

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**USO DE PASTAGEM DE GRAMÍNEAS DE ESTAÇÃO
QUENTE NA RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE**

TESE DE DOUTORADO

Alexandre Nunes Motta de Souza

Santa Maria, RS, Brasil

2009

USO DE PASTAGEM DE GRAMÍNEAS DE ESTAÇÃO QUENTE NA RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE

Por

Alexandre Nunes Motta de Souza

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Zootecnia.**

Orientadora: Prof.^a Marta Gomes da Rocha

**Santa Maria, RS, Brasil
2009**

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Tese de Doutorado

**USO DE PASTAGEM DE GRAMÍNEAS ANUAIS DE ESTAÇÃO
QUENTE NA RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE**

elaborada por
Alexandre Nunes Motta de Souza

como requisito parcial para obtenção do grau de
Doutor em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Marta Gomes da Rocha, Dra.
(Presidente/Orientador)

Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Dr. (UFSM)

José Henrique Souza da Silva, Ph.D. (UFSM)

Luciana Pötter, Dra. (UFSM-CESNORS)

Teresa Cristina Moraes Genro, Dra. (EMBRAPA-CPPSul)

Santa Maria, 14 de agosto de 2009.

RESUMO

Tese de Doutorado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

USO DE PASTAGEM DE GRAMÍNEAS DE ESTAÇÃO QUENTE NA RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE

AUTOR: ALEXANDRE NUNES MOTTA DE SOUZA

ORIENTADORA: MARTA GOMES DA ROCHA

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 14 de agosto de 2009.

O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar os atributos das pastagens e relacioná-los com o comportamento ingestivo, com o desempenho animal e com a reprodução de novilhas de corte, na fase de recria dos 15 aos 18 meses de idade e acasaladas aos 18/20 meses. Nas observações de comportamento ingestivo foram avaliadas as novilhas mantidas em milheto (*Pennisetum americanum*) e papuã (*Urochloa plantaginea*). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com dois tratamentos e duas repetições de área. O método de pastejo foi com lotação contínua e número variável de animais para manter a altura do dossel em 40 cm. As massas de lâmina foliar, de colmo e de material morto, taxa de acúmulo de forragem, relação folha/colmo, oferta de forragem e de lâmina foliar, teor de fibra em detergente neutro foram semelhantes em milheto e papuã. O comportamento ingestivo das novilhas, medido pelos tempos de pastejo, de ruminação e de ócio, taxa de bocado, peso do bocado, bocados por estação alimentar, estações alimentares por minuto e taxa de deslocamento, foi semelhante quando mantidas em milheto ou papuã. Na avaliação do desempenho animal e da reprodução, além de milheto e papuã, também foram avaliadas novilhas mantidas em campo nativo invadido por capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees). As diferenças entre as espécies anuais de verão (milheto e papuã) e o capim-annoni-2 foram testadas por análise de contraste. Os atributos avaliados na pastagem foram diferentes entre as espécies anuais de verão e capim-annoni-2. O ganho de peso médio diário, a taxa de lotação, o ganho de peso por área, o peso corporal, o escore de condição corporal, a relação peso/altura e o escore de trato reprodutivo aos 18 meses de idade das novilhas mantidas em pastagens com espécies anuais de verão foram superiores aos observados nas novilhas mantidas em capim-annoni-2 e resultaram em diferentes índices de prenhez, com valores de 75 e 25%, respectivamente.

Palavras-chave: comportamento ingestivo, *Eragrostis plana*, ganho de peso, milheto, papuã

ABSTRACT

Doctor's Thesis
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

SUMMER GRASS PASTURES UTILIZATION FOR BEEF HEIFERS

AUTHOR: ALEXANDRE NUNES MOTTA DE SOUZA

ADVISER: MARTA GOMES DA ROCHA

Date and Defense's Place: Santa Maria, Aug, 14, 2009.

The experiment was carried out to evaluate attributes of pastures and related to ingestive behavior, the animal performance and reproduction of beef heifers reared from 15 to 18 months and bred at 18/20 months of age. In observations of ingestive behavior were evaluated heifers on Pearl millet (*Pennisetum americanum*) and alexandergrass (*Urochloa plantaginea*). The experimental design was complete randomized following a repeated measure arrangement, with two treatments and two replications. The grazing method was continuous with variable stocking rate in order to maintain the sward height at 40 cm. The leaf, stem and dead material masses, rate of herbage accumulation, leaf/stem relation, leaf and herbage on offer, neutral detergent fiber were similar between Pearl millet and alexandergrass. The ingestive behavior of heifers, measured by grazing, rumination and idle times, bite rate, bite weight, bite by feeding station, feeding stations per minute and rate of displacement was similar when kept in pearl millet or alexandergrass. In performance and reproduction evaluations, in addition to Pearl millet and alexandergrass, it was also evaluated heifers on native pastures invaded by Annoni-2 grass (*Eragrostis plana* Nees). The differences between the summer annual species (Pearl millet and alexandergrass) and Annoni-2 grass were tested by contrast analysis. The attributes evaluated in the pasture were different between the annual summer species and Annoni-2 grass. The average daily gain, stocking rate, live weight gain per hectare, body weight, body condition score, weight to height ratio and reproductive tract score of the heifers at 18 months kept on annual summer pastures were superior, compared to the heifers on Annoni-2 grass pasture and resulted in different rates of pregnancy, with values of 75 and 25% respectively.

Key words: alexandergrass, *Eragrostis plana*, ingestive behavior, Pearl millet, weight gain

*Dedico esse trabalho:
A minha esposa Karina,
pelo seu amor, carinho e compreensão.
Obrigado por existir na minha vida.*

AGRADECIMENTOS

A minha querida orientadora, Professora Marta Gomes da Rocha. Muito obrigado por tudo, do fundo do coração. Entre algumas, do que ficará marcado na minha vida, posso dizer muito obrigado por ter aceitado ser minha orientadora sem me conhecer e ter me aconselhado quando precisei. Com certeza os conselhos foram importantes nas minhas decisões e ajudaram a me tornar uma pessoa melhor. Minha dívida contigo é impagável, mas prometo tentar retribuir, agindo da mesma forma com meus alunos. Te admiro muito.

Ao Professor José Fernando Piva Lobato, meu orientador de mestrado e início de doutorado. Devo muito ao Sr. e com certeza a sua conduta como pessoa e profissional servem de exemplo para qualquer pessoa.

Ao Sr. Valter José Pötter, por ter emprestado as novilhas do experimento e também pela convivência que mantemos desde 2002. Com certeza a Guatambu foi um doutorado pra mim. Admiro muito o senhor.

A minha colega e amiga Luciana Pötter pelo convívio durante o curso e pelas inestimáveis ajudas nas análises estatísticas.

Aos Professores Fernando Luiz Ferreira de Quadros, José Fernando Piva Lobato, José Henrique Souza da Silva, Júlio Viegas pela grande contribuição na prova de qualificação.

Aos Professores Fernando Luiz Ferreira de Quadros, José Henrique Souza da Silva, Luciana Pötter e a pesquisadora Teresa Cristina Moraes Genro por participarem da avaliação desse trabalho.

A todos os amigos do Setor de Forrageiras, gurizada “macanuda”, que se não fosse por vocês, esse trabalho não estaria escrito nas próximas páginas. Não tenho palavras para agradecer a ajuda e agradável convivência com todos. Minha gratidão para a Aline, Andréia, Anna, Carine, César, Dalton, Daniele, Gustavo, Jonatas, Juliana, Laila, Lucas, Luiz Henrique, Manuela, Marcos, Maria, Otávio, Pablo, Rafael, Renato, Thiago, Ulisses e Vagner.

Aos meus familiares, que vou agradecer e homenagear a todos na pessoa da minha querida Vó Éliada. A senhora é motivo de muito orgulho para todos nós. Te amo muito.

Ao meu pai Edmundo (*in memoriam*). meus irmãos Anderson e Michelle e em especial a minha mãe Girce, meu amor e admiração pela pessoa alegre, forte e perseverante que tu és. Agradeço por tudo que já fez por mim e peço desculpa por não te cuidar o quanto merece.

À Sílvia e Luiz Fernando, meus sogros, que mais do que nunca considero meus pais. Muito obrigado por tudo.

Aos meus colegas e alunos, que com certeza se tornaram amigos, em Alegrete, na Universidade da Região da Campanha; em Júlio de Castilhos e São Vicente do Sul, no Instituto Federal Farroupilha, minha instituição. A todos vocês, o meu agradecimento e muito obrigado pelo carinho e compreensão nessa fase da minha vida.

À Universidade Federal de Santa Maria, por mais uma vez me proporcionar um ensino de qualidade, aos professores e a Olirta, do Programa de Pós-graduação em Zootecnia.

Ao CNPq, pelo financiamento do experimento.

Agradeço a todos os meus amigos, que graças à Deus são muitos e que sempre me deram força e acreditaram em mim.

À DEUS, por estar sempre ao meu lado, me protegendo.

LISTA DE TABELAS

3 CAPÍTULO I

TABELA 1 - Dados de temperatura e horas diárias de insolação nas datas de avaliações, médias mensais de janeiro a abril de 2007 e médias históricas de temperatura e precipitação pluviométrica.....	38
TABELA 2 - Valores médios de parâmetros da pastagem e do pasto.....	40
TABELA 3 - Valores médios e de probabilidade da densidade dos componentes morfológicos nos estratos de 0-15 cm, de 15-30 cm, de 30-45 cm e acima de 45 cm de altura do dossel forrageiro (kg/hectare/cm de matéria seca).....	42
TABELA 4 - Valores médios das variáveis de comportamento ingestivo.....	43
TABELA 5 - Equações de regressão múltipla das variáveis de comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagens de milho e papua.....	44

4 CAPÍTULO II

TABELA 1 - Probabilidade do contraste entre as espécies anuais de verão e o capim-annoni-2 e valores médios das características estruturais e bromatológicas da pastagem.....	59
TABELA 2 - Valores médios e de probabilidade da densidade dos componentes morfológicos nos estratos de 0-15 cm, de 15-30 cm, de 30-45 cm e acima de 45 cm de altura do dossel forrageiro (kg/ha/cm de matéria seca).....	60
TABELA 3 - Probabilidade do contraste entre as espécies anuais de verão e o capim-annoni-2 e valores médios do peso corporal final, do escore de condição corporal final, do ganho de peso médio diário, da taxa de lotação e do ganho de peso por área de novilhas de corte.....	62
TABELA 4 - Equações de regressão múltipla de variáveis de desempenho de novilhas de corte com as características estruturais e bromatológicas da pastagem.....	64
TABELA 5 - Altura de garupa, relação peso/altura, área pélvica, escore de trato reprodutivo aos 15 (28/01) e aos 18 meses de idade (22/04) e percentagem de prenhez de novilhas de corte.....	66
TABELA 6 - Equações de regressão da taxa de prenhez em função das variáveis de desempenho e desenvolvimento corporal de novilhas de corte.....	68

LISTA DE FIGURAS

3 CAPÍTULO I

FIGURA 1 - Frequência de pastejo (% de novilhas em pastejo) em pastagem de milho (com preenchimento) ou papuã (sem preenchimento).....	46
--	----

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Valores observados das variáveis nas unidades experimentais.	85
APÊNDICE B - Resultados das análises estatísticas realizadas no programa estatístico SAS.....	96
APÊNDICE C - Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia.....	136

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Relação da estrutura da pastagem e dos fatores climáticos com o comportamento ingestivo de bovinos em pastos tropicais.....	15
2.2 Puberdade em novilhas de corte.....	20
2.3 Recria de novilhas de corte em campo nativo e pastagens tropicais.....	23
2.4 Acasalamento aos 18 meses.....	27
2.5 Medidas repetidas no tempo e análises multivariadas.....	28
3 CAPÍTULO I.....	33
Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente.....	33
Resumo.....	33
Abstract.....	34
Introdução.....	35
Material e Métodos.....	36
Resultado e Discussão.....	40
Conclusões.....	48
Literatura Citada.....	49
4 CAPÍTULO II.....	52
Desempenho produtivo e reprodutivo de novilhas de corte em pastejo e acasaladas aos 18 meses de idade.....	52
Resumo.....	52
Abstract.....	53
Introdução.....	54
Material e Métodos.....	55
Resultado e Discussão.....	58
Conclusões.....	69
Literatura Citada.....	70
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
6 CONCLUSÕES GERAIS.....	83
7 APÊNDICES.....	84

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção de bovinos de corte no Rio Grande do Sul apresentam resultados de eficiência econômica baixos ou mesmo negativos, principalmente em propriedades rurais sem produção vegetal (SEBRAE; SENAR; FARSUL, 2005). O principal fator da ineficiência dos sistemas pecuários é o baixo desempenho reprodutivo do rebanho, resultante da combinação da idade elevada das novilhas por ocasião do primeiro acasalamento, da baixa taxa de natalidade e da baixa repetição de prenhez do rebanho de cria, principalmente em vacas primíparas. Em cerca de 90% das propriedades rurais no Rio Grande do Sul as fêmeas em recria são alimentadas exclusivamente em campo nativo e nesse sistema de alimentação, principalmente em áreas invadidas por capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees), o desempenho de novilhas de corte em recria fica abaixo do necessário para acasalamento em idades entre 18 e 24 meses (ROCHA et al., 2004).

A utilização de pastagens de estação quente é uma alternativa para aumentar o desempenho de fêmeas de corte em sistemas de produção que buscam reduzir a idade ao primeiro acasalamento da novilha. O milheto é a forrageira tropical mais utilizada no Rio Grande do Sul e seu crescimento rápido garante a produção de grande quantidade de forragem em curto espaço de tempo (MONTAGNER et al., 2008), com taxas de acúmulo diário de forragem médias de 130 a 185 kg/ha/dia (LUPATINI, 1996). A produção total de matéria seca varia em função da época de semeadura, do nível de adubação nitrogenada e do manejo utilizado, com valores entre 6 a 17 t/ha (LUPATINI, 1996). O potencial de produção animal depende da categoria animal utilizada e do manejo adotado, observando-se em média, ganhos de peso médio diário entre 0,50 e 1,29 kg/animal/dia e ganhos de peso por área entre 259 a 1054 kg/ha, com bovinos de corte em crescimento (LUPATINI, 1996; MONTAGNER et al., 2008).

A utilização de pastagens anuais de estação quente é limitada pelo custo de implantação e pela necessidade de substituição da vegetação nativa pelas espécies exóticas. Alternativas de espécies forrageiras perenes ou espontâneas em integração com a lavoura, tornam-se necessárias para ser obtida maior rentabilidade na utilização dessas pastagens. O papuã (*Urochloa plantaginea*), espécie considerada invasora de lavouras, tem se destacado como forrageira para a produção de bovinos de corte e pode ser utilizado em áreas infestadas como recurso forrageiro de alto potencial de produção (RESTLE et al., 2002) e deve ser melhor estudado na recria de novilhas de corte.

A forma como os pastos tropicais são manejados determina as modificações no comportamento ingestivo dos bovinos e seu estudo é fundamental quando existe a intenção de explorar o potencial de produção das espécies forrageiras tropicais. O comportamento ingestivo em pastejo depende das interações do animal com as características do pasto ofertado, afetando o consumo (MANNETJE; EBERSON, 1980). A compreensão das causas que afetam o comportamento ingestivo exige maior conhecimento dos componentes da estrutura da pastagem e sua influência nos mecanismos do processo de pastejo (CARVALHO, 1997).

O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o comportamento ingestivo de novilhas de corte, em milheto ou papuã, na fase de recria dos 15 aos 18 meses e a produção animal e o desempenho reprodutivo das novilhas recriadas em pastagem de milheto, papuã ou campo nativo invadido por capim-annoni-2 e acasaladas aos 18/20 meses de idade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Relação da estrutura da pastagem e dos fatores climáticos com o comportamento ingestivo de bovinos em pastos tropicais

A estrutura do dossel tem sido definida como a distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas numa comunidade (LACA; LEMAIRE, 2000), resultado da dinâmica de crescimento de suas partes no tempo e no espaço e pode ser descrita de forma vertical ou horizontal (CARVALHO et al., 2001). Dentre os componentes da estrutura podem ser citados a altura do dossel (cm), a massa de forragem (kg/ha MS), a densidade volumétrica (kg MS/ha/cm), a distribuição da massa de forragem por estrato e a relação folha/colmo, entre outras.

A estrutura do dossel é uma característica central e determina as repostas produtivas de plantas e animais na pastagem (HODGSON, 1985). Isso ocorre porque a estrutura tem relação direta com o tamanho, qualidade e eficiência do aparato fotossintético da comunidade de plantas, determinantes da produção de forragem, e com a forma como a forragem é apresentada ao animal em pastejo, sua apreensibilidade, facilidade de colheita e consumo, determinantes da produção animal (BRISKE; HEITSCHMIDT, 1991).

Os principais componentes do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo são o tempo de pastejo, a taxa de bocado e o tamanho de bocado que, no seu conjunto, determinam o consumo diário de forragem pelos animais em pastejo (JAMIESON; HODGSON, 1979). Minson (1983) apresenta esses três mecanismos atuando conjuntamente no complexo planta-animal, de forma que tanto a quantidade e a qualidade do pasto, a disponibilidade do material preferido e a acessibilidade afetam o consumo. Desta forma, para cada condição de pastagem, esses fatores se alternam no controle do consumo. O tempo de pastejo tem relação direta com a taxa de ingestão e o consumo diário de forragem pelo animal, e pode ser afetado pela extensão da atividade de ruminação, relacionado com as características da dieta e com características dos animais, como o status nutricional (HODGSON; COSGROVE; WOODWARD, 1997). Na medida em que se aproxima o final do período de utilização do pasto, por consequência do final do ciclo da planta, o consumo passa a ser limitado pela própria redução na oferta de lâminas foliares, resultado da diminuição da profundidade do bocado.

Considerando os fatores que influenciam o consumo ingestivo de animais em pastejo, relacionados ao animal, às plantas, ao meio ambiente e ao manejo, o estudo do comportamento em pastejo parece ter grandes perspectivas de utilização, pois não necessita de equipamentos caros e sofisticados e não depende de análises laboratoriais complexas (BRÂNCIO et al., 2003).

O consumo voluntário é considerado o principal determinante do nível e da eficiência de produção dos ruminantes (MERTENS, 1994). A descrição da distribuição das atividades de consumo de alimentos ao longo do tempo e a identificação dos fatores que alteram a sua frequência, podem contribuir para o entendimento dos fatores que influenciam esse consumo (FISCHER et al., 1996).

De acordo com Mannetje; Ebersson (1980) o animal ajusta seu comportamento sob pastejo de acordo com a oferta de forragem e sua distribuição espacial no dossel. A interação entre o animal em pastejo e seu alimento tem sido estudada por meio da disponibilidade de forragem e do seu consumo, com pouca importância para os mecanismos que regulam este processo (DEMMENT et al., 1987). A compreensão dos fatores envolvidos exige um maior conhecimento dos componentes da estrutura da pastagem e sua influência nos mecanismos do processo de pastejo (CARVALHO, 1997).

A influência da massa de forragem existente na ingestão de matéria seca pelo bovino é devido aos seus atributos de altura e/ou densidade, que são os principais determinantes de modificação da estrutura da pastagem. As alterações na estrutura da pastagem afetam a facilidade da apreensão do material e, portanto, a taxa de consumo e o consumo diário (LACA; DEMMENT, 1992). Sarmiento (2003) estudou a influência de quatro alturas de pastejo (10, 20, 30 e 40 cm) em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no comportamento ingestivo de bovinos e encontrou estreita associação entre a altura do pasto e o peso do bocado, e entre a taxa de bocado e a ingestão de matéria seca. Os resultados observados pelo autor reforçam a importância da correlação entre os componentes da estrutura do dossel forrageiro e as variáveis do comportamento ingestivo na determinação do consumo efetuado por bovinos em pastagens de clima tropical.

