria seca durante o período de pastejo (PTMS, kg/ha de MS).

As amostras provenientes da forragem cortada no campo foram secadas em estufa de ventilação forçada à 65° C, para determinação do seu teor de matéria seca (TMS, %), através da diferença porcentual entre o peso da forragem verde e seu peso seco. A massa de forragem verde (MFV, kg/ha de MS) resultou da multiplicação do MFT seca pelo percentual de material verde (MV, %), calculado a partir da separação manual de todas as amostras dos cortes de fora da gaiola. Além do MV, foi separado o material morto (MM, %), espécies indesejáveis (EI, %), leguminosas (LEG, %) e o conjunto de gramíneas/juncáceas/ciperáceas (GRAM, %). O MV era constituído pela soma das leguminosas e gramíneas/juncáceas/ciperáceas. Para a obtenção da massa de forragem de leguminosas (MFleg) e de espécies indesejáveis (MFei) multiplicou-se os seus percentuais pela massa de forragem total da amostra.

O ajuste da carga animal foi realizado de acordo com a oferta de forragem, mediante dados de massa de forragem e taxa de acúmulo de matéria seca (MS). Utilizou-se a seguinte fórmula para o cálculo desta variável: $OF = (MFT / n + TA) \times 100 / CA$, em que OF = oferta de forragem (%), kg de MS/100 kg de PV/dia; MFT = massa de forragem total média (kg/ha de MS); n = número de dias do ciclo de pastejo (dias); TA = taxa de acúmulo diário de MS (kg/ha/dia de MS); CA = carga animal média do ciclo de pastejo. Posteriormente, calculou-se a oferta de forragem real obtida em cada período, substituindo-se a massa de forragem e a taxa de acúmulo estimada pela massa de forragem média entre os períodos de avaliação e a taxa de acúmulo real.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados e os dados foram analisados por meio do procedimento MIXED do software estatístico SAS (Littel et al., 1996), específico para casos de medidas repetidas no tempo em que o tempo é um fator a ser estudado como causa de variação. Os dados

foram agrupados em quatro períodos, correspondendo aproximadamente às quatro estações do ano: inverno (07/07/07 a 10/09/07), primavera (10/09/07 a 13/12/07), verão (13/12/07 a 08/03/08) e outono (08/03/08 a 03/05/08). Os dados médios das observações mensais de cada estação do ano (duas no inverno, três na primavera, três no verão e duas no outono) foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste t de Student em nível de 10%.

O modelo geral referente à análise das variáveis estudadas foi representado por: $Y_{ijk} = \mu + B_j + T_i + P_k + TP_{ik} + E_{ij}$, onde: Y_{ijk} = variáveis dependentes; μ = média de todas as observações; B_j = efeito do bloco j ; T_i = efeito do tratamento i ; P_k = efeito do período k ; TP_{ik} = interação tratamento i x período k ; E_{ij} = erro aleatório associado a cada observação j .

Para avaliar os coeficientes de determinação entre o GMD e as variáveis médias do pasto, foi utilizado o procedimento de regressão múltipla “*stepwise*” do SAS. As características do pasto utilizadas para compor o modelo foram: MF, MFV, MFleg, TMS, MM, MFei, TA, ALT.

Resultados e Discussão

A oferta de forragem não diferiu entre tratamentos, com média geral ao longo do período de pastejo de 13,1%, mantendo-se no nível pretendido. Este resultado é desejável em experimentos de pastejo, pois garante que nenhum tratamento está sendo privilegiado pela maior ou menor disponibilidade de forragem. A imposição de diferentes ofertas de forragem na pastagem afeta a qualidade, a produção de massa de forragem, a composição botânica e sua persistência, condicionando diferentes ganhos por animal e ganhos por área (Bryant et al., 1970). No entanto, houve variação significativa entre estações do ano (Tabela 1), com máximo valor de 14,5% na

primavera e mínimo de 11,5% no outono.

Tabela 1 - Efeito das estações do ano sobre a oferta de forragem (OF), massa de forragem total (MFT), altura do dossel (ALT) e teor de matéria seca (TMS).

Variáveis	Estações do ano			
	Inverno	Primavera	Verão	Outono
OF (%PV)	12,5 BC	14,5 A	13,9 AB	11,5 B
MFT (kg/ha de MS)	2175 A	1982 B	1968 B	1249 C
ALT (cm)	10,4B	13,6 A	10,3 B	8,2 D
TMS (%)	38 C	34 D	51 A	42 B

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste t de student ($P < 0,05$)

Apesar de significativas, as diferenças entre estações do ano foram mínimas e se mantiveram em níveis que permitem a otimização do ganho por animal (Maraschin, 2001; Moojen & Maraschin, 2002). Os valores acima do pretendido (13%) podem determinar uma pequena diminuição na produção por área devido à menor carga animal. Tais valores ocorreram devido a uma subestimação da taxa de acúmulo na primavera, com consequência sobre o ajuste de carga.

A massa média de forragem, altura do dossel e porcentual de matéria seca foram afetadas significativamente tanto pelas estações do ano (Tabela 1) como pelos tratamentos impostos à pastagem (Tabela 2). Apenas as variáveis massa de forragem verde (Tabela 3) e taxa de acúmulo de forragem (Figura 2) sofreram interação significativa tratamento x estação do ano.

Tabela 2 – Efeito dos tratamentos PN (pastagem natural), PNA (adubada) e PNM (adubada + sobressemeada) sobre a massa de forragem total (MFT), altura do dossel (ALT) e teor de matéria seca (TMS) da pastagem.

Tratamentos	MFT (kg/ha de MS)	ALT (cm)	TMS (%)
PN	1773 B	9,7 B	44 A
PNA	2009 A	11,7 A	39 B
PNM	1748 B	10,5 B	41 B

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste t de student ($P < 0,05$)

A MFT foi significativamente superior no tratamento PNA (Tabela 2), não diferindo entre PN e PNM. A maior massa média de forragem mantida no PNA foi função da resposta à adubação nitrogenada no período de primavera, onde houve uma subestimação da taxa de acúmulo para todos os tratamentos. No entanto, a magnitude desta subestimação foi maior para o PNA, levando desta forma um aumento da massa de forragem residual para este tratamento. A MFT do PNA está acima da preconizada por Moojen & Maraschin (2002). Para estes autores, o manejo da pastagem natural numa faixa entre 1.476 - 1.765 kg de MS/ha/dia corresponde à melhor estimativa do potencial de produção animal e vegetal. Dados semelhantes são apresentados por Aguinaga (2004), o qual verificou que a produção animal e vegetal foram otimizadas quando a massa de forragem situou-se em 1.475 kg de MS/ha. Portanto, na média do período de avaliação, as massas de forragem do PN e PNM estiveram dentro da faixa ótima indicada por esses autores.

Já o efeito das estações do ano sobre a massa média de forragem (Tabela 1) se explica pela maior disponibilidade de forragem inicial em função do diferimento que todos os tratamentos foram submetidos previamente ao experimento, o que determinou maior massa durante o inverno. Nota-se que ao longo do experimento, a MFT foi decrescendo constantemente (Tabela 1), chegando aos menores valores em outono. Esta tendência de queda da massa residual de forragem ao longo do período de avaliação também pode ser observada em outros trabalhos (Carassai et al., 2008, Aguinaga, 2004). Autores como Heringer & Carvalho (2002) afirmam que este evento pode ocorrer em protocolos de ajuste de carga que não consideram perdas de forragem, taxas de desaparecimento e consumo animal. Também pode ter concorrido para a menor MFT no outono a realização da roçada no final do mês de fevereiro.

Provavelmente, a variável que melhor explica a resposta da pastagem natural aos tratamentos e às variações estacionais nas condições do clima é a massa média de forragem verde. Esta característica foi afetada pela interação tratamento x estações do ano, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 - Disponibilidade média de massa de forragem verde (kg/ha de MS) de uma pastagem natural (PN), adubada (PNA) e adubada + sobressemeada de espécies de inverno (PNM).

Tratamento	Estações do ano				Média
	Inverno	Primavera	Verão	Outono	
PN	1000 cd	909 cde	812 de	540 fg	815
PNA	1103 bc	1302 ab	1008 cd	741 ef	1039
PNM	1089 bc	1512 a	871 de	492 g	991
Média	1064	1241	897	591	

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste t de student ($P < 0,05$)

As aplicações de adubo ou adubo + sementes permitiram aos tratamentos PNA e PNM, respectivamente, atingir maior massa de forragem verde que o PN, sobretudo na primavera (Tabela 3). A ocorrência dessa interação deriva do fato que a adubação nitrogenada, aplicada ao início dessa estação promoveu maior taxa de fotossíntese da planta, conseqüentemente, há uma maior participação de folhas no dossel, contribuindo para maior biomassa vegetal verde (Mazzanti et al., 1994). No PNM, a introdução de espécies cultivadas de rota metabólica C3 também colabora para produção de material verde. Além disso, a estação da primavera, através de boa umidade do solo e temperaturas próximas do ótimo para estas espécies, propicia condições para que as plantas expressem melhor seu potencial produtivo (Nabinger, 1998). Trabalhos como de Heringer & Jacques (2000) também revelam a forte influência que as práticas de manejo podem exercer sobre a qualidade da pastagem natural.

A MFV pode ser parcialmente explicada pelo teor de matéria seca, o qual também sofreu influência do manejo empregado, sendo os tratamentos com insumos (PNA e

PNM) os que apresentaram menores valores para esta característica (Tabela 2). A estação do ano também exerceu forte influência no TMS, sendo o verão o período que apresentou teores mais elevados (Tabela 1). Uma das razões para este aumento deve-se à contribuição de material morto (MM) na pastagem. Durante o verão, na média dos três tratamentos, 54% da parte aérea do pasto era constituída de material morto, enquanto na primavera estes valores foram de 35% ($P < 0,001$). Tal fato pode ser explicado pela baixa pluviosidade ocorrida entre dezembro e fevereiro (Figura 1). Da mesma forma Carassai et al. (2008), em pastagem natural com adubação nitrogenada, observaram teores de 62,5% de MS, entre os meses de janeiro a março, em consequência do déficit hídrico ocorrido.

Conforme Nabinger (1998), em situações de estresse hídrico moderado as folhas diminuem sua capacidade fotossintética e disponibilizam seus assimilados preferencialmente para as partes mais permanentes da planta, levando a uma diminuição do crescimento do índice foliar e ao envelhecimento da pastagem, já que a taxa de surgimento de novas folhas e a duração de vida das mesmas declina. A participação de MM também diferiu entre tratamentos, sendo de 52%, 45% e 42% para PN, PNA e PNM, respectivamente ($P < 0,05$).

A taxa de acúmulo de forragem (Figura 2) mostrou resposta crescente à aplicação de insumos, sobretudo na primavera, com maior crescimento para PNM. Estes resultados corroboram os obtidos por Gatiboni et al. (2000) e Berreta (2001) em pastagens naturais fertilizadas e sobressemeadas com espécies cultivadas de inverno, na Depressão Central do Rio Grande do Sul e no Uruguai, respectivamente. Naturalmente, a magnitude das respostas obtidas por esses autores e no presente trabalho é diferente. Isto é função de distintas condições ambientais (clima e solo), vegetação, manejo da

desfolha, épocas e doses de aplicação dos fertilizantes empregados. Sobretudo as épocas de aplicação e doses de fertilizantes, assim como o manejo da desfolha ainda necessitam ser estudados no tipo de pastagem natural, objeto do presente trabalho.

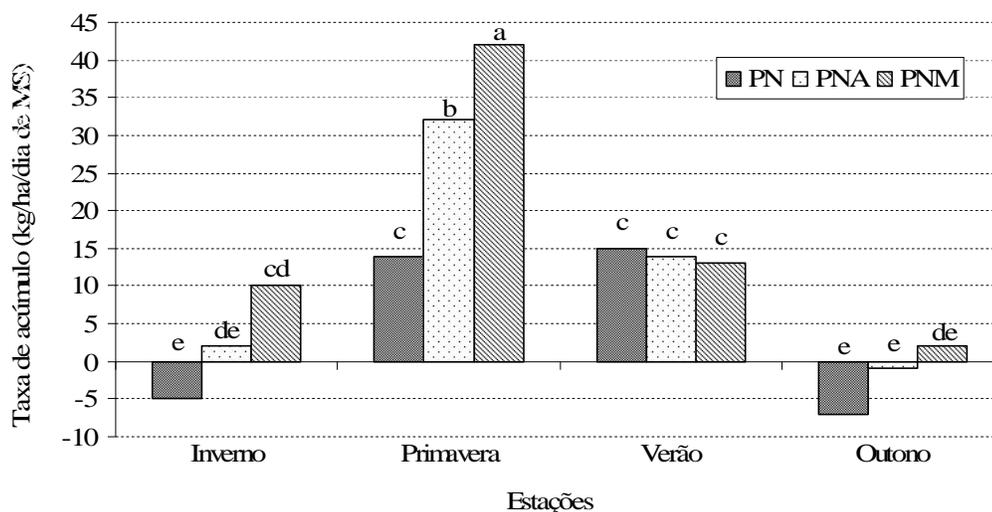


Figura 2 - Taxa de acúmulo de uma pastagem natural (PN), adubada (PNA) e melhorada (PNM) com adubação + sobressemeadura de espécies de inverno. Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste t de student ($P < 0,05$).

Mesmo sem aplicação de fertilizantes, Aguinaga (2004) e Soares et al. (2005) lograram substanciais aumentos na taxa de acúmulo de forragem em pastagem natural da Depressão Central do RS apenas com a mudança de oferta de forragem na primavera de 12% para 8% do PV. Esta alternativa de manejo da desfolha pode ser ainda mais importante em pastagens adubadas e sobressemeadas, pois o azevém e as espécies nativas cespitosas de inverno, favorecidas pela fertilização, podem exercer uma competição sobre as espécies nativas estivais que estão iniciando seu rebrote na primavera. Neves (2008) apresenta as bases deste efeito da alteração da oferta, que resulta em estruturas do pasto mais condizentes com maiores taxas de acúmulo de forragem e também com o desempenho animal.

De qualquer forma, o manejo da fertilização empregado no presente estudo

demonstra o potencial de resposta à aplicação de insumos neste tipo de pastagem. No inverno a taxa líquida de acúmulo foi negativa no PN (senescência maior do que o crescimento) e positiva nos tratamentos fertilizados. Na primavera estes tratamentos permitiram aumentos de 130% e 200% para PNM e PNA respectivamente, em relação a PN. No verão não houve diferença entre tratamentos em razão do déficit pluviométrico. No outono, a taxa de acúmulo foi negativa para PN, praticamente nula para PNA e ligeiramente positiva para PNM. Na verdade, as espécies C3 em início de ciclo vegetativo começaram a substituir o crescimento das espécies C4, em fim de ciclo. Isto pode ser corroborado pelos ganhos de peso dos animais verificados no outono, como se verá adiante.

A produção total de matéria seca (PTMS) no período experimental, decorrente da soma das taxas de acúmulo, foi significativamente diferente ($P < 0,05$) entre todos os tratamentos, sendo os valores de 2.995; 4.607 e 5.943 kg/ha de MS/302 dias de pastejo para PN, PNA e PNM, respectivamente. Estes valores estão próximos aos de Soares et al. (2005) em uma pastagem nativa na região da Depressão Central do RS, onde obtiveram uma produção de 2.953 kg de MS/ha/ano com uma oferta de 8,0% na primavera e 12% no restante do ano. Rizo et al. (2004) alcançou uma produção de 5.016 kg de MS/ha/ano em uma pastagem nativa adubada e sobressemeada com espécies de inverno, valor abaixo do alcançado no presente estudo (5.943 kg de MS) em 302 dias.

A altura do dossel é uma característica estrutural importante para explicar o desempenho animal. De acordo com Carvalho (1997), a capacidade de colheita, velocidade de ingestão, massa do bocado, taxa de bocado, profundidade do bocado e tempo de pastejo, são algumas variáveis que estão altamente relacionadas com a altura do pasto, determinando em grande parte o consumo e desempenho animal. Ao longo do

experimento o PNA apresentou maior altura (Tabela 2), como consequência da manutenção da massa de forragem residual mais alta. As alturas médias também foram afetadas pelas estações do ano (Tabela 1). Na primavera as alturas foram maiores, possivelmente como resultado do estágio fenológico das espécies hibernais que, ao final dessa estação, iniciam a alongação dos colmos. A diminuição no outono decorre da menor massa de forragem residual verificada nessa estação, conforme já discutido. De qualquer forma, todos os tratamentos, independentemente da estação do ano, mantiveram valores próximos às alturas propostas por Gonçalves (2007). Este autor verificou que a maior taxa de ingestão verificada com bovinos em pastagem natural ocorreu em alturas de 11,4 cm, propondo que estas sejam manejadas com alturas próximas a este valor.

A altura do dossel apresentou boa correlação com a MFT, demonstrando que o controle da massa de forragem via adequação da carga animal através da oferta de forragem pode ser uma ferramenta para assegurar estruturas do pasto mais desejáveis. O coeficiente de Pearson entre MFT e ALT foi de 0,68 ($P < 0,001$), bastante próximo ao valor de 0,70 apresentado por Santos et al. (2004). Na média dos tratamentos, a relação MFT/ALT assumiu um comportamento quadrático ($MFT = 643,28ALT - 24,01ALT^2 - 213,59$) com coeficiente de determinação de 0,64 ($P < 0,001$). Da mesma forma que a massa de forragem total, a MFV também apresentou significativa correlação com a altura ($r = 0,83$; $P < 0,01$). Na média dos tratamentos, o acréscimo de um centímetro na pastagem correspondeu a um aumento de 105,51 kg/ha de massa de forragem verde ($r^2 = 0,69$; $P < 0,001$).

Com relação as variáveis ligadas ao desempenho animal e produtividade por hectare, apenas a carga animal sofreu efeito significativo da interação tratamento x

estação do ano (Tabela 4). O ganho de peso (GMD) e a produção de peso vivo por área (GPA) sofreram efeito simples tanto dos tratamentos da pastagem (Tabela 5) como da estação do ano (Tabela 6).

Tabela 4 - Efeito da interação entre os tratamentos impostos à pastagem natural e a estação do ano sobre a carga animal (kg/ha de PV).

Tratamento	Estações do ano				
	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Média
PN	530 c	517 cd	454 d	366 e	466
PNA	569 bc	667 a	603 b	370 e	552
PNM	556 bc	701 a	662 a	376 e	574
Média	551	628	573	371	

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste t de student ($P < 0,05$).

Tabela 5 - Efeito dos tratamentos impostos à pastagem natural sobre o ganho médio diário (GMD) e ganho por área (GPA).

Tratamentos	GMD – kg/animal/dia	GPA – kg PV/ha
PN	0,473 B	224,4 B
PNA	0,581 A	310,00 A
PNM	0,492AB	287,4 A

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste t de student ($P < 0,05$).

Tabela 6 - Efeito da estação do ano sobre o ganho médio diário (GMD) e ganho por área (GPA) em uma pastagem natural.

Tratamentos	GMD – kg/animal/dia	GPA – kg PV/ha
Inverno	0,499 B	77,1 B
Primavera	0,533 B	113,8 A
Verão	0,160 C	30,5 D
Outono	0,869 A	52,5 C

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste t de student ($P < 0,05$).

A carga animal nos tratamentos PNA e PNM foi significativamente superior ao PN durante a primavera e o verão (Tabela 4). Isso se deve ao maior crescimento do pasto para os tratamentos que receberam algum tipo de insumo (Figura 2). Trabalho semelhante conduzido por Fontoura Júnior et al. (2000) quantificou cargas de 369 e 501

kg de PV/ha para os tratamentos pastagem natural e pastagem natural adubada + sobressemeada, respectivamente. A utilização de cargas ainda maiores no presente experimento, provavelmente está relacionada à fertilização nitrogenada na primavera, que não foi utilizada no citado trabalho, e também por prováveis características intrínsecas da própria vegetação.

De fato essa é a primeira avaliação desse tipo de pastagem natural com controle da oferta e demonstra uma elevada capacidade de suporte desses pastos, mesmo em sua condição natural. Em termos de lotação, os menores valores foram observados na PN durante o outono (0,81 UA/ha), com uma média para o período experimental de 1,03 UA/ha para esse tratamento. Já para os tratamentos com aplicação de insumos esses valores aumentam para 1,23 e 1,27 UA/ha nos tratamentos PNA e PNM, respectivamente. Também em pastagens naturais da região da Campanha do RS, Pötter & Lobato (2004) sugerem taxas de lotação menores (0,5 U.A/ha), porém, para manejar novilhas primíparas, o que revela a importância de se conhecer a categoria animal para estabelecer os critérios de ajuste de carga.