Outra característica de muita influência na ingestão de forragem é a proporção de folhas no dossel forrageiro. Diferenças na composição entre folhas e colmos estão bem estabelecidas, mas também existem diferenças nas características físicas entre elas (GENRO, 1999). A procura dos animais por folhas pode ser, em parte, devido às suas características físicas (HUGHES et al., 1998). Essas diferenças são refletidas em maior energia gasta pelo

animal para colher colmos quando comparada a energia necessária para colher folhas (HENDRICKSEN; MINSON, 1980).

A resposta funcional dos ruminantes ao pastejo pode ser dividida em duas escalas temporais que auxiliam na compreensão e estudo dos fenômenos envolvidos no controle do consumo (LACA; DEMMENT, 1992). No curto prazo, numa escala de minutos a horas de pastejo, o consumo de forragem é resultante da estrutura, disponibilidade e qualidade do pasto. Nessa escala, a resposta funcional é denominada taxa de consumo ou velocidade de ingestão, sendo expressa em gramas de matéria seca ingerida por minuto de pastejo.

Os principais mecanismos associados a esta escala são aqueles relacionados ao processo de colheita e de manipulação da forragem pela ação do pastejo, onde o peso do bocado é o principal parâmetro determinante da ingestão (CARVALHO et al., 1999) e a estrutura do pasto tem efeito determinante no peso do bocado (CARVALHO et al., 2001). O consumo por bocado é influenciado pela resistência a ruptura do material, de forma que o tamanho do bocado pode estar limitado pela força máxima que o animal é capaz de exercer na apreensão de um bocado. Hodgson; Cosgrove; Woodward (1997), sintetizaram da seguinte maneira o estado atual do conhecimento relativo ao efeito da estrutura do dossel sobre as dimensões do bocado: a massa do bocado é influenciada fundamentalmente pela profundidade do bocado em resposta à altura do dossel, ou seja, essas variáveis freqüentemente apresentam uma relação de proporcionalidade ao longo de uma ampla variação de alturas do dossel; a área do bocado é menos sensível do que a profundidade do bocado em resposta às características do dossel; a taxa de bocados é negativamente relacionada à massa do bocado, indicando o aumento da importância de movimentos mandibulares de manipulação (apreensão e mastigação) na medida em que a massa do bocado aumenta.

No longo prazo, a resposta funcional é denominado de consumo diário, em kg de matéria seca por dia, e medido em escalas com amplitudes de dias até semanas de pastejo. O controle da resposta funcional nessa escala está baseado na digestibilidade da forragem, onde a taxa de passagem e a capacidade gastrointestinal assumem importância, em conjunto com outros parâmetros de natureza não nutricional, como a termorregulação (FINCH, 1986), temperatura ambiente (SOLLENBERGER; BURNS, 2001), necessidade de socialização, descanso e requerimentos de água (LACA; DEMMENT, 1992). O animal, no ambiente de pastejo, é obrigado a tomar uma série de decisões para colher de forma eficiente os nutrientes necessários para atender suas necessidades nutricionais, decisões essas que resultam em

ações, determinando padrões de comportamento que, em conjunto, são conhecidos como estratégia de alimentação (GORDON; ILLIUS, 1992).

Variações na condição e estrutura do dossel forrageiro e na disponibilidade de forragem em pastos tropicais influenciam o animal pelos efeitos sobre a quantidade e o valor nutritivo da forragem consumida (SARMENTO, 2007). Altos níveis de produção por animal estão diretamente associados à proporção de folhas, teor de proteína e consumo de massa seca digestível (BLASER, 1988). Para caracterizar a forragem disponível aos animais em pastejo, o fracionamento da forragem acumulada em estratos descreve melhor as alterações morfológicas e fisiológicas das plantas forrageiras (RAMOS, 1997) e determinam mudanças nas estratégias de pastejo dos bovinos. Quando são observados, em pastagens de estação quente e valores elevados de massa de forragem, o consumo de forragem passa a se correlacionar com a massa seca verde e a massa de lâminas foliares do pasto, devido principalmente ao grande acúmulo de material morto na estrutura vertical (EUCLIDES et al., 2000).

Outro fator importante é o conhecimento do comportamento ingestivo nas estações alimentares. Cada seqüência de apreensão ou alimentação é realizada à medida que o animal se desloca ao longo de uma série de estações alimentares, normalmente seguindo uma direção e orientação que favoreça o aumento da taxa de encontro com estações de massa de forragem abundante, revelando a importância das memórias de referência e das habilidades cognitivas dos animais (PRACHE; PEYRAUD, 2001). Quanto maior a oferta de forragem na estação alimentar, maior o tempo de permanência dos animais nela até que o ponto de abandono seja atingido, representado pelo ponto a partir do qual a relação custo-benefício em explorá-la passa a ser menos interessante, baseados na procura e seleção de outras estações alimentares (CARVALHO; MORAES, 2005).

A forma com que os animais exploram as estações alimentares determina seu nível de consumo, uma vez que as regras de escolha e de abandono das mesmas afetam a ingestão de forragem e a eficiência do processo de pastejo (CARVALHO; MORAES, 2005). O processo de pastejo, sendo regido pelos mecanismos e estratégias dos animais, é de suma importância porque em pastejo há uma necessidade nutricional a ser atendida e uma limitação de tempo para satisfazê-la. Gastos excessivos de tempo em determinado processo do pastejo, como o gerado na dificuldade de apreensão de folhas muito longas ou em áreas com grande acúmulo de material morto, podem acarretar em restrição de consumo e o não atendimento da demanda diária de nutrientes, pois o animal, além de pastear, deve utilizar parte do tempo para ruminar

o alimento que consumiu e para descansar e realizar atividades sociais (ROOK; PENNING, 1991).

As pastagens tropicais se caracterizam por grande heterogeneidade em seus perfis verticais e horizontais, e a altura do dossel e a ingestão de forragem são menos correlacionadas em comparação as pastagens de espécies de estação fria (ORR et al., 2004). Carvalho et al. (2001) enfatizam que nas espécies tropicais é necessário focar outras características estruturais que podem afetar a ingestão pelo herbívoro. Em pastos com maior grau de heterogeneidade, como os pastos formados por plantas de clima tropical e campos naturais, a seleção de sítios de pastejo e estações alimentares podem aumentar, de forma considerável, a distância caminhada pelo animal para satisfazer sua dieta (STUTH, 1991), aumentando, dessa forma, a quantidade de tempo alocada a essa atividade. No entanto, os animais são capazes de compensar o aumento no tempo de procura por alimento em resposta à estrutura do pasto, aumentando o número de passos entre estações alimentares (SILVA, 2004). Em situações de baixa oferta de forragem ou altura de dossel, os animais caminham menos entre estações alimentares. No entanto, ao final do dia, acabam percorrendo distâncias maiores por explorarem um maior número de estações alimentares (PRACHE; ROGUET, 1996).

A duração e distribuição das atividades diárias de pastejo, ruminação e ócio também são influenciadas pelas condições climáticas. A temperatura parece ser o fator do meio determinante para o consumo, pois influencia o apetite e o comportamento dos animais em pastejo (SILVA; LEÃO, 1979). Macoon (1999) avaliando os efeitos da temperatura em vacas da raça Holandesa observou na equação de regressão múltipla, que a temperatura média durante o dia explicou 83% da variação do tempo de pastejo e se correlacionou de forma negativa com essa variável. Segundo Arnold (1981) são observados aumentos na atividade noturna de pastejo, quando a temperatura máxima diária ultrapassa 25 °C, e nessa condição podem ser observados decréscimos de consumo de matéria na ordem de 10% (FOX; SNIFFEN; O'CONNOR, 1988).

A relação do grupo genético dos bovinos com a temperatura ambiente determina modificações no comportamento ingestivo em pastejo, principalmente em animais de raças *Bos taurus*, que são menos tolerantes ao calor que bovinos *Bos indicus*. Dentre os efeitos diretos do estresse calórico estão o menor consumo de matéria seca e maior ingestão de água em novilhas *Bos taurus* quando comparadas com novilhas *Bos indicus* (BEATTY et al.; 2006)

e como resposta ao estresse calórico, apresentam menores desempenhos produtivo e reprodutivo (FINCH, 1986).

2.2 Puberdade em novilhas de corte

Idade a puberdade é uma característica importante em bovinos de corte, principalmente quando se busca a diminuição do período de recria da novilha, visando reduzir a idade do seu primeiro acasalamento para 14 ou 18 meses. Estudos sobre a puberdade, em bovinos, mostram que a variabilidade na ocorrência do primeiro estro é decorrente de vários fatores como a genética, idade, peso vivo, condição corporal e fatores ambientais (SCHILLO et al., 1992).

O peso vivo é o principal componente da puberdade, sendo reflexo do ganho de peso da novilha do nascimento até o período de acasalamento (WILTBANK, 1985). Associadas ao peso, medidas como a altura e o perímetro torácico são características de desenvolvimento físico também relacionadas ao desempenho reprodutivo (FOX; SNIFFEN; O'CONNOR, 1988). A puberdade da novilha de corte, dentro de um mesmo grupo genético é pouco influenciada pela idade, sendo principalmente afetada pelo peso do animal (CUPPS, 1991). A adequação das condições nutricionais visando um peso alvo para um determinado genótipo é uma prática de manejo que auxilia na escolha do momento ideal para acasalamento da novilha (SHORT et al., 1994).

Alguns fatores ainda não são bem definidos quando o peso alvo para novilhas manifestarem a puberdade é planejado, e entre eles, está a ocasião no qual esse peso deve ser atingido. Para atingir a plena maturidade sexual e ter capacidade de conceber e levar a gestação a termo, novilhas de corte precisam de três a quatro ciclos estrais, cerca de 60 a 90 dias após a ocorrência da puberdade (BARCELLOS et al., 2003).

A ocorrência da puberdade parece estar associada com um aumento na frequência e na amplitude de pulsos de hormônio luteinizante. A maior ingestão de energia aumenta a pulsatilidade da secreção desse hormônio, associando-se ao aparecimento mais precoce da puberdade (SCHILLO et al., 1992). A maior ingestão de alimento aumenta a concentração de ácidos graxos voláteis no rúmen, onde o ácido propiônico é capaz de estimular a secreção de insulina, além de ser o principal precursor de glicose em ruminantes. A situação metabólica favorável em animais com maior consumo de energia aumenta os níveis de glicose, insulina e

IGF-I (BARCELLOS et al., 2002). No entanto, ainda não é conhecido o mecanismo exato, na aceleração da puberdade, que decorre de um maior consumo de energia.

A função reprodutiva na novilha de corte é controlada por interações entre o sistema nervoso central, hipófise e ovário. Os centros cerebrais superiores recebem informações neurais a partir dos efeitos externos e internos. Destaca-se nessas mensagens, a percepção da estrutura corporal, do peso vivo, da idade (PATTERSON et al.; 1992), da temperatura ambiente (FINCH, 1986), da condição nutricional e das interações sociais (BAGLEY, 1993). À medida que os sinais ambientais e metabólicos são positivamente percebidos pelo sistema nervoso central, a sensibilidade aos esteróides e aos neuro-opioides é diminuída, ocorrendo um aumento na frequência de liberação do hormônio luteinizante, o qual coincide com o período de início da puberdade.

Outro aspecto envolvido no sistema de controle hormonal é a morfologia dos neurônios produtores de hormônio liberador das gonadotofinas (GnRH). Antes da puberdade eles são menos sensíveis a conexões sinápticas que conduzem as mensagens ao hipotálamo e com isto produzem menos GnRH (WRAY; HOFFMAN, 1986). No momento que ocorre a maturidade da fêmea, a qual pode ser um tamanho somático ou de estrutura corporal, estas estruturas neurais são modificadas e atuam mais ativamente na modulação e na ocorrência da puberdade. No momento do surgimento de fatores associados à maturidade fisiológica, o sistema nervoso central detecta relações neuro-endócrinas favoráveis e ocorre produção de hormônio luteinizante, que conduz a um desenvolvimento folicular mais intenso, com presença de um folículo dominante e a ocorrência da ovulação (SIROIS; FORTUNE, 1988). A partir desse episódio, a formação do corpo lúteo e a conseqüente produção de progesterona, em níveis superiores a 1 ng/ml, darão a continuidade cíclica do estro (EVANS; ADAMS; RAWLINGS, 1994).

Dentre os fatores ambientais afetando a reprodução de bovinos, a nutrição é o de maior impacto. A concepção e manutenção da gestação são altamente influenciadas por fatores que possam alterar o equilíbrio metabólico e endócrino em bovinos. A energia é o nutriente que mais afeta a reprodução em fêmeas bovinas. A ingestão insuficiente de energia está correlacionada com baixo desempenho reprodutivo, atraso na idade à puberdade, atraso no intervalo da primeira ovulação e cio pós-parto, e redução nas taxas de concepção e de prenhez em vacas de corte e de leite (SANTOS, 1997). O consumo insuficiente de energia e/ou proteína coloca o animal em um balanço energético negativo. Quando a energia é o primeiro

limitante, por exemplo, as proteínas, os minerais e vitaminas não são devidamente utilizados (VAN SOEST, 1994).

Dentre os componentes da dieta de ruminantes, os carboidratos são os responsáveis por cerca de 70 a 80% da matéria seca total. A maior parte da energia extraída por ruminantes provém da digestão de carboidratos, e apesar de lipídeos conterem 2,25 vezes mais energia que os carboidratos, as dietas típicas de bovinos, apresentam apenas 2 a 3% de lipídeos. Devido a esses fatores, a maior fonte de energia para animais ruminantes é proveniente da conversão de carboidratos em ácidos graxos voláteis no rúmen-retículo e no intestino grosso (VAN SOEST, 1994).

Cabe salientar que os parâmetros de eficiência reprodutiva são características de baixa herdabilidade (FRIES, 2005). Dessa forma, os componentes ambientais possuem maior impacto sobre o desempenho reprodutivo em relação à seleção genética. Portanto, a eficiência reprodutiva de um rebanho, é altamente influenciada pelo manejo nutricional e pelas condições ambientais (FINCH, 1986). Alguns fatores genéticos influenciam a idade à puberdade em novilhas, existindo variações entre raças, cruzas e até mesmo dentro de um mesmo grupo racial (MARTIN et al., 1992; BARCELLOS, 2001). Um desses fatores é o tamanho à maturidade. Grupos genéticos que possuem maior peso e tamanho na maturidade atingem a puberdade numa idade mais tardia em relação a grupos genéticos com menor tamanho e peso adulto (OWENS; DUBESKI; HANSON, 1993). No caso de novilhas da raça Polled Hereford, a puberdade é atingida, em média, aos 12 meses de idade e peso de 297 kg (FOX; SNIFFEN; O'CONNOR, 1988).

Na mesma composição racial, novilhas que consomem maior quantidade de energia e apresentam maior taxa de ganho de peso diário atingem a puberdade com menor idade dentro das mesmas condições ambientais (FERREL, 1991). A adequação das condições nutricionais visando um peso alvo para um determinado genótipo é uma prática de manejo que auxilia no incremento da fertilidade (SHORT et al., 1994). Assim, o componente ganho de peso é um fator determinante na puberdade de novilhas. Segundo Wiltbank et al. (1966), quando os ganhos pós-desmama são inferiores a 0,200 kg/dia, pequenas diferenças no ganho pós-desmama apresentam maior efeito na idade à puberdade. Entretanto, quando estes ganhos são superiores a 0,400 kg/dia as diferenças no ganho diário médio não influenciam a idade à puberdade.

Medidas corporais como a altura de garupa, a relação peso/altura e o escore de trato reprodutivo auxiliam no monitoramento do manejo nutricional na fase de recria de novilhas

de corte. Os valores referenciais de relação peso/altura (FOX; SNIFFEN; O'CONNOR, 1988), por ocasião do acasalamento, são de 2,6 kg/cm para novilhas da raça Polled Hereford e com peso corporal adulto de 467 kg. Macari (2005), observou que a recria de novilhas em campo nativo invadido por capim-annoni-2 na fase dos 14 aos 18 meses de idade, proporcionou relação peso/altura abaixo do recomendado, com valor de 2,30 kg/cm aos 18 meses de idade e peso corporal de 267 kg.

O escore de trato reprodutivo é uma medida utilizada para determinar se ocorreu a puberdade em novilhas, por meio de avaliação do desenvolvimento do trato reprodutivo. A escala de avaliação varia de 1 a 5, onde: escores 1 e 2= novilhas infantis; escore 3 = novilhas pré-púberes e escores 4 e 5= novilhas púberes (ANDERSON et al., 1991).

Quando novilhas Polled Hereford foram recriadas dos 13 aos 18 meses de idade em campo nativo com diferentes taxas de ganho de peso, Montanholi et al. (2004) observaram para ganho de peso médio diário de 0,595 e 0,723 kg/dia que o escore de trato reprodutivo e taxa de prenhez foram de 3,0 e 3,9 e 30 e 50%, respectivamente. Rocha et al. (2007), observaram em novilhas de corte manejadas em campo nativo invadido por capim-annoni-2, milho ou milho + 1% de suplemento, dos 14 aos 18 meses de idade, escore de trato reprodutivo de 1,8, 2,8 e 3,4 pontos, respectivamente, no final do período de utilização do milho, quando as novilhas apresentavam 18/20 meses de idade.

2.3 Recria de novilhas de corte em campo nativo e pastagens tropicais

O desempenho de novilhas de corte, em pastos naturais, tem sido pesquisado no Rio Grande do Sul, por vários autores (ROCHA et al., 2004; PILAU, 2007; SANTOS, 2007; NEVES, 2008). O principal desafio nesse sistema alimentar é possibilitar ganho de peso para o adequado desenvolvimento de novilhas em recria no período que antecede o seu acasalamento. Na recria de novilhas de corte, além do ganho de peso, o desafio é proporcionar condição corporal e desenvolvimento reprodutivo em idade precoce. Espécies forrageiras como o milho e papuã, entre outras, são opções para essa categoria animal, no Rio Grande do Sul, principalmente em áreas invadidas pelo papuã.

Sampedro et al. (1995) observaram em novilhas Hereford x Brahman, suplementadas em campo nativo no primeiro inverno, 23 kg a mais no ganho de peso em relação às novilhas mantidas exclusivamente em campo nativo. Ao atingirem os 18 meses, no outono, novilhas suplementadas pesavam 301 kg e novilhas não suplementadas 287 kg. Novilhas de ambos

sistemas de alimentação alcançaram 80% de prenhez com o acasalamento aos 18 meses por terem atingido o percentual do peso adulto recomendado para a raça (NRC, 1996) e apresentarem escore de condição corporal acima de 3,0 (escala de 1 a 5).

A utilização de espécies tropicais é uma alternativa para o baixo desempenho proporcionado pelos pastos nativos, quando o objetivo é acasalamento de novilhas em idade abaixo de 24 meses. O milho é a espécie forrageira de verão mais cultivada no Rio Grande do Sul (MORAES et al., 1995) e sua elevada qualidade nutricional e produção de grandes quantidades de forragem em curto espaço de tempo permite sua utilização por categorias animais exigentes. Assim, são promovidos bons ganhos individuais, com altos incrementos na taxa de lotação e ganho por área. A produção média do milho é de 7 a 10 toneladas de matéria seca/ha e pode chegar até produções de 20 toneladas, dependendo de fatores como cultivar, clima, fertilidade de solo, adubação e manejo do pastejo (MONTAGNER et al., 2008).

Avaliando o desempenho de novilhas de corte em milho, Lupatini (1996) verificou que essa espécie é uma alternativa para melhor desempenho animal, com ganhos observados entre 0,987 e 1,142 kg/animal/dia e 635 e 1054 kg/ha de peso corporal em um período de utilização de 112 dias, utilizando diferentes níveis de nitrogênio. Restle et al. (2002), avaliando o desempenho de novilhos de corte, dos 14 aos 18 meses de idade, não observaram diferenças de produção quando compararam milho, papua e sorgo forrageiro.

Com o objetivo de viabilizar o acasalamento de novilhas de corte aos 18 meses de idade, em campo nativo, Barcellos (2001) avaliou o desenvolvimento de novilhas na pós-desmama, provenientes de cruzamento entre Hereford e Nelore, por meio da manipulação da carga animal. Foram avaliadas duas cargas: alta (300 kg/ha de peso corporal) e baixa (200 kg/ha de peso corporal), o acasalamento se realizou por monta natural, e foi observado menor desempenho reprodutivo para novilhas da carga mais alta (36 vs. 57% de prenhez).

Avaliando os efeitos da intensidade do ganho de peso sobre as taxas de prenhez de novilhas no período de 13 a 18 meses de idade em campo nativo, Montanholi et al. (2004) não observaram diferença nas percentagens de prenhez (42,6%) ao sobreano. As taxas de ganho de peso também foram manipuladas por meio da carga animal, onde na carga animal de 300 kg/ha de peso corporal o ganho médio diário foi de 0,595 kg/dia; com 200 kg/ha de peso corporal o ganho foi de 0,637 kg/dia e na carga de 150 kg/ha de peso corporal, o ganho foi 0,723 kg/dia. O principal limitante é a invasão por capim-annoni-2 (*Eragrostis planna* Nees) nos campos nativos que determina prejuízo no desempenho animal. Estima-se que cerca de 1

milhão de hectares já estejam comprometidas com o capim-annoni-2 e essa área está em constante expansão (MEDEIROS et al., 2004).

A utilização do capim-annoni-2 no verão/outono, após o primeiro inverno em pastagem cultivada, foi insuficiente para assegurar desenvolvimento adequado a novilhas de corte com o objetivo de seu acasalamento aos 18/20 meses de idade (ROCHA et al., 2004). A recria de novilhas em pastagem de milheto em comparação ao capim-annoni-2, na fase dos 14 aos 18 meses de idade, proporcionou ganho de peso médio diário de 0,814 vs 0,359 kg/dia, respectivamente. As percentagens de cio foram de 58,5 e 30,5%, respectivamente para novilhas em milheto e capim-annoni-2, demonstrando que o milheto possui potencial para utilização na recria de novilhas de corte em sistema de acasalamento aos 18 meses de idade.

Genro et al. (2006b), avaliando alternativas alimentares na recria de novilhas da raça Brangus em campo nativo, nos tratamentos campo nativo, campo nativo + sal proteinado e campo nativo melhorado com azevém, trevo branco e cornichão, entre agosto e janeiro, observaram ganho de peso médio diário de 0,321; 0,368 e 0,535 kg/dia, respectivamente, e aos 15 meses de idade, as novilhas em campo nativo melhorado, apresentaram maior peso corporal, sem apresentar diferenças para área pélvica e escore de trato reprodutivo (GENRO et al., 2006a).

Brüning (2007) observou baixo ganho de peso em novilhas recriadas exclusivamente em capim-annoni-2 no período de setembro a dezembro, com ganho de peso médio diário de 0,218 kg/dia, peso corporal de 288 kg e condição corporal de 2,4 pontos, inviabilizando o acasalamento aos 25/26 meses, principalmente pelo baixo escore de condição corporal. O principal determinante do baixo desempenho de novilhas em campo nativo invadido por capim-annoni-2 é o baixo consumo de matéria seca, proporcionado pelos altos teores de fibra em detergente neutro, acima de 70% (CERDÓTES, 2004), e também pelos baixos teores de proteína bruta, geralmente abaixo de 7%, que limitam a sobrevivência dos microorganismos ruminais (VAN SOEST, 1994).

Santos (2007), testou ofertas de forragem de 4, 8, 12 e 16% para novilhas durante todo o ano e combinações de oferta de forragem de 8-12, 12-8 e 16-12%, onde a primeira oferta corresponde à primavera e a segunda ao restante das estações. A variação do ganho de peso médio diário foi de 0,050 a 0,450 kg/dia do outono ao verão nas ofertas de 8 a 16%. Quando a oferta foi de 4%, a perda de peso se estendeu desde o final do verão até o final do inverno. Na recria de novilhas para acasalamento aos 18 meses de idade, o autor observou que as ofertas de 8 a 16% deram condições necessárias de desenvolvimento (300 kg de peso corporal, 3,5 de

escore de condição corporal e escore de trato reprodutivo acima de 3,0) para que as novilhas fossem acasaladas. O peso corporal destas fêmeas aos 15 meses era de 265 kg, enquanto o peso observado nas novilhas no experimento de Neves (2008), na mesma área e testando as mesmas ofertas foi de 188 kg aos 15 meses. Nesse experimento, a média de ganho de peso médio diário nas quatro estações do ano foi de 0,259 kg/dia, e os pesos atingidos aos 26 e 28 meses foram de 258 kg e 270 kg, respectivamente. Conseqüentemente, mesmo com desempenho de 0,259 kg/dia em campo nativo, durante o período experimental, não seria viável o acasalamento dessas fêmeas aos 26 meses.

Pötter et al. (2007) observaram na recria de novilhas dos 14 aos 18 meses de idade, em campo nativo infestado por capim-annoni-2, milho ou milho + 1% de suplemento, ganho de peso médio diário de 0,338, 0,581 e 0,951 kg/dia, respectivamente. Na avaliação do escore de trato reprodutivo observou-se que as novilhas do campo nativo ficaram classificadas em não púberes, as novilhas do milho em pré-púberes e as novilhas do milho + 1% de suplemento em púberes, aos 18 meses de idade (ROCHA et al., 2007), demonstrando a importância do ganho de peso na fase que antecede o acasalamento, para o pleno desenvolvimento do trato reprodutivo e conseqüente manifestação da puberdade. Christofari et al. (2008), observaram que novilhas recriadas em campo nativo, com suplementação e ajuste de lotação de campo, em três fases de desenvolvimento, dos 7 aos 12 meses, dos 12 aos 15 meses e dos 15 aos 18 meses de idade, com ganhos de peso distintos entre os grupos nessas fases de na seguinte ordem: baixo-alto-moderado; moderado-moderado-alto; alto-baixo-baixo. O desempenho reprodutivo no acasalamento aos 18 meses foi de 81,5, 94,8 e 80,0%, respectivamente, sendo o ganho dentro da classificação moderado-moderado-alto, superior aos outros. Brauner et al. (2007) observaram que novilhas recriadas em campo nativo, quando manifestaram puberdade foram 19 kg mais pesadas que as novilhas não púberes.

Pilau; Lobato (2008) ao avaliarem o desempenho de novilhas de corte a partir da prenhez aos 13-15 meses de idade em campo nativo ou milho, observaram ganho de peso médio diário de 0,377 e 0,899 kg/dia, respectivamente, no período de final de fevereiro a início de maio. Esses resultados são semelhantes aos observados por Rocha et al. (2004), onde novilhas em recria apresentaram ganho de peso médio diário de 0,814 kg/dia em milho e 0,359 kg/dia em campo nativo invadido por capim-annoni-2. Montagner et al. (2008) observaram desempenhos semelhantes com novilhas de corte, tanto por animal (0,777 kg/dia) quanto por área (1046,4 kg/ha), quando manejaram o milho com massas de lâminas foliares verdes entre 600 e 1000 kg/ha de matéria seca, em 94 dias de utilização. O desempenho

proporcionou desenvolvimento adequado das novilhas com peso corporal acima de 65% do peso adulto para animais de tamanho corporal 3 (FOX; SNIFFEN; O'CONNOR, 1988) e escore de condição corporal (3,2 pontos) acima do recomendado para acasalamento (BARCELLOS, 2001), indicando que a forma como se apresenta o pasto aos animais pode ser mais importante que a espécie tropical a ser utilizada (GENRO, 1999).

Testando diferentes sistemas de alimentação, no inverno, na recria de novilhas de corte para acasalamento aos 24/27 meses de idade, Menegaz; Lobato; Pereira (2008), observaram de junho a setembro, ganho de peso diários de 0,261; 0,376; 0,679 kg/dia ($P < 0,05$), para novilhas em campo nativo, campo nativo + suplementação e campo nativo melhorado com azevém, trevo branco e cornichão, respectivamente. Durante o acasalamento, na primavera, o ganho de peso diário das novilhas foi de 0,566; 0,494; 0,432 ($P < 0,05$), respectivamente para os referidos tratamentos. Com esses resultados, não foram observados diferenças na taxa de prenhez, com valor médio de 92,2%. Cabe salientar, que o experimento foi conduzido na região da Fronteira Oeste, com campos de média a boa qualidade.

2.4 Acasalamento de novilhas de corte aos 18 meses

O acasalamento aos 18/20 meses de idade é uma alternativa intermediária entre os sistemas de acasalamento aos 14/15 ou 26/27 meses. Quanto aos benefícios deste sistema, Fries (2005) salienta ter os produtos diferenciação de preço, economia com touros, ganho genético obtido através de inseminação aos 18 meses e aos 36 meses. Segundo Sampedro et al. (1995), o acasalamento aos 18/20 meses de idade pode ser utilizado para manter um desempenho reprodutivo satisfatório na segunda estação de monta da vaca, na medida em que o primeiro intervalo entre partos é de aproximadamente de 540 dias. Posteriormente, esta vaca é incluída no rebanho de cria de primavera.

Montanholti et al. (2004) trabalhando com novilhas Polled Hereford estipularam os seguintes tratamentos: G600, onde 300 kg PV/ha foi a carga animal sugerida para ganhos de 0,600 kg/dia; G700, onde 200 kg PV/ha foi a carga animal sugerida para ganhos de 0,700 kg/dia; e G800, onde 150 kg PV/ha foi a carga animal sugerida para ganhos de 0,800 kg/dia. Nesta situação, 41% dos animais do tratamento G600, 56% do tratamento G700 e 67% do tratamento G800 atingiram o desempenho projetado e conseqüentemente, o peso no início do acasalamento aos 18 meses. Os resultados de prenhez foram de 30,0, 47,8 e 50,0% ($P > 0,05$)

para G600, G700 e G800, respectivamente, considerando somente as novilhas que atingiram o peso vivo de 300 kg para acasalamento. Esta limitação ocorre basicamente porque a curva de crescimento das espécies do campo nativo não é compatível com ganhos de peso que possibilitem uma melhor taxa de prenhez. Desta forma, alternativas alimentares para melhorar os índices de prenhez de novilhas de corte aos 18 meses de idade necessitam de maior atenção da pesquisa no Rio Grande do Sul.

Silva et al. (2002), testaram combinações de grupos de novilhas leves e pesadas para acasalamentos aos 18 e aos 24 meses. As novilhas do grupo dos 18 meses e pesadas apresentaram maior escore de condição corporal no início do acasalamento e ganho de peso médio diário durante o acasalamento em relação às novilhas do grupo 18 meses e leves. A prenhez observada foi de 73,0 vs. 27,0% para pesadas e leves, respectivamente. Na estação de primavera, aos 24 meses, não ocorreu diferença significativa na prenhez entre pesadas e leves, com índices de 83,0 e 72,4%, respectivamente. A semelhança na prenhez ocorreu porque no acasalamento aos 24 meses de idade, as novilhas haviam atingido o peso mínimo para serem acasaladas, o que não foi observado nas novilhas aos 18 meses de idade, onde as novilhas do grupo leve apresentaram peso corporal abaixo de 300 kg.

2.5 Medidas repetidas no tempo e análises multivariadas

Experimentos com medidas repetidas são bastante comuns na prática, sendo utilizados por pesquisadores de diversas áreas, quando o objetivo é verificar o comportamento de um determinado indivíduo, ao longo do tempo, seja o mesmo uma planta, um animal, uma máquina, uma pessoa, uma empresa, etc... (XAVIER; DIAS, 2001). Em estudos de medidas repetidas no tempo, em um delineamento no esquema de parcelas subdivididas, por exemplo, os níveis do fator tempo não podem ser aleatorizados. Dessa forma, a análise de variância usual pode não ser válida, porque com a falta de aleatorização, os erros correspondentes às respectivas unidades experimentais ou indivíduos podem ter uma matriz de covariâncias que não é igual àquela exigida para que a análise usual de um delineamento seja válida (variâncias homogêneas).

Uma condição suficiente para que o teste F da análise de variância usual, em nível de subparcela, para o fator tempo e interação tempo x tratamentos, seja válido, é que a matriz de covariâncias tenha uma forma chamada de simetria composta. A condição de simetria

composta implica que a variável aleatória seja igualmente correlacionada e tenha variâncias iguais, considerando as diferentes ocasiões.

Outra forma de analisar experimentos com medidas repetidas no tempo é utilizar análises multivariadas. Uma desvantagem dessa análise, segundo Meredith; Stehman (1991), é a falta de poder para estimar os parâmetros da matriz de covariâncias, isto quando t (número de ocasiões medidas ou tempos) é grande e n (tamanho da amostra) é pequeno. Segundo Dias (1996), para se gerarem variáveis aleatórias multivariadas é necessário levar em conta a estrutura de correlação multivariada, que faz com que várias variáveis sejam geradas coletivamente, tornando o processo de simulação mais complexo do que para o caso univariado.

Os procedimentos GLM e MIXED do sistema SAS podem ser utilizados para ajustar modelos lineares. O PROC GLM foi desenvolvido para análise de modelos de efeitos fixos e posteriormente reformulado para alguns modelos de efeitos aleatórios. As análises apresentam maiores dificuldades com a ocorrência de desbalanceamento, não construindo assim, nessas situações, sem instruções opcionais, testes de hipóteses apropriados. Após essas constatações, o procedimento MIXED foi especificamente designado para modelos de efeitos aleatórios e mistos, de utilização mais ampla que o PROC GLM, permitindo maior flexibilidade ao especificar as estruturas de correlação, particularmente úteis na análise de medidas repetidas e modelos de efeitos aleatórios, tanto para dados balanceados como para desbalanceados (LITTELL et al., 1998).

Malheiros (2001), avaliando a precisão da análise de experimentos com medidas repetidas no tempo, simulou pelo SAS, experimentos com as características de dados com medidas repetidas no tempo, num delineamento em blocos completos casualizados com p tratamentos, b blocos e t medidas repetidas (tempos). De uma maneira geral, os resultados sugeriram que se a estrutura especificada tem mais parâmetros que a estrutura da matriz dos dados, existe uma tendência de superestimação da indicação de efeitos de tratamentos e, se tem menos, existe uma tendência de subestimação da existência desses efeitos.

Schammas et al. (2005), realizaram simulações com o objetivo de comparar os procedimentos GLM e MIXED do sistema SAS, na análise de dados desbalanceados em experimentos em parcelas subdivididas. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com 8 repetições, em esquema de parcelas subdivididas, sendo o fator capim (1- Aruana e 2 - Tanzânia) alocado nas parcelas e as doses de N (0,150 e 300 Kg de N/ha) nas subparcelas. Na referida análise, houve perda de todas as observações referentes

ao capim 1 (capim-Aruana) no bloco 1, tornando o experimento desbalanceado. O PROC MIXED foi mais apropriado para ajustar os modelos lineares mistos, em experimentos desbalanceados em parcelas subdivididas, fornecendo testes de hipóteses válidos e estimativas adequadas de erros-padrão para todos os níveis e combinação de fatores. Estas diferenças podem ser explicadas pelas figuras 1 e 2 e pela tabela 1, que faz um paralelo das diferenças entre estes dois procedimentos do SAS.

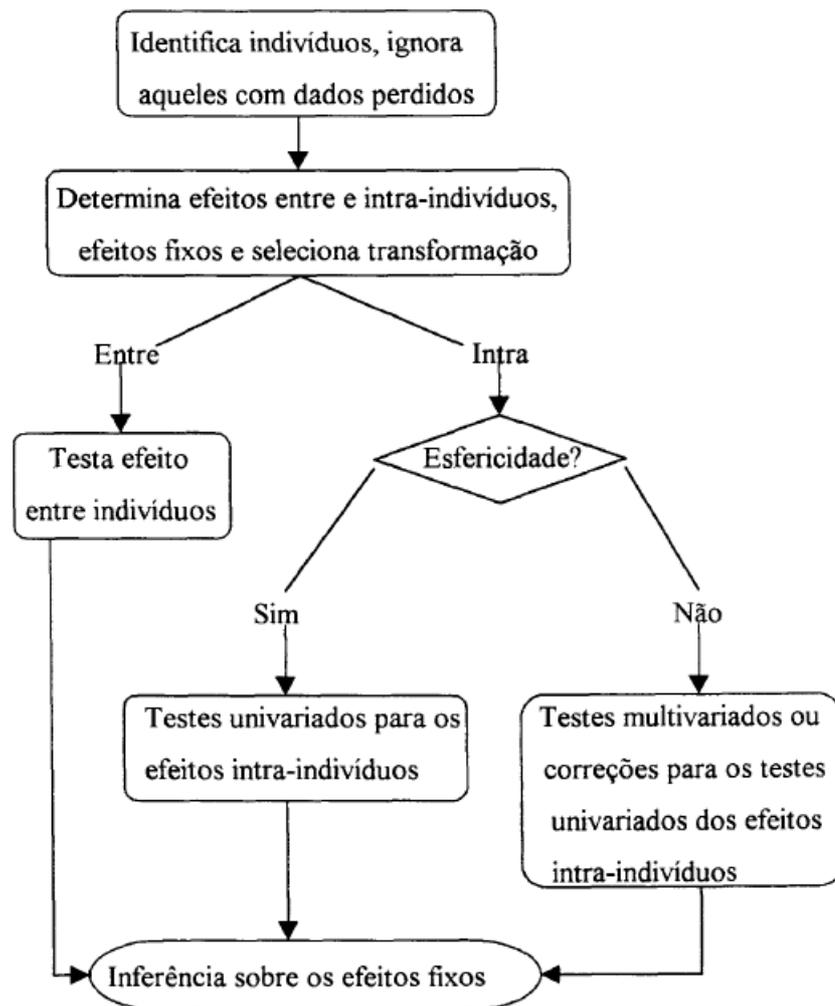


Figura 1 - Esquema de análises repetidas no PROC GLM do SAS (WOLFINGER; CHANG, 1999).