Os animais do PNA atingiram maior ganho de peso diário na média de todo o período experimental (Tabela 5). Este maior ganho pode ser atribuído à maior massa de forragem verde disponibilizada a estes animais ao longo do ano neste tratamento, conforme Tabela 3. Esta maior quantidade de massa de forragem verde resulta de maior participação de folhas no pasto, as quais apresentam maior digestibilidade, ofertando maior concentração de nutrientes de melhor qualidade para suprir as exigências nutricionais dos herbívoros (Wilkins, 1972). Fontoura Júnior et al. (2000), ao longo de um ano, quantificaram ganhos diários de 0,25 e 0,64 kg/dia para animais manejados em pastagem nativa e pastagem nativa adubada e sobressemeada com espécies de inverno,

respectivamente. Lobato & Barcellos (1992) também demonstram melhor resposta animal em pastagens naturais melhoradas comparadas às pastagens naturais sem adição de insumo.

O maior GMD dos animais no outono (Tabela 6) merece uma atenção especial, tendo em vista que na grande maioria das pastagens naturais gaúchas o desempenho animal é inverso, ou seja, melhor nas estações de primavera e verão. Estes resultados revelam a existência de um ecossistema pastoril diferenciado, onde devido a bons regimes hídricos, temperaturas ótimas para espécies temperadas, boa luminosidade, satisfatória oferta de nutrientes do solo para a planta e alta contribuição de espécies nativas de inverno, fazem do outono um período favorável para uma produção vegetal de qualidade. Em levantamento florístico realizado no outono, observou-se grande participação de *Piptochaetium stipoides* e *P. montevidense*, *Briza* spp, *Stipa setigera* e *Trifolium polimorphum* spp. Além disso, todas essas espécies de inverno estão iniciando seu crescimento no outono e, portanto, formando pastos jovens e de alta qualidade bromatológica, o que permitiu ganhos de pesos expressivos.

Não pode ser descartado, no entanto, o efeito de ganho de peso compensatório dos animais, pois durante o verão o GMD foi significativamente menor. De acordo com Ryan (1990), o ganho compensatório é uma taxa de crescimento acima do normal, algumas vezes observado após um período de restrição nutricional (neste caso, durante o verão), que tenha resultado em manutenção, redução ou mesmo pequenos ganhos do peso e cuja duração tenha sido suficiente para permitir sua adaptação ao estado nutricional mais baixo (neste caso, 86 dias). Segundo este mesmo autor, a severidade e duração do período da restrição são os principais determinantes da taxa de ganho de peso subsequente ao período de restrição.

O menor ganho de peso no verão pode ser explicado pela estiagem e as elevadas temperaturas ocorridas entre os meses de dezembro a fevereiro (Figura 1). A quantidade de massa de forragem no final da primavera (2.156 kg/ha de MS – média entre todos os tratamentos no início do mês de novembro) também pode ter contribuído negativamente para o desempenho animal durante o verão. No período de primavera as espécies hibernais começam a alongar seus entrenós e a florescer rapidamente. Se não há um pastejo pesado neste momento, a vegetação adquire alturas excessivas, diminuindo a quantidade/qualidade da radiação luminosa no estrato inferior devido ao sombreamento (Nabinger, 1998). Tal fato prejudica justamente as espécies estivais que estão iniciando seu crescimento (rebrote) neste estrato mais baixo e que seriam responsáveis pela qualidade da forragem disponibilizada.

A primavera também é um período importante para “moldar” a estrutura do *Andropogon lateralis* (capim caninha), espécie de maior frequência na área em estudo. Se esta forrageira não sofrer uma desfolha intensa entre os meses de outubro e novembro, a mesma irá formar touceiras com alto teor de lignina e de difícil acesso para apreensão de suas folhas verdes, determinando uma diminuição da área efetivamente pastejada. Além disso, estará se perdendo uma espécie que poderia contribuir significativamente nas demais estações do ano (Aguinaga, 2004; Soares et al., 2005). A grande dificuldade de manejo nas pastagens naturais da região da Campanha do RS é a transição entre o período de primavera/verão e as estiagens ocorridas entre os meses de dezembro a março. É claro que a baixa temperatura do inverno e suas geadas também exercem efeitos negativos na produção vegetal e animal, mas estes podem ser facilmente revertidos com diferimentos estratégicos.

A evolução mensal de peso vivo por animal nos diferentes tratamentos pode ser

visualizada na Figura 3.

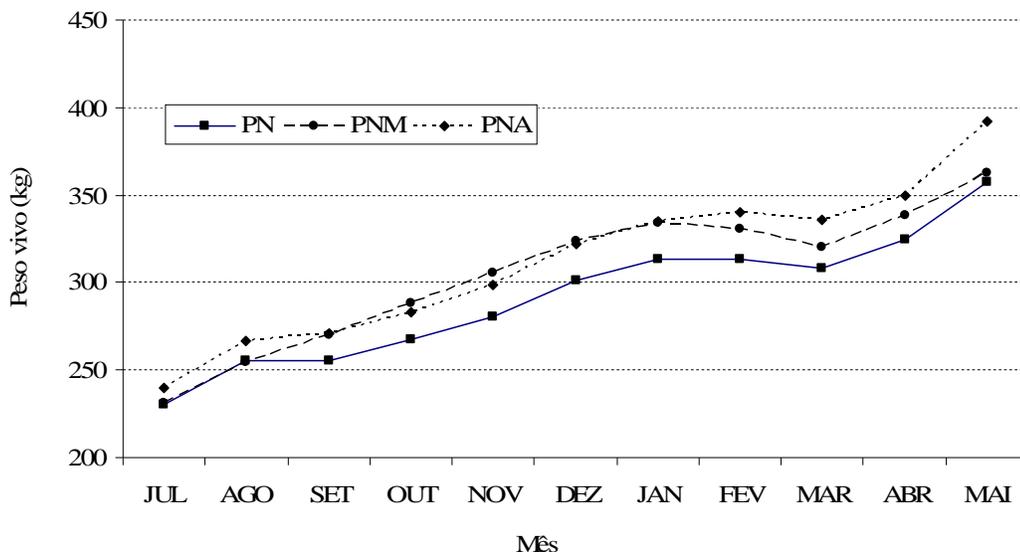


Figura 3 – Evolução do peso vivo de bezerros recriados em pastagem natural (PN), adubada (PNA) e melhorada (PNM) com adubação + sobressemeadura de espécies de inverno.

O peso vivo dos animais ao início da recria foi de 230, 239 e 231 kg para os tratamentos PN, PNA e PNM, respectivamente ($P > 0,05$). Em maio de 2008, quando os mesmos animais estavam, em média, com 18 meses de idade, o peso dos novilhos mantidos no PNA (392 kg) foi superior aos mantidos no PN (357 kg) ($p < 0,10$). O peso final dos novilhos manejados no PNM atingiu valor intermediário (363 kg). A evolução de peso apresentou uma tendência de crescimento semelhante entre os tratamentos. Entretanto, a magnitude ou grandeza dos valores desta curva é influenciada pelo tipo de manejo empregado na pastagem. Merece destaque a evolução de peso dos animais mantidos no PNA, onde a curva praticamente se manteve linear até o início do verão. Além disso, foi o único tratamento que praticamente manteve peso entre os meses de janeiro a março (período de estiagem).

A resposta em ganho de peso vivo por área não diferiu significativamente entre

PNA e PNM que foram superiores ao PN ($P < 0,05$), como era de se esperar, devido à maior produção de forragem resultante da fertilização e da sobressemeadura de espécies hibernais. Em consequência, para uma mesma oferta de forragem, as cargas animais nesses tratamentos foi maior, que aliado ao maior GMD, resultou em maior ganho total por área. Efeitos similares também foram constatados por Rizo et al. (2004). Também vale ressaltar que a produção de 224 kg/ha obtida no PN em apenas 302 dias de pastejo é superior ao resultado obtido por Soares et al. (2005), que em 325 dias produziram 187 kg/ha de PV. Este resultado demonstra o grande potencial produtivo das pastagens nativas desta região, permitindo performances animais expressivas sem qualquer adição de insumo.

Com objetivo de verificar quais características do pasto explicam melhor o desempenho animal, foram realizadas regressões múltiplas para verificar possíveis relações entre ganho de peso e as variáveis do pasto. Entre todas as variáveis do pasto selecionadas para compor o modelo, a massa de forragem total, o teor de matéria seca, a taxa de acúmulo e a altura foram as que melhor se relacionaram com o ganho de peso de bovinos de corte durante a recria, entre todos os tratamentos. Os resultados podem ser analisados na Tabela 7.

Tabela 7 - Variáveis selecionadas pelo modelo de regressão - ganho de peso animal x características do pasto.

Variáveis	R ² parcial	R² do modelo	Valor de P
TMS (teor de matéria seca)	0,22	0,22	0,01
MFT (massa de forragem)	0,29	0,50	0,01
TA (Taxa de acúmulo)	0,06	0,57	0,04
ALT (Altura)	0,04	0,61	0,07

Modelo da regressão: $GMD = 1,857 - 0,0004 MFT - 0,022 MS - 0,009 TA + 0,045 ALT$

O coeficiente de determinação do modelo de 0,61 pode ser considerado satisfatório, tendo em vista o ambiente heterogêneo das pastagens naturais, onde vários

fatores bióticos e abióticos estão interagindo neste ecossistema, dificultando a predição do desempenho animal. Desta forma, somente quatro variáveis do pasto explicarem 61% do GMD torna este resultado interessante e demonstra a importância de medir estes parâmetros da pastagem em experimentos de pastejo.

Na Tabela 2, observa-se a que maior quantidade de MFT, ao longo do ano, foi na PNA, justamente o tratamento de maior ganho de peso (Tabela 5). Este mesmo comportamento foi obtido com a altura, onde dosséis mais altos permitiram maior GMD. Um comportamento inverso ocorreu para o teor de matéria seca, ou seja, quanto menor o teor de MS, melhor o desempenho animal. Este evento pode ser exemplificado com os menores ganhos no verão (Tabela 5), período que apresentou maior teor de matéria seca (Tabela 1). A taxa de acúmulo de forragem, por sua vez, também influenciou o ganho de peso a partir de seu maior ou menor crescimento. A primavera caracteriza bem este efeito, onde a TA (kg/ha/dia de MS) foi de 13,6 (PN); 32,2 (PNA) e 42,4 (PNM) e o GMD (kg/dia de PV) foi de 0,485 (PN); 0,536 (PNA) e 0,578 (PNM).

De certa forma, as variáveis TMS e TA indicam a contribuição de material verde na forragem. Almeida et al. (2000) também reporta correlações positivas entre desempenho animal e disponibilidade de biomassa verde. Segundo Penning et al. (1991), o índice de área foliar e a massa de folhas verdes são os índices que melhor definem a taxa de bocados e o consumo em pastagens de inverno. Neste mesmo sentido, mas em pastagens de verão, Euclides et al. (1999) afirmam que o consumo voluntário de matéria seca apresenta correlações negativas com a percentagem de material morto, teor de FDN e correlações positivas com matéria seca verde total e de folhas. Com relação a taxa de acúmulo, Veiga et al. (1985) verificou boa relação entre esta variável do pasto e o ganho de peso animal.

Conclusões

A pastagem natural sobre vertissolos da região da Campanha do RS, quando bem manejada, permite boa produção forrageira e satisfatório desempenho animal, servindo como importante recurso forrageiro para a recria de bovinos de corte. A utilização de insumos como fertilizantes e sementes possibilitam mudanças em certas características do pasto que são desejáveis para a produção animal, tais como maior participação de material verde, incremento da altura do pasto e maior produção forrageira. As estações do ano têm marcada influência sobre a produtividade vegetal e animal, determinando a necessidade de práticas de manejo distintas em cada uma delas. A altura do pasto pode ser utilizada como uma ferramenta de manejo em sistemas pastoris, tendo em vista sua boa relação com a massa de forragem e por ser um método de fácil execução e entendimento pelo produtor rural.

Agradecimentos

Ao CNPq e à Fazenda Cantagalo por financiarem o referido experimento. Aos bolsistas de graduação pela ajuda na separação botânica e avaliações de campo.

Literatura Citada

- AGUINAGA, J.A.Q. **Dinâmica da oferta de forragem na produção animal e produção de forragem numa pastagem natural da Depressão Central do RS.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. 58 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.
- ALMEIDA, E.X., MARASCHIN, G.E., HARTHMANN, D.E.L. et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão “Mott” e o rendimento animal. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1288-1295, 2000.
- BARTHAM, G.T. **Experimental techniques:** the HFRO sward stick. Midlothian: Hill Farming Research Organization/Biennial Report. 1985. p.29-30.
- BAZZANO, M.G.P.; ELTZ, F.L.F.; CASSOL, E.A. Erosividade, coeficiente de chuva, padrões e período de retorno das chuvas de Quaraí, RS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p.1205-1217, 2007.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no Rio Grande de Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.991-1001, 2002.

- BERRETA, E.J. Ecophysiology and management response of the subtropical grasslands of southern south América. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.939-946.
- BRYANT, H.T.; BLASER, R.E.; HAMMES JR. et al. Symposium on pasture methods for maximum production in beef cattle; effect of grazing management on animal an area output. **Journal of Animal Science**, v.30, n.1, p.153-158, 1970.
- CARASSAI, I.J.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. et al. Recria de cordeiras em pastagem nativa melhorada submetida à fertilização nitrogenada: 1. Dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1338-1346, 2008.
- CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1.,1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p. 25-52.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- EUCLIDES, V.P.B.; THAIGO, L.R.L.; MARCELO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1177-1185, 1999.
- FONTOURA JÚNIOR, J.A.S.; QUADROS, F.L.F; MOOJEN, E.L. et al. Desempenho animal em pastagem natural com diferentes alternativas de introdução de espécies de estação fria. In : REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL - ZONA CAMPOS, 18., 2000, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: Universidade Federal do Paraná, 2000. p.149-150.
- GATIBONI, L.C.; KAMINSKI, J.; PELLEGRINI, J.B.R. et al. Influência da adubação fosfatada e da introdução de espécies forrageiras de inverno na oferta de forragem de pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n.8, p. 1663-1668, 2000.
- GONÇALVES, E.N. **Comportamento ingestivo de bovinos e ovinos em pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. 131 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.
- HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Agriculture and Animal Husbandry**. v.15, p.66-70, 1975.
- HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste de carga: uma nova proposta para experimentos de pastejo. **Ciência rural**, v.32, n.4, p.675-679, 2002.
- HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.3, p.399-406, 2002.
- KLINGMANN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **Journal of Society Agronomy**, v.35,

- p.739-746, 1943.
- LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R.D. **SAS system for mixed models**. Cary: SAS Institute, 1996. 633p.
- LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J. Efeitos da utilização de pastagem melhorada no pós-parto e do desmame aos 100 ou 180 dias de idade no desempenho reprodutivo de vacas de corte. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.3, p.385-395,1992.
- MALUF, J.R.T. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 8, n. 1, p. 141-150, 2000.
- MARASCHIN, G. E. Production potential of South American grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19. 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: ESALQ, 2001. p.5-15.
- MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue sward continuously grazed with sheep. 1. Herbage growth dynamics. **Grass and Forage Science**, v.49, n.2, p.111-120, 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. **Ciência Rural**, v.32, n.1, p. 127-132, 2002.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania : State College, 1952. p.1380-1385.
- NABINGER, C. Princípios de manejo e produtividade de pastagens. In:CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 3., 1998, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 1998. p.54-107.
- NEVES, F.P. **Estratégias de manejo da oferta de forragem em pastagem natural: estrutura da vegetação e a recria de novilhas**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. 169 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.
- PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. et al. Intake and behavior responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**. v.46, n.1, p.15-28, 1991.
- PÖTTER, B.A.A.; LOBATO, J.F.P. Efeitos de carga animal, pastagem melhorada e da idade de desmame no comportamento reprodutivo de vacas primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n. 1, p.192-202, 2004.
- RISSO, E.J.; BERRETA, E.J.; LEVRATTO, J. et al. Efecto de la fertilización de N y P y la carga animal sobre la productividad de una Pastura Natural. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZACION EM TECNOLOGIAS PARA BASALTO, 1., 1998, Tacuarembó. **Anais...** Tacuarembó: INIA, 1998. p.147-152. (Serie Tecnica, 102).
- RIZO, L.M.; MOOJEN, E.L.; QUADROS, F.L.F.; et al. Desempenho de pastagem nativa e pastagem sobre-semeada com forrageiras hibernais com e sem glifosato. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p. 1921-1926, 2004.

- RYAN, W.J. Compensatory growth in the cattle and sheep. **Nutrition Abstracts and Reviews (Series B)**, v.6, n.9, p.653-664, 1990.
- SANTOS, D.T.; CARVALHO, P.C.F.; FREITAS, F.K. et al. Adubação de pastagem natural no Sul do Brasil. 1. Efeito do nitrogênio sobre a produção primária. In: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 2., 2004, Curitiba. **Proceedings...** Curitiba: UFPR/Macromedia, [2004] (CD-ROM).
- SOARES, A.B.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. et al. A. Produção animal e de forragem em uma pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**, v.35, n.5, p.1148-1154, 2005.
- VEIGA, J.B.; MOTT, G.O.; RODRIGUES, L.R.A. et al. Capim elefante anão sob pastejo. 1 – Produção de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.8, p.929-936, 1985.
- WILKINS, R.J. The potential digestibility of cellulose in grasses and its relationship with chemical and anatomical parameters. **Journal of Agriculture Science**, v.78, p. 457-464, 1972.

3. CAPÍTULO III

Terminação de novilhos de corte Angus e mestiços em pastagem natural na região da Campanha do RS¹

¹ Elaborado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Zootecnia (Apêndice 1).

Terminação de novilhos de corte Angus e mestiços em pastagem natural na região da Campanha do RS¹

Eduardo Tonet Ferreira², Carlos Nabinger², Denise Adelaide Gomes Elejalde², Aline Kellermann de Freitas², Fernanda Schmitt², Jaime Urdapilleta Tarouco²

RESUMO – Foi avaliada a possibilidade de abater animais de distintos grupos raciais com até quatro dentes em uma pastagem natural submetida a diferentes manejos: pastagem natural (PN), adubada (PNA), e melhorada por fertilização e sobressemeadura de espécies hiberno-primaveris (PNM). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, sendo os dados agrupados em estações do ano (inverno e primavera) e submetidos à análise de variância. Foram utilizados novilhos de corte Angus (ANG) e mestiços (MES), ambos com média de idade inicial de 20 meses. A massa de forragem total e a altura do pasto apresentaram diferenças entre os manejos e estações do ano. A taxa de lotação e a massa de forragem verde sofreram interação tratamento x estação. O ganho por área ao longo do experimento foi superior para PNA (259 kg/ha) e PNM (263 kg/ha) comparado ao PN (126 kg/ha). O ganho médio diário foi superior para os novilhos ANG (1,087 kg/dia) e na estação de inverno (1,251 kg/dia). Não houve diferença para a área de olho de lombo entre tratamentos e grupo racial na data do abate. A espessura de gordura subcutânea sofreu interação tratamento x grupo racial, onde novilhos MES depositaram mais gordura no PNA e novilhos ANG no PNM. Animais MES atingiram menor peso ao abate (505 kg), porém, maior rendimento de carcaça (51,6%). Somente os animais mantidos no PN não atingiram acabamento suficiente para a comercialização. A utilização de insumos na pastagem natural possibilita o abate de novilhos precoce independente do grupo racial. O ambiente pastoril determina diferentes respostas produtivas conforme a genética utilizada. O cruzamento é uma alternativa para incrementar atributos importantes da carcaça e diminuir o tempo de terminação.

Palavras-chave: adubação, espessura de gordura subcutânea, ganho médio diário, qualidade de carcaça, sobressemeadura, tipo biológico

¹ Financiado pelo CNPq (Edital MCT/CNPq 15/2007) e Agropecuária Cantagalo.

² Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: dudutf@terra.com.br

Finishing Angus and crossbred beef cattle on native pasture in the Campanha region of RS

ABSTRACT – It was evaluated the possibility for slaughtering steers under 30 months of age on native pasture submitted to different managements: native pasture (NP); fertilized native pasture (NPF) and fertilized plus overseeding with winter species (NPO). The experimental design was randomized complete blocks with three replicates (paddock). The data was analyzed according to the seasons (winter and spring) and submitted to analyses of variance. It was used Angus calves (ANG) and crossbred calves (CB), both with 20 months of age on average. The herbage mass and the pasture height showed differences among the managements and seasons. The carrying capacity rate and the green herbage mass showed interaction between treatment x season. The yield per unit area during the experiment was higher in NPF (259 kg/ha) and NPO (263 kg/ha) than NP (126 kg/ha). The average live-weight gain was higher for the Angus steers (1.087 kg/day) and during the winter (1.251 kg/day). The rib eye area did not show statistical difference among treatment and breeds at the slaughtering time. The fat thickness showed interaction treatments x breeds, where CB steers were fatter on NPF and ANG steers were fatter on NPO. Crossbred animals got lower slaughtering weight (505 kg), however, higher carcass yields (51.6%). Only steers kept on NP did not reach enough fatness for commercialization. The use of inputs on the natural pasture allows for slaughter young steers whatever the breed. The pasture conditions allows different productive performance according to the animal genetics used. The crossbreeding is an alternative to increase important attributes on carcass and to reduce the finishing phase.

Key-words: average live-weight gain, biologic type, carcass quality, fat thickness, fertilization, oversown

Introdução

A crescente demanda mundial por um alimento saudável, seguro e de qualidade, que preserve o meio ambiente e respeite o bem estar animal tem feito com que os sistemas produtivos da bovinocultura de corte reflitam as tecnologias que até então estavam sendo adotadas. Nesse sentido, várias linhas de pesquisa têm direcionado seus estudos para avaliar alternativas de produção que contemplem essas novas exigências do consumidor com os aspectos biológicos e econômicos de propriedades rurais.

A produção animal desenvolvida em pastagem natural é uma das formas de atender a demanda deste mercado crescente e gerar renda. No entanto, para que isto ocorra é necessário rever a forma pela qual este recurso forrageiro está sendo manejado. Altas taxas de lotações, estacionalidade da produção forrageira e a não utilização de insumos são, na maioria das vezes, as causas do fracasso em sistemas de produção baseados em campo nativo (Soares et al., 2006; Pinto et al., 2008).

O uso de animais pouco adaptados à realidade climática e nutricional do meio em que são criados também torna os processos produtivos ainda mais ineficientes. Dentro de uma população, sempre há um determinado genótipo com maior potencial produtivo e mais adaptado e, portanto, deve ser selecionado (Ferreira et al., 2001). De nada adianta concentrar as atenções exclusivamente em pontos isolados do sistema, como por exemplo, melhorar a alimentação por meio de pastagens bem manejadas e adubadas, se o rebanho não possui potencial genético capaz de responder a esses investimentos. Além disso, buscar sistemas alimentares e animais com tipo biológico que beneficiem as características de carcaça também se faz necessário na atual pecuária de corte. Conforme Arboitte et al. (2004), o rendimento, peso de carcaça e o grau de acabamento são as principais características de interesse comercial para os frigoríficos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade de abater animais de diferentes grupos raciais com até quatro dentes (novilho precoce) em uma pastagem natural submetida ou não a utilização de insumos, além de avaliar as características de carcaça, produção vegetal e produtividade de cada tipo de manejo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Cantagalo, localizada a 30° 16' 04" latitude sul, 55° 51' 03" longitude oeste e altitude 178 m, no município de Quaraí, RS. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa 2 (mesotérmico, tipo subtropical). Conforme dados coletados localmente durante o ano de 2007/2008, a média da temperatura mínima e máxima foi de 13,0 e 29,5°C, respectivamente. A precipitação média está em torno de 1.350 mm anuais e o solo está classificado como Vertissolo Ebânico Órtico Chernossólico (Embrapa, 2006).

A área experimental, constituída de 49 ha pastoril, foi dividida em três blocos. O critério de bloqueamento foi estabelecido a partir da topografia da área (encosta, semi-encosta, baixada). Cada bloco constituiu três piquetes (unidades experimentais), sendo que cada piquete recebeu um tipo de tratamento, distribuídos aleatoriamente. Os tratamentos consistiram na utilização ou não de insumos: pastagem natural (PN), pastagem natural adubada (PNA) e melhorada com adubação e sobressemeadura de espécies exóticas de inverno (PNM). Com exceção da roçada, a pastagem natural não recebeu adição de insumo (testemunha), apenas se controlou a pressão de pastejo por meio do ajuste de carga. No tratamento PNA foi realizado, em 2007, adubação à lanço de 200 kg/ha de fosfato diamônio (DAP: 18-45-00), aplicado em abril, e 200 kg/ha de uréia (45-00-00), aplicado em setembro. No ano de 2008 aplicou-se mais 100 kg/ha de DAP (abril) e 100 kg/ha de uréia (setembro), totalizando 192 kg/ha de N e 144 kg/ha de

P2O5 entre os anos de 2007 e 2008. Todas as adubações foram realizadas em uma só aplicação. O tratamento PNM recebeu os mesmos níveis de adubação, nos mesmos períodos que o tratamento PNA, além da sobressemeadura de espécies de inverno. A semeadura foi realizada em linhas, no mês de abril de 2007, juntamente com a primeira adubação. As sementes utilizadas foram: azevém (*Lolium multiflorum*), cornichão (*Lotus corniculatus* cv. São Gabriel) e trevo branco (*Trifolium repens* cv. Lucero), com uma densidade de semeadura de 30 kg/ha, 8 kg/ha e 3 kg/ha, respectivamente. Em abril de 2008, realizou-se a sobressemeadura a lanço apenas do azevém (20 kg/ha), sendo a pastagem estabelecida em grande parte por ressemeadura natural. No final do mês de fevereiro (2007 e 2008) todas as unidades experimentais foram roçadas.

Utilizou-se novilhos da raça Aberdeen Angus (ANG, puros de pedigree) e mestiços (MES, filhos de mesmo pai - touro Brangus - e vacas provenientes do cruzamento entre Angus e Nelore), castrados e desmamados em torno de sete meses. Durante a fase de recria, foi estabelecido um manejo pré-experimental. No dia 07/07/07, os animais foram separados em nove grupos, onde cada grupo foi distribuído aleatoriamente nos piquetes com os tratamentos descritos anteriormente (PN, PNA e PNM). Os grupos foram constituídos de quatro bezerros Angus e três mestiços, manejados em seus piquetes com uma oferta de forragem média de 13% do PV. Estes animais permaneceram em seus respectivos tratamentos até o dia 03/05/08, quando foram transferidos para uma outra área de pastagem natural a fim de permitir o diferimento das unidades experimentais e a ressemeadura das espécies introduzidas. Nesta nova área os animais foram manejados conjuntamente sob as mesmas condições alimentares e sanitárias. No dia 17/07/08 (início do presente experimento) os animais voltaram para seus respectivos tratamentos e a fase de terminação foi avaliada até o dia

10/12/08, resultando em um período de 146 dias. A idade e peso vivo (PV) médio dos animais ao início do experimento foram de 20 meses e 361 kg, respectivamente.

O método de pastejo foi o contínuo com taxa de lotação variável para manter uma oferta de forragem verde em torno de 8 a 10%. Foram utilizados sete animais-teste por unidade experimental, além de um número variável de reguladores, de acordo com a técnica de Mott & Lucas (1952). O ajuste da carga animal foi realizado de acordo com a oferta de forragem verde, mediante dados de massa de forragem verde e taxa de acúmulo de matéria seca da pastagem. Inicialmente, utilizou-se a seguinte fórmula para o cálculo desta variável: $OF = (MFT / n + TA) \times 100 / CA$; em que OF = oferta de forragem (% , kg de MS/100 kg de PV/dia); MFT = massa de forragem total (kg/ha de MS); n = número de dias do ciclo de pastejo (dias); TA = taxa de acúmulo diário de MS (kg/ha/dia de MS); CA = carga animal média do ciclo de pastejo (kg/ha de PV). Posteriormente, calculou-se a oferta de forragem verde real (OFV) obtida em cada período, substituindo-se a massa de forragem total e a taxa de acúmulo estimada pela massa de forragem verde (MFV, kg/ha de MS verde) e a taxa de acúmulo real do período.

Os animais eram pesados mensalmente, com um jejum de sólidos e líquidos de doze horas. Por ocasião de cada pesagem, avaliou-se o escore de condição corporal (ECC), obtido conforme os critérios adaptados da classificação de Lowman et al. (1973), em que ECC = 1 muito magro e ECC = 5 muito gordo. O ganho médio diário (GMD, kg/dia) foi obtido pela diferença entre o peso médio final e inicial dos animais testes, dividido pelo número de dias entre pesagens. Para obtenção dos escores de *frame* foram usadas as equações de *frame* em função da altura e idade, com base na tabela da Federação Americana de Melhoramento de Gado de Corte (BIF, 2002).

A divisão da carga animal pelo peso da unidade animal (U.A = 450 kg) forneceu a taxa de lotação média (LOT, U.A/ha). Para o cálculo do ganho de PV por área (GPA, kg/ha de PV/soma nº de dias), a carga animal foi dividida pelo PV médio dos animais-teste, multiplicado pelo GMD destes e dividido pela área da unidade experimental.

A MFT foi avaliada a cada 28 dias, usando-se a técnica de “dupla amostragem” (Haydock & Shaw, 1975). Foram realizados 54 cortes de forragem rente ao solo em um quadro de 0,25 m², com tesoura elétrica, para calibração e construção da regressão. Após os cortes, foram realizadas 50 estimativas visuais por unidade experimental com quadrados também de 0,25 m². Nestes mesmos quadros, também se mediu a altura (ALT, cm) do pasto em cinco pontos com um bastão graduado, cujo marcador corre por uma régua desde o topo da superfície da pastagem, constituída de lâminas verdes, até a superfície do solo. A taxa de acúmulo (TA, kg/ha/dia de MS) da pastagem foi estimada conforme Klingman et al. (1943), com o uso de três gaiolas de exclusão ao pastejo por piquete. A matéria seca obtida dentro da gaiola, subtraída da matéria seca da amostra de fora da gaiola no período anterior, dividida pelo número de dias entre as amostragens forneceu a taxa de acúmulo. A forragem proveniente das amostras cortadas foram secas em estufa de ventilação forçada à 65° C, para determinação da matéria seca da forragem. Foram separadas manualmente todas as amostras dos cortes de fora de gaiola, em material verde (MV, %) e material morto (MM, %). A MFT multiplicada pelo percentual de material verde (MV) resultou na massa de forragem verde (MFV)

Foram realizadas três medidas de ultra-som nos meses de setembro, novembro e dezembro para determinar aspectos qualitativos da carcaça dos bovinos. A produção e aquisição das imagens ultra-sônicas (digitalização das imagens) foram obtidas utilizando-se uma unidade principal - eco câmera da marca Aloka SSD 500V (Eletro

Medicina Berger, Ltda), equipada com um transdutor linear UST 5049 de 3,5MHz de frequência e com 17,2 cm de comprimento. As medidas ultra-sônicas da área do músculo *Longissimus* (AOL, cm²) e da espessura de gordura subcutânea (EGS, mm) foram obtidas entre a 12^a e 13^a costelas, com auxílio da guia acústica. Para determinação da espessura de gordura da picanha (EGP, mm), o transdutor foi posicionado sobre o músculo *Biceps femoris* na altura do sítio P8. As imagens obtidas foram armazenadas no disco rígido de um computador portátil e interpretadas com o *software* Animal Ultrasound Service, AUS (AUSKey4W, 1994).

O critério de abate foi determinado com base no grau de acabamento. Quando todos os animais da unidade experimental apresentassem de 3 a 6 mm de espessura de gordura subcutânea no ultra-som, os mesmos poderiam ser abatidos. O abate foi realizado no frigorífico Mercosul (Alegrete) no dia 11/12/08, um dia após a última pesagem. As carcaças foram esfoladas, divididas em meias-carcaças (direita e esquerda) e avaliadas conforme as medidas rotineiras, obedecendo ao fluxo normal do estabelecimento. As características de acabamento (ACAB) e conformação (CONF) foram estabelecidas conforme o Sistema de Classificação e Tipificação de Carcaça - Portaria Ministerial n.9 (Brasil, 2004). Na característica acabamento, foi estabelecido uma escala em graus de 1 a 5, onde: grau 1 = 0 a 1 mm; grau 2 = 1 a 3 mm; grau 3 = 3 a 6 mm; grau 4 = 6 a 10 mm e grau 5 = acima de 10 mm de gordura. Para a conformação, classificaram-se as carcaças subjetivamente pelo desenvolvimento muscular (C - convexa, Sc - subconvexa, Re - retilínea, Sr - sub-retilínea e Co - côncava, S - subcôncava). O rendimento de carcaça (RE, %) foi obtido pela equação $RE = (PC/PA) \times 100$, onde PC = peso da carcaça quente (kg) e PA = peso vivo ao abate (kg). Também foram realizadas pelo próprio frigorífico classificações compostas da carcaça, reunindo

seus atributos de peso, acabamento e conformação. Esta classificação (CLASS) foi avaliada a partir de uma escala de 1 a 5, onde: 1 = PC > 240 kg, ACAB > 3 mm e exceto conformação côncava; 2 = 220 kg < PC < 240 kg, ACAB > 3 mm e exceto conformação côncava; 3 = PC < 220 kg, ACAB > 3 mm e exceto conformação côncava; 4 = PC < 240 kg, ACAB < 3 mm e exceto conformação côncava, 5 = PC < 240 kg, ACAB < 2 mm.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados e os dados foram agrupados em estações do ano como medidas repetidas no tempo, analisados por meio do procedimento MIXED do software estatístico SAS (Littel et al., 1996). Os dados foram submetidos à análise de variância e foi realizado o teste t de student deste mesmo aplicativo, a 10% de nível de significância. As correlações foram testadas pelo coeficiente de Pearson.

O modelo matemático geral referente à análise das variáveis estudadas foi representado por: $Y_{ijk} = \mu + B_j + T_i + R_i + P_k + TP_{ik} + TR_{ik} + E_{ij}$; em que Y_{ijk} = variáveis dependentes; μ = média de todas as observações; B_j = efeito do bloco j; T_i = efeito do tratamento i; R_i = efeito do grupo racial i; P_k = efeito do período k; TP_{ik} = interação tratamento i x período k; TR_{ik} = interação tratamento i x raça i; RP_{ik} = interação raça i x período k; E_{ij} = erro aleatório associado a cada observação j.

Resultados e Discussão

A oferta de forragem verde (OFV) não diferiu entre tratamentos, garantindo uma disponibilidade de alimento semelhante entre os mesmos. Os valores obtidos para esta variável foram de 9,6%, 8,3% e 8,6% para PN, PNA e PNM, respectivamente. Considerando a estação do ano, a OFV durante a primavera (9,3%) foi ligeiramente superior a de inverno (8,2%). Os dados referentes às características do pasto encontram-

se agrupados na Tabela 1.

Tabela 1 - Características agrônômicas e produtividade por área de uma pastagem natural submetida a diferentes tipos de manejo.

CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	Estação do ano		
	Inverno	Primavera	
Massa de forragem total (kg de MS/ha)			<i>Média</i>
Pastagem natural	977	1.478	1228 C
Pastagem natural adubada	1.281	1.610	1445 A
Pastagem natural melhorada	1.198	1.508	1351 B
<i>Média</i>	1.151 B	1.532 A	
Altura (cm)			<i>Média</i>
Pastagem natural	7,6	7,9	7,7 C
Pastagem natural adubada	10,9	9,6	10,3 A
Pastagem natural melhorada	10,1	8,2	9,1 B
<i>Média</i>	9,5 A	8,6 B	
Massa de forragem verde (kg de MS/ha)			<i>Média</i>
Pastagem natural	580 d	998 abc	789
Pastagem natural adubada	936 c	1084 ab	1010
Pastagem natural melhorada	968 bc	1106 a	1037
<i>Média</i>	828	1063	
Lotação animal (U.A/ha)			<i>Média</i>
Pastagem natural	0,7 c	1,1 b	0,9
Pastagem natural adubada	1,2 b	2,1 a	1,7
Pastagem natural melhorada	1,2 b	2,1 a	1,7
<i>Média</i>	1,0	1,8	
Ganho por área (kg/ha de PV/146 dias)			<i>Total</i>
Pastagem natural	60	67	126 B
Pastagem natural adubada	106	153	259 A
Pastagem natural melhorada	113	150	263 A
<i>Média</i>	93 B	123 A	

Médias seguidas de letras distintas, para a mesma característica, diferem estatisticamente a nível de 5%

A maior massa média de forragem mantida no PNA foi função da resposta à

adubação nitrogenada no período de primavera, onde houve uma subestimação da taxa de acúmulo para todos os tratamentos. No entanto, a magnitude desta subestimação foi maior para o PNA, levando desta forma um aumento da massa de forragem residual para este tratamento, já que todos foram manejados para manter uma mesma oferta de forragem. Porém, embora a MFT tenha apresentado diferença entre o tipo de manejo (Tabela 1), os três tratamentos mantiveram uma massa de forragem próxima ao intervalo que Moojen & Maraschin (2002) obtiveram para pastagem natural. Segundo estes autores, a manutenção de uma massa de forragem residual na faixa de 1.300 - 1.476 kg/ha de MS permite conciliar a produção animal, vegetal e por área de um forma que maximize cada uma delas.

A altura, por ser uma medida essencialmente dependente da massa de forragem (Aiken & Bransby, 1992) obteve o mesmo comportamento que a MFT, sendo os períodos e tratamentos com maior altura do dossel os de maiores massa de forragem (Tabela 1). Segundo Pedreira (2002), a altura e massa de forragem são variáveis imprescindíveis em experimentos de pastejo, pois determinam fortemente o comportamento ingestivo dos animais e, conseqüentemente, o consumo de forragem.

A MFV sofreu interação tratamento x estação, sendo os maiores valores obtidos no PNA e PNM durante a primavera. A pastagem nativa no período de inverno atingiu a menor massa de forragem verde, o que pode ser explicado pela alta contribuição de material morto na pastagem. O percentual de MM foi de 29,45% (PN), 25,76% (PNA) e 20,01% (PNM) ($P < 0,05$). Conforme Heringer & Jacques (2002), a maior contribuição de material morto implica em menor quantidade de forragem verde. A importância de se conhecer a contribuição de material morto e verde da pastagem deve-se a influência que estas características exercem sobre o desempenho animal. Vários trabalhos apontam

correlações positivas entre ganho de peso e massa de forragem verde (Euclides et al., 1999; Almeida et al., 2000).

A LOT também demonstrou interação tratamento x estação. Maiores taxas de lotação foram atingidas durante a primavera nos tratamentos com adição de insumos (PNA e PNM). Esta maior capacidade de suporte decorreu fundamentalmente do maior crescimento do pasto. As maiores taxas de acúmulo ocorreram justamente na primavera (31 kg/ha/dia de MS contra 12 kg/ha/dia durante o inverno) ($P < 0,01$) e nos tratamentos PNA e PNM (25 e 26 kg/ha/dia de MS, respectivamente, contra 13 kg/ha/dia de MS no PN) ($p < 0,01$). Como todos os tratamentos mantiveram a mesma oferta de forragem, a maior taxa de acúmulo possibilitou o aumento do número de animais por área, conseqüentemente, um incremento na lotação. A taxa de acúmulo e a taxa de lotação apresentaram correlação positiva ($r = 0,85$) ($P < 0,01$).

A taxa de lotação do PN está próxima a obtida por Pinto et al. (2008), onde trabalhando entre os meses de outubro a abril em uma pastagem natural manejada a 12% de oferta de forragem, os autores conseguiram uma lotação de 1,3 U.A/ha. Em pastagem nativa melhorada com sobressemeadura de trevo branco (*Trifolium repens*), trevo vermelho (*Trifolium pratense*) e cornichão (*Lotus corniculatus*), além da adubação de 350 kg/ha da fórmula 0-20-20 e 500 kg/ha de fosfato natural, distribuídos a lanço antes da sementeira, Soares et al. (2006) atingiram taxas de 1,5 U.A/ha, valor próximo ao 1,7 U.A/ha dos tratamentos PNA e PNM.

O GPA do tratamento PN foi inferior aos atingidos no PNA e PNM, como se observa na Tabela 1. Segundo Nabinger & Sant'Anna (2007), sistemas de recria/terminação tradicionais, sem adição de insumos, produzem em média 103 kg/ha/ano de PV no estado do RS, o que demonstra a boa produtividade atingida no

presente trabalho: 126 kg/ha de PV durante apenas 146 dias em pastagem natural somente com ajuste de lotação e diferimento prévio. A diferença do GPA entre tratamentos foi explicada em grande parte pela maior carga animal ou lotação obtida nos sistemas que utilizaram insumos, já que o ganho médio diário foi bastante próximo entre os mesmos: 0,949, 1,033 e 1,086 kg/dia de PV para PN, PNA e PNM, respectivamente. A adição de fertilizantes (principalmente o nitrogênio) e espécies exóticas de alta produção permitem maiores taxas de crescimento do pasto, o que possibilita maiores cargas e, conseqüentemente, maior produtividade por área.