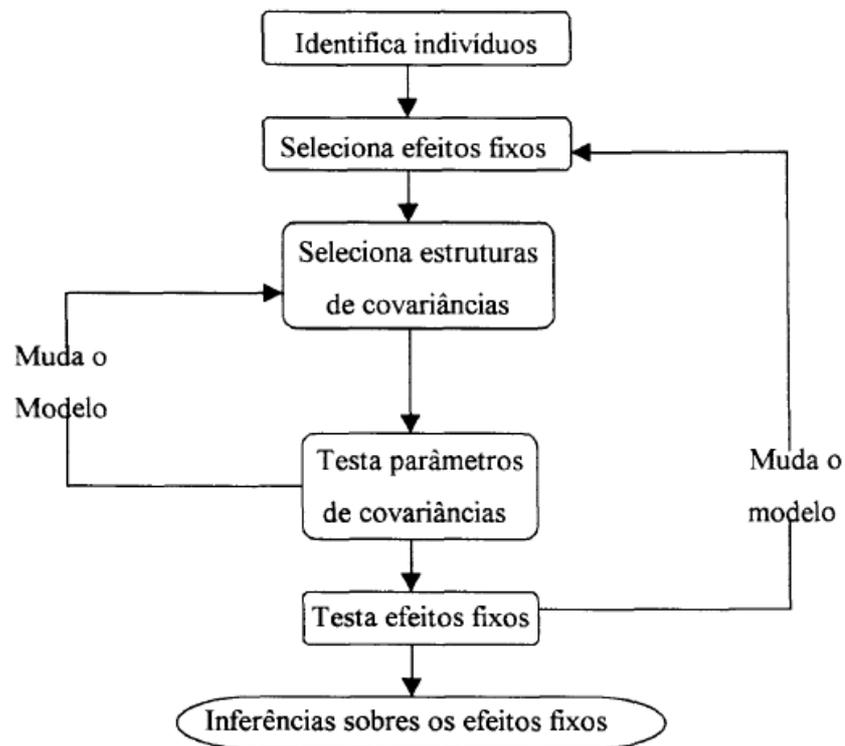


Figura 2 - Esquema de medidas repetidas no PROC MIXED do SAS (WOLFINGER; CHANG, 1999).

Tabela 1. Resumo de comparações de procedimentos para análise de medidas repetidas.

PROCEDIMENTO GLM	PROCEDIMENTO MIXED
Requer dados balanceados; ignora indivíduos com observações perdidas.	Permite dados com observações perdidas.
Lida com os efeitos entre e intra-indivíduos diferentemente com respeito à sintaxe e e testes.	Lida com os efeitos entre e intra-indivíduos similarmente.
Requer uma transformação ortogonal para variável de medidas repetidas	Analisa dados na sua forma original.
Assume um modelo ANOVA completo para o efeito intra-indivíduos	Permite uma ANOVA completa e/ou um modelo de médias reduzido para o efeito intra-indivíduos.
Assume que covariáveis são constantes dentro de um indivíduo.	Permite variação de covariáveis dentro de um indivíduo.
Assume qualquer uma das duas estruturas da matriz de covariâncias, do tipo H ou sem estrutura.	Permite uma ampla variedade de estruturas de covariâncias para o efeito intra-indivíduos.
É computacionalmente rápido e fácil e mostra todos os testes significantes em um procedimento.	Pode ser computacionalmente intensivo e requer diferentes procedimentos, para diferentes estruturas de covariâncias.

Fonte: WOLFINGER; CHANG, 1999.

Pelos fatores acima relacionados, observa-se que o procedimento proc MIXED, gera na maioria das análises com medidas repetidas no tempo, resultados mais ajustados e sem viés de superestimação ou subestimação das diferenças.

3 CAPÍTULO I

Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente

RESUMO – O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar os atributos das pastagens de milheto (*Pennisetum americanum*) e papuã (*Urochloa plantaginea*) e relacioná-los com o comportamento ingestivo de novilhas de corte. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com dois tratamentos e duas repetições de área. O método de pastejo foi com lotação contínua e número variável de animais para manter a altura do dossel em 40 cm. As massas de lâmina foliar, de colmo e de material morto, taxa de acúmulo de forragem, relação folha/colmo, oferta de forragem e de lâmina foliar, teor de fibra em detergente neutro foram semelhantes em milheto e papuã. O papuã apresentou maior densidade de colmo no estrato de 0-15 cm de altura. A densidade de material morto no estrato de 0-15 cm e as densidades de lâmina foliar, de colmo e de material morto nos estratos de 15-30 cm, de 30-45 cm e mais de 45 cm de altura foram semelhantes em milheto e papuã. O comportamento ingestivo das novilhas, medido pelos tempos de pastejo, de ruminação e de ócio, taxa de bocado, peso do bocado, bocados por estação alimentar, estações alimentares por minuto e taxa de deslocamento, foi semelhante quando mantidas em milheto ou papuã. As equações de regressão múltipla, considerando os atributos do pasto, da pastagem e do clima apresentaram coeficientes de determinação acima de 0,70 para tempo de pastejo, peso do bocado, bocados por estação alimentar, estações alimentares por minuto, taxa de deslocamento e podem ser utilizadas como preditores do comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagens de milheto ou papuã.

Palavras-chave: estações alimentares, milheto, papuã, taxa de bocado, tempo de pastejo

Ingestive behavior of beef heifers in summer annual grasses pastures

ABSTRACT - The experiment was carried out to evaluate attributes of Pearl millet (*Pennisetum americanum*) and alexandergrass (*Urochloa plantaginea*) pasture in their relation to beef heifers ingestive behavior. The experimental design was complete randomized following a repeated measure arrangement, with two treatments and two replications. The grazing method was continuous with variable stocking rate in order to maintain the sward height at 40 cm. The leaf, stem and dead material masses, rate of herbage accumulation, leaf/stem relation, leaf and herbage on offer, neutral detergent fiber were similar between Pearl millet and alexandergrass. Alexandergrass showed higher stem bulk density in the 0-15 cm stratum. The density of dead material in the 0-15 cm stratum and the densities of leaf, stem and dead material in strata from 15-30 cm, 30-45 cm and more than 45 cm in height were similar between millet and alexandergrass. The ingestive behavior of heifers, measured by grazing, rumination and idle times, bite rate, bite weight, bite by feeding station, feeding stations per minute and rate of displacement was similar when kept in pearl millet or alexandergrass pastures. Multiple regression equations, considering the attributes of the pasture of grazing and climate showed high determination coefficients for grazing time, bite mass, bite by feeding station, feeding station per minute, rate of displacement and can be used as predictors of the ingestive behavior of beef heifers on pearl millet or alexandergrass pastures.

Key words: alexandergrass, bite rate, feeding stations, grazing time, Pearl millet

Introdução

No sul do Brasil, a utilização de forrageiras tropicais vem sendo explorada para viabilizar os sistemas de criação de bovinos de corte a custos mais baixos, contribuindo para a redução do ciclo de recria e terminação. Dentre as espécies utilizadas estão as forrageiras de ciclo anual como o milheto (*Pennisetum americanum*) e o papuã (*Urochloa plantaginea*). O milheto é a forrageira tropical mais utilizada no Rio Grande do Sul (Montagner et al., 2008) enquanto o papuã, mesmo sendo considerada uma planta invasora de lavouras, já evidenciou o seu potencial para utilização em pastejo (Restle et al., 2002).

O comportamento ingestivo dos herbívoros é influenciado pela estrutura do dossel, caracterizada pela altura, relação folha/colmo, densidade de forragem e massa de lâmina foliar, pelas características químicas e digestibilidade do pasto. Além dessas variáveis, combinam-se outros fatores não relacionados à planta tais como a temperatura ambiente (Sollenberger & Burns, 2001).

A estrutura do pasto determina o grau de facilidade na ingestão de alimento e afeta o consumo, por influenciar o tamanho do bocado, a taxa de bocado e o tempo de pastejo (Stobbs, 1973). O estabelecimento de metas de manejo para cada forrageira, orientadas pela estrutura do dossel, com objetivo de potencializar o crescimento do pasto e a sua ingestão é de utilidade para a transferência de tecnologias para os sistemas de produção (Silva & Carvalho, 2005). O grande número de espécies utilizadas, as diferenças morfológicas entre elas e a amplitude de manejo são alguns dos fatores que dificultam a utilização de espécies forrageiras tropicais (Sollenberger & Burns, 2001). Neste contexto, para o estabelecimento de metas de manejo fundamentadas nas estruturas do pasto, pode ser útil a utilização de modelos de predição usando análises multivariadas, que permitem avaliar ao mesmo tempo o efeito de um grande número de variáveis sobre o comportamento ingestivo e selecionar aquelas de maior relação com a variável resposta (Rego et al., 2006).

O presente experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar os atributos estruturais do dossel forrageiro e composição química da forragem aparentemente consumida em milheto e papuã e relacioná-los com o comportamento ingestivo de novilhas de corte por meio de equações de regressão múltipla para as variáveis determinantes da atividade de pastejo, padrões de ingestão, de busca de estações alimentares e de deslocamento.

Material e métodos

Foi avaliado o comportamento ingestivo de novilhas de corte em milheto (*Pennisetum americanum*) e papuã (*Urochloa plantaginea*) em experimento desenvolvido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. A utilização das pastagens ocorreu entre 28/01 a 22/04/2007, totalizando 84 dias. A área experimental correspondeu a 4,5 hectares, com quatro divisões de 0,75 hectare, as quais constituíram as unidades experimentais e uma área contígua de 1,5 hectares. O clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido) conforme classificação de Köppen. O solo da área experimental pertence à Unidade de Mapeamento São Pedro e é classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico (EMBRAPA, 2006). As amostras de solo coletadas mostraram as seguintes características químicas: pH-H₂O: 5,0; índice SMP: 5,6; % argila: 19,0 m/V; P: 10,7 mg/L; K: 110,0 mg/L; % MO: 2,7 m/V; Al: 0,8 cmolc/L; Ca: 3,8 cmolc/L; Mg: 1,8 cmolc/L; saturação de bases: 45,6% e saturação de Al: 13,4%.

Para estabelecer as pastagens, a semeadura do milheto ocorreu em 23/12/06, com semeadora em linha, com preparo mínimo da área enquanto nas áreas de papuã somente foram realizadas duas gradagens, em 14/12. Foram utilizados 330 kg/hectare de adubo N-P-K da fórmula 05-20-20. A quantidade de nitrogênio aplicado em cobertura foi de 45 kg/hectare, na forma de uréia, em duas aplicações, em 31/01 e 20/02/07.

A massa de forragem foi determinada pela técnica de estimativa visual com dupla amostragem, realizada a cada 10 dias (Gardner, 1986) e a altura do dossel (cm) foi medida, na mesma ocasião, em 20 pontos por unidade amostral. A altura foi considerada como sendo a distância (cm) do solo até a altura média do dobramento das folhas. Para manter a altura pretendida do dossel forrageiro em 40 cm, o método de pastejo foi o contínuo com número variável de animais (Heringer & Carvalho, 2002).

A forragem proveniente dos cortes foi homogeneizada e dividida em duas amostras: uma para determinação do teor de matéria seca do pasto e outra para separação botânica e morfológica (lâmina foliar, pseudocolmo (colmo + bainha foliar) e material morto). Essas amostras foram pesadas e secas em estufa de ventilação forçada a 65⁰C por 72 horas. A partir da determinação da percentagem da lâmina foliar, de colmo e de material morto, foram calculadas as massas de lâmina foliar, de colmo e de material morto (kg/hectare de matéria seca). As demais avaliações do pasto aconteceram no início e no final de cada período de 21 dias. A relação folha/colmo foi estimada por meio da divisão do valor da massa de lâmina foliar pelo valor da massa de colmos e foi expressa em kg de matéria seca de folhas/kg de

matéria seca de colmos. A taxa de acúmulo diário de forragem (kg/hectare/dia de matéria seca) foi determinada com três gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental.

A carga animal, em kg/hectare de peso corporal foi obtida pela equação: [peso corporal médio das novilhas-teste + (peso corporal animais reguladores x dias de permanência no piquete)/dias do período]. A oferta de forragem foi calculada pela divisão da disponibilidade diária de forragem (massa de forragem/21 dias + taxa diária de acúmulo de forragem) pela carga animal média do período. A oferta de lâmina foliar foi estimada pela multiplicação da oferta de forragem pela percentagem de lâmina foliar no pasto. No cálculo da oferta de forragem e oferta de lâmina foliar, os valores foram multiplicados por 100 e apresentados em kg de matéria seca/100 kg de peso corporal.

Os valores de fibra em detergente neutro e de matéria seca foram avaliados na forragem proveniente da simulação de pastejo (Euclides et al., 1992) e foram determinados conforme as técnicas descritas pela Association of Official Analytical Chemists (1995).

Em cinco ocasiões (28/01, 17/02, 10/03, 31/03 e 21/04), em cada unidade experimental, a estrutura vertical do pasto foi avaliada em três áreas representativas da altura pretendida do dossel. Foram avaliados os estratos de 0-15 cm, 15-30 cm, 30-45 cm e acima de 45 cm de altura de dossel, em quadrados de 1 m² de área. Em cada estrato a forragem foi cortada, acondicionada em sacolas e posteriormente separada em lâmina foliar, colmo + bainha foliar e material morto. Os valores foram expressos em percentagem e multiplicados pelo valor da massa de forragem do período. A densidade de forragem de cada componente estrutural nos estratos foi calculada dividindo-se o peso observado (kg/hectare de matéria seca) por 15 cm, apresentando os resultados em kg/hectare/cm de matéria seca.

As perdas de forragem foram determinadas por meio da metodologia proposta por Hillesheim (1998). O desaparecimento de forragem (kg/hectare de matéria seca) foi calculado pela equação: (desaparecimento de forragem= produção total de matéria seca – massa de forragem final – perdas de forragem) e, dividido pelo número de dias do período, resultando no desaparecimento diário de forragem. O desaparecimento diário de forragem, dividido pela carga animal, resultou no consumo estimado de forragem. A eficiência de utilização do pasto foi calculada pela seguinte equação: (desaparecimento diário de forragem/produção total de matéria seca)*100, e expresso em percentagem.

Em cada unidade experimental permaneceram quatro novilhas-teste da raça Polled Hereford, com 15 meses de idade e peso corporal inicial de 278 ± 20,0 kg e um número

variável de animais reguladores. As novilhas tiveram livre acesso à água e sal mineral e, antes das pesagens, foram submetidas a jejum prévio de sólidos e líquidos, por 12 horas.

As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas nos dias 10/02, 5/03, 27/03 e 15/04/2007, em períodos contínuos de 24 horas, sem ocorrência de chuvas. Os dados climáticos foram obtidos junto a Estação meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria (Tabela 1).

Tabela 1- Dados de temperatura e horas diárias de insolação nas datas de avaliações, médias mensais de janeiro a abril de 2007 e médias históricas de temperatura e precipitação pluviométrica

	10/02/07	05/03/07	27/03/07	15/04/07
Temperatura máxima (°C)	32,6	31,2	32,2	29,0
Temperatura mínima (°C)	18,8	24,0	20,7	18,0
Temperatura média (°C)	25,7	27,6	26,5	23,5
Horas diárias de insolação	9,0	3,5	10,2	4,7
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
Precipitação pluviométrica (mm)	227,0	145,2	188,6	121,9
Temperatura média (°C)	25,5	25,3	25,3	20,4
Precipitação pluviométrica (mm) ¹	145,1	130,2	151,7	134,7
Temperatura média (°C) ¹	24,6	24,0	22,2	18,0

¹Médias históricas de 1961 a 2007

As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas por meio de observação visual (Jamieson & Hodgson, 1979), com intervalos de dez minutos. Foram observadas quatro novilhas-teste, por piquete e suas atividades foram classificadas como pastejo, ruminação e ócio. O tempo de pastejo foi considerado como o tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para a seleção da dieta (Hancock, 1953). O tempo de ruminação foi identificado por meio da cessação do pastejo e da realização da atividade de mastigação. O tempo de ócio correspondeu ao período no qual o animal permaneceu em descanso (Forbes, 1988). O tempo

gasto pelo animal para realizar 20 bocados foi registrado, a cada 10 minutos, durante o período diurno, sempre que o animal estivesse em atividade de pastejo, para calcular a taxa de bocado/minuto (Hodgson, 1982), cujo valor multiplicado pelo tempo de pastejo, resultou no número diário de bocados. Para o cálculo do peso do bocado, dividiu-se o consumo de estimado de forragem pelo número diário de bocados (Jamieson & Hodgson, 1979).

Em cada avaliação do comportamento ingestivo as variáveis relacionadas com as estações alimentares foram medidas cinco vezes no turno da manhã e cinco no turno da tarde. As variáveis observadas foram: tempo gasto pelas novilhas para percorrer 10 estações alimentares e o número de passos dados entre as estações. Uma estação alimentar foi considerada como o espaço correspondente ao pastejo, sem movimento das patas dianteiras (Laca et al., 1992) e um passo foi definido como cada movimento das patas dianteiras. A partir desses dados foram estimados a taxa de deslocamento (passos/minuto) e o número diário de estações alimentares. O número de bocados por estação foi calculado pela divisão entre o número diário de bocados e número diário de estações alimentares. O número de estações por minuto foi calculado pela divisão do número diário de estações pelo tempo de pastejo.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com dois tratamentos e duas repetições de área. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F em nível de 5% de significância. As análises de comparação de médias foram efetuadas utilizando-se o procedimento MIXED e estrutura de covariância Simetria Composta (SAS, 2001). Foram realizadas análises de regressão polinomial pelo procedimento GLM, considerando a variável período (X =dias), de correlação linear de Pearson pelo procedimento CORR e regressão múltipla pelo procedimento STEPWISE (Forward= 0,05). O modelo matemático geral referente à análise das variáveis estudadas foi representado por: $Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k(T_i) + P_j + (TP)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$; onde, Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; T_i corresponde ao efeito da i -ésima espécie forrageira; $R_k(T_i)$ é o efeito da k -ésima repetição dentro do i -ésimo tratamento (erro a); P_j é o efeito do j -ésimo período; $(TP)_{ij}$ representa a interação entre a i -ésima espécie forrageira e o j -ésimo período; e ε_{ijk} corresponde ao erro experimental residual (erro b).

Resultados e discussão

A altura do dossel observada, média de 40,1 cm, foi semelhante em milho e papua e para a mesma altura de dossel, os valores de massa de forragem foram maiores em papua (Tabela 2). Isso evidencia as limitações do uso da massa de forragem como a única variável de controle da vegetação, fato já observado por Carvalho (1997). Conforme esse autor, uma mesma massa de forragem pode se apresentar de diversas formas no espaço, devido às diversas combinações possíveis de altura e densidade. Mesmo que as massas de forragem tenham sido distintas nas espécies avaliadas, não foram observadas diferenças para as massas de lâmina foliar, de colmo e de material morto ($P > 0,05$; Tabela 2). Provavelmente esse resultado foi devido ao somatório das massas de cada componente medido (folha, colmo e material morto) que apresentaram valores numéricos maiores em papua.

Tabela 2 - Valores médios de parâmetros da pastagem e do pasto

Parâmetros	Espécie		Erro		
	Milho	Papua	Padrão ¹	P ²	E x D ³
Altura do dossel	41,3	38,9	2,08	0,4397	0,0696
Massa de forragem	2.454,7	3.298,1	158,49	0,0377	0,6284
Massa de lâmina foliar	720,4	984,6	107,11	0,1333	0,0571
Massa de colmos	1.265,4	1.707,2	168,10	0,1194	0,0587
Massa de material morto	304,6	368,2	25,39	0,1904	0,0929
Relação folha/colmo	0,7	0,6	0,04	0,3362	0,0592
Oferta de forragem	14,2	12,6	0,81	0,1819	0,2933
Oferta de lâmina foliar	3,5	4,1	0,46	0,5158	0,1007
Fibra em detergente neutro, %	51,8	54,5	0,64	0,2569	0,2164
Matéria seca, %	16,2	19,3	0,27	0,0255	0,2168

¹ erro padrão residual; ² probabilidade; ³ probabilidade da interação espécie x dia de utilização.

A oferta de forragem e a oferta de lâmina foliar foram semelhantes ($P>0,05$) em milheto e papuã (Tabela 2). A oferta de lâmina foliar se ajustou ao modelo quadrático de regressão ($\hat{Y} = 4,14 + 0,07X - 0,001X^2$; $r^2=0,81$; $P=0,0001$), com ponto de máxima de 5,4 kg de matéria seca/100 kg de peso corporal no 35º dia de utilização. Mesmo com o comportamento quadrático da oferta de lâmina foliar, os valores dessa variável no início e final de utilização da pastagem ainda mantiveram-se acima de 2,7 kg de matéria seca/kg de peso corporal, que corresponde ao consumo potencial de matéria seca por novilhas de corte com 18 meses de idade (NRC, 1996).

O teor de fibra em detergente neutro no pasto coletado por simulação de pastejo foi semelhante em ambas as espécies, com valor médio de 53,2% ($P>0,05$; Tabela 2). O manejo de milheto e papuã com altura do dossel de 40 cm, provavelmente não tenha limitado o consumo voluntário de forragem pelos animais em pastejo, pois a estrutura formada no dossel propiciou oferta de lâmina foliar maior que o consumo previsto de matéria seca em todo período de utilização dos pastos e o teor de fibra em detergente neutro foi menor que o teor de 55% considerado como limitante para o consumo de matéria seca pelos bovinos (Van Soest, 1994). Em milheto, no entanto, a ingestão de forragem pelos animais pode ter sido limitada pelo teor de matéria seca, cujo valor (Tabela 2) esteve abaixo de 18%, considerado por Alberto (1997) como o teor mínimo para que não ocorra restrição de consumo.

A densidade de lâmina foliar apresentou interação ($P<0,05$) espécie x dia de utilização no estrato de 0-15 cm de altura do dossel (Tabela 3). No milheto, a densidade de lâmina foliar se ajustou ao modelo linear de regressão ($\hat{Y} = 19,43 - 0,10X^2$; $r^2=0,85$; $P=0,0011$), enquanto no papuã essa densidade se manteve constante durante o período experimental.

Esse comportamento no papuã seria desejável do ponto de vista de manejo e nutrição dos animais, pois como já observado por Genro (1999), em pastagens tropicais, o consumo máximo ocorreu quando os animais estavam em pastagens com alta densidade de folhas acessíveis. Os estratos mais acessíveis, no entanto, são os estratos superiores e neste caso, em milheto e papuã, a densidade de folhas se comportou de forma semelhante ($P>0,05$; Tabela 3).

A densidade de colmos foi maior ($P>0,05$) em papuã no estrato de 0-15 cm de altura e se ajustou ao modelo linear de regressão ($\hat{Y} = 48,7 + 0,43X$; $r^2=0,58$; $P=0,0271$). Também no milheto, o ajuste foi para o modelo linear de regressão ($\hat{Y} = 15,9 + 0,57X$; $r^2=0,77$; $P=0,0043$).

Nos estratos intermediários (15-30 e 30-45 cm) e no estrato superior (acima de 45 cm) não foram observadas diferenças entre as espécies avaliadas para as densidades de lâmina

foliar, de colmo e de material morto. Com o aumento da altura do dossel observou-se redução na densidade de todos os componentes estruturais (Tabela 3), fato também observado por Heringer & Moojen (2002) e Martinichen (2006).

Tabela 3 - Valores médios e de probabilidade da densidade dos componentes morfológicos nos estratos de 0-15 cm, de 15-30 cm, de 30-45 cm e acima de 45 cm de altura do dossel forrageiro (kg/hectare/cm de matéria seca)

Densidade	Espécie		Erro		
	Milheto	Papuã	padrão ¹	P ²	E x D ³
Lâmina foliar, 0 -15 cm	15,0	20,6	2,79	0,3537	0,0143
Lâmina foliar, 15-30 cm	13,0	20,2	1,30	0,1285	0,2896
Lâmina foliar, 30-45 cm	13,1	13,8	3,79	0,8684	0,3981
Lâmina foliar, acima de 45 cm	5,3	6,1	2,45	0,7998	0,0657
Colmos, 0-15 cm	40,1	66,9	2,02	0,0438	0,6003
Colmos, 15-30 cm	24,6	29,9	3,67	0,2855	0,2270
Colmos, 30-45 cm	11,5	11,8	4,17	0,9585	0,1635
Material morto, 0-15 cm	22,8	32,2	0,16	0,0623	0,0768
Material morto, 15-30 cm	3,2	2,8	0,27	0,2705	0,7589

¹ Erro padrão residual; ² probabilidade; ³ probabilidade da interação espécie x dia de utilização.

As variáveis do comportamento ingestivo das novilhas foram semelhantes ($P>0,05$) em milho e papuã (Tabela 4) e podem ser explicadas pela semelhança ($P>0,05$) na composição química e nas principais estruturas do pasto e da pastagem que afetam o comportamento ingestivo, tais como: a altura de dossel, massa de lâmina foliar, relação folha/colmo (Sollenberger & Burns, 2001), oferta de forragem, oferta de lâmina foliar, densidade de forragem (Carvalho, 1997) e teor de fibra em detergente neutro (Van Soest, 1994).

A distribuição diária das atividades de pastejo, ócio e ruminação foram de 8 horas e 40 minutos, 8 horas e 23 minutos e 6 horas e 57 minutos, respectivamente, e os resultados estão

dentro da amplitude de valores observada em resultados de vários experimentos com espécies forrageiras tropicais (Brâncio et al, 2003; Sarmiento, 2003; Palhano et al, 2006).

Tabela 4 - Valores médios das variáveis de comportamento ingestivo

Variáveis	Espécies		Erro		
	Milheto	Papuã	Padrão ¹	P ²	E x D ³
Tempo de pastejo	551,8	487,8	14,36	0,0591	0,4389
Tempo de ócio	460,0	546,3	28,28	0,1599	0,7080
Tempo de ruminação	428,2	405,9	13,93	0,4543	0,1372
Taxa de bocado	26,1	27,6	1,88	0,5082	0,6238
Peso do bocado	1,3	1,1	0,10	0,2766	0,4252
Bocados por estação alimentar	4,2	6,3	0,03	0,0784	0,3562
Estações alimentares por minuto	6,8	5,0	0,51	0,1448	0,3001
Taxa de deslocamento	10,4	8,6	0,49	0,3885	0,1738

¹ Erro padrão residual; ² probabilidade; ³ probabilidade da interação espécie x dias de utilização.

A taxa de bocado e o peso do bocado apresentaram valores médios em milho e papuã de 26,9 bocados e 1,2 g de matéria seca/bocado. Esse valor de peso do bocado é cerca de quatro vezes maior que o valor crítico considerado por Stobbs (1973) para manutenção da ingestão diária de matéria seca. Isso reitera a afirmação de não ter existido limitação ao consumo voluntário, quando foram levados em consideração os valores de oferta de lâmina foliar e teor de fibra em detergente neutro. Valores lineares crescentes de peso de bocado foram observados por Sarmiento (2003) em capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu) com alturas de dossel variando de 10 a 40 cm, com valor máximo de 1,5 g de matéria seca por bocado.

O número de bocados por estação alimentar, o número de estações alimentares por minuto e a taxa de deslocamento, considerados como resposta funcional do animal em pastejo à oferta de forragem (Laca & Demment, 1992), foram semelhantes ($P > 0,05$) entre as espécies avaliadas, com valores médios de 5,3 bocados, 5,9 estações e 9,5 passos por minuto, respectivamente.

Na análise de regressão múltipla, o tempo de pastejo das novilhas (Tabela 5) foi explicado pela altura do dossel (39%) e pela temperatura mínima diária (33%). Na análise do coeficiente de regressão parcial, observou-se que altura apresentou 9% a mais de importância na equação do que a temperatura mínima diária.

Tabela 5 - Equações de regressão múltipla das variáveis de comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagens de milheto e papuã

Variável resposta	Variáveis	Estimativa	r ² parcial	R ² total	P
Tempo pastejo	Intercepto	516,20	-	-	-
	Altura dossel	9,71	0,39	-	0,0166
	Temperatura mínima	-19,13	0,33	0,72	0,0037
Peso bocado	Intercepto	2,51	-	-	-
	Oferta Forragem	0,04	0,62	-	0,0008
	Fibra detergente neutro	-0,04	0,13	0,75	0,0392
Estações/minuto	Intercepto	10,83	-	-	-
	Densidade folha ^{15-30 cm}	-0,076	0,55	-	0,0024
	Massa forragem	-0,003	0,18	-	0,0195
	Massa colmos	0,003	0,15	0,88	0,0055
Tx deslocamento	Intercepto	17,32	-	-	-
	Massa forragem	-0,003	0,76	-	0,0001
	Densidade folha ^{0-15 cm}	-0,111	0,19	-	0,0001
	Massa colmo	0,002	0,02	0,97	0,0198

Na amplitude de altura do dossel observada de $40,1 \pm 10,1$ cm, o tempo de pastejo esteve correlacionado de forma positiva ($r=0,55$; $P=0,0266$) com a altura. A altura do dossel forrageiro é um parâmetro que determina a maior ou menor dificuldade de apreensão da forragem (Carvalho et al., 2001) e os animais modificam o comportamento ingestivo quando ocorrem alterações na estrutura do pasto (Sollenberger & Burns, 2001). Como resposta

funcional de curto prazo, para manter a taxa de ingestão diária de matéria seca, há aumento do tempo de pastejo (Laca & Demment, 1992), conforme observado nas novilhas do experimento.

Dentre os fatores não relacionados ao pasto que deve ser considerado no comportamento ingestivo de bovinos está a temperatura ambiente (Hancock, 1953). Nesse experimento, a temperatura mínima diária afetou de forma negativa o tempo de pastejo (Tabela 5) e isso pode ser explicado pelo fato das temperaturas mínimas observadas (Tabela 1) estarem próximas do valor de 25°C considerado limitante à produção de bovinos de corte (Hahn, 1999) e podem promover decréscimo de consumo de matéria na ordem de 10% em temperaturas entre 25 e 35°C (Fox et al., 1988).

Parte do efeito das temperaturas mínimas no comportamento ingestivo pode também ser explicado pelo grupo genético das novilhas experimentais (*Bos taurus*) que são menos tolerantes ao calor que novilhas *Bos indicus* e como resposta a esse estresse apresenta menor desempenho produtivo e reprodutivo (Finch, 1986). Dentre os efeitos do estresse calórico estão o menor consumo de matéria seca e maior ingestão de água em novilhas *Bos taurus* quando comparadas com novilhas *Bos indicus* (Beatty et al.; 2006).

A concentração da atividade de pastejo das novilhas aconteceu na ocasião na qual as temperaturas eram mais amenas, no amanhecer e no entardecer (Figura 1) quando mais de 50% dos animais encontrava-se em atividade de pastejo.

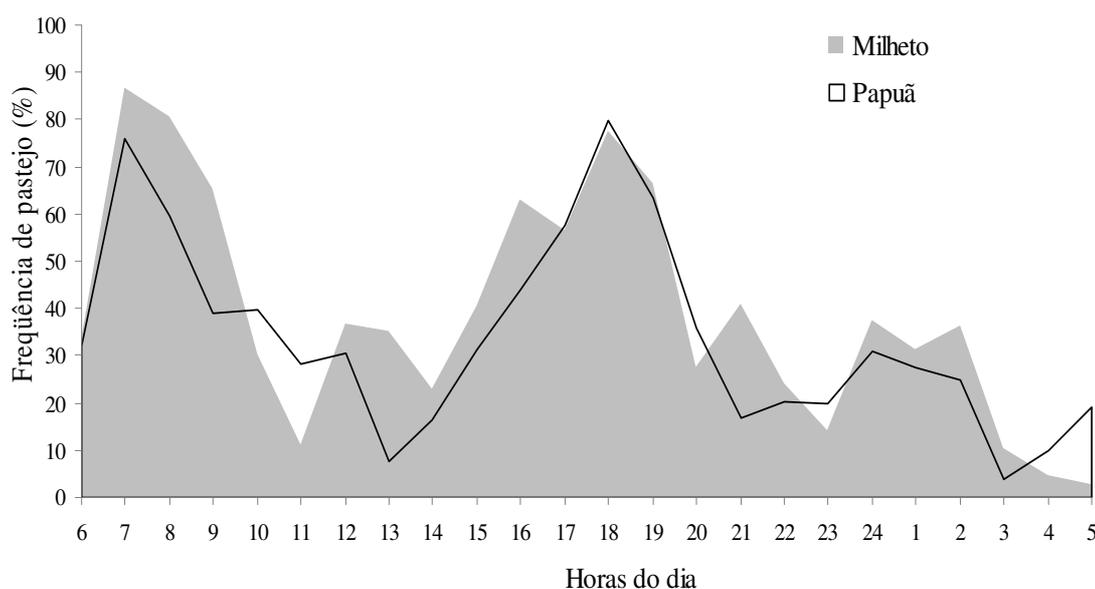


Figura 1 - Frequência de pastejo (% de novilhas em pastejo) em pastagem de milho (com preenchimento) ou papuã (sem preenchimento)

A taxa de bocado não se ajustou ao modelo de regressão múltipla. A correlação entre taxa de bocado e peso do bocado foi de $-0,65$ ($P=0,0061$) e, é esperado que a taxa de bocado esteja correlacionada de forma negativa com o peso do bocado (Hodgson et al., 1997). A mudança na taxa de bocado ocorre também como um mecanismo compensatório, aumentando quando o peso do bocado diminui, para manter constante a taxa de ingestão (Penning et al., 1991).

A oferta de forragem explicou 62% da variação do peso do bocado e na análise do coeficiente parcial de regressão, teve 64% a mais de efeito sobre o peso do bocado em comparação ao teor de fibra em detergente neutro (Tabela 5). A oferta de forragem se relacionou com a oferta de lâmina foliar ($r=0,93$; $P<0,0001$), indicando que, provavelmente, a quantidade de folhas presentes na oferta de forragem determinou um bocado mais pesado. Mesmo que Gordon & Lascano (1993) tenham afirmado que o peso do bocado é determinado pela área do bocado e pela densidade forrageira, não houve correlação ($P>0,05$) entre peso do bocado e as medidas de densidade de forragem.

O teor de fibra em detergente neutro explicou de forma negativa 13% do peso do bocado e este teor está ligado com o estágio de desenvolvimento das forrageiras, aumentando linearmente ao longo do ciclo de utilização do pasto ($\hat{Y}_{\text{FDN}} = 48,51 + 0,11X$; $r^2=0,59$; $P=0,0005$). Esse aumento pode ser explicado pela redução

linear da relação folha/colmo na planta ($\hat{Y}_{\text{RFC}} = 1,0 - 0,01X$; $r^2=0,76$; $P<0,0001$) e os maiores valores de fibra em detergente neutro encontram-se nos colmos (Prache & Peyraud, 1997).

A densidade de lâmina foliar no estrato de 15-30 cm de altura explicou 55% da variação do número de estações por minuto (Tabela 5) e quanto maior a densidade neste estrato, menor foi o número de estações percorridas pelos animais. A importância da massa de forragem no número de estações alimentares por minuto é explicada por Bailey et al. (1996) de que a permanência do animal nas estações alimentares depende da concentração de nutrientes nela. A manipulação dos colmos na formação do bocado exige maior tempo e reduz o número de bocados (Stobbs, 1973), confirmando a importância da densidade de folhas na estação alimentar como fator determinante do tempo de permanência do animal (Carvalho & Moraes, 2005). A massa de forragem explicou 18% da variação e a massa de colmos 15%. Na análise do coeficiente parcial de regressão se observou que a massa de forragem e massa de colmos foram 317 e 205%, respectivamente, mais relevantes que a densidade de lâmina foliar no estrato de 15-30 cm de altura.

A taxa de deslocamento foi explicada pela massa de forragem e pela densidade de lâmina foliar no estrato de 0-15 cm de altura de forma negativa em 76 e 19%, respectivamente, e de forma positiva em 2% pela massa de colmos (Tabela 5). Os coeficientes parciais de regressão demonstraram que a massa de forragem é 185,8 e 105,2% mais importante que a densidade de lâmina foliar no estrato de 0-15 cm de altura e a massa de colmo, respectivamente, na variação da taxa de deslocamento.

Os modelos de predição dos padrões de busca de estações alimentares e de deslocamento demonstraram que nas estações com maior quantidade de nutrientes, expressos por maior massa de forragem e maior densidade de lâmina foliar da base até o topo do dossel forrageiro, proporcionaram maior permanência do animal na estação alimentar. Na medida em que ocorreu aumento na proporção de colmos na estrutura do pasto, a mudança na estratégia de pastejo refletiu-se em menor número de bocados por estação, mais estações visitadas por minuto e maior taxa de deslocamento dos animais, ocasionando provavelmente, maiores gastos de tempo e energia na busca de sítios de pastejo de melhor qualidade, fato já descrito por Carvalho & Moraes (2005).

Conclusões

As pastagens de milho e papua quando manejadas a 40 cm de altura de dossel apresentam composição estrutural e química semelhantes e não determinam alterações no comportamento ingestivo de novilhas Polled Hereford, medido pela atividade de pastejo, padrões de ingestão, de busca de estações alimentares e de deslocamento. Equações de regressão múltipla, considerando os atributos do pasto, da pastagem e os efeitos do clima, podem ser utilizadas como modelos preditores do comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagens de milho ou papua.

Literatura citada

- ALBERTO, E. Efectos de la calidad de los forrajes y la suplementación en el desempeño de ruminantes en pastoreo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. (Eds.) **Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais**. Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas Ltda, 1997, p.53-73.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, 1995. 1141p.
- BAILEY, D.W.; GROSS, J.E.; LACA, E.A. et al. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. **Journal of Range Management**, v.49, p.386-400, 1996.
- BEATTY, D.T.; BARNES, A.; TAYLOR, E. et al. Physiological responses of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle to prolonged, continuous heat and humidity. **Journal Animal Science**, v.84, n.4 , p.972-984, 2006.
- BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.5, p.1045-1053, 2003.
- CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N; POLI, C.H.E.C et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Mattos, W. R. S. (Org.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Piracicaba, 2001, p.853-871. 2001.
- CARVALHO, P.C. de F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: CCA/UEM, 1997, p.25-52.
- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. de. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Cecato, U.; Jobim, C.C. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: UEM, v. 1, p. 1-20, 2005.
- EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.
- EUCLIDES, V.P.B; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FINCH, V.A. Body temperature in beef cattle: its control and relevance to production in the tropics. **Journal of Animal Science**, v.62, p.531-542, 1986.
- FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behaviour of cows and sheep. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2369-2379, 1988.
- FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal Animal Science**, v.66, n.5, p.1475-1483, 1988.
- GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. IICA. Brasil. 1986. 197p.
- GENRO, T.C.M. **Estimativas de consumo em pastejo e suas relações com os parâmetros da pastagem em gramíneas tropicais**. 183p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

- GORDON, I.J; LASCANO, C. Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grasslands: potentials and constraints. IN: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 17, 1993, **Proceedings...**Hamilton: New Zeland, p.681-689, 1993.
- HAHN, G.L. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. **Journal of Animal Science**, v.77, p.10-20, 1999 (Suppl. 2).
- HANCOCK, J. Grazing behaviour of cattle. **Animal Breeding Abstract**, v.21, n.1, p.1-13, 1953.
- HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p.675-679, 2002.
- HERINGER, I.; MOOJEN, E.L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milho submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p.875-882, 2002.
- HODGSON, J. Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal. In: HACKER, J.B. (ed.) **Nutritional Limits to Animal Production from Pasture**. CAB, p.153-166, 1982.
- HODGSON, J.; COSGROVE, G.P.; WOODWARD, S.J.R. Research on foraging behavior: progress and priorities. IN: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 18, 1997. **Proceedings...**Manitoba: Canada, p.681-689, 1997.
- JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of variation in sward characteristics upon the ingestive behavior and herbage intake of calves and lambs under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v.34, p.273-281, 1979.
- LACA, E.A., DEMMENT, M.W. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: International Symposium on Vegetation-Herbivore Relationships. **Proceedings...**Academic Press, p.57-76. 1992.
- LACA, E.A.; UNGAR, ED; SELIGMAN, N. et al. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. **Grass and Forage Science**, v.47, p.91-102, 1992.
- MARTINICHEN, D. **A estrutura do dossel e o comportamento ingestivo de vacas leiteiras em capim mombaça**. 71 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, 2006.
- MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G. da; SANTOS, D.T. dos et al. Manejo da pastagem de milho para recria novilhas de corte. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2293-2299, 2008.
- NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of beef cattle**. 7 ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.
- PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C. de F.; DITTRICH, J.R. et al. Padrões de deslocamento e procura de forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2253-2259, 2006.
- PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. et al. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass & Forage Science**, v.46, n.1, p.15-28, 1991.
- PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Préhensibilité de l'herbe pâturée chez les bovins et les ovins. **INRA Productions Animales**, v.10, p.377-390, 1997.