Embora o GMD não tenha apresentado diferenças estatísticas conforme o tratamento, o mesmo sofreu influência do grupo racial e estação do ano. Na média entre os três tratamentos, animais da raça Angus obtiveram maior GMD que os mestiços. Na média das estações do ano, o período de inverno proporcionou maiores ganhos que a primavera (Tabela 2).

Tabela 2 - Média de ganho de peso (kg de PV/dia) de novilhos angus e mestiços nos períodos de inverno e primavera de 2008.

GRUPO RACIAL	Estação do ano		Média
	Inverno	Primavera	
Angus	1,343	0,832	1,087 a
Mestiços	1,186	0,730	0,958 b
Média	1,251 A	0,781 B	

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas, na mesma linha, diferem estatisticamente a nível de 5%
Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na mesma coluna, diferem estatisticamente a nível de 1%

O bom desempenho dos animais no período de inverno pode ser atribuído a quantidade de espécies hibernais que participam destas pastagens naturais, além é claro, do correto manejo agrônômico deste recurso, o qual considera a capacidade de suporte da pastagem. Em levantamento florístico na área experimental durante o inverno de 2008 observou-se a alta contribuição de *Piptochaetium stipoides*, *P. montevidense*,

Briza spp, *Stipa setigera*, *Adesmia bicolor* e *Trifolium polimorphum* spp. Também contribui para o bom GMD durante o inverno, o diferimento prévio realizado no outono. Esta vedação permite que as espécies de inverno não sejam pastejadas e disponibilizem uma pastagem de alta qualidade neste período, com grande participação de folhas no dossel. De certa forma, estes resultados mostram que o período crítico na região da Campanha não seria o inverno.

O maior GMD por parte dos animais ANG comparados aos MES, principalmente durante o inverno, pode ser atribuído a melhor adaptação de animais de origem britânica à temperaturas mais baixas e demais condições climáticas ocorridas nesta época do ano. De acordo com Müller (1989), existem atributos anatomofisiológicos de adaptação ao frio ou calor particular aos animais *Bos taurus* e *Bos indicus* e suas cruzas. No caso de animais com genes zebuínos, temperaturas mais baixas podem determinar significativo gasto energético destinado a produção de calor, ou seja, parte da energia que poderia ser destinada a formação de tecidos é transformada em calor para manter e/ou elevar a temperatura corporal. Outro aspecto importante a ser considerado é a eficiência de utilização da forragem. Segundo Wooliams et al.(1986), diferentes genótipos podem apresentar desempenhos distintos quando manejados em um mesmo nível nutricional. Nas condições deste trabalho, novilhos ANG parecem ter apresentado uma interação genótipo x ambiente mais favorável no que diz respeito ao ganho de peso.

Não houve diferença estatística para a área do olho de lombo entre os tratamentos, permitindo analisar o grupo racial e o período de avaliação como efeito simples. No final do experimento (10/12/08) a AOL foi de 63,01 cm², 68,14 cm² e 67,08 cm² para PN, PNA e PNM, respectivamente. Como se pode observar na Figura 1, a

AOL foi crescente para todos os tratamentos e grupos raciais, iniciando com valores médios de 55,3 cm² e terminando com 66,1 cm² (P<0,01).

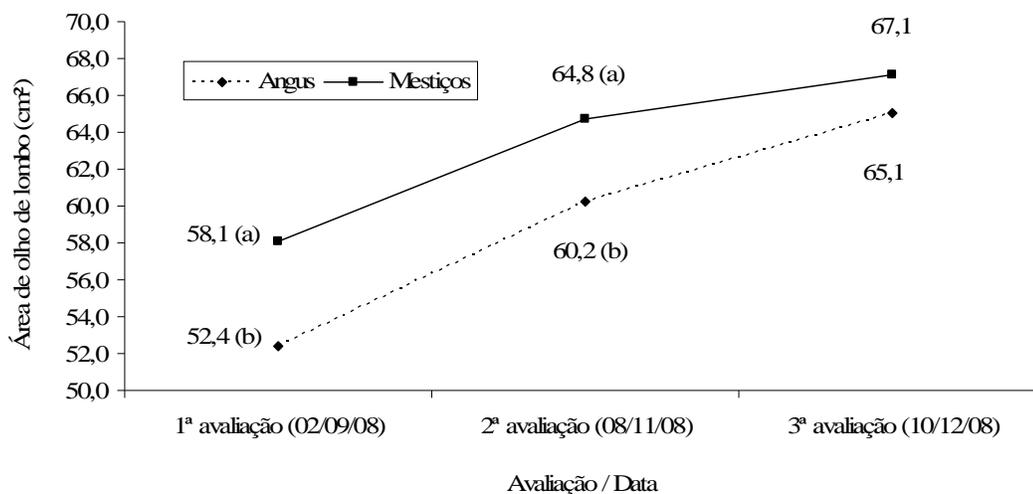


Figura 1 – Área de olho de lombo de novilhos Angus e mestiços ao longo do período experimental.

Médias seguidas de letras distintas, na mesma avaliação, diferem estatisticamente a nível de 10%

Animais mestiços apresentaram maior AOL até a segunda avaliação (P<0,05), sendo que na terceira avaliação, um dia antes do abate (10/12/08), não houve diferença estatística para esta característica. Provavelmente, o aumento da AOL em animais Angus entre a primeira e terceira avaliação ocorreu pelo maior ganho de peso destes em relação aos mestiços (Tabela 2). Jaeger et al. (2004), trabalhando com novilhos da raça Nelore, Canchim x Nelore, Limousin x Nelore e Aberdeen Angus x Nelore, também não constatou diferenças entre as médias de AOL para os grupos genéticos. Da mesma forma, Ribeiro et al. (2008) obteve medidas de AOL similar entre novilhos de diferentes grupos raciais.

A espessura de gordura subcutânea apresentou interação tratamento x raça na segunda e terceira avaliação (P<0,10), como mostra a Figura 2. Na primeira avaliação, não houve interação, porém na média dos tratamentos, novilhos do PNA (1,24 mm) e PNM (1,02 mm) apresentaram maior EGS que os do PN (0,41 mm) (P<0,10).

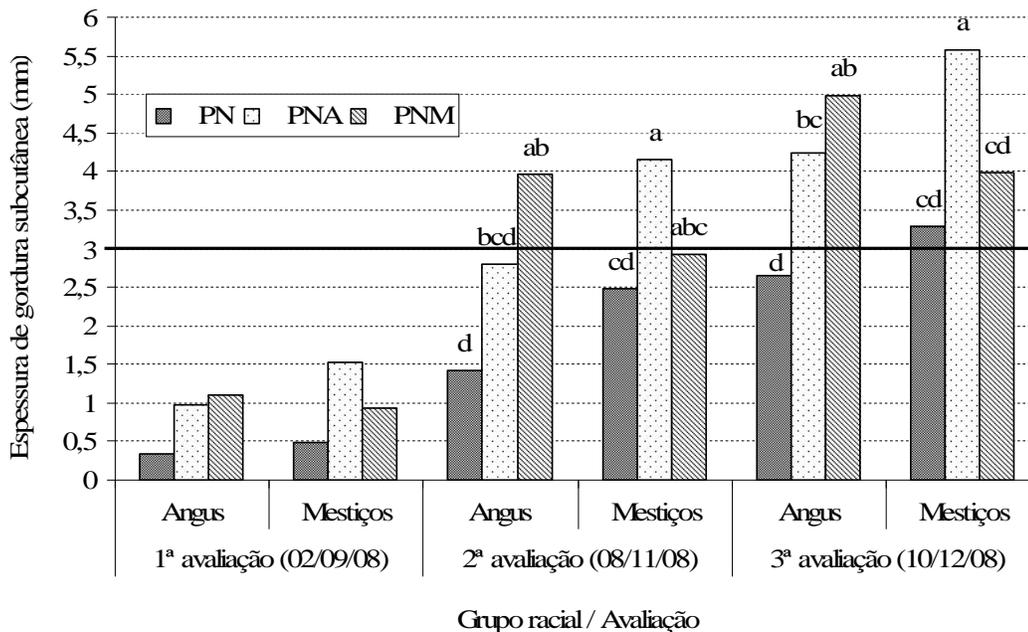


Figura 2 – Espessura de gordura subcutânea de novilhos Angus e mestiços ao longo do período experimental.

Médias seguidas de letras distintas, na mesma avaliação, diferem estatisticamente a nível de 10%.

Os valores de EGS atingidos pelos tratamentos PNA e PNM até a 3ª avaliação, independente de raça, se enquadram no exigido pelos frigoríficos, que preconizam cobertura entre 3 a 6 mm de gordura subcutânea. Conforme Lawrie (1981), carcaças com gordura abaixo de 3 mm podem sofrer escurecimento da parte externa dos músculos que a recobrem, depreciando o seu valor comercial, e aumentar a quebra ao resfriamento, em função da maior perda de água, além de possibilitar o encurtamento das fibras musculares pelo frio, prejudicando a maciez da carne.

Se observado ao longo das avaliações (Figura 2), houve uma tendência de animais mestiços apresentarem maior EGS no tratamento PNA. Já para novilhos angus, esta tendência foi demonstrada no tratamento PNM, desta forma, explicando a interação tratamento x grupo racial para esta variável. Estes resultados revelam diferenças de adaptação dos grupos raciais conforme o meio pastoril em que foram manejados. Em

ambientes de forragem de maior qualidade, animais puros podem ser mais eficientes, sendo o inverso também verdadeiro.

Um ponto importante a destacar é o grau de acabamento atingido pelos novilhos MES no tratamento PN, onde na 3ª avaliação (10/12/08), a média do lote já possuía gordura acima de três milímetros entre a 12ª e 13ª costela (Figura 2). Esta informação demonstra a possibilidade de abater novilhos precoces com até 24-26 meses de idade em pastagens naturais sem adição de qualquer tipo de insumo, apenas realizando ajuste de lotação, diferimento em épocas estratégicas e cruzamento genético que resulte em animais realmente adaptados ao meio de criação. Segundo Wooliams et al. (1986), populações de animais mestiços podem conter alelos que conferem resistência às doenças ou às condições ambientais menos favoráveis, o que pode explicar em parte o melhor desempenho de animais mestiços no PN.

Não houve interação entre tratamento x grupo racial para a espessura de gordura na picanha, sendo os resultados analisados como efeito simples dentro de cada avaliação. Em todas as avaliações, a EGP apresentou diferenças para tratamentos e grupos raciais.

Como se pode observar na Figura 3, em todas as avaliações os tratamentos PNA e PNM atingiram maior EGP, razão do maior ganho de peso dos novilhos manejados nestes sistemas alimentares. O maior EGP de animais MES pode ser explicado pela forma de deposição de gordura em animais com sangue *Boss indicus*. Conforme Di Marco et al. (2006), estes animais têm mais facilidade de acumular gordura na região do traseiro, diferentemente de animais de origem britânica, que apresentam um acúmulo de gordura mais uniforme em seu corpo. Esta tendência se verificou no presente experimento, onde em novilhos mestiços, cada 1 mm de gordura depositada na picanha

representou 0,65 mm depositada entre a 12^a e 13^a costela ($r^2 = 0,79$; $p < 0,001$). Já para animais Angus, esta relação foi de 1 para 0,82 mm ($r^2 = 0,93$; $p < 0,001$). Na média entre todos os tratamentos e grupos raciais, as variáveis EGP e EGS apresentaram boa correlação, cujo coeficiente de Pearson foi de 0,88 ($P < 0,01$). A relação entre EGS e EGP apresentou um comportamento quadrático, sendo o modelo $EGS = - 0,1619 + 1,008 EGP - 0,045 EGP^2$ e o coeficiente de determinação de 0,80 ($P < 0,001$).

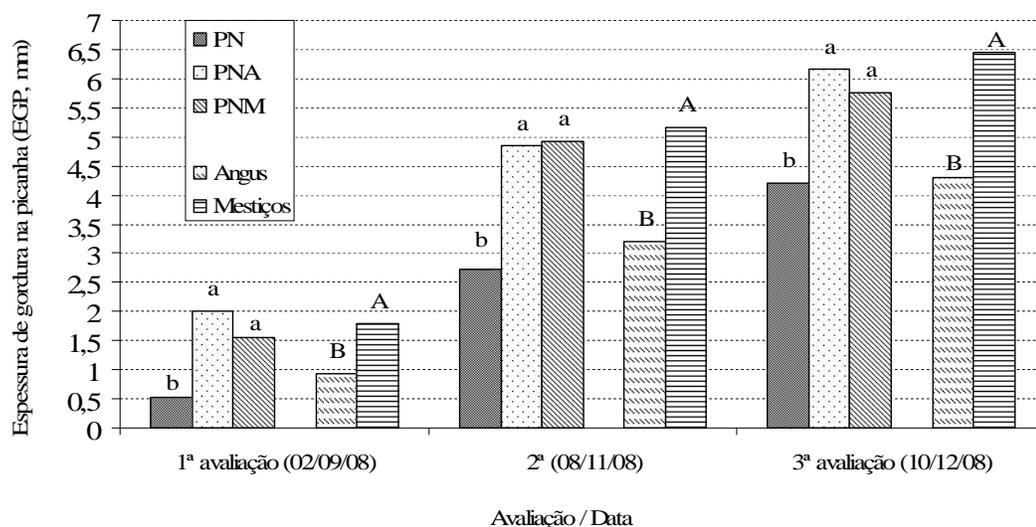


Figura 3 - Espessura de gordura na picanha de novilhos criados em pastagem natural (PN), adubada (PNA) e adubada + sobressemeada com espécies de inverno (PNM) e média de espessura de gordura subcutânea dos grupos raciais. Médias seguidas de letras maiúsculas distintas, na mesma avaliação, diferem estatisticamente a nível de 1%. Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na mesma avaliação, diferem estatisticamente a nível de 10%.

Não houve diferença entre tratamento e grupo racial para o ECC ao início do experimento, sendo os valores de 3,1; 3,3 e 3,1 para PN, PNA e PNM e 3,2 e 3,1 para ANG e MES, respectivamente. Como ao longo do trabalho não houve diferença no ECC para os grupos raciais, foi analisado apenas o efeito simples do tratamento em cada estação do ano (Tabela 3).

Tabela 3 - Escore de condição corporal (ECC) de novilhos manejados em pastagem natural (PN), adubada (PNA) e melhorada com espécies de inverno.

	Tratamentos		
	PN	PNA	PNM
ECC ao final do inverno	3,4 B	3,6 A	3,3 B
ECC ao final da primavera	3,7 b	4,0 a	3,9 a

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas, na mesma linha, diferem estatisticamente a nível de 5%
Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na mesma linha, diferem estatisticamente a nível de 1%

Durante todo o período de estudo os animais mantidos no PNA mantiveram maior ECC, resultado da maior deposição de gordura de novilhos mantidos neste tratamento. Uma observação importante a ser feita na Tabela 4 é referente ao incremento da condição corporal dos animais manejados no PNM entre o final do inverno e o final da primavera. Este aumento foi de 0,6 pontos no PNM, contra 0,4 e 0,3 pontos para os tratamentos PNA e PN. Este acréscimo pode ter sido resultante do maior GMD obtido pelos novilhos do PNM durante a primavera: 0,826 kg/dia contra 0,779 e 0,738 kg/dia para PN e PNA, respectivamente. Como o ECC é resultante principalmente da deposição de gordura corporal, o mesmo apresentou boa correlação com a EGS ($r = 0,73$; $P < 0,01$). O resultado mostra que embora o escore corporal seja uma medição visual e, portanto, subjetiva, o mesmo pode ser utilizado com certa precisão para determinar o grau de acabamento de bovinos de corte. A EGS e o ECC apresentaram relação quadrática ($r^2 = 0,60$), sendo o modelo $EGS = 45,8596 - 28,6295 ECC + 4,5821 ECC^2$ ($P < 0,001$).

Não houve diferença estatística entre tratamentos para as características de carcaça avaliadas, o que permitiu a comparação dos dados apenas entre os grupos raciais. Estas semelhanças observadas podem ser atribuídas ao peso e acabamento de

carcaça semelhante entre os tratamentos (Tabela 4).

Tabela 4 - Características da carcaça de novilhos de corte terminados em diferentes ambientes pastoris: pastagem natura (PN), adubada (PNA) e adubada + sobressemeada (PNM).

CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	Tratamentos		
	PNA	PNM	Média
Peso ao abate (kg de PV)			
Angus	533	516	525 A
Cruza	512	498	505 B
<i>Média</i>	522	507	
Rendimento (%)			
Angus	48,7	49,8	49,3B
Cruza	51,7	51,6	51,6 A
<i>Média</i>	50,2	50,7	
Peso de carcaça (kg)			
Angus	259,9	256,9	258,4
Cruza	264,6	257,2	260,9
<i>Média</i>	262,3	257,1	
Conformação*			
Angus	S	S	S
Cruza	S	S	S
<i>Média</i>	S	S	S
Classificação (1 a 6)**			
Angus	1	1	1
Cruza	1	1	1
<i>Média</i>	1	1	
Acabamento (1 a 5)*			
Angus	2,9	3,0	2,9
Cruza	3,0	3,0	3,0
<i>Média</i>	2,9	3,0	

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas, para a mesma característica, diferem estatisticamente a nível de 5%

* De acordo com a Portaria Ministerial nº 9 (BRASIL, 2004).

** Valores disponibilizados por avaliação própria do frigorífico

O PA e o RE foram as variáveis que apresentaram diferenças entre os grupos raciais. O maior PA de novilhos Angus ocorreu devido ao seu maior GMD (Tabela 2). A média do PA (515 kg) pode ser considerada elevada para sistemas de terminação de animais jovens, entre 24 a 30 meses de idade, com base alimentar em pastagens naturais. Este elevado peso final pode ser explicado pelo tamanho adulto ou *frame* dos animais. No presente estudo, o *frame* obtido foi em média de 5,2, valor considerado moderado dentro da escala da Federação Americana de Melhoramento de Gado de Corte (BIF, 2002). Segundo Lanna (1997), animais a partir de um *frame* moderado já começam a exigir maiores peso de abate para que apresentem adequado grau de acabamento. Conforme Di Marco et al. (2006), o peso ideal ao abate para as raças britânicas, cruzas continentais e holandês/continentais puras é de 430-470 kg; 520-570 kg e 650-810 kg, respectivamente.

O tamanho adulto também pode ter explicado o maior rendimento dos animais MES (Tabela 4). O *frame* para os grupos raciais foi de 4,5 e 5,8 para ANG e MES, respectivamente ($P < 0,05$), e o mesmo apresentou boa correlação com o RE ($r = 61$; $P < 0,01$). De acordo com Jones et al. (1985) raças de maior *frame* rendem mais que raças pequenas. Segundo os dados deste autor, ajustando as comparações a um peso de 400 kg, os biótipos grandes renderam 9 kg a mais que os pequenos.

A heterose obtida em cruzamentos entre *Bos taurus* e *Bos Indicus* também deve ser levada em consideração. Conforme Jaeger et al. (2004), cruzamentos entre raças zebuínas possibilitam o vigor híbrido, o que pode promover o aumento no rendimento de carcaça, como foi demonstrado na Tabela 4. Por último, mas não menos importante, é preciso considerar o peso do trato gastrointestinal e vísceras, que é marcadamente

maior em raças de origem européia, contribuindo para um menor rendimento de carcaça destas em relação às raças zebuínas e seus cruzamentos (Di Marco et al., 2006). Além do genótipo, o rendimento de carcaça pode sofrer influência de fatores como a dieta (taxa de passagem e enchimento), período de jejum, transporte e local de abate, em decorrência do maior ou do menor grau de rigidez no processo de limpeza das carcaças (Prado et al., 2000).

O peso de carcaça, conformação, classificação e acabamento foram similares entre os grupos raciais. Como todas as carcaças atingiram peso e acabamento acima de 240 kg e 3 mm de gordura, as mesmas receberam nota 1 em sua classificação, garantindo a comercialização destas peças aos mercados que melhor remuneram a carne bovina. A semelhança entre as características de carcaça de ANG e MES pode ser resultante da idade dos animais. De acordo com Owens et al. (1993), animais jovens em fase de crescimento apresentam pouca diferença na composição de ganho de peso e, conseqüentemente, na carcaça. Bianchini et al. (2007), estudando o efeito das diferentes proporções de sangue Simental e Nelore sobre as características da carcaça, também não verificaram diferença para pesos de carcaça entre os grupos genéticos. A AOL foi a característica que obteve melhor correlação com o PC, com coeficiente de Pearson de 0,70 ($P < 0,01$). Conforme Costa et al. (2002), a AOL expressa a musculosidade da carcaça estando, desta forma, diretamente correlacionada ao seu peso.