- REGO, F.C. de A.; DAMASCENO, J.C.; MARTINS, E.N. et al. Influência de variáveis químicas e estruturais do dossel sobre a taxa de ingestão instantânea em bovinos manejados em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.691-698, 2006.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; AITA, V. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1491-1500, 2002(S).
- SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade Federal de São Paulo, 2003.
- SAS. **Statistical analysis system user’s guide: statistics**. Version 8.2, Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001. 1686p.
- SILVA, S. C., CARVALHO, P. C. F. Foraging behaviour and intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: McGilloway, D.A. (Ed.) **Grassland: a global resource**. Wageningen Academic Publishers, p.81-95. 2005.
- SOLLENBERGER, L.E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: São Paulo. 2001.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the voluntary intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.24, p.821-829, 1973.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell. 476p, 1994.

4 CAPÍTULO II

Desempenho produtivo e reprodutivo de novilhas de corte em pastejo e acasaladas aos 18 meses de idade

RESUMO – O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho e a reprodução de novilhas de corte recriadas dos 15 aos 18 meses em pastagens de milheto (*Pennisetum americanum*), papuã (*Urochloa plantaginea*) ou campo nativo invadido por capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) e acasaladas aos 18/20 meses de idade. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e duas repetições de área. O método de pastejo foi o contínuo com número variável de animais. As massas de lâmina foliar, de colmo e de material morto, teores de proteína bruta e de fibra em detergente neutro foram semelhantes em milheto e papuã. O ganho de peso diário, a taxa de lotação, o ganho de peso por área, o peso corporal, o escore de condição corporal, a relação peso/altura e o escore de trato reprodutivo das novilhas mantidas em pastagens com espécies anuais de verão (milheto ou papuã) foram superiores aos observados nas novilhas mantidas em capim-annoni-2. A recria em capim-annoni-2 promove baixas percentagens de prenhez em novilhas aos 18/20 meses de idade, em comparação às novilhas mantidas em pastagens de milheto ou papuã com índices de 25 e 75%, respectivamente. O ganho de peso diário, o peso corporal, o escore de trato reprodutivo, a relação peso/altura e o escore de condição corporal observados aos 18 meses de idade apresentam correlações acima de 0,90 com a percentagem de prenhez e podem ser utilizados como preditores da eficiência reprodutiva de novilhas de corte aos 18/20 meses de idade.

Palavras-chave: *Eragrostis plana*, milheto, papuã, prenhez aos 18/20 meses

**Productivity and reproductive performance of beef heifers on grazing and bred to
18 months of age**

ABSTRACT – The experiment was carried out to evaluate the performance and the reproduction of beef heifers reared from 15 to 18 months of age on Pearl millet pasture (*Pennisetum americanum*), Alexandergrass pasture (*Urochloa plantaginea*) or native pasture invaded by Annoni-2 grass (*Eragrostis plana* Nees) and bred at 18/20 months of age. The experimental design was completely randomized following a repeated measure arrangement, with three treatments and two replications. The grazing method was continuous with variable stocking rate in order to maintain the sward height at 40 cm. The masses of leaf, stem and dead material, the crude protein and neutral detergent fiber were similar between Pearl millet and Alexandergrass. The average daily gain, stocking rate, live weight gain per hectare, body weight, body condition score, weight to height ratio and reproductive tract score of the heifers kept on annual summer pastures (Pearl millet or Alexandergrass) were superior, compared to the heifers on Annoni-2 grass pasture. Rearing beef heifers on Annoni-2 grass provides a pregnancy rate of 25% at 18/20 months of age, what is considered low in comparison to 75% of pregnancy of heifers grazing Pearl millet or Alexandergrass. The average daily gain, body weight, weight to height ratio, reproductive tract score and body condition score observed at 18 months of age showed positive correlations above 0.90 with pregnancy rate and can be utilized as predictors of the reproductive efficiency of beef heifers at 18/20 months of age.

Keywords: Alexander grass, *Eragrostis plana*, Pearl millet, pregnancy at 18/20 months

Introdução

O percentual de novilhas de 2-3 anos de idade é de 7,6% no rebanho bovino do Rio Grande do Sul, correspondendo a cerca de 960 mil cabeças que deveriam estar inseridas no rebanho de cria (Anualpec, 2007). Considerando a lotação média de 0,99 unidade animal/hectare no estado (SEBRAE, SENAR e FARSUL, 2005) e fêmeas dessa idade como 0,65 unidade animal, atualmente são utilizados em torno de 626 mil hectares de área pastoril para manter essa categoria nas propriedades rurais, sem alcançar o objetivo de produção de bezerros. O principal fator responsável por essa ineficiência é o aporte alimentar deficiente dos sete aos 24 meses de idade das novilhas, resultando no seu acasalamento com idade superior a 28-30 meses e depois, como vacas primíparas, em baixas percentagens de repetição de cria (Gottschall & Lobato, 1996).

Neste contexto, o acasalamento da novilha aos 18 meses de idade pode ser uma alternativa para melhorar os índices de repetição de cria da vaca primípara, desde que a novilha tenha um crescimento adequado na fase que antecede o acasalamento. O primeiro intervalo entre partos será de aproximadamente 540 dias, sendo a primípara acasalada novamente aos 36 meses da idade, sem estar amamentando.

É desejável, sob os pontos de vista ecológico, econômico e de manejo, ter animais em pastejo ao longo do ano. O desafio é obter ganhos de peso na recria da novilha que permitam o seu acasalamento aos 18 meses de idade. O campo nativo, quando bem manejado, pode permitir ganhos de peso razoáveis e a baixo custo (Moojen & Maraschin, 2002), no entanto, em áreas invadidas por capim-annoni-2, pode ocorrer limitação de desempenho animal (Rocha et al., 2004). A utilização de forrageiras tropicais vem sendo explorada de forma a viabilizar os sistemas de produção mais intensivos. Dentre as alternativas, podem ser exploradas forrageiras de ciclo anual como o milheto (*Pennisetum americanum*) e espécies espontâneas, como o papuã (*Urochloa plantaginea*), em áreas de integração com a agricultura.

O presente experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar os atributos estruturais da pastagem e químicos do pasto e relacionando-os com o desempenho animal e com a reprodução de novilhas de corte, quando recriadas dos 15 aos 18 meses em pastagens de espécies anuais de verão (milheto e papuã) ou campo nativo invadido por capim-annoni-2 e acasaladas aos 18 meses de idade.

Material e métodos

Foi avaliado o desempenho produtivo e a reprodução de novilhas de corte em milheto (*Pennisetum americanum*), papuã (*Urochloa plantaginea*) e campo nativo invadido por capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) em experimento desenvolvido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. A utilização das pastagens ocorreu entre 28/01 a 22/04/2007, totalizando 84 dias. A área experimental correspondeu a 11 hectares, sendo 1,5 hectares de milheto, 1,5 hectares de papuã e 8 hectares de campo nativo invadido por capim-annoni-2, com duas subdivisões em cada tratamento, as quais constituíram as unidades experimentais e uma área contígua de 1,5 hectares. Para estabelecer as pastagens, a semeadura do milheto ocorreu em 23/12/06, com semeadora em linha, com preparo mínimo da área enquanto nas áreas do papuã foram realizadas duas gradagens em 14/12. A adubação utilizada nestas áreas foi de 330 kg/hectare da fórmula 05-20-20 (N-P-K) e 45 kg/hectare de nitrogênio aplicado em cobertura, na forma de uréia, em 31/01 e 20/02/07.

O clima da região é do tipo Cfa conforme classificação de Köppen. O solo da área experimental pertence à unidade de mapeamento São Pedro, classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico (EMBRAPA, 2006). A massa de forragem foi determinada pela técnica de estimativa visual com dupla amostragem (Gardner, 1986) e a altura do dossel (cm) foi medida, na mesma ocasião, em 20 pontos por unidade amostral. A altura foi considerada como sendo a distância (cm) do solo até a altura média do dobramento das folhas. Para manter a altura pretendida do dossel forrageiro em 40 cm, o método de pastejo foi o contínuo com número variável de animais usando metodologia proposta por Heringer & Carvalho (2002).

A forragem proveniente dos cortes foi homogeneizada e dividida em duas amostras: uma para determinação do teor de matéria seca do pasto e outra para separação botânica e morfológica (lâmina foliar, colmo e material morto). Essas amostras foram pesadas e secas em estufa de ventilação forçada de ar a 65⁰C por 72 horas. A partir da determinação das percentagens da lâmina foliar, do colmo e do material morto, foram calculadas as massas de lâmina foliar, de colmo e de material morto, em kg/hectare de matéria seca. As demais avaliações do pasto foram realizadas no início e no final de cada período de 21 dias. A relação folha/colmo foi estimada por meio da divisão do valor da massa de lâmina foliar pelo valor da massa de colmos e foi expressa em kg de matéria seca de lâmina foliar/kg de matéria seca de colmos. A taxa de acúmulo diário de forragem (kg/hectare/dia de matéria seca) foi determinada com três gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental. A produção

total de matéria seca foi calculada pela soma da massa de forragem inicial com o acúmulo de forragem durante o período experimental.

As perdas de forragem foram determinadas por meio da metodologia proposta por Hillesheim (1998). O desaparecimento de forragem (kg/hectare de matéria seca) foi calculado pela equação: (desaparecimento de forragem = produção total de matéria seca – massa de forragem final – perdas de forragem) e, dividido pelo número de dias do período, resultando no desaparecimento diário de forragem. A eficiência de utilização do pasto foi calculada pela seguinte equação: (desaparecimento diário de forragem/produção total de matéria seca)*100, e expresso em percentagem.

Os valores de proteína bruta, de fibra em detergente neutro e de matéria seca foram avaliados na forragem proveniente da simulação de pastejo (Euclides et al., 1992) e foram determinados conforme as técnicas descritas pela Association of Official Analytical Chemists (1995) e apresentados em percentagem.

Em cinco ocasiões (28/01, 17/02, 10/03, 31/03 e 21/04), em cada unidade experimental, a estrutura vertical do pasto foi avaliada em três áreas representativas da altura pretendida do dossel. Foram avaliados os estratos de 0-15 cm, 15-30 cm, 30-45 cm e acima de 45 cm de altura de dossel, em quadrados de 1 m² de área. Em cada estrato a forragem foi cortada, acondicionada em sacolas e posteriormente separada em lâmina foliar, colmo + bainha foliar e material morto. Os valores foram expressos em percentagem e multiplicados pelo valor da massa de forragem do período. A densidade de forragem de cada componente estrutural nos estratos foi calculada dividindo-se o peso observado (kg/hectare de matéria seca) por 15 cm, com resultados em kg/hectare/cm de matéria seca.

Em cada unidade experimental permaneceram quatro novilhas-teste da raça Polled Hereford, com 15 meses de idade e peso corporal inicial de 278 ± 20,0 kg e um número variável de animais reguladores. As novilhas tiveram livre acesso à água e sal mineral, e antes das pesagens, foram submetidas a jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas.

A carga animal, em kg/hectare de peso corporal, foi obtida pela equação: [peso corporal médio dos animais-testes + (peso corporal animais reguladores*dias de permanência na unidade experimental)/dias do período]. O valor obtido foi dividido por 450 kg para determinar a taxa de lotação, expressa em unidade animal por hectare. A oferta de forragem foi calculada da seguinte forma: (massa de forragem/21 dias) + taxa de acúmulo diário de forragem/carga animal no período*100. O desaparecimento diário de forragem foi

dividido pela carga animal, multiplicado por 100 e denominado consumo agrônômico diário de forragem, em percentagem do peso corporal (Jamieson & Hodgson, 1979).

O ganho de peso médio diário (kg/animal/dia) das novilhas em cada período experimental foi obtido pela diferença de peso entre as datas das pesagens e dividido pelo número de dias do período. Por ocasião das pesagens os animais foram submetidos à avaliação subjetiva da condição corporal (Lowman et al., 1973), considerando o escore de condição corporal de 1 (muito magro) a 5 (muito gordo). Dividindo-se a carga animal média pelo peso corporal médio das novilhas-teste, em cada tratamento, foi obtido o número médio de animais por hectare. Multiplicando-se este valor pelo ganho de peso médio diário das novilhas-teste, foi estimado o ganho de peso por área, em kg/hectare de peso corporal.

Para avaliar o desenvolvimento corporal e reprodutivo das novilhas foram considerados: altura de garupa (Beef Improvement Federation, 1996), área pélvica e escore de trato reprodutivo (Anderson et al., 1991). A área pélvica foi determinada por meio da medida, por via retal, com pelvímeter, dos seguintes pontos: distância entre os íleos (na porção mediana dos ossos) e distância entre o púbis e o sacro. Multiplicando-se estas medidas se obteve a área pélvica, em cm². O ganho de área pélvica foi calculado pela diferença da área pélvica em 22/04 e em 28/01, dividido pelo número de dias do experimento. A altura de garupa foi determinada por meio da utilização de uma régua, para posterior cálculo da relação peso/altura. O escore de trato reprodutivo (1-5) foi determinado no início e no final do período de utilização das pastagens, sendo as novilhas classificadas por escores em: infantis (1 ou 2); pré-púberes (3) e púberes (4 ou 5). As novilhas foram inseminadas a partir de 10/05/2007 por um período de 45 dias. Após 60 dias do término da inseminação artificial foi realizado o diagnóstico de gestação, por palpação retal.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com dois tratamentos e duas repetições de área. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F em nível de 5% de significância. As análises de comparação de médias foram efetuadas utilizando-se o procedimento MIXED e estrutura de covariância Simetria Composta (SAS, 2001). Foram realizadas análises de regressão polinomial pelo procedimento GLM, considerando a variável período (X=dias), de correlação linear de Pearson pelo procedimento CORR e regressão múltipla pelo procedimento STEPWISE (Forward=0,05). O modelo matemático geral referente à análise das variáveis estudadas foi representado por: $Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k(T_i) + P_j + (TP)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$; onde, Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; T_i corresponde ao efeito da i -ésima espécie forrageira; $R_k(T_i)$

é o efeito da k-ésima repetição dentro do i-ésimo tratamento (erro a); P_j é o efeito do j-ésimo período; $(TP)_{ij}$ representa a interação entre a i-ésima espécie forrageira e o j-ésimo período; e ϵ_{ijk} corresponde ao erro experimental residual (erro b).

No estudo do peso corporal, escore de condição corporal, ganho de peso médio diário, taxa de lotação e ganho de peso por área, percentagem de prenhez, escore de trato reprodutivo, relação peso/altura e área pélvica, devido à inexistência de diferença ($P>0,05$) entre as novilhas em milho ou papuã, o tratamento foi denominado de espécies anuais de verão e foi usado o teste de contrastes na comparação com o ‘capim-annoni-2’. A percentagem de prenhez e o escore de trato reprodutivo foram comparados pelo teste Kruskal-Wallis. As análises foram realizadas pelo programa estatístico SAS (2001).

O modelo matemático geral referente à análise das variáveis estudadas foi representado por: $Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k(T_i) + P_j + (TP)_{ij} + \epsilon_{ijk}$; onde, Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; T_i corresponde ao efeito da i-ésima espécie de forragem; $R_k(T_i)$ é o efeito da k-ésima repetição dentro do i-ésimo tratamento (erro a); P_j é o efeito do j-ésimo período; $(TP)_{ij}$ representa a interação entre a i-ésima espécie forrageira e o j-ésimo período; e ϵ_{ijk} corresponde ao erro experimental residual (erro b).

Resultados e discussão

Na massa de forragem de milho e papuã os valores percentuais foram próximos para a participação de lâminas foliares (24,5 vs. 22,7%), colmos (42,0 vs. 40,6%) e material morto (10,9 vs. 10,4%). A distribuição percentual dos componentes botânicos no campo nativo caracterizou a vegetação como invadida por capim-annoni-2, com 49% de participação dessa espécie (33,1% de lâminas foliares e 15,9% de colmos) e 44,5% de material morto. Mesmo que a percentagem de lâminas foliares tenha sido, em média, 9,5 pontos percentuais maior em capim-annoni-2, no material colhido por simulação de pastejo foi observado teor de fibra em detergente neutro de 69,9% e de proteína bruta de 4,6% (Tabela 1). Esses valores caracterizam a forragem como de baixa qualidade (Clark & Kanneganti, 1998) com teor de fibra em detergente neutro observado considerado limitante para o consumo de matéria seca pelos bovinos e o teor de proteína bruta, limitante para a sobrevivência da flora ruminal (Van Soest, 1994).

Tabela 1 - Valores médios das características estruturais e bromatológicas da pastagem e probabilidade do contraste entre as espécies anuais de verão e o capim-annoni-2

Parâmetros	Espécie		Erro padrão ¹	P ²
	Anuais de verão	Capim-annoni-2		
Altura do dossel	40,1	46,7	1,95	0,0038
Massa de forragem	2.876,4	6.333,8	115,30	<0,0001
Massa de lâmina foliar	852,5	2.300,2	90,63	<0,0001
Massa de colmos	1486,3	1.065,6	127,54	0,0038
Massa de material morto	339,8	2.817,4	158,36	<0,0001
Teor de proteína bruta	18,1	4,6	0,16	<0,0001
Teor de fibra em detergente neutro	53,2	69,7	0,87	<0,0001
Teor de matéria seca	17,9	40,4	0,36	<0,0001

¹Erro padrão residual; ²probabilidade do contraste

Na forragem aparentemente consumida em milho e papua ($P > 0,05$) os teores de fibra em detergente neutro e de proteína bruta foram de 53,2 e de 18,1% (Tabela 1), respectivamente, caracterizando estas espécies como forrageiras de boa qualidade (Clark & Kanneganti, 1998).

A análise de contraste entre as espécies anuais de verão e o capim-annoni-2 (Tabela 1) mostrou diferença ($P < 0,01$) para altura de dossel, massas de forragem, de lâmina foliar, de colmo e de material morto e teores de proteína bruta, de fibra em detergente neutro e do percentual de matéria seca da forragem aparentemente consumida. A altura do dossel foi maior no campo nativo invadido por capim-annoni-2, ocasionado pela dificuldade das novilhas em rebaixar o dossel até a altura previamente estabelecida, provavelmente pela alta resistência na ruptura das folhas do capim-annoni-2 (Carloto, 2008).

A composição química do material colhido por simulação de pastejo em espécies anuais de verão e capim-annoni-2 pode ser parcialmente explicada pela estrutura vertical da

pastagem (Tabela 2). A densidade lâminas foliares no capim-annoni-2 se concentrou nos estratos de 0-15 e 15-30 cm, que é de mais difícil acesso pelos animais em pastejo (Montagner et al., 2008). Também foi observada maior densidade de material morto nestes estratos aumentando a dificuldade de colheita de lâminas foliares pelas novilhas. Nas espécies anuais de verão foi observada menor densidade de lâminas foliares nos estratos de 0-15, 15-30 e 30-45 cm e menor participação de material morto na estrutura do dossel em comparação ao capim-annoni-2 (Tabela 2), permitindo a colheita pelos animais de material com menor teor de fibra em detergente neutro e mais rico em nitrogênio (Tabela 1).

Tabela 2 - Valores médios e probabilidade da densidade dos componentes morfológicos nos estratos de 0-15 cm, de 15-30 cm, de 30-45 cm e acima de 45 cm de altura do dossel forrageiro (kg/ha/cm de matéria seca)

Densidade	Espécie		Erro padrão ¹	P ²	E x D ³
	Anuais de verão	Capim-annoni-2			
Lâmina foliar, 0 -15 cm	17,8	66,6	11,34	0,0118	0,0004
Lâmina foliar, 15-30 cm	16,6	51,7	5,29	0,0035	0,0132
Lâmina foliar, 30-45 cm	13,5	16,4	2,69	0,2789	0,0029
Lâmina foliar, acima de 45 cm	5,7	1,9	1,76	0,0707	0,3257
Colmos, 0-15 cm	53,5	40,0	4,39	0,3887	0,1496
Colmos, 15-30 cm	27,4	20,7	2,59	0,1138	0,5564
Colmos, 30-45 cm	11,7	9,2	2,97	0,5296	0,0782
Colmos, acima de 45 cm	3,3	1,6	1,36	0,2716	0,7101
Material morto, 0-15 cm	27,8	144,0	7,15	0,0002	0,0015
Material morto, 15-30 cm	3,0	40,8	1,23	0,0001	0,0001
Material morto, 30-45 cm	1,5	11,9	1,26	0,0018	0,0001

¹ Erro padrão residual; ² probabilidade do contraste; ³ probabilidade da interação espécie x dia de utilização

Na análise de regressão da densidade de forragem em função dos dias de utilização das pastagens, as densidades de lâminas foliares das espécies anuais de verão e do capim-annoni-2 não se ajustaram aos modelos linear e quadrático nos estratos 0-15, 15-30, 30-45 e acima de 45 cm de altura de dossel. As densidades de material morto das espécies anuais de verão apresentaram ajuste linear para os estratos de 0-15 cm ($\hat{Y} = 0,55 + 0,612x$; $r^2=0,72$; $P<0,0001$) e de 30-45 cm ($\hat{Y} = 3,44 + 0,045x$; $r^2=0,80$; $P<0,0001$) e ajuste quadrático para o estrato de 15-30 cm de altura de dossel ($\hat{Y} = 1,48 + 0,03x + 0,001x^2$; $r^2=0,51$; $P=0,0093$). Em capim-annoni-2, a densidade de material morto apresentou ajuste linear nos estratos de 0-15 cm ($\hat{Y} = 78,49 + 1,54x$; $r^2=0,86$; $P=0,0010$) e no estrato de 15-30 cm ($\hat{Y} = 16,76 + 0,566x$; $r^2=0,76$; $P=0,0049$) e não se ajustou aos modelos testados no estrato de 30-45 cm de altura de dossel.

A oferta de forragem em milho e papuã ($P>0,05$) foi, em média, de 13,4 kg de matéria seca/100 kg de peso corporal e se manteve próxima dos valores recomendados por Sollenberger & Burns (2001) de 10 a 12 kg de matéria seca/100 kg de peso corporal como valor ótimo, em espécies forrageiras de verão. No capim-annoni-2 não foi determinada a oferta de forragem por que não foi possível calcular os valores de taxa de acúmulo de forragem, devido a grande proporção de material morto no dossel (Tabela 1).

A produção de forragem foi semelhante ($P>0,05$) para o milho e o papuã, com média de 15.917 kg/hectare de matéria seca, e salienta-se o potencial de produção do papuã, considerado como espécie espontânea em área de lavouras. As perdas de forragem não diferiram ($P>0,05$) entre as espécies anuais de verão, com média durante o experimento de 3.360 kg/hectare de matéria seca, que correspondeu a 1,9% do peso corporal/dia. Esses valores estão próximos dos valores observados por Heringer & Carvalho (2002), em milho, com valores de 1,5% do peso corporal nos períodos de janeiro e fevereiro e de 3% do peso corporal nos meses de março e abril.

A eficiência de utilização da forragem foi de 66,9% em milho e papuã, valores que estão dentro dos valores de eficiência de utilização em espécies tropicais, que variam entre 33 e 90% (Silva & Nascimento, 2007). O manejo adotado nas pastagens, com 40 cm de altura do dossel é determinante da utilização e conseqüente conversão de pasto em produção animal.

Aos 15 meses de idade, as novilhas apresentavam peso e escore de condição corporal de $277,8 \pm 1,5$ kg e $3,2 \pm 0,1$ pontos, respectivamente. Esse peso correspondeu a 59,5% do peso adulto médio da raça Polled Hereford com frame corporal 3, que corresponde a 467 kg (Fox et al., 1988), e seria necessário, durante a estação de pastejo, somar mais 5,5% (25,8 kg) para

que fosse atingido 65% do peso adulto, considerado como referência (NRC, 1996) para manifestação da puberdade.

Os resultados de desempenho das novilhas mantidas em pastagem com espécies anuais de verão, dos 15 aos 18 meses de idade, apresentaram ajuste linear na regressão do peso corporal ($\hat{Y} = 278,3 + 0,632x$; $r^2=0,90$; $P<0,0001$) e do escore de condição corporal ($\hat{Y} = 3,12 + 0,003x$; $r^2=0,45$; $P=0,0012$) com os dias de utilização dos pastos. O ganho de peso durante a recria dessas novilhas, possibilitou que aos 18 meses de idade (Tabela 3) elas apresentassem peso corporal correspondente a 70,7% do peso adulto (26,5 kg a mais que o recomendado) e escore de condição corporal acima de 3, considerado por Barcellos (2001) como escore mínimo para novilhas de corte manifestem puberdade.

Tabela 3 - Probabilidade do contraste entre as espécies anuais de verão e o capim-annoni-2 e valores médios do peso corporal final, do escore de condição corporal final, do ganho de peso médio diário, da taxa de lotação e do ganho de peso por área de novilhas de corte

Variáveis	Espécie		Erro padrão ²	P ³
	Anuais de verão	Capim-annoni-2		
Peso corporal ¹	330,0	288,3	5,76	0,0028
Escore de condição corporal ¹	3,4	2,9	0,11	0,0152
Ganho de peso médio diário	0,616	0,137	0,13	<0,0001
Taxa de lotação	4,6	1,1	0,30	<0,0001
Ganho de peso por área	347,6	17,2	9,53	<0,0001

¹Aos 18 meses de idade (22/04/07); ²erro padrão residual; ³probabilidade do contraste

No capim-annoni-2, o peso corporal das novilhas se ajustou ao modelo quadrático de regressão ($\hat{Y} = 277,5 + 0,970x - 0,011x^2$; $r^2=0,85$; $P=0,0013$) e também o escore de condição corporal ($\hat{Y} = 3,25 + 0,007x - 0,0001$; $r^2=0,77$; $P=0,0055$). O peso corporal das novilhas atingiu ponto de máxima aos 44 dias de utilização do capim-annoni-2, de 298,9 kg correspondendo a 64% do peso adulto. Nessa ocasião, o seu desenvolvimento corporal estava próximo do recomendado para o acasalamento. Em data anterior, no entanto, no 35^o dia de

utilização, ocorreu o ponto de máximo escore de condição corporal (3,4 pontos) e então, por ocasião do peso máximo, as novilhas em capim-annoni-2 já estavam utilizando suas reservas corporais.

A utilização das reservas corporais como fonte de energia para manutenção do ganho de peso médio diário é reportado por Fox et al. (1992), como forma de manter o desenvolvimento corporal dos bovinos e a perda de 0,5 ponto no escore de condição corporal em novilhas nesse estágio de desenvolvimento, corresponde a 180 Mcal de energia líquida. Considerando que a partir do 35º dia até o final da utilização da pastagem, as novilhas do capim-annoni-2 mobilizaram gordura corporal que correspondeu a 3,7 Mcal/dia (0,5 ponto de escore de condição corporal). Essa energia mobilizada correspondeu aproximadamente a 50% das exigências de energia líquida para a manutenção de novilhas Polled Hereford na fase de recria dos 15 aos 18 meses que é de 7,5 Mcal/dia (NRC, 1996). Quando aos 18 meses de idade foi observado peso corporal correspondente a 61,7% do peso adulto e escore de condição corporal abaixo de 3 pontos (Tabela 3), não sendo considerados como adequados para o início do acasalamento em novilhas de corte.

O maior acúmulo diário de forragem das espécies anuais de verão resultou em maior taxa de lotação ($P < 0,01$) nestas pastagens e a combinação desta medida com o ganho de peso médio diário, proporcionaram maior ($P < 0,01$) ganho de peso por área em comparação ao campo nativo invadido por capim-annoni-2 (Tabela 3). Em espécies anuais de verão o ganho de peso por área foi 20 vezes superior ao ganho proporcionado pelo capim-annoni-2 (Tabela 3), embora quando comparado com o potencial de produção do milheto, o ganho de peso por área foi 449 kg inferior ao observado por Montagner et al., (2008).

Por regressão múltipla, as variáveis de desempenho animal foram explicadas de forma distinta para pastagens anuais de verão e para o capim-annoni-2 (Tabela 4), e estes resultados podem auxiliar no estabelecimento de metas de manejo na fase de recria de novilhas nesses diferentes substratos forrageiros.

Nas espécies anuais de verão, o ganho de peso médio diário foi explicado de forma positiva pela relação folha/colmo em 37% e pelo teor de matéria seca em 15%. Os coeficientes parciais de regressão demonstraram que a relação folha/colmo é 40,3% mais importante que o teor de matéria seca na explicação dessa variável. A maior proporção de folhas verdes na dieta das novilhas aumenta a digestibilidade e taxa de passagem da forragem consumida e conseqüentemente a qualidade da dieta (Minson, 1990) e a maior quantidade de

folhas foi observada no início da utilização dos pastos ($\hat{Y}_{\text{Relação folha/colmo}} = 1,0 - 0,009X$; $r^2=0,76$; $P<0,0001$).

Tabela 4 - Equações de regressão múltipla de variáveis de desempenho de novilhas de corte com as características estruturais e bromatológicas da pastagem

Variável	Variáveis	Estimativa	r^2 parcial	R^2 total	P
Espécies anuais de verão					
Ganho de peso diário	Intercepto	0,005	-	-	-
	Rel. folha/colmo	0,33	0,37	-	0,0208
	Matéria seca	0,02	0,15	0,52	0,0861
Taxa de lotação	Intercepto	7,46	-	-	-
	Oferta forragem	-0,36	0,52	-	0,0015
	Massa de folhas	0,002	0,37	0,89	0,0001
Capim-annoni-2					
Ganho de peso diário	Intercepto	0,322	-	-	-
	Massa de colmos	-0,001	0,85	-	0,0013
	Proteína bruta	0,207	0,10	0,95	0,0258
Ganho de peso por área	Intercepto	1,96	-	-	-
	Massa de colmos	-0,002	0,85	0,85	0,0011

Em milheto, o teor de matéria seca ficou abaixo de 18%, e provavelmente ocasionou restrição do consumo de forragem (Alberto, 1997), proporcionando menor ingestão de nutrientes. Assim, estaria explicado o efeito positivo do teor de matéria seca sobre o ganho de peso médio diário das novilhas (Tabela 4).

Em conjunto, a oferta de forragem e a massa de lâmina foliar explicam 89% da taxa de lotação, sendo que a oferta de forragem teve 68,4% a mais de influência na taxa de lotação que a massa de lâmina foliar. A oferta de forragem explica a taxa de lotação, de forma negativa, em 52% e é esperado que maior oferta de forragem aos animais corresponda a

menor taxa de lotação (Mott, 1973). A massa de lâmina foliar explicou a taxa de lotação de forma positiva em 37% (Tabela 4) e certamente está relacionada com o papel fotossintético das lâminas foliares que determinarão a variação positiva na taxa de acúmulo de forragem e conseqüentemente na taxa de lotação (Quadros & Rodrigues, 2006).

Em novilhas mantidas em capim-annoni-2, o ganho de peso médio diário e o ganho de peso por área foram explicados de forma negativa pela massa de colmo em 85%. Os colmos, em geral, apresentam menor qualidade em relação as folhas e Brüning (2007) observou em capim-annoni-2, teores de fibra em detergente neutro de 79 vs. 76% ($P < 0,05$) e de proteína bruta de 5,2 vs. 8,6% ($P < 0,05$), respectivamente, para colmos e folhas.

O teor de proteína bruta explicou de forma positiva o ganho de peso médio diário em 10%. Na forragem colhida na simulação de pastejo, o teor de proteína bruta esteve abaixo de 7% (Tabela 1), que consiste no teor mínimo para a sobrevivência dos microorganismos ruminais (Van Soest, 1994). A importância do suprimento de nitrogênio para as novilhas mantidas em capim-annoni-2 pode ser evidenciado no aumento do ganho de peso médio diário de 0,249 para 0,418 kg/dia quando foi fornecido nitrogênio extra, na forma de sal proteinado, para os animais em pastejo (Brüning, 2007). Os coeficientes parciais de regressão indicam que a massa de colmo foi 173,5% mais importante que o teor de proteína bruta na variação do ganho de peso médio diário das novilhas em capim-annoni-2.

O desenvolvimento corporal medido pela altura de garupa e área pélvica foi semelhante ($P > 0,05$) aos 18 meses de idade (Tabela 5), mesmo que as novilhas em espécies anuais de verão tenham apresentado maior ganho de peso médio diário durante a fase da recria (Tabela 3). Isso pode ser explicado pela trajetória de desenvolvimento desses animais que, em ambas as alternativas de forragem, já tinham apresentado o desenvolvimento mínimo próximo ao considerado para acasalamento no início de março.

O maior ganho de peso das novilhas em espécies anuais de verão proporcionou, aos 18 meses de idade, diferença de 41,7 kg no peso corporal em comparação as novilhas em capim-annoni-2, refletindo-se em maior relação peso/altura, maior escore de trato reprodutivo e conseqüentemente, percentagem mais alta de prenhez (Tabela 5). Os valores referenciais de relação peso/altura (Fox et al., 1988) e de escore de trato reprodutivo (Anderson et al., 1991), por ocasião do acasalamento, são de 2,6 kg/cm e 3,0 pontos, respectivamente e não foram atingidos em novilhas recriadas em capim-annoni-2.

Quando novilhas Polled Hereford foram recriadas dos 13 aos 18 meses de idade em campo nativo com diferentes taxas de ganho de peso, Montanholi et al. (2004) observaram em

ganho de peso médio diário de 0,595 e 0,723 kg/dia, escore de trato reprodutivo de 3,0 e 3,9, respectivamente e esse desempenho proporcionou taxa de prenhez de 30 e 50%, respectivamente.

A relação peso/altura das novilhas em pastagem com espécies anuais de verão aos 18 meses de idade ficou acima do valor recomendado por Fox et al. (1988) como adequado para manifestação da puberdade de novilhas de corte. Nas novilhas em capim-annoni-2 foram observados valores abaixo da recomendação e resultados semelhantes foram observados por Macari (2005), quando em novilhas recriadas dos 14 aos 18 meses em capim-annoni-2 e que apresentaram peso corporal aos 18 meses de idade de 285 kg.

Tabela 5 - Altura de garupa, relação peso/altura, área pélvica, escore de trato reprodutivo aos 15 (28/01) e aos 18 meses de idade (22/04) e percentagem de prenhez de novilhas de corte

Variáveis	Espécie		Erro padrão ²	P ³
	Anuais de verão	Capim-annoni-2		
Altura de garupa aos 15 meses	121,2	117,1	1,61	0,0819
Altura de garupa aos 18 meses	121,2	118,7	1,21	0,1616
Relação peso/altura aos 15 meses	2,3	2,4	0,03	0,0841
Relação peso/altura aos 18 meses	2,7	2,4	0,04	0,0059
Área pélvica aos 15 meses	166,8	181,3	3,35	0,0156
Área pélvica aos 18 meses	200,7	197,8	9,11	0,7802
Ganho de área pélvica (15 aos 18 meses)	0,4	0,2	0,04	0,0138
Escore de trato reprodutivo aos 15 meses ¹	1,8	2,1	-	0,2423
Escore de trato reprodutivo aos 18 meses ¹	3,5	1,9	-	0,0491
Percentagem de prenhez aos 18 meses ¹	75,0	25,0	-	0,0252

¹Teste de Kuskal-Wallis; ² erro padrão residual, ³probabilidade do contraste

O desempenho reprodutivo de novilhas de corte é determinado por uma série de alterações fisiológicas que ocorrem com o desenvolvimento corporal e esse deve ocorrer de forma homogênea (Patterson et al., 1992). A altura de garupa e a área pélvica foram semelhantes para as novilhas em espécies anuais de verão e capim-annoni-2, no entanto, observou-se diferenças no escore do trato reprodutivo e relação peso/altura e em consequência não foram obtidos índices satisfatórios de prenhez em capim-annoni-2 (Tabela 5).

A partir dos dados obtidos, para acasalamento de novilhas de corte no outono, é questionável a indicação de utilizar como meta de peso corporal o referencial de 65% do peso adulto. Na primavera, quando este referencial é utilizado, para acasalamento de novilhas aos 12-14 meses, a taxa de prenhez é satisfatória. Isso ocorre porque durante o acasalamento, as exigências nutricionais são atendidas, quando as novilhas estão exclusivamente em pastejo (Rocha & Lobato, 2002), com campo nativo melhorado pela introdução de leguminosas perenes, tais como, o trevo branco (*Trifolium repens*) e o cornichão (*Lotus corniculatus*). No entanto, por ocasião do acasalamento aos 18/20 meses de idade, em maio/junho, no período que antecede esta fase, em março/abril, as espécies da pastagem nativa já paralisaram seu crescimento (Soares et al., 2005) e a maioria das forrageiras de clima temperado encontram-se em fase de estabelecimento. Assim, até o início da utilização das forrageiras de inverno existe um intervalo, de duração variável no decorrer dos anos, em que pode exclusivamente em pastejo, ser previsto que as novilhas não apresentem ganho de peso. Esse ganho no período que antecede o acasalamento é fundamental na prenhez de novilhas de corte (Barcellos & Lobato, 1997; Montanholi et al., 2004).

O ganho de peso médio diário dos 15 aos 18 meses de idade, o peso corporal, o escore de trato reprodutivo, a relação peso/altura e o escore de condição corporal apresentaram coeficientes de correlação acima de 0,90 ($P < 0,05$) com a percentagem de prenhez e entre si e no ajuste da análise de regressão (Tabela 6) podem ser utilizados como preditores de desempenho reprodutivo.