Todas as carcaças apresentaram uma conformação Sub-côncava, o que revela o baixo desenvolvimento muscular das mesmas. Conforme Bayler et al. (2001), uma das formas de alterar a conformação das carcaças é através da utilização de touros e ventres com genética aditiva para esta característica, além de melhorar o plano nutricional dos animais. Restle et al. (2001), em vacas de descarte de diferentes genótipos entre

Charolês e Nelore sobre pastagem de azevém e aveia, não verificaram diferenças na cobertura de gordura e conformação de carcaça, o que está de acordo com os resultados de Feijó et al. (1996), que trabalharam com novilhos F1 Pardo Suíço x Nelore e também não encontraram diferença na conformação de carcaça dos animais, corroborando com os resultados do presente experimento.

Na Tabela 4 não consta as avaliações dos animais mantidos no PN pelo fato de não apresentarem EGS acima de 3 mm, portanto, não foram abatidos. Contudo, é importante destacar 71,43% dos novilhos mestiços manejados no PN já apresentavam acabamento suficiente para o abate (EGS igual ou maior a 3 mm), contra apenas 27,27% de novilhos Angus. No entanto, como o critério de abate foi em função de uma gordura mínima para todos os animais do piquete, o lote somente foi abatido quando todos os animais atingissem no mínimo 3 mm. Este acabamento foi obtido nos animais do PN apenas na data 17/02/09, ou seja, 69 dias após o abate dos novilhos manejados no PNA e PNM.

Conclusões

A utilização de insumos na pastagem natural permite alterações quantitativas e qualitativas na forragem, possibilitando o abate precoce de novilhos com satisfatório grau de acabamento. As pastagens naturais existente nos vertissolos da região da Campanha indicam alto potencial para produção animal no período de inverno. O cruzamento genético pode ser uma ferramenta para incrementar atributos importantes na carcaça, como o rendimento, além de permitir a antecipação do abate em condições forrageiras mais limitantes. Em ambientes com pastagens de qualidade superior os animais puros podem ser mais eficientes no uso do recurso forrageiro, com ganho de peso e deposição de gordura maior que animais mestiços.

Agradecimentos

A Fazenda Cantagalo e ao CNPq por financiarem o referido experimento. A todos os bolsistas de graduação do Dpto. de Forrageiras da UFRGS pela disposição e fundamental ajuda durante as avaliações de campo e laboratoriais.

Literatura Citada

- AIKEN, G.E.; BRANSBY, D.J. Observer variability for disk meter measurements of forage mass. **Agronomy Journal**, v.84, p.603-605, 1992.
- ALMEIDA, E.X., MARASCHIN, G.E., HARTHMANN, D.E.L. et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão “Mott” e o rendimento animal. *Revista Sociedade Brasileira de Zootécnica*, v.29, n.5, p.1288-1295, 2000.
- ANIMAL ULTRASOUND SERVICE - AUS (AUSKey4W). **A complete package for image and data analysis designed for use on an IBM/AT or compatible personal computer**. Ithaca: Yujun Liu, Animal Ultrasound Services, 1994. 151p.
- ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J. ALVES FILHO, D.C.; et al. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos 5/8 Nelore – 3/8 Charoles terminados em confinamento e abatidos em diferentes estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.959-968, 2004.
- BAYLER, M.C.A.; CHARDULO, L.A.L.; SILVEIRA, A.C. et al. Características de carcaça e qualidade de carne de novilhos superprecoce de diferentes grupos genéticos e terminados à maturidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE CARNES, 2001, São Pedro. **Anais...** Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2001. p.84-85.
- BEEF IMPROVEMENT FEDERATION - BIF. 2002. **Guidelines for uniform improvement programs**. Hohenboken, W.D. Athens, GA. 155p.
- BIANCHINI, W.; SILVEIRA, A.C.; JORGE, A.M. Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos superprecoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2109-2117, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Portaria Ministerial n. 9**. Diário Oficial da União, de 4.5.2004.
- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.
- Di MARCO, O.N.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre: UFRGS, 2006. 248p.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

- EUCLIDES, V.P.B.; THAIGO, L.R.L.; MARCELO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1177-1185, 1999.
- FEIJÓ, G.L.D., THIAGO, L.R.L.S., JOBÁ, I. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Características das carcaças de animais F1 Pardo Suíço / Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.79-81.
- FERREIRA, V.C.P.; PENNA, V.M.; BERGMANN, J.A.G; TORRES, R.A. Interação genótipo-ambiente em algumas características produtivas de gado de corte no Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.3, p.385-392, 2001.
- HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Agriculture and Animal Husbandry**. v.15, p.66-70, 1975.
- HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.3, p.399-406, 2002.
- JAEGER, S.M.P.L; DUTRA, A.R.; PEREIRA, J.C. et al. Características da Carcaça de Bovinos de Quatro Grupos Genéticos Submetidos a Dietas com ou sem Adição de Gordura Protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1876-1887, 2004.
- JONES, S.D.M ; ROMPALA, R.E.; JEREMIAH, E. Growth and composition of the empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. **Journal of Animal Science**. v.60, n.2, p.427-433, 1985.
- KLINGMANN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **Journal of Society Agronomy**, v.35, p.739-746, 1943.
- LANNA, D.P.D. Fatores condicionantes e predisponentes da puberdade e da idade de abate. Produção de novilho de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p.41-78.
- LAWRIE, R. **Developments in meat science**. London: Elsevier Applied Science, v.5.1981.
- LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R.D. **SAS system for mixed models**. Cary: SAS Institute, 1996. 633p.
- LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.; SOMERVILLE, S. **Condition scoring beef cattle**. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8p. (Bulletin, 6).
- MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Ciência Rural**, v.32, n.1, p. 127-132, 2002.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania : State College, 1952. p.1380-1385.

- MÜLLER, P.B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. Porto Alegre: Sulina, 1989. 262 p.
- NABINGER, C.; SANT'ANNA, D.M. Campo nativo: sustentabilidade frente às alternativas de mercado. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2. 2007, Porto Alegre. **Anais...** UFRGS, Porto Alegre, 2007, p.83-120.
- OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3138, 1993.
- PEDREIRA, C. G.S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA XXXIX REUNIÃO ANUAL, Recife-PE, 2002, Recife. **Anais...** Recife:SBZ, 2002. P.100-150.
- PINTO, C.E.; FONTOURA JÚNIOR, J.A.S.; FRIZZO, A. 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p. 1737-1741, 2008.
- PRADO, I.N.; PINHEIRO, A.D.; ALCALDE, C.R. et al. Níveis de substituição do milho pela polpa cítrica peletizada sobre o desempenho e características de carcaça de bovinos mestiços confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.7, p.2135- 2141, 2000.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; ROSO, C. et al. Desempenho e características da carcaça de vacas de diferentes grupos genéticos em pastagem cultivada com suplementação energética **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1813-1823, 2001.
- RIBEIRO, E.L.A; HERNANDEZ, J.A.; ZANELLA, E.L. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1669-1673, 2008.
- SANTOS, D.T.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C.; CARASSAI, I.J.; GOMES, L.H. Eficiência bioeconômica da adubação de pastagem natural no sul do Brasil. **Ciência Rural**, .v.38, n.2, p.437-444, 2008.
- SOARES, A.B.; MEZZALIRA, J.C.; BUENO, E.A.C. et al. Efeitos de diferentes intensidades de pastejo em pastagem nativa melhorada sobre o desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.75-83, 2006.
- WOOLIAMS, J.A.; WOLLIAMS, C.; SUTTLE, N.F. et al. Studies on lambs from lines genetically selected for low and high copper status. 2. Incidence of hypocuprosis on improved hill pasture. **Animal production**. v.43, p.303-317, 1986.

4. CAPÍTULO IV

CONSIDERAÇÕES FINAIS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vou começar este capítulo reconhecendo um engano que cometi antes de iniciar o Programa de Pós-graduação na UFRGS. Quando decidi realizar o Mestrado, o que mais me direcionou a escolher o Departamento de Plantas Forrageiras foi justamente a necessidade de saber manejar as pastagens naturais. Não porque acreditasse neste recurso, mas por trabalhar numa região em que o campo apresenta limitações edáficas, físicas e climáticas, o que invariavelmente direciona a exploração pecuária para as pastagens naturais. Desta forma, pensei no momento: “Não tenho saída, tenho que aprender a manejar este recurso forrageiro, mesmo que ele ‘não seja lá uma maravilha’”. Pois bem, meu pensamento estava completamente equivocado a respeito destas pastagens, assim como o da grande maioria dos produtores e técnicos que trabalham no meio rural.

Iniciou o experimento, e os primeiros resultados começaram a aparecer: 0,400 kg/dia em terneiros de 10 meses de idade durante o inverno (com mais de 50 geadas) e uma carga animal de 480 kg/ha, isso tudo em campo nativo, sem qualquer adição de insumo, somente manejando a lotação conforme a capacidade de suporte da pastagem e vedando a área parte do outono. Que grata surpresa!, ainda que os resultados prévios fossem de encontro aos meus pensamentos iniciais.

Pois bem, comecei a olhar aquele experimento com outros olhos, acreditando que ali poderia estar uma excelente forma de produção sustentável com rentabilidade. De qualquer forma, preferi ser cauteloso e esperar o término do trabalho para tirar minhas conclusões definitivas. Eis que chega o final da fase de recria, com os animais pesando em média 370 kg aos 18 meses de idade. Agora sim, não me restavam mais dúvidas para acreditar nos trabalhos que o Depto. de Plantas Forrageiras publicou tantas vezes e que infelizmente ainda são vistos com certo ceticismo por integrantes da cadeia produtiva. Ainda não contente pela minha desconfiança inicial, a natureza resolve me dar outro 'regalo': 1,120 kg/dia durante o inverno na fase de terminação dos novilhos, desempenho este que permitiu o abate dos animais com 510 kg aos dois anos, apenas em pastagem natural com diferimentos estratégicos.

Pergunto-me, frequentemente, como estes resultados não chegam ao produtor, e se chegam, porque não são colocados em prática? Será que a credibilidade das instituições de pesquisa está tão baixa assim perante aos pecuaristas? Ou são os próprios produtores que não fazem questão de mudar? Será que a extensão não consegue dar vencimento da demanda? Será que a pesquisa está suprindo realmente as necessidades dos produtores? Na verdade, acredito que seja uma soma de tudo isto. O importante, no entanto, é reverter esta situação e fazer com que toda esta gama de informações e conhecimento gerado sobre o nosso campo nativo alcance a aplicabilidade nas propriedades rurais.

Estamos diante de um ecossistema pastoril extremamente valioso, capaz de integrar benefícios ecológicos, sociais e econômicos. Cabe a nós,

pesquisa, governo, produtores, mídia e cidadãos fazer com que estes resultados sejam de domínio público. Cada dia mais me convenço que as palavras “crescimento” e “desenvolvimento” não podem estar sozinhas, precisam ser acompanhadas de outra entidade: “qualidade”. Geralmente concentramos a maioria de nossos esforços no desenvolvimento, na tecnologia, nos caminhos que levam o lucro fácil e imediato. Não que estes caminhos sejam errados, mas o serão se todos esses benefícios não se perpetuarem no tempo. Daí o termo sustentabilidade, que nada mais é a garantia do negócio se reproduzir ao longo de gerações, isto é, um crescimento com qualidade.

Bom, assumida a *mea-culpa*, falaremos mais especificamente deste trabalho. Ao longo dos dois anos de Mestrado, pude perceber erros e acertos, vantagens e desvantagens, prós e contras. Um fato que sempre me deixou desconfortável a cada dia que ia ajustar a carga animal, foi perceber que meus tratamentos eram completamente distintos e estavam sendo manejados da mesma forma, ou seja, com a mesma oferta de forragem. Afinal, havia a necessidade de garantir a mesma disponibilidade de forragem para todas as unidades experimentais. Por outro lado, é sabido que componentes como fertilizantes, por exemplo, alteram as características morfológicas e estruturais do pasto, o que deveria determinar um tipo de manejo diferenciado em relação a uma pastagem em sua condição natural. Este fato pode ter levado a uma subestimação da produtividade de algum tratamento, pois não sabemos se a oferta de forragem preconizada de 13% é a ideal para todas as situações, e também não temos a informação de como as alterações de oferta ao longo do

ano iriam afetar cada um dos tratamentos. Uma forma de chegar a esta informação é realizar experimentos tal qual o preconizado pelo professor Maraschin na EEA – UFRGS nas mais diferentes regiões do Estado, e a partir daí, sabendo qual é a oferta de forragem ideal para cada tipo de campo, acrescentar a fonte de variação “insumos”.

Outra forma de evitar o manejo de tratamentos com mesma oferta de forragem, seria considerar cada tratamento como sistemas de produção independentes, dando um caráter mais holístico para os ensaios experimentais. Sei que este é um assunto polêmico, principalmente para os pesquisadores mais cartesianos e que buscam a relação causa-efeito dos eventos. No entanto, a discussão merece destaque dentro das instituições de pesquisa. Na minha opinião, os dois “tipos de pesquisas” não são excludentes, sendo o propósito e objetivo a ser alcançado pelo experimento os determinantes da linha a ser adotada.

Ainda em relação ao uso de oferta de forragem como parâmetro para manter bases comparativas entre tratamentos, penso que o mesmo sempre deve estar acompanhado nos protocolos experimentais por algum componente estrutural da pastagem, como massa de forragem ou altura do dossel. Acredito nisto pelo fato de existir situações em que os tratamentos são manejados na mesma oferta de forragem, porém, sua massa de forragem e altura são completamente diferentes, perdendo neste caso, o critério de comparação, já que estas variáveis afetam enormemente a produtividade vegetal e desempenho animal. Nesta mesma linha de discussão, acredito que os protocolos experimentais também devem conter em seu ajuste de carga a

variável “perda de forragem” para evitar que a massa residual decline ao longo do período de avaliação.

Gostaria de encerrar este capítulo enaltecendo alguns aspectos importantes referentes ao presente experimento. Creio que a maior “acertada” deste trabalho foi gerar informações e “colocar números” em um ecossistema ainda pouco explorado pela pesquisa, ajudando desde já, a construção do conhecimento sobre estes campos e facilitando tomadas de decisões dos produtores da região. A escolha dos tratamentos também foi extremamente apropriada. Acredito que qualquer sistema de produção baseado em recursos forrageiros deveriam ter estes três tipos de sistemas alimentares (pastagem natural, adubada e adubada + sobressemeada), pois são ambientes pastoris que se comportam de forma diferente ao longo do ano, permitindo maior flexibilidade no planejamento forrageiro e diminuindo os riscos (seca, geadas, carga, etc.) devido a maior diversificação alimentar que estes recursos oferecem.

Por fim, finalizo com a certeza de que o *ajuste de lotação* e o *diferimento* são as duas grandes tecnologias para manejar nossas pastagens naturais. Somente quando estas estão bem inseridas no sistema é que podemos incrementar mais a produtividade com a utilização de insumos e alcançar eficiências bio-econômicas nunca antes imaginadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUINAGA, J.A.Q. **Dinâmica da oferta de forragem na produção animal e produção de forragem numa pastagem natural da Depressão Central do RS**. 2004. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

ANUALPEC – **Anuário estatístico da produção animal**. São Paulo: Oesp Gráfica SA, 2006. 369p.

ARIAS W. Problemas del basalto. **Anuario de la Sociedad de Mejoramiento de Praderas**, Montevideo, v. 7, p.159-170, 1963.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE – ABIEC [2008]. **Relatórios detalhados sobre as exortações de carne brasileira**. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/estatistica>> Acesso em: 12 dez. 2008.

BERG, R.T.; WALTERS, L.E. The meat animal: changes and challenges. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.57, n.2, p.133-146, 1983.

BERTOL, I.; GOMES K.E.; DENARDIN, R.B.N. et al. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, p. 779-786. 1998.

BOGGIANO, P.R.; MARASCHIN, G.; NABINGER, C. et al. Efeito da adubação nitrogenada e oferta de forragem sobre as taxas de acúmulo de matéria seca numa pastagem nativa do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, 18., 2000, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: FAO/EMPASC/CAV-UDESC, 2000. p.120-121.

BOLDRINI, I.I. Biodiversidade dos campos sulinos. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Metropole, 2006. p.11-24.

BOLDRINI, I.I. **Campos do Rio Grande do Sul**: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. (Boletim do Instituto de Biociência, 56).

BRYANT, H.T.; BLASER, R.E.; HAMMES JR., et al. Symposium on pasture methods for maximum production in beef cattle; effect of grazing management on animal an area output. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.30, n.1, p.153-158, 1970.

CARÁMBULA, M. **Pasturas naturales mejoradas**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1997. 524p.

CARRIQUIRY, E.; AYALA, W.; CARÁMBULA, M. **Estudios en implantacion de mejoraminetos extensivos**. Montevideo: Instituto Nacional de Investigacion Agropecuaria, 1998. p.39-44 (Série técnica, 94).

CARVALHO, P.C.F.; SOARES, A.B.; GARCIA, E.N. et al. Herbage allowance and species diversity in native pastures. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 7., 2003, Durban. **Proceedings....** Durban: Document Transformation Techonology Congress, 2003. p.858-859.

CASTILHOS, Z.M.S.; KUNRATH, T.R.; NABINGER,C. et al. Produção animal em pastagem nativa com diferentes ofertas de forragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa, **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. p.1-5.

CASTILHOS, Z.M.S.; NABINGER, C.; VARGAS, A.F.C. et al. **Unidade de validação**: manejo e melhoramento da pastagem nativa. Porto Alegre: Fepagro, 2007a. p.1-5 (Comunicado técnico, 13).

CASTILHOS, Z.M.S.; NABINGER, C.; MACHADO, M.D. et al. **Sistema de produção animal para recria e terminação de novilhos**. Porto Alegre: Fepagro, 2007b. p.1-4 (Comunicado técnico, 15)

CAVALHEIRO, A. **Sobressemeadura de aveia (Avena strigosa) mais azevém (Lolium multiflorum) em campo natural com e sem o uso de herbicida**. 1997. 78 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 1997.

CEZAR, I.M., EUCLIDES FILHO, K. **Novilho precoce**: reflexos na eficiência e economicidade do sistema de produção. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1996. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 66).

CHAPLINE, W.R. Overcoming the problems of range livestock production in South América. **Journal of Range Management**, Denver, v.15, p.259-262.1992.

CORREA, F.L.; SILVA, L.F.A. **Carga e ganho animal em campo nativo melhorado**. Montevideo: Instituto Nacional de Investigación Agropecuária, 1998. p.91-93 (Série Técnica, 94).

CROCKETT, J.R.; KOGER, M.; FRANKE, D.E. Rotational crossbreeding of beef cattle: reproduction by generation. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.46, n.5, p.1163-1169, 1978.

DEMEYER, D.; DOREAU, M. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. **Proceedings of the Nutrition Society**, Cambridge, v.58, n.3, p.593-607, 1999.

DIAN, P; ANDUEZA, D; JESTIN, M. et al. Comparison of visible and near infrared reflectance spectroscopy to discriminate between pasture-fed and concentrate-fed lamb carcasses. **Meat Science**, Barking, v. 80, p. 1157-1164, 2008.

DISCONZI, M.S.; MARTINS, C. R. Identificação da diversidade florística presente no Bioma Pampa na célula Touro Passo - Uruguaiana/RS. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA PUC – URUGUAIANA, 6., 2006, Uruguaiana. **Anais...** Uruguaiana: PUCRS-Uruguaiana, [2006]. 1 CD-ROM

ENSER, M. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. **Meat Science**, Barking, v.49, n.3, p.329-341, 1998.

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V. P. B.; FIGUEREDO, G. R. Eficiência bionutricional de animais Nelore e seus mestiços com Simental e Aberdeen Angus, em duas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 7782, 2001.

GARAGORRY, F.C.; QUADROS, F.L.F.; TRAVI, M.R.L. et al. Produção animal em pastagem natural e pastagem sobre-semeada com espécies de estação fria com e sem o uso de glyphosate. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 30, p. 127-134, 2008.

GENRO, T.C.M.; MONTARDO, D.P.; CARDOSO, F.F. et al. Recria de bezerras Brangus em sistemas alimentares baseados em pastagem nativa na região da Campanha do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., João Pessoa, 2006. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007, p.1-5.

GOMES, K.E. **Dinâmica e produtividade de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul após seis anos de aplicação de adubos, diferimentos e níveis de oferta de forragem**. 1996. 225 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

GOMES, L.H. **Produtividade de um campo nativo submetido a adubação nitrogenada**. 2000. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

GOTTSCHALL, C.S. **Produção de novilhos precoces**: nutrição, manejo e custos de produção. 2. ed. Guaíba: Agrolivros, 2005. 213 p.

GROSSMAN, J.; MORDIECK, K.H. Experimentação forrageira no Rio Grande do Sul. In: RIO GRANDE DO SUL, SECRETARIA DA AGRICULTURA, DIRETORIA DA PRODUÇÃO ANIMAL (ed). **Histórico da Diretoria da Produção Animal**. Secretaria da Agricultura. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do RS, 1956. p.115-122.

HASENACK, H.; CORDEIRO, J.L.P.; COSTA, B.S.C. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Metropole, 2007. p.15-21.

HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 399-406, 2002.

HUMPHREYS, M.W.; YADAV, R.S.; CAIRNS, A.J. et al. A changing climate for grassland research. **New phytologist**, Cambridge, v. 169, p. 9-26, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE [2007]. **Indicadores – Produção Pecuária**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica>> Acesso em: 12 dez. 2008.

JACQUES, A.V.A. Sítio do Pinheirinho – Uma experiência de 30 anos. In: EPAGRI, SENAR. **Práticas para aumentar a eficiência dos campos naturais do Planalto Catarinense**. Lages: EPAGRI, 2001, p.76-86.

JACQUES, A.V.A. A queima das pastagens naturais - efeitos sobre o solo e a vegetação. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, p.177-181, 2003.

LAVELLE, P.; SWIFT, M.J. Origin and regulation of nutrient supply to plants in humid tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17. 1993, New Zealand. **Proceedings...** Palmerston North: **New Zealand Grassland** Association, 1993. p.1535-1540.

LOBATO, J.F.P. Tecnologias necessárias para a pecuária de corte eficiente e competitiva. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 6., 2001, Canoas. **Anais...** Canoas: Ulbra, 2001, p.29-48.

LOBATO, J.F.P.; BARRETO, I.L. Comportamento de consorciação de gramíneas temperadas com leguminosas quando plantadas em pastagem natural submetida ao preparo superficial do solo, sob o efeito de quatro doses de calcário e dois métodos de semeadura. **Revista Sociedade Brasileira Zootécnica**, Viçosa, v.2, p.131-139, 1973.

MAGGIONI, D. **Desempenho e qualidade de carne de bovinos de diferentes composições raciais terminados em confinamento**. 2006. 128 f. Dissertação (Mestrado em Zootécnica) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

MANNETJE, L.T’.; JONES, R.J.; STOBBS, T.H. Pasture evaluation by grazing experiments. In: SHAW, N.H.; BRYAN, W.N. (ed). **Tropical pasture research**. Farnham Royal, Commonwealth Agriculture Bureaux., 1976. Cap.9, p. 194-234.

MARASCHIN, G.E.; MOOJEN, L.E.; ESCOSTEGUY, C.M.D. et al. Native pasture, forage on offer and animal response. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997**, Winnipeg and **Saskatoon**, Canada. *Proceedings... Saskatoon*: Canadian Forage Council, 1997. v. 1, p.27-28.

MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue sward continuously grazed with sheep. 1. Herbage growth dynamics. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.49, n.2, p.111-120, 1994.

MENEZES, L.F.G. **Avaliação de novilhos das gerações avançadas do cruzamento rotativo Charolês – Nelore**. 2004. 150 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

MENEZES, L.F.G.; BRONDAN, I.L.; FILHO, D.C.A. et al. Características da carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.5, p.1141-1147, 2005.

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

MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do rio grande do sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p.127-132, 2002.

MORAES, A.; LUSTOSA, S.B.C. Efeito do animal sobre as características do solo e a produção da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 2006, Maringá. **Anais...** Maringá: Coopergraf Artes Gráficas, 2006, p.129-149.

NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropico brasileiro. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ULBRA, 2006, p.36.

NABINGER, C.; SILVA, J.L.S. **Curso de atualização em produção animal a pasto**. Porto Alegre: BRDE/UFRGS – DPFA., 2000. 221 p.

OWENS, F.N.; GILL, D.R.; SECRIST, D.S. et al. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.73, n.6, p.3152-3172, 1995.

PACHECO, J.F.; BAUER, C. **Biogeografia e conservação da avifauna na Mata Atlântica e Campos Sulinos – construção e nível atual do conhecimento**. Brasília: PROBIO/PRONABIO/MMA, 2000. (Relatório Técnico do Subprojeto “Avaliação e ações prioritárias para conservação dos Biomas Floresta Atlântica e Campos Sulinos”)

PALLARÉS, O.R.; PIZZIO, R.M. **Introducción de espécies para el mejoramiento del campo natural em el sur de Corrientes – Argentina**. Uruguay: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, 1998. p. 31-38. (Série Técnica, 94).

PEREIRA, C.F.S. Campo roçado: Uma realidade, uma experiência de manejo. In: FEDERACITE (Ed.). **Campo nativo: melhoramento e manejo**. 4.ed. Porto Alegre: Caramuru, 1993, p.72-87.

PEROTTO, D.; CUBAS, A.C.; ABRAHAO, J.J. et al. Ganho de peso da desmama aos 12 meses e peso aos 12 meses de bovinos Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.3, p.730-735, 2001.

PEROTTO, D.; MOLETTA, J.L.; CUBAS, A.C. Características da carcaça de bovinos Canchim e Aberdeen Angus e de seus cruzamentos recíprocos terminados em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.2, p.331-338, 1999.

PRIMO, A.T. Pastejo diferido, estacional ou protelado. In: FEDERACITE (Ed.). **Campo nativo: melhoramento e manejo**. 4.ed. Porto Alegre:Caramuru, 1993. p.32-46.

QUADROS, S.A.F.; LOBATO, J.F.P. Efeitos de lotação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25, n.1, p. 22-35, 1996.

RESTLE, J.; FELTEN, H.G.; VAZ, F.N. Efeito da raça e heterose para características quantitativas da carcaça de novilhos de 24 meses terminados em confinamento. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14., 1995, Mar del Plata. **Memorias...** Balcarce : ALPA, 1995. p.857-859.

RESTLE, J.; POLLI, V.A.; SENNA, D.B. Efeito de grupo genético e heterose sobre a idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de

novilhas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.4, p.701-707, 1999.

RIBEIRO, E.L.A. HERNANDEZ, J.A; ZANELLA, E.L. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.37, n.9, p.1669-1673, 2008.

RIBEIRO, E.L.A., RESTLE, J. Desempenho de terneiros Charolês e Aberdeen Angus puros e seus mestiços com Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.8, p.1145-1151, 1991.

RIZO, L.M.; MOOJEN, E.L.; QUADROS, F.L.F. et al. Desempenho de pastagem nativa e pastagem sobre-semeada com forrageiras hibernais com e sem glifosato. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p.1921-1926, 2004.

SANT'ANNA, D.M.; NABINGER, C. Adubação e implantação de forrageiras de inverno em campo nativo In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2007, Porto Alegre. **Anais....** Porto Alegre: Metropole, p. 123-156, 2007.

SCHOLL, J.H.; LOBATO, J.F.P.; BARRETO, I.L. Improvement of pasture by direc seeding into native grass in Southern Brazil with oats, and with nitrogen supplied by fertilizer or arrowleaf clover. **Turrialba**, San Jose, v.26, n.2, p.144-149, 1976.

SEBRAE/SENAR/FARSUL. **Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SENAR, 2005. 265 p. (Relatório técnico, 1).

SOARES, A.B.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.5, p.1148-1154, 2005.

SOARES, A.B.; MEZZALIRA, J.C.; BUENO, E.A.C. et al.. Efeitos de diferentes intensidades de pastejo em pastagem nativa melhorada sobre o desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1, p.75-83, 2006.

SZAKACS, G.G.J. **Seqüestro de carbono nos solos - Avaliação das potencialidades dos solos arenosos sob pastagens, Anhembi - Piracicaba – SP**. 2003. 128 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

TRINDADE, J.P.P. **Processos de degradação e regeneração da vegetação campestre do entorno dos areais do sudoeste do Rio Grande do Sul**. 2003. 161 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

WRIGHT, I.A.; CONNOLLY, J. Improved utilization of heterogeneous pastures by mixed species. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES, 5., 1995, Clermont-Ferrand. **Proceedings...** Clermont-Ferrand: INRA, 1995. p.425-436.

ZIMMER, A.H.; PIMENTEL, D.M.; VALLE, C.B. et al. **Aspectos práticos ligados à formação de pastagens.** Campo Grande: EMBRAPA, 1983. (Circular técnica, 12)

6. APÊNDICES

Apêndice 1. Normas utilizadas para escrever os Capítulos II e III.

Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores citem mais artigos disponíveis na literatura brasileira.

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal, Ruminantes, e Sistemas de Produção e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pela *home page* da RBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito".

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores".

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 40,00 (quarenta reais), deverá ser realizado por meio de boleto bancário, disponível na *home page* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>).

A taxa de publicação para 2009 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, será cobrada taxa de R\$ 115,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 45,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto co-autor que não milita na área zootécnica (estatístico, químico, entre outros), desde que não seja o primeiro autor e que não publique mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 90,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 180,00 para cada página excedente.

No processo de publicação, os artigos técnico-científicos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por especialistas com doutorado nas diferentes áreas de interesse e coordenados pela Comissão Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de renomada conduta ética e elevado nível técnico. O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Língua: português ou inglês

Formatação de texto

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

O manuscrito pode conter até 25 páginas, numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos.

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

Estrutura do artigo

O artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimento e Literatura Citada.

Não são aceitos cabeçalhos de terceira ordem.

Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Título

Deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento. Deve apresentar a chamada "1" somente no caso de a pesquisa ter sido financiada. Não citar "parte da tese"

Autores

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

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

Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição e/ou endereço profissional dos autores. Não citar o vínculo empregatício, a profissão e a titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

No **ato da publicação**, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente. Se entre os autores houver algum não associado, exceto co-autores que não militam na área zootécnica, como estatísticos, químicos, entre outros (desde que não sejam o primeiro autor), serão cobrados valores diferenciados.

Resumo

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

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

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Abstract

Deve aparecer obrigatoriamente na segunda página e ser redigido em inglês científico, evitando-se traduções de aplicativos comerciais.

O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Palavras-chave e Key Words

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

Introdução

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

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

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

Resultados e Discussão

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

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

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

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

Agradecimento

Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na *home page* da RBZ, link "Instruções aos autores".

- Usar **36%**, e não 36 % (sem espaço entre o n° e %)
- Usar **88 kg**, e não 88Kg (com espaço entre o n° e kg, que deve vir em minúsculo)
- Usar **136,22**, e não 136.22 (usar vírgula, e não ponto)
- Usar **42 mL**, e não 42 ml (litro deve vir em L maiúsculo, conforme padronização internacional)
- Usar **25°C**, e não 25 °C (sem espaço entre o n° e °C)
- Usar (**P<0,05**), e não (P < 0,05) (sem espaço antes e depois do <)
- Usar **521,79 ± 217,58**, e não 521,79±217,58 (com espaço antes e depois do ±)
- Usar **r² = 0,95**, e não r²=0,95 (com espaço antes e depois do =)
- Usar asterisco nas tabelas apenas para probabilidade de P: (*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001)

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

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas

(não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

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

Citações no texto

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

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

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

Literatura Citada

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

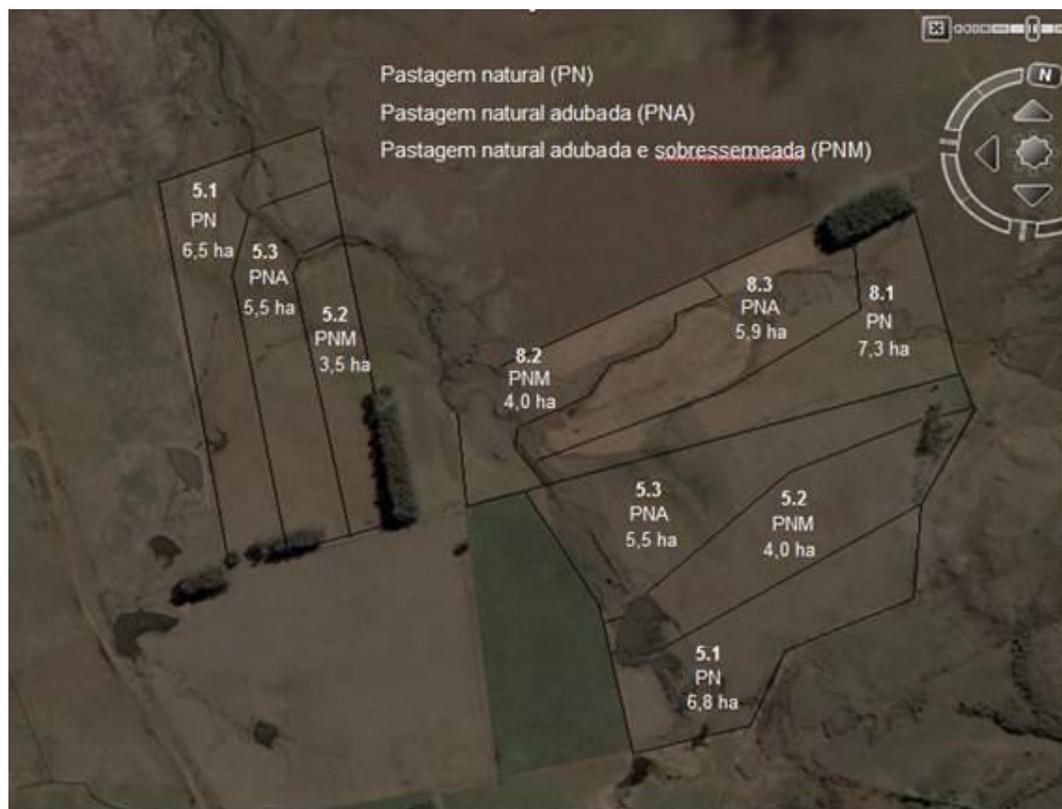
Devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

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

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

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

Apêndice 2. Croqui da área experimental, Estância Cantagalo - Quarai, RS.



Apêndice 3. Entrada de dados para análise estatística das variáveis carga animal (CA), lotação animal (LOT), ganho médio diário (GMD) e ganho por área (GPA) – Capítulo 2.

Potreiro	Tratamento	Inverno	Primavera	Verão	Outono
CA					
5.1	PN	555,4	613,4	513,4	379,9
5.2	PNM	560,2	695,3	776,0	431,9
5.3	PNA	577,9	709,7	678,6	354,1
7.1	PN	500,5	421,1	420,4	349,8
7.2	PNM	517,9	735,7	611,2	351,3
7.3	PNA	580,9	634,0	541,7	378,3
8.1	PN	533,9	515,3	427,3	367,4
8.2	PNM	589,2	670,8	599,5	345,5
8.3	PNA	547,6	658,5	588,4	377,3
LOT					
5.1	PN	1,2	1,4	1,1	0,8
5.2	PNM	1,2	1,5	1,7	1,0
5.3	PNA	1,3	1,6	1,5	0,8
7.1	PN	1,1	0,9	0,9	0,8
7.2	PNM	1,2	1,6	1,4	0,8
7.3	PNA	1,3	1,4	1,2	0,8
8.1	PN	1,2	1,1	0,9	0,8
8.2	PNM	1,3	1,5	1,3	0,8
8.3	PNA	1,2	1,5	1,3	0,8
GMD					
5.1	PN	0,270	0,441	0,333	0,869
5.2	PNM	0,638	0,753	0,225	0,755
5.3	PNA	0,378	0,738	0,327	1,037
7.1	PN	0,452	0,455	0,298	0,861
7.2	PNM	0,585	0,497	0,072	0,567
7.3	PNA	0,527	0,392	0,246	0,990
8.1	PN	0,483	0,560	-0,194	0,847
8.2	PNM	0,566	0,485	-0,153	0,919
8.3	PNA	0,592	0,478	0,284	0,978
GPA					
5.1	PN	39,1	97,5	53,1	58,0
5.2	PNM	95,2	159,0	42,9	52,0
5.3	PNA	60,7	180,2	62,4	56,2
7.1	PN	59,0	65,5	34,8	47,3
7.2	PNM	81,4	125,3	20,6	35,9
7.3	PNA	78,7	82,7	38,0	57,3
8.1	PN	79,6	98,0	-11,8	52,9
8.2	PNM	101,1	110,0	-13,9	52,5
8.3	PNA	98,8	105,9	48,3	60,7

Apêndice 4. Entrada de dados para análise estatística das variáveis oferta de forragem (OF), taxa de acúmulo (TA), massa de forragem (MF), massa de forragem verde (MFV) e oferta de forragem verde (OFV) – Capítulo 2.

Potreiro	Tratamento	Inverno	Primavera	Verão	Outono
OF					
5.1	PN	13,6	12,3	16,0	10,2
5.2	PNM	12,6	16,2	12,7	10,6
5.3	PNA	13,3	13,8	13,7	10,6
7.1	PN	11,7	15,3	18,4	7,8
7.2	PNM	13,2	14,1	10,4	7,6
7.3	PNA	11,1	15,4	17,3	13,8
8.1	PN	11,4	13,2	13,9	13,3
8.2	PNM	11,2	15,8	10,8	13,4
8.3	PNA	14,2	14,5	12,0	15,8
TA					
5.1	PN	-6,5	11,7	18,7	-7,7
5.2	PNM	7,9	49,2	22,3	10,4
5.3	PNA	0,0	32,3	12,2	-6,4
7.1	PN	-1,3	13,8	21,3	-11,4
7.2	PNM	16,1	37,4	12,4	-6,3
7.3	PNA	0,3	29,0	29,9	0,3
8.1	PN	-7,0	15,3	6,2	-1,1
8.2	PNM	4,9	40,5	4,6	-0,6
8.3	PNA	5,6	35,4	0,1	1,8
MF					
5.1	PN	2683,6	2023,0	1993,5	1285,3
5.2	PNM	2046,8	2076,3	2332,3	952,0
5.3	PNA	2510,8	2135,6	2495,3	1237,5
7.1	PN	1953,4	1558,2	1730,0	1106,7
7.2	PNM	1681,5	2125,6	1562,6	889,0
7.3	PNA	2088,3	2188,9	1902,4	1463,3
8.1	PN	2247,4	1680,0	1637,2	1381,9
8.2	PNM	2028,8	2097,1	1874,1	1314,2
8.3	PNA	2334,8	1952,8	2189,1	1610,5
MFV					
5.1	PN	1296,7	1094,8	970,0	606,8
5.2	PNM	1154,6	1515,5	1269,2	452,3
5.3	PNA	1227,3	1351,0	998,2	576,5
7.1	PN	741,8	755,7	808,8	419,6
7.2	PNM	844,6	1491,2	631,4	408,1
7.3	PNA	869,9	1224,5	997,4	773,9
8.1	PN	961,3	877,2	657,8	594,7
8.2	PNM	1267,2	1529,4	711,9	615,0
8.3	PNA	1212,9	1329,8	1029,8	872,7

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística das variáveis frequência de leguminosas (LEG), massa de forragem de leguminosas (MFleg), altura do dossel (ALT) e produção total de matéria seca (PTMS) – Capítulo 2.

Potreiro	Tratamento	Inverno	Primavera	Verão	Outono
LEG					
5.1	PN	1,34	0,91	0,28	0,63
5.2	PNM	1,31	2,04	0,55	0,74
5.3	PNA	0,24	0,95	0,10	0,20
7.1	PN	1,07	1,74	2,14	0,84
7.2	PNM	0,98	0,97	0,75	1,43
7.3	PNA	0,44	1,90	0,91	0,69
8.1	PN	0,69	0,56	0,49	0,53
8.2	PNM	0,45	0,89	1,12	2,32
8.3	PNA	3,58	4,42	1,03	5,96
MFleg					
5.1	PN	34,1	17,5	5,9	7,7
5.2	PNM	24,3	34,1	11,1	7,6
5.3	PNA	5,8	21,2	3,2	2,2
7.1	PN	21,2	27,2	37,0	9,1
7.2	PNM	16,9	20,6	12,2	12,5
7.3	PNA	9,3	39,2	16,8	10,2
8.1	PN	16,3	9,8	8,3	7,3
8.2	PNM	8,1	19,4	22,4	30,2
8.3	PNA	69,6	75,0	19,8	94,9
ALT					
5.1	PN	11,2	12,3	9,8	6,9
5.2	PNM	9,9	15,3	12,4	6,3
5.3	PNA	11,6	15,6	12,1	7,6
7.1	PN	10,7	10,3	8,7	6,7
7.2	PNM	9,1	12,8	8,0	6,1
7.3	PNA	11,6	13,0	9,9	9,4
8.1	PN	9,7	12,1	8,8	8,8
8.2	PNM	9,0	15,6	10,5	10,5
8.3	PNA	10,7	15,1	12,5	11,4
PTMS					
5.1	PN	0,0	1170,0	1694,0	155,0
5.2	PNM	516,7	4479,0	1920,0	569,6
5.3	PNA	0,0	2935,0	1301,0	31,0
7.1	PN	127,4	1254,0	1836,0	0,0
7.2	PNM	1045,8	3404,0	1096,0	0,0
7.3	PNA	22,2	2637,0	2571,0	14,7
8.1	PN	0,0	1394,0	856,0	499,0
8.2	PNM	525,0	3683,0	591,0	0,0
8.3	PNA	433,8	3217,0	250,0	408,0

Apêndice 6. Entrada de dados para análise estatística das variáveis teor de matéria seca (TMS), percentual de material verde (MV), espécies indesejáveis (EI) e material morto (MM) – Capítulo 2.

Potreiro	Tratamento	Inverno	Primavera	Verão	Outono
TMS					
5.1	PN	39,2	37,4	49,3	47,3
5.2	PNM	33,1	27,9	38,5	42,0
5.3	PNA	38,0	34,2	48,6	45,1
7.1	PN	42,8	39,0	53,2	38,1
7.2	PNM	31,1	29,7	57,4	36,8
7.3	PNA	40,3	35,4	48,4	36,0
8.1	PN	43,6	38,8	57,8	45,3
8.2	PNM	34,0	30,3	56,8	47,9
8.3	PNA	38,3	34,3	51,9	41,6
MV					
5.1	PN	47,9	53,7	47,3	48,3
5.2	PNM	56,6	74,1	53,7	49,1
5.3	PNA	48,9	63,4	37,3	47,8
7.1	PN	38,1	48,0	46,6	39,2
7.2	PNM	51,3	69,7	38,9	47,7
7.3	PNA	42,5	54,7	52,1	52,9
8.1	PN	41,4	51,9	39,8	44,1
8.2	PNM	62,9	72,6	36,7	45,7
8.3	PNA	52,2	69,2	46,5	55,0
EI					
5.1	PN	0,8	2,8	1,4	2,2
5.2	PNM	2,9	4,2	1,2	2,1
5.3	PNA	4,4	3,5	2,8	3,0
7.1	PN	3,9	4,4	2,2	2,1
7.2	PNM	6,5	3,5	1,3	6,8
7.3	PNA	5,7	2,7	1,7	1,7
8.1	PN	4,5	1,9	1,6	1,4
8.2	PNM	1,6	3,8	2,6	2,5
8.3	PNA	3,9	4,2	2,9	2,0
MM					
5.1	PN	51,3	43,4	52,0	50,3
5.2	PNM	40,5	21,8	45,1	48,8
5.3	PNA	46,7	33,2	59,9	49,2
7.1	PN	58,0	47,7	51,2	58,8
7.2	PNM	42,1	26,8	59,8	45,4
7.3	PNA	51,8	42,6	46,2	45,4
8.1	PN	54,1	46,2	58,6	54,6
8.2	PNM	35,6	23,6	60,7	51,8
8.3	PNA	43,9	26,6	50,6	42,9

Apêndice 7. Entrada de dados para análise estatística das variáveis carga animal (CA), lotação animal (LOT), oferta de forragem (OF) e oferta de forragem verde (OFV) – Capítulo 3.

Potreiro	Tratamento	Inverno	Primavera
CA			
5.1	PN	332,1	472,2
5.2	PNM	591,5	1127,9
5.3	PNA	603,0	1018,4
7.1	PN	299,2	490,5
7.2	PNM	525,2	878,0
7.3	PNA	509,3	927,2
8.1	PN	376,0	558,6
8.2	PNM	532,7	842,6
8.3	PNA	518,6	969,8
LOT			
5.1	PN	0,7	1,0
5.2	PNM	1,3	2,5
5.3	PNA	1,3	2,3
7.1	PN	0,7	1,1
7.2	PNM	1,2	2,0
7.3	PNA	1,1	2,1
8.1	PN	0,8	1,2
8.2	PNM	1,2	1,9
8.3	PNA	1,2	2,2
OF			
5.1	PN	11,9	17,6
5.2	PNM	8,7	8,2
5.3	PNA	10,6	8,4
7.1	PN	9,9	14,1
7.2	PNM	11,3	9,6
7.3	PNA	9,9	9,9
8.1	PN	11,2	15,1
8.2	PNM	11,0	11,6
8.3	PNA	12,5	11,0
OFV			
5.1	PN	7,9	14,4
5.2	PNM	7,3	7,0
5.3	PNA	8,1	6,3
7.1	PN	5,2	10,7
7.2	PNM	10,2	8,0
7.3	PNA	7,9	8,0
8.1	PN	7,8	11,7
8.2	PNM	9,4	9,5
8.3	PNA	10,3	8,9

Apêndice 8. Entrada de dados para análise estatística das variáveis taxa de acúmulo (TA), massa de forragem total (MFT), massa de forragem verde (MFV) e altura do dossel (ALT) – Capítulo 3.

Potreiro	Tratamento	Inverno	Primavera
TA			
5.1	PN	5,8	27,3
5.2	PNM	8,8	38,5
5.3	PNA	14,3	33,5
7.1	PN	0,1	15,7
7.2	PNM	24,5	25,3
7.3	PNA	10,2	32,2
8.1	PN	7,8	23,8
8.2	PNM	17,7	39,9
8.3	PNA	20,0	40,4
MFT			
5.1	PN	1013,9	1402,9
5.2	PNM	1278,3	1398,8
5.3	PNA	1384,3	1496,1
7.1	PN	884,8	1346,3
7.2	PNM	1076,3	1505,9
7.3	PNA	1149,8	1543,8
8.1	PN	1033,9	1687,0
8.2	PNM	1229,5	1619,2
8.3	PNA	1309,1	1789,4
MFV			
5.1	PN	619,0	963,2
5.2	PNM	1026,2	1065,4
5.3	PNA	964,7	940,9
7.1	PN	465,2	894,3
7.2	PNM	903,8	1145,2
7.3	PNA	867,9	1096,7
8.1	PN	656,7	1136,0
8.2	PNM	974,0	1108,6
8.3	PNA	974,1	1215,0
ALT			
5.1	PN	7,2	7,7
5.2	PNM	11,0	8,0
5.3	PNA	10,8	8,2
7.1	PN	7,7	7,3
7.2	PNM	8,6	8,2
7.3	PNA	11,1	10,2
8.1	PN	7,9	8,7
8.2	PNM	10,6	8,4
8.3	PNA	10,9	10,4

Apêndice 9. Entrada de dados para análise estatística das variáveis ganho de peso médio diário de novilhos Angus (GMDangus) e mestiços (GMDmestiços) e ganho de peso por área (GPA) – Capítulo 3.

Potreiro	Tratamento	Inverno	Primavera
		GMDangus	
5.1	PN	0,807	0,927
5.2	PNM	1,251	1,122
5.3	PNA	1,661	0,834
7.1	PN	1,066	0,832
7.2	PNM	1,464	0,662
7.3	PNA	1,426	0,749
8.1	PN	1,643	0,799
8.2	PNM	1,426	0,828
8.3	PNA	1,339	0,736
		GMDmestiços	
5.1	PN	0,713	0,824
5.2	PNM	1,418	0,927
5.3	PNA	1,270	0,697
7.1	PN	1,213	0,759
7.2	PNM	1,230	0,683
7.3	PNA	1,038	0,742
8.1	PN	1,279	0,532
8.2	PNM	1,287	0,733
8.3	PNA	1,230	0,671
		GPA	
5.1	PN	42,8	77,9
5.2	PNM	116,3	209,2
5.3	PNA	129,6	157,6
7.1	PN	51,1	55,4
7.2	PNM	111,0	113,4
7.3	PNA	86,9	158,0
8.1	PN	85,5	66,5
8.2	PNM	111,8	127,5
8.3	PNA	101,8	143,0

Apêndice 10. Entrada de dados para análise estatística das variáveis teor de matéria seca (TMS), percentual de material verde (MV) e material morto (MM) – Capítulo 3.

Potreiro	Tratamento	Inverno	Primavera
		TMS	
5.1	PN	38,7	36,6
5.2	PNM	30,3	28,1
5.3	PNA	37,9	33,4
7.1	PN	40,0	37,4
7.2	PNM	24,7	27,7
7.3	PNA	28,6	32,8
8.1	PN	38,7	36,3
8.2	PNM	29,5	26,2
8.3	PNA	29,7	31,0
		MV	
5.1	PN	61,0	71,9
5.2	PNM	80,2	77,4
5.3	PNA	69,6	64,6
7.1	PN	52,6	68,5
7.2	PNM	83,8	76,6
7.3	PNA	75,5	71,3
8.1	PN	63,8	67,0
8.2	PNM	79,4	71,0
8.3	PNA	74,8	69,0
		MM	
5.1	PN	32,2	21,0
5.2	PNM	18,7	20,2
5.3	PNA	26,5	31,1
7.1	PN	39,8	23,5
7.2	PNM	14,1	21,1
7.3	PNA	21,6	25,1
8.1	PN	32,6	27,7
8.2	PNM	18,5	27,9
8.3	PNA	21,7	28,4

Apêndice 11. Entrada de dados para análise estatística das variáveis raça (RA), altura animal (H), frame (FR), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e espessura de gordura na picanha (EGP) em três avaliações (1, 2 e 3) – Capítulo 3.

Potreiro	RA	H	FR	AOL1	EGS1	EGP1	AOL2	EGS2	EGP2	AOL3	EGS3	EGP3
5.1	ANG	1,23	3,8	46,5	0,3	0,0	55,0	1,4	1,2	57,7	3,4	3,2
5.1	MES	1,26	4,0	50,0	0,8	0,8	56,0	2,9	5,7	55,9	4,1	7,2
5.2	ANG	1,26	4,3	56,3	0,7	0,9	65,6	3,6	3,9	67,3	4,6	4,8
5.2	MES	1,35	6,5	64,1	0,5	2,1	68,3	2,6	5,2	72,3	3,1	5,9
5.3	ANG	1,28	4,3	55,5	0,7	1,7	65,7	3,3	4,3	70,8	4,8	5,7
5.3	MES	1,33	5,5	53,0	1,8	2,8	60,6	5,2	5,7	64,6	6,7	6,7
7.1	ANG	1,29	4,7	49,1	0,5	0,5	57,0	1,4	1,2	58,8	2,2	3,1
7.1	MES	1,36	6,0	58,7	0,0	0,0	69,2	0,5	1,3	66,8	1,8	3,9
7.2	ANG	1,27	4,7	51,5	1,2	2,1	59,4	4,6	5,8	67,1	5,5	6,2
7.2	MES	1,38	6,5	58,9	1,6	1,8	66,4	3,6	5,7	67,4	4,7	7,0
7.3	ANG	1,30	5,0	56,7	1,6	0,8	61,5	2,7	2,6	66,1	3,6	3,4
7.3	MES	1,32	5,7	65,8	1,7	2,9	73,1	3,9	7,6	73,2	4,5	9,3
8.1	ANG	1,25	3,8	49,5	0,3	0,4	56,8	1,4	1,9	64,3	2,4	2,0
8.1	MES	1,34	6,0	63,0	0,7	1,5	69,3	4,1	5,2	74,6	4,0	5,8
8.2	ANG	1,25	4,0	54,2	1,4	1,0	62,3	3,6	4,8	68,1	4,8	5,3
8.2	MES	1,31	5,5	52,8	0,8	1,6	59,0	2,6	4,2	60,4	4,2	5,4
8.3	ANG	1,28	4,7	52,2	0,7	1,0	58,6	2,4	3,1	65,4	4,4	4,9
8.3	MES	1,32	6,0	56,6	1,0	2,8	61,0	3,4	6,0	68,9	5,5	7,0

Apêndice 12. Entrada de dados para análise estatística das variáveis raça (RA), peso ao abate (PA), rendimento de carcaça (RE), peso de carcaça (PC), classificação (CLASS), conformação (CONF) e acabamento (ACAB) – Capítulo 3.

Potreiro	RA	PA	REN	PC	CLASS	CONF	ACAB
5.1	ANG	-	-	-	-	-	-
5.1	MES	441,5	48,5	214,2	3	S	3
5.2	ANG	546,0	49,5	270,2	1	S	3
5.2	MES	523,0	51,8	271,5	1	S	3
5.3	ANG	548,3	49,3	270,3	1	S	3
5.3	MES	511,0	51,4	262,9	1	S	3
7.1	ANG	-	-	-	-	-	-
7.1	MES	-	-	-	-	-	-
7.2	ANG	496,7	51,2	254,0	1	S	3
7.2	MES	480,0	53,1	254,7	1	S	3
7.3	ANG	528,3	49,6	262,2	1	S	3
7.3	MES	521,0	52,4	273,2	1	S	3
8.1	ANG	-	-	-	-	-	-
8.1	MES	492,0	51,5	252,8	1	S	3
8.2	ANG	506,7	48,7	246,5	1	S	3
8.2	MES	492,0	49,9	245,6	1	S	3
8.3	ANG	522,7	47,3	247,4	1	S	3
8.3	MES	503,7	51,1	257,7	1	S	3

Apêndice 13. Saída do SAS referente à análise de variância do Capítulo 2.

```

The SAS System
The Mixed Procedure
Model Information

Class Level Information
Class Levels Values
Bloco 3 1 2 3
Tratam 3 1 2 3
Estacao 4 1 2 3 4
*****
Dependent Variable: MF

Covariance Parameter Estimates
Cov Parm Subject Estimate
Bloco 11663
Bloco*Tratam 706.17
CS Bloco*Tratam -5188.06
Residual 40908

Type 3 Tests of Fixed Effects
Effect Num Den F Value Pr > F
DF DF
Tratam 2 4 10.81 0.0244
Estacao 3 18 36.54 <.0001
Bloco 2 0 1.61 .
Tratam*Estacao 6 18 2.10 0.1039
*****
Dependent Variable: MFV

Covariance Parameter Estimates
Cov Parm Subject Estimate
Bloco 7197.28
Bloco*Tratam 1002.59
CS Bloco*Tratam 0
Residual 22229

Type 3 Tests of Fixed Effects
Effect Num Den F Value Pr > F
DF DF
Tratam 2 4 6.30 0.0580
Estacao 3 18 30.94 <.0001
Bloco 2 0 1.24 .
Tratam*Estacao 6 18 3.11 0.0287
*****
Dependent Variable: LEG

Covariance Parameter Estimates
Cov Parm Subject Estimate
Bloco 0.4935
Bloco*Tratam 1.1086
CS Bloco*Tratam 0
Residual 0.6922

Type 3 Tests of Fixed Effects
Effect Num Den F Value Pr > F
DF DF
Tratam 2 4 0.37 0.7120
Estacao 3 18 1.61 0.2228
Bloco 2 0 0.33 .
Tratam*Estacao 6 18 0.94 0.4901
*****
Dependent Variable: MFIeg

Covariance Parameter Estimates
Cov Parm Subject Estimate
Bloco 137.27
Bloco*Tratam 313.13
CS Bloco*Tratam 0
Residual 188.74

Type 3 Tests of Fixed Effects
Num Den

```

Effect	DF	DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	0.48	0.6511
Estacao	3	18	1.65	0.2122
Bl oco	2	0	0.31	.
Tratam*Estacao	6	18	1.10	0.3982

Dependent Variable: MV

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		8.5088
Bl oco*Tratam		4.5077
CS	Bl oco*Tratam	0
Resi dual		23.6219

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	6.62	0.0539
Estacao	3	18	22.59	<.0001
Bl oco	2	0	0.35	.
Tratam*Estacao	6	18	3.76	0.0133

Dependent Variable: TMS

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		5.2856
Bl oco*Tratam		0.01025
CS	Bl oco*Tratam	-1.3458
Resi dual		17.9824

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	7.34	0.0459
Estacao	3	18	27.54	<.0001
Bl oco	2	0	0.49	.
Tratam*Estacao	6	18	0.96	0.4817

Dependent Variable: MM

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		7.7153
Bl oco*Tratam		3.2398
CS	Bl oco*Tratam	0
Resi dual		22.0970

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	9.67	0.0294
Estacao	3	18	27.67	<.0001
Bl oco	2	0	0.21	.
Tratam*Estacao	6	18	3.80	0.0128

Dependent Variable: EI

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		0.5455
Bl oco*Tratam		0.06289
CS	Bl oco*Tratam	0
Resi dual		1.6954

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	1.30	0.3664
Estacao	3	18	3.59	0.0343
Bl oco	2	0	0.36	.
Tratam*Estacao	6	18	0.70	0.6542

Dependent Variable: MFei

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		139.73
Bl oco*Tratam		2.3872
CS	Bl oco*Tratam	-20.2642
Resi dual		461.44

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	4.09	0.1080
Estacao	3	18	10.66	0.0003
Bl oco	2	0	0.08	.
Tratam*Estacao	6	18	0.97	0.4719

Dependent Variable: TA

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		15.7360
Bl oco*Tratam		1.2633
CS	Bl oco*Tratam	0
Resi dual		49.3444

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	8.37	0.0372
Estacao	3	18	36.69	<.0001
Bl oco	2	0	0.16	.
Tratam*Estacao	6	18	2.67	0.0494

Dependent Variable: PTMS

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		75740
Bl oco*Tratam		91.2018
CS	Bl oco*Tratam	-16341
Resi dual		255365

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	8.59	0.0357
Estacao	3	18	47.60	<.0001
Bl oco	2	0	0.17	.
Tratam*Estacao	6	18	5.12	0.0031

Dependent Variable: ALT

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		0.4787
Bl oco*Tratam		0.01650
CS	Bl oco*Tratam	-0.2181
Resi dual		1.6932

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	14.34	0.0150
Estacao	3	18	26.13	<.0001
Bl oco	2	0	1.19	.
Tratam*Estacao	6	18	1.43	0.2586

Dependent Variable: OF

Covariance Parameter Estimates

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

Bl oco		1.2900
Bl oco*Tratam		0.03580
CS	Bl oco*Tratam	-0.4028
Resi dual		4.4216

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	2.01	0.2482
Estacao	3	18	3.89	0.0263
Bl oco	2	0	0.02	.
Tratam*Estacao	6	18	1.73	0.1714

Dependent Variable: GMD

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		0.006247
Bl oco*Tratam		0.000296
CS	Bl oco*Tratam	-0.00267
Resi dual		0.02189

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	3.19	0.1487
Estacao	3	18	34.57	<.0001
Bl oco	2	0	0.24	.
Tratam*Estacao	6	18	1.33	0.2959

Dependent Variable: ECC

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		0.003472
Bl oco*Tratam		0.003125
CS	Bl oco*Tratam	0
Resi dual		0.008611

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	4.00	0.1111
Estacao	3	18	14.66	<.0001
Bl oco	2	0	0.06	.
Tratam*Estacao	6	18	1.33	0.2933

Dependent Variable: GPA

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		152.62
Bl oco*Tratam		0.08377
CS	Bl oco*Tratam	-105.10
Resi dual		572.41

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	9.70	0.0292
Estacao	3	18	20.04	<.0001
Bl oco	2	0	0.60	.
Tratam*Estacao	6	18	1.17	0.3647

Dependent Variable: CA

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		544.84
Bl oco*Tratam		24.5481
CS	Bl oco*Tratam	-324.54
Resi dual		1983.49

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	49.50	0.0015
Estacao	3	18	56.47	<.0001
Bloco	2	0	2.03	.
Tratam*Estacao	6	18	4.40	0.0066

Dependent Variable: LOT

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bloco		0.003119
Bloco*Tratam		0.000131
CS	Bloco*Tratam	-0.00212
Residual		0.01157

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	62.38	0.0010
Estacao	3	18	46.37	<.0001
Bloco	2	0	1.67	.
Tratam*Estacao	6	18	3.91	0.0112

Dependent Variable: PVini cial

Class Level Information

Class	Levels	Values
Bloco	3	1 2 3
Tratam	3	1 2 3

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bloco	0
Bloco*Tratam	23.8124
Residual	0.6760

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	3.23	0.1465

Dependent Variable: PVfinal

Class Level Information

Class	Levels	Values
Bloco	3	1 2 3
Tratam	3	1 2 3

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bloco	0
Bloco*Tratam	202.38
Residual	0.8039

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	5.32	0.0747

Apêndice 14. Saída do SAS referente à análise de regressão das médias ponderadas do Capítulo 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	4394139	2197070	29.54	<.0001
Error	33	2454265	74372		
Corrected Total	35	6848405			

Root MSE	272.71172	R-Square	0.6416
Dependent Mean	1843.58333	Adj R-Sq	0.6199
Coeff Var	14.79248		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	-2130.59284	695.20660	-3.06	0.0043
ALT	1	643.28396	130.14127	4.94	<.0001
ALT ²	1	-24.00983	5.90365	-4.07	0.0003

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: MFV

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	2476674	2476674	75.44	<.0001
Error	34	1116239	32831		
Corrected Total	35	3592914			

Root MSE	181.19209	R-Square	0.6893
Dependent Mean	948.30556	Adj R-Sq	0.6802
Coeff Var	19.10693		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	-171.27192	132.39196	-1.29	0.2045
ALT	1	105.50992	12.14781	8.69	<.0001

Apêndice 15. Saída do SAS referente à análise de correlação do Capítulo 2.

```

The CORR Procedure
2 Variables: MF ALT

Simple Statistics
Variable N Mean Std Dev Sum Minimum Maximum
MF 36 1844 442.34456 66369 889.00000 2684
ALT 36 10.61111 2.52120 382.00000 6.10000 15.60000

Pearson Correlation Coefficients, N = 36
Prob > |r| under H0: Rho=0
MF ALT
MF 1.00000 0.67971
<.0001
ALT 0.67971 1.00000
<.0001
*****

The CORR Procedure
2 Variables: MFV ALT

Simple Statistics
Variable N Mean Std Dev Sum Minimum Maximum
MFV 36 948.30556 320.39768 34139 408.00000 1529
ALT 36 10.61111 2.52120 382.00000 6.10000 15.60000

Pearson Correlation Coefficients, N = 36
Prob > |r| under H0: Rho=0
MFV ALT
MFV 1.00000 0.83025
<.0001
ALT 0.83025 1.00000
<.0001
*****

```

Apêndice 16. Saída do SAS referente à análise de regressão múltipla do Capítulo 2.

```

The STEPWISE Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: GMD
Variable MS Entered: R-Square = 0.2165 and C(p) = 25.7523

Analysis of Variance

Source          DF          Sum of Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model           1           0.65166             0.65166          9.40         0.0042
Error          34           2.35781             0.06935
Corrected Total 35           3.00947

Variable      Parameter Estimate      Standard Error      Type II SS      F Value      Pr > F
Intercept     1.22355                0.23517             1.87716          27.07        <.0001
MS            -0.01712               0.00558             0.65166          9.40         0.0042
-----
Stepwise Selection: Step 2
Variable MF Entered: R-Square = 0.5026 and C(p) = 6.6641

Analysis of Variance

Source          DF          Sum of Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model           2           1.51261             0.75631          16.67        <.0001
Error          33           1.49686             0.04536
Corrected Total 35           3.00947

Variable      Parameter Estimate      Standard Error      Type II SS      F Value      Pr > F
Intercept     2.04191                0.26732             2.64657          58.35        <.0001
MF            -0.00036079           0.00008281          0.86095          18.98        0.0001
MS            -0.02082               0.00460             0.93112          20.53        <.0001
-----
*****
The SAS System
The STEPWISE Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: GMD
Stepwise Selection: Step 2
Bounds on condition number: 1.0354, 4.1417
-----
Stepwise Selection: Step 3
Variable TA Entered: R-Square = 0.5670 and C(p) = 3.9196

Analysis of Variance

Source          DF          Sum of Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model           3           1.70631             0.56877          13.97        <.0001
Error          32           1.30316             0.04072
Corrected Total 35           3.00947

Variable      Parameter Estimate      Standard Error      Type II SS      F Value      Pr > F
Intercept     2.15304                0.25836             2.82804          69.44        <.0001
MF            -0.00031253           0.00008153          0.59843          14.69        0.0006
MS            -0.02424               0.00463             1.11716          27.43        <.0001
TA            -0.00541               0.00248             0.19370          4.76         0.0367
-----
Bounds on condition number: 1.2552, 10.627
-----
Stepwise Selection: Step 4
Variable ALT Entered: R-Square = 0.6096 and C(p) = 2.7796

Analysis of Variance

Source          DF          Sum of Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
Model           4           1.83451             0.45863          12.10        <.0001
Error          31           1.17496             0.03790
Corrected Total 35           3.00947
*****

```

The STEPWISE Procedure
 Model : MODEL1
 Dependent Variable: GMD
 Stepwise Selection: Step 4

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type III SS	F Value	Pr > F
Intercept	1.85727	0.29663	1.48585	39.20	<.0001
MF	-0.00044349	0.00010610	0.66222	17.47	0.0002
MS	-0.02202	0.00462	0.85919	22.67	<.0001
TA	-0.00884	0.00303	0.32177	8.49	0.0066
ALT	0.04549	0.02474	0.12820	3.38	0.0755

Bounds on condition number: 3.5916, 35.603

 All variables left in the model are significant at the 0.1000 level.
 No other variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

Step	Variable Entered	Variable Removed	Summary of Stepwise Selection					
			Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	MS		1	0.2165	0.2165	25.7523	9.40	0.0042
2	MF		2	0.2861	0.5026	6.6641	18.98	0.0001
3	TA		3	0.0644	0.5670	3.9196	4.76	0.0367
4	H		4	0.0426	0.6096	2.7796	3.38	0.0755

Apêndice 17. Saída do SAS referente à análise de variância do Capítulo 3.

The SAS System
The Mixed Procedure
Model Information

Class Level Information

Class	Levels	Values
Bloco	3	1 2 3
Tratam	3	1 2 3
Estacao	2	1 2

Dependent Variable: MFT

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bloco		7002.89
Bloco*Tratam		233.77
CS	Bloco*Tratam	-6403.09
Residual		14006

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	42.74	0.0020
Estacao	1	6	46.65	0.0005
Bloco	2	0	1.30	.
Tratam*Estacao	2	6	1.17	0.3734

Dependent Variable: MFV

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bloco		3101.84
Bloco*Tratam		376.27
CS	Bloco*Tratam	0
Residual		6203.69

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	15.97	0.0124
Estacao	1	6	40.01	0.0007
Bloco	2	0	0.82	.
Tratam*Estacao	2	6	6.06	0.0363

Dependent Variable: ALT

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bloco		0.2857
Bloco*Tratam		0.02992
CS	Bloco*Tratam	0
Residual		0.5715

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	15.40	0.0132
Estacao	1	6	7.61	0.0329
Bloco	2	0	0.37	.
Tratam*Estacao	2	6	3.33	0.1066

Dependent Variable: OFV

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bloco		0.3665
Bloco*Tratam		1.7375
CS	Bloco*Tratam	0

Residual 0.7330

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	0.70	0.5476
Estacao	1	6	7.98	0.0302
Bl oco	2	0	0.44	.
Tratam*Estacao	2	6	26.43	0.0011

Dependent Variable: TA

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		19.8617
Bl oco*Tratam		0
CS	Bl oco*Tratam	-12.1387
Residual		39.7235

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	18.68	0.0094
Estacao	1	6	39.26	0.0008
Bl oco	2	0	0.54	.
Tratam*Estacao	2	6	0.11	0.9015

Dependent Variable: TMS

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		2.5855
Bl oco*Tratam		0.5455
CS	Bl oco*Tratam	0
Residual		5.1710

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	25.10	0.0054
Estacao	1	6	0.80	0.4046
Bl oco	2	0	0.47	.
Tratam*Estacao	2	6	0.54	0.6098

Dependent Variable: MV

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		4.1624
Bl oco*Tratam		9.3318
CS	Bl oco*Tratam	0
Residual		8.3247

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	10.80	0.0244
Estacao	1	6	0.08	0.7853
Bl oco	2	0	0.01	.
Tratam*Estacao	2	6	14.65	0.0049

Dependent Variable: MM

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Subject	Estimate
Bl oco		4.2932
Bl oco*Tratam		5.6280
CS	Bl oco*Tratam	0
Residual		8.5863

Type 3 Tests of Fixed Effects

Num Den

```

Effect          DF      DF      F Value      Pr > F
Tratam          2        4        6.77        0.0520
Estacao         1        6         0.00        0.9852
Bloco           2        0         0.13         .
Tratam*Estacao  2        6       15.44        0.0043
*****
Dependent Variable: GPA

```

Covariance Parameter Estimates

```

Cov Parm      Subject      Estimate
Bloco         Bloco         300.77
Bloco*Tratam Bloco*Tratam    5.9129
CS            Bloco*Tratam   -55.2733
Residual                                601.55

```

Type 3 Tests of Fixed Effects

```

Effect          Num      Den      F Value      Pr > F
                DF      DF
Tratam          2        4       18.03        0.0100
Estacao         1        6         6.81        0.0401
Bloco           2        0         0.46         .
Tratam*Estacao  2        6         1.08        0.3974
*****
Dependent Variable: LOT

```

Covariance Parameter Estimates

```

Cov Parm      Subject      Estimate
Bloco         Bloco         0.006427
Bloco*Tratam Bloco*Tratam    0.01145
CS            Bloco*Tratam    0
Residual                                0.01285

```

Type 3 Tests of Fixed Effects

```

Effect          Num      Den      F Value      Pr > F
                DF      DF
Tratam          2        4       30.51        0.0038
Estacao         1        6      191.80        <.0001
Bloco           2        0         0.77         .
Tratam*Estacao  2        6       11.42        0.0090
*****

```

The SAS System
The Mixed Procedure
Model Information

Class Level Information

```

Class      Level s      Values
Bloco      3          1 2 3
Tratam     3          1 2 3
Estacao    2          1 2
Raca       2          1 2
*****

```

Dependent Variable: GMD

Covariance Parameter Estimates

```

Cov Parm      Subject      Estimate
Bloco         Bloco         0
Bloco*Tratam Bloco*Tratam    0.009038
Bloco*Tratam*Estacao Bloco*Tratam*Estacao 0.001168
CS            Bloco*Tratam*Estacao -0.01841
Residual                                0.04881

```

Type 3 Tests of Fixed Effects

```

Effect          Num      Den      F Value      Pr > F
                DF      DF
Tratam          2        4         1.13        0.4095
Estacao         1        6        10.51        0.0176
Raca            1       12        43.15        <.0001
Bloco           2        0         0.21         .
Tratam*Estacao  2        6         0.56        0.5968
Tratam*Raca     2       12         1.01        0.3944
Estacao*Raca    1       12         0.13        0.7198
Tratam*Estacao*Raca  2       12         0.34        0.7156
*****

```

The SAS System
The Mixed Procedure
Model Information

Class Level Information

Class	Levels	Values
Bl oco	3	1 2 3
Tratam	3	1 2 3
Raca	2	1 2

Dependent Variable: AOL1

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	7.7988
Resi dual	14.4167

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		Den	
	DF	DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	0.90	0.4752
Raca	1	6	10.18	0.0188
Tratam*Raca	2	6	0.80	0.4922

Dependent Variable: EGS1

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	0.04136
Resi dual	0.1384

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		Den	
	DF	DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	5.07	0.0799
Raca	1	6	1.03	0.3499
Tratam*Raca	2	6	1.40	0.3175

Dependent Variable: EGP1

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	5.79E-19
Resi dual	0.2197

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		Den	
	DF	DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	15.73	0.0127
Raca	1	6	15.23	0.0080
Tratam*Raca	2	6	3.07	0.1206

Dependent Variable: AOL2

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	2.8305
Resi dual	23.2866

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num		Den	
	DF	DF	F Value	Pr > F

Tratam	2	4	0.58	0.6024
Raca	1	6	4.01	0.0921
Tratam*Raca	2	6	0.80	0.4936

Dependent Variable: EGS2

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	0.2500
Resi dual	0.5949

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	DF	DF	F Value	Pr > F
		Num	Den	
Tratam	2	4	4.17	0.1050
Raca	1	6	1.71	0.2392
Tratam*Raca	2	6	4.29	0.0698

Dependent Variable: EGP2

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	9.99E-18
Resi dual	1.5395

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	DF	DF	F Value	Pr > F
		Num	Den	
Tratam	2	4	6.11	0.0608
Raca	1	6	11.24	0.0154
Tratam*Raca	2	6	2.49	0.1633

Dependent Variable: AOL3

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	5.7814
Resi dual	21.5376

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	DF	DF	F Value	Pr > F
		Num	Den	
Tratam	2	4	1.33	0.3601
Raca	1	6	0.86	0.3893
Tratam*Raca	2	6	0.72	0.5249

Dependent Variable: EGS3

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	0.4972
Resi dual	0.2491

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	DF	DF	F Value	Pr > F
		Num	Den	
Tratam	2	4	4.99	0.0820
Raca	1	6	1.77	0.2318
Tratam*Raca	2	6	8.57	0.0174

Dependent Variable: EGP3

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	0
Resi dual	1.2671

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	5.05	0.0804
Raca	1	6	16.52	0.0066
Tratam*Raca	2	6	2.05	0.2095

Dependent Variable: ECCInverno

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	0.000727
Resi dual	0.02232

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	6.67	0.0532
Raca	1	6	2.96	0.1363
Tratam*Raca	2	6	1.68	0.2639

Dependent Variable: ECCpri mavera

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	1.02E-21
Resi dual	0.003059

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	2	4	26.73	0.0048
Raca	1	6	1.82	0.2259
Tratam*Raca	2	6	1.09	0.3933

The SAS System
The Mixed Procedure
Model Information

Class Level Information

Class	Levels	Values
Bl oco	3	1 2 3
Tratam	2	2 3
Raca	2	1 2

Dependent Variable: PA

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	181.45
Resi dual	61.9058

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	1	2	1.61	0.3319
Bl oco	2	0	2.07	.
Raca	1	4	18.74	0.0124
Tratam*Raca	1	4	0.12	0.7496

Dependent Variable: RE

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	0.01358
Resi dual	0.2572

Type 3 Tests of Fixed Effects

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

Tratam	1	2	2.53	0.2525
Bl oco	2	0	18.89	.
Raca	1	4	66.25	0.0012
Tratam*Raca	1	4	3.61	0.1301

Dependent Variable: PC

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Tratam	25.5551
Resi dual	27.5693

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Tratam	1	2	1.03	0.4178
Bl oco	2	0	4.87	.
Raca	1	4	0.68	0.4559
Tratam*Raca	1	4	0.50	0.5179

Dependent Variable: Frame

Covariance Parameter Estimates

Cov Parm	Estimate
Bl oco	0
Bl oco*Raca	0
Resi dual	0.6885

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
Raca	1	2	21.96	0.0426
Bl oco	2	0	1.45	.

Apêndice 18. Saída do SAS referente à análise de correlação do Capítulo 3.

```

The SAS System
The CORR Procedure
3 Variables: TA CA LOT

Simple Statistics

Variable N Mean Std Dev Sum Minimum Maximum
TA 18 21.42942 12.34174 385.72963 0.14774 40.42035
CA 18 642.93592 250.65974 11573 299.17671 1128
LOT 18 1.42875 0.55702 25.71744 0.66484 2.50647

Pearson Correlation Coefficients, N = 18
Prob > |r| under H0: Rho=0

TA CA LOT
TA 1.00000 0.85191 0.85191
<.0001 <.0001
CA 0.85191 1.00000 1.00000
<.0001 <.0001
LOT 0.85191 1.00000 1.00000
<.0001 <.0001
*****

The SAS System
The CORR Procedure
3 Variables: EGS EGP ECC

Simple Statistics

Variable N Mean Std Dev Sum Minimum Maximum
EGS 54 2.65704 1.69826 143.48000 0 6.70000
EGP 54 3.63759 2.31289 196.43000 0 9.27000
ECC 54 3.60556 0.31826 194.70000 2.90000 4.10000

Pearson Correlation Coefficients, N = 54
Prob > |r| under H0: Rho=0

EGS EGP ECC
EGS 1.00000 0.88569 0.73724
<.0001 <.0001
EGP 0.88569 1.00000 0.64198
<.0001 <.0001
ECC 0.73724 0.64198 1.00000
<.0001 <.0001
*****

The CORR Procedure
2 Variables: Frame REN

Simple Statistics

Variable N Mean Std Dev Sum Minimum Maximum
Frame 35 5.14286 1.06116 180.00000 4.00000 8.00000
REN 35 50.38169 1.78075 1763 46.90000 53.40000

Pearson Correlation Coefficients, N = 35
Prob > |r| under H0: Rho=0

Framedoi s REN
Frame 1.00000 0.60980
0.0001
REN 0.60980 1.00000
0.0001
*****

The CORR Procedure
2 Variables: AOL PC

Simple Statistics

Variable N Mean Std Dev Sum Minimum Maximum
AOL 12 67.61167 3.49111 811.34000 60.35000 73.17000

```

PC 12 259.67000 10.20926 3116 245.59000 273.19000

Pearson Correlation Coefficients, N = 12
 Prob > |r| under H0: Rho=0

	AOL	PC
AOL	1.00000 0.0126	0.69228
PC	0.69228 0.0126	1.00000

Apêndice 19. Saída do SAS referente à análise de regressão simples do Capítulo 3.

```

The SAS System
Raca: Angus
The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: EGS

Analysis of Variance

Source              DF          Sum of          Mean          F Value    Pr > F
Model                1          63.91847         63.91847       329.68     <.0001
Error                25          4.84698          0.19388
Corrected Total      26          68.76545

Root MSE              0.44032
Dependent Mean        2.49593
Coeff Var             17.64144

R-Square              0.9295
Adj R-Sq              0.9267

Parameter Estimates

Variable            DF          Parameter          Standard          t Value    Pr > |t|
Intercept           1          0.17552            0.15334            1.14        0.2632
EGP                  1          0.82653            0.04552            18.16       <.0001
*****

The SAS System
Raca: Mesticos
The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: EGS

Analysis of Variance

Source              DF          Sum of          Mean          F Value    Pr > F
Model                1          65.23990         65.23990        93.47     <.0001
Error                25          17.44870          0.69795
Corrected Total      26          82.68861

Root MSE              0.83543
Dependent Mean        2.81815
Coeff Var             29.64475

R-Square              0.7890
Adj R-Sq              0.7805

Parameter Estimates

Variable            DF          Parameter          Standard          t Value    Pr > |t|
Intercept           1          -0.10179           0.34214           -0.30       0.7685
EGP                  1          0.65355            0.06760            9.67        <.0001
*****

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: EGS

Analysis of Variance

Source              DF          Sum of          Mean          F Value    Pr > F
Model                2          123.00963         61.50482       105.10     <.0001
Error                51          29.84609          0.58522
Corrected Total      53          152.85573

Root MSE              0.76500
Dependent Mean        2.65704
Coeff Var             28.79129

R-Square              0.8047
Adj R-Sq              0.7971

Parameter Estimates

Variable            DF          Parameter          Standard          t Value    Pr > |t|
Intercept           1          -0.16186           0.27730           -0.58       0.5620
EGP                  1          1.00840            0.16199            6.23        <.0001
EGP2                 1          -0.04595           0.01995           -2.30       0.0254
*****

The SAS System
The REG Procedure

```

Model : MODEL2
 Dependent Variable: EGS

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	91.74304	45.87152	38.28	<.0001
Error	51	61.11269	1.19829		
Corrected Total	53	152.85573			

Root MSE	1.09466	R-Square	0.6002
Dependent Mean	2.65704	Adj R-Sq	0.5845
Coeff Var	41.19865		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	45.85968	21.41294	2.14	0.0370
ECC	1	-28.62953	12.12094	-2.36	0.0220
ECC2	1	4.58208	1.70427	2.69	0.0097

7. VITA

Eduardo Tonet Ferreira é filho de Carlos Renato Acosta Ferreira e Ana Mary Tonet Ferreira. Nasceu em 20 de agosto de 1983 no município de Sant'Ana do Livramento, Rio Grande do Sul, onde cursou o ensino fundamental nos colégios Santa Tereza de Jesus e Santanense, concluído em 1997. O ensino médio foi finalizado no ano de 2000 na escola da URCAMP. Em 2001, ingressou no Curso de Medicina Veterinária da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/Canoas), onde desenvolveu atividades junto aos setores de Zootecnia e Reprodução Animal. Foi bolsista de iniciação científica com bolsa da PROBIC no setor de Produção e Manejo de Bovinos de Corte de 2003 a 2006. Concluiu a faculdade de Medicina Veterinária em dezembro de 2006. Em 2007 ingressou no curso de Mestrado junto ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na área de concentração Plantas Forrageiras, com bolsa do CNPq e submetendo sua dissertação a exame em março de 2009.