A importância de maior ganho de peso médio diário na fase que antecede o acasalamento aos 18 meses de idade pode ser visualizado pela equação de regressão do percentual de prenhez com o ganho médio diário dos 15 aos 18 meses (Tabela 6).

O referencial de peso acima de 65% para acasalamento de novilhas de corte em maio/junho deve ser considerado, devido a ocorrência de redução no ganho médio diário na época que antecede o acasalamento e como demonstrado pela equação de regressão da prenhez com peso corporal (Tabela 6). Nesta situação, as novilhas para atingir percentagens

de prenhez acima de 75%, considerado adequado por Beretta & Lobato (1998), para se manter o rebanho de cria estabilizado, foi necessário peso corporal de 70,7% do peso adulto.

Tabela 6 - Equações de regressão da taxa de prenhez em função das variáveis de desempenho e desenvolvimento corporal de novilhas de corte

Variáveis	Equações	r ²	P
Prenhez, %	$\hat{Y} = 13,9 + 97,4$ ganho de peso médio diário 15 aos 18 meses	0,93	0,0017
	$\hat{Y} = -288,0 + 1,1$ peso corporal 18 meses	0,91	0,0028
	$\hat{Y} = -24,4 + 28,2$ escore de trato reprodutivo 18 meses	0,89	0,0045
	$\hat{Y} = -439,3 + 192,8$ relação peso/altura 18 meses	0,88	0,0059
	$\hat{Y} = -218,8 + 84,8$ escore de condição corporal 18 meses	0,81	0,0152

Semmelmann et al. (2001) observaram que a prenhez de novilhas de corte é determinada pelo somatório de características das novilhas, onde as que emprenharam aos 20 meses de idade foram mais pesadas, mais velhas, apresentaram maior ganho de peso médio diário, condição corporal e maiores escores de conformação, precocidade e musculatura ao sobreano (P<0,05) em relação às novilhas falhadas, reiterando que não são somente o peso e a idade, os determinantes da puberdade de novilhas de corte.

Conclusões

A estrutura da pastagem e a composição química do pasto em milho e papua são semelhantes quando manejados com altura de 40 cm e são alternativas para alimentação de novilhas de corte em recria dos 15 aos 18 meses de idade. Novilhas recriadas dos 15 aos 18 meses de idade em milho ou papua apresentam maior desempenho produtivo e desenvolvimento das estruturas reprodutivas e quando acasaladas aos 18/20 meses de idade, apresentam maior percentagem de prenhez que novilhas recriadas em capim-annoni-2. O ganho de peso médio diário dos 15 aos 18 meses de idade, o peso corporal, o escore de trato reprodutivo, a relação peso/altura e o escore de condição corporal são medidas determinantes da prenhez de novilhas de corte e a recria em campo nativo invadido por capim-annoni-2 não proporciona que o animal apresente desenvolvimento adequado dessas variáveis, não sendo recomendado como base forrageira quando o objetivo é o acasalamento aos 18/20 meses de idade.

Literatura citada

- ALBERTO, E. Efectos de la calidad de los forrajes y la suplementación en el desempeño de ruminantes en pastoreo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. (Eds.) **Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais**. Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas Ltda, 1997, p.53-73.
- ANDERSON, K.J.; LEFEVER, D.G.; BRINKS, J.S. et al.. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. **Agri-Practice**, v.12, p.19-26, 1991.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo : FNP, 2007. 400p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, 1984. 1141p. 1995.
- BARCELLOS, J. O. J.; LOBATO, J.F.P. Desempenho reprodutivo de vacas primíparas Hereford e mestiças Nelore - Hereford com estação de parição e monta no outono-inverno. I Taxa de prenhez. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 976-985, 1997.
- BARCELLOS, J.O.J. **Puberdade em novilhas Braford: desenvolvimento corporal e relações endócrinas**. 164p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.
- BEEF IMPROVEMENT FEDERATION (BIF). **Guidelines for uniform beef improvement programs**. Colby : W&BS, 1996. 161p.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Sistema “um ano” de produção de carne: Avaliação de estratégias de alimentação hibernal de novilhas de reposição. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.157-163, 1998.
- BRUNING, G. **Efeito da suplementação mineral e protéica no desempenho de novilhas em pastagem nativa invadida por capim-annoni-2**. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.
- CARLOTO, S.B. **Comportamento ingestivo diurno de vacas primíparas em pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 em função de suplementação protéica e mineral**. 170p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.
- CLARK, D.A., KANNEGANTI, V.R. Grazing management systems for dairy cattle. In: CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R. (Eds.) **Grass for Dairy Cattle**. Oxon: CAB International, 1998. p.331.
- EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.
- EUCLIDES, V.P.B; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O’CONOR, J.D. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal Animal Science**, v.66, n.5, p.1475-1453, 1988.
- FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O’CONOR, J.D. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. **Journal Animal Science**, v.70, n.11, p.3578-3596, 1992.

- GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção.** IICA. Brasil. 1986. 197p.
- GOTTSCHALL, C.S.; LOBATO, J.F.P. Comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas submetidas a três lotações em campo nativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.1, p.46-57, 1996.
- HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Revista Ciência Rural**, v.32, n.4, p.675-679, 2002.
- HILLESHEIM, A. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9, 1998, Piracicaba: **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.77-108.
- JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of variation in sward characteristics upon the ingestive behavior and herbage intake of calves and lambs under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.34, p.273-281, 1979.
- LOWMAN, B.G. et al. **Condition scoring beef cattle.** Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8p. (Bulletin 6).
- MACARI, S. **Recria de fêmeas de corte para o acasalamento aos 18 meses de idade.** 2005. 97 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria.
- MINSON, D.L. **Forage in ruminant nutrition.** San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G. da; SANTOS, D.T. dos et al. Manejo da pastagem de milho para a recria de novilhas de corte. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2293-2299, 2008.
- MONTANHOLI, Y.R. et al. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.12, p.1253-1259, 2004.
- 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.60-65, 2002.
- MOTT, G.O. **Evaluating forage production.** In: HEATH, M.E., METCALFE, D.S., BARNES, R.F. (Eds.) *Forages*. 3.ed. Ames: The Iowa University Press, 1973. p.126-135.
- NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of beef cattle.** 7 ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.
- PATTERSON, D.J.; PERRY, R.C.; KIRACOFÉ, G.H. et al. Management considerations in heifer development and puberty. **Journal Animal Science**, v.70, n.12, p.4018-4035, 1992.
- QUADROS, D.G. de; RODRIGUES, L.R. de A. Valor nutritivo dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com nitrogênio e sob lotação rotacionada. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.28, n.4, p.385-392, 2006.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; AITA, V. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1491-1500, 2002(S).
- ROCHA, M.G. ; LOBATO, J.F.P. Sistemas de alimentação pós-desmama de bezerras de corte para acasalamento com 14/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.4, p.1814-1822, 2002.
- SAS. **Statistical analysis system user's guide: statistics.** Version 8.2, Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001. 1686p.

- SEBRAE, SENAR e FARSUL (Juntos para competir). **Diagnóstico de sistemas de Produção de bovinocultura de corte do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2005.
- SEMMELMMAN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P.; ROCHA, M.G. Efeito do sistema de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.835-843, 2001.
- SILVA, S.C. da; NASCIMENTO JR., D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p.121-138, 2007.
- 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**. v.35, n.5, p.1148-1154, 2005.
- SOULLENBERGER, L.E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: São Paulo. 2001.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell. 476p, 1994.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTO, E. Efectos de la calidad de los forrajes y la suplementación en el desempeño de ruminantes en pastoreo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. (Eds.) **Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais**. Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas Ltda, 1997, p.53-73.
- ANDERSON, K.J.; LEFEVER, D.G.; BRINKS, J.S. et al.. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. **Agri-Practice**, Madison, v.12, p.19-26, 1991.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo : FNP, 2007. 400p.
- ARNOLD, G.V. Grazing behavior. In: MORLEY, F.H.W. B. **Grazing animals**. Elsevier: New York. 1981, p.79-101.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, 1995. 1141p.
- BAGLEY, C.P. Nutritional management of replacement beef heifers: a review. **Journal Animal Science**, v.71, Champaign, n.12, p.3155-3163, 1993.
- BAILEY, D.W. et al. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. **Journal of Range Management**, v.49, p.386-400, 1996.
- BARCELLOS, J. O. J.; LOBATO, J.F.P. Desempenho reprodutivo de vacas primíparas Hereford e mestiças Nelore - Hereford com estação de parição e monta no outono-inverno. I Taxa de prenhez. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 976-985, 1997.
- BARCELLOS, J.O.J. et al. **Crescimento de bovinos de corte aplicado aos sistemas de cria**. Porto Alegre : Departamento de Zootecnia – UFRGS. 2003. 72p.
- BARCELLOS, J.O.J. et al. Efeito dos níveis de IGF-I na idade a puberdade de novilhas Nelore-Hereford. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. CD-ROM.
- BARCELLOS, J.O.J. **Puberdade em novilhas Braford: desenvolvimento corporal e relações endócrinas**. 164p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.
- BEATTY, D.T. et al. Physiological responses of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle to prolonged, continuous heat and humidity. **Journal Animal Science**, Champaign, v.84, n.4 , p.972-984, 2006.
- BEEF IMPROVEMENT FEDERATION (BIF). **Guidelines for uniform beef improvement programs**. Colby : W&BS, 1996. 161p.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Sistema “um ano” de produção de carne: Avaliação de estratégias de alimentação hibernal de novilhas de reposição. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.1, p.157-163, 1998.

BLASER, R. E. Pasture – animal management to evaluate plants and to develop forage systems. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 1988. 9., Piracicaba, 1988. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988, p.1-40.

BRÂNCIO, P.A. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.5, p.1045-1053, 2003.

BRAUNER, C.C. et al. Efeito do peso pré-acasalamento e genótipo sobre a maturidade sexual em novilhas de corte criadas extensivamente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, 2007. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007. CD-ROM.

BRISKE, D.D.; HEITSCHMIDT, R.K. An ecological perspective. In: HEITSCHMIDT, R.K.; STUTH, J.W. **Grazing management: an ecological perspective**. Oregon: Timber Press, 1991. p.11-26.

BRUNING, G. **Efeito da suplementação mineral e protéica no desempenho de novilhas em pastagem nativa invadida por capim-annoni-2**. 109p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

CARLOTO, S.B. **Comportamento ingestivo diurno de vacas primíparas em pastagem nativa invadida por capim-annoni-2 em função de suplementação protéica e mineral**. 170p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

CARVALHO, P. C. F. ; MORAES, A. de . Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Cecato, U.; Jobim, C.C. (Org.). **Manejo sustentável em pastagem**. Maringá-PR: UEM, v. 1, p. 1-20, 2005.

CARVALHO, P. C. F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, p.853-871.

CARVALHO, P. C. F. et al. O Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999, p.253-268.

CARVALHO, P.C. de F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: CCA/UEM, 1997, p.25-52.

CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. de. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Cecato, U.; Jobim, C.C. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: UEM, v. 1, p. 1-20, 2005.

CERDÓTES, L. et al. Desempenho produtivo de vacas de quatro grupos genéticos submetidos a diferentes manejos alimentares desmamadas aos 42 ou 63 dias pós parto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.3, p.585-596, 2004.

CLARK, D.A., KANNEGANTI, V.R. Grazing management systems for dairy cattle. In: CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R. (Eds.) **Grass for Dairy Cattle**. Oxon: CAB International, 1998. p.331.

CUPPS, P.R. **Reproduction in domestic animals**. 4 ed. San Diego : Academic Press, 1991, 670p.

CHISTOFARI, L.F. et al. Influência da taxa de ganho de peso na recria no intervalo acasalamento-concepção em novilhas de corte acasaladas aos 18 meses. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45, 2008. **Anais...** Lavras: SBZ, 2008. CD-ROM.

DEMMENT, M.W. et al. Intake in grazing ruminants: a conceptual framework. In: FEED INTAKE BY CATTLE. Oklahoma: **Proceedings...** Oklahoma State University, 1987. p.208-225.

DIAS, C.T.S. **Planejamento de uma fazenda em condições de risco: programação linear e simulação multidimensional**. Piracicaba, 1996. 100p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.

EUCLIDES, V.B.P. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000, 65p.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.4, p.691-702, 1992.

EVANS, A.C.O. ; ADAMS, G.P.; RAWLINGS, N.C. Follicular and hormonal development in pubertal heifers from 2 to 36 weeks of age. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, v.102, n.1, p.463-470, 1994.

FERREL, C.L. Nutritional influences on reproduction. In **Reproduction in Domestic Animals**, 4th Edition. Academic Press, Inc. pp: 577-603, 1991.

FINCH, V.A. Body temperature in beef cattle: its control and relevance to production in the tropics. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.62, p.531-542, 1986.

FISCHER, V. et al. Efeito da pressão de pastejo sobre o comportamento ingestivo e o consumo voluntário de ovinos em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**., Viçosa, v.26, n.5, p.1025-1031, 1996.

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behaviour of cows and sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.66, p.2369-2379, 1988.

FOX, D.G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. **Journal Animal Science**, Champaign, v.70, n.11, p.3578-3596, 1992.

FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal Animal Science**, Champaign, v.66, n.5, p.1475-1483, 1988.

FRIES, L.A. Avanço do uso dos recursos genéticos e biotécnicas reprodutivas com vistas ao melhoramento de gado de corte. In: SIMBOI – SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE, 1, 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: UPIS, p.27, 2005.

GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção.** IICA. Brasil. 1986. 197p.

GENRO, T.C.M. **Estimativas de consumo em pastejo e suas relações com os parâmetros da pastagem em gramíneas tropicais.** 183p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

GENRO, T.C.M. et al. Atributos produtivos de bezerras Brangus de 14-15 meses mantidas em sistemas alimentares baseados em pastagem nativa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006a. CD-ROM.

GENRO, T.C.M. 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, 2006. **Anais...** João Pessoa: SBZ, 2006b. CD-ROM.

GORDON, I.J.; ILLIUS, A. Foraging strategy: from monoculture to mosaics. In: SPEEDY, A.W.(Ed.). **Progress in sheep and goat resech.** Wallingford: CAB International, 1992. p.153- 78.

GORDON, I.J; LASCANO, C. Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grasslands: potentials and constraints. IN: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 17, 1993, **Proceedings...**Hamilton: New Zeland, p.681-689, 1993.

GOTTSCHALL, C.S.; LOBATO, J.F.P. Comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas submetidas a três lotações em campo nativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25, n.1, p.46-57, 1996.

HAHN, G.L. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.77, p.10-20, 1999 (Suppl. 2).

HANCOCK, J. Grazing behaviour of cattle. **Animal Breeding Abstract**, v.21, n.1, p.1-13, 1953.

HENDRICKSEN, R.; MINSON, D.J. The intake and grazing behavior of cattle a crop of *Lablab purpureus* cv. Rongai. **Journal Agricultural Science**, Wageningen, v.95, p.547-554, 1980.

HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.4, p.675-679, 2002.

HERINGER, I.; MOOJEN, E.L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p.875-882, 2002.

HILLESHEIM, A. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9, 1998, Piracicaba: **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.77-108.

HODGSON, J. Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal. In: HACKER, J.B. (ed.) **Nutritional Limits to Animal Production from Pasture**. CAB, p.153-166, 1982.

HODGSON, J. The significance of sward characteristics in the management of temperate sown pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 5., Kyoto. **Proceedings...** Kyoto, 1985. p.63-66.

HODGSON, J.; COSGROVE, G.P.; WOODWARD, S.J.R. Research on foraging behavior: progress and priorities. IN: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 18, 1997. **Proceedings...**Manitoba: Canada, p.681-689, 1997.

HUGHES, N.R.G. et al. Estimativa de resistência ao cisalhamento e à moagem em quatro espécies de *Brachiaria*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p.43-45.

JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of variation in sward characteristics upon the ingestive behavior and herbage intake of calves and lambs under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.34, p.273-281, 1979.

LACA, E.A., DEMMENT, M.W. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: International Symposium on Vegetation-Herbivore Relationships. **Proceedings...**Academic Press, p.57-76. 1992.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: T'MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Ed.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. New York: CABI, 2000. p.103-122.

LACA, E.A. et al. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.47, p.91-102, 1992.

LITTELL, R.C. et al. Statistical analysis of repeated measures data using SAS procedures. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.76, 1216-1231, 1998.

LOWMAN, B.G. et al. **Condition scoring beef cattle**. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8p. (Bulletin 6).

LUPATINI, G.C. **Produção animal em milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) submetido a níveis de adubação nitrogenada**. 1996. 126p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria.

MACARI, S. **Recria de fêmeas de corte para o acasalamento aos 18 meses de idade**. 2005. 97 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria.

MACOON, B. **Forage and animal responses in pastures-based dairy production system for lactating cows**. 1999, PhD. Dissertation, University of Florida, Gainesville, 1999.

MALHEIROS, E.B. Precisão da análise de experimentos com medidas repetidas no tempo usando procedimentos do SAS. **Revista de Matemática e Estatística**, São Paulo, v.19, p.253-272, 2001.

MANNETJE, L.T.; EBERSON, J.P. Relations between swards characteristics and animal production. **Tropical Grassland**, Santa Lucia, v.14, p.265-273, 1980.

MARTIN, L.C. et al. Genetic effects on beef heifer puberty and subsequent reproduction. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.70, n.12, p. 4006-4017, 1992.

MARTINICHEN, D. **A estrutura do dossel e o comportamento ingestivo de vacas leiteiras em capim mombaça**. 71 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal do Paraná, 2006.

MEDEIROS, R.B. et al. Expansão de *Eragrostis plana* Nees (capim-annoni-2) no Rio Grande do Sul e indicativos de controle. In: REUNIÓN DEL GRUPO TECNICO REGIONAL DEL CONO SUR EM MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECUSOS FORRAJEROS DEL AREA TROPICAL Y SUBTROPICAL - GRUPO CAMPO, 20, 2004, Salto, Uruguay. **Memorias...** Salto, Uruguay: Universidad de La República, 2004, p.211-212.

MENEGAZ, A.L.; LOBATO, J.F.P.; PEREIRA, A.C.G. Influência do manejo alimentar no ganho de peso e no desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, Viçosa, v.37, n.10, p.1844-1852, 2008.

MEREDITH, M.P.; STEHMAN, S.V. Repeated measures experiments in forestry: focus on analysis of response curves. **Canadian Journal of Forest Research**, New Westminster, v.21, p.957-965, 1991.

MERTENS, D.R., Regulation of forage intake. In: FORAGE QUALITY, EVALUATION AND UTILIZATION, **Journal American Society Agronomy**, Madison, p. 450-494, 1994.

MINSON, D.L. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.

MINSON, D.L. Forage quality: assessing the plant-animal complex. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1983, Lexington. **Proceedings...** Boulder: Westview, 1983. p.23-29.

MONTAGNER, D.B. et al. Manejo da pastagem de milheto para a recria de novilhas de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2293-2299, 2008.

MONTANHOLI, Y.R. et al. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.12, p.1253-1259, 2004.

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.60-65, 2002.

MORAES, A. et al. Pastagens nos ecossistemas de clima subtropical. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 147-200.

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

NEVES, F.P. **Estratégias de manejo da oferta de forragem em pastagem natural: estrutura da vegetação e a recria de novilhas.** 2008, 167p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of beef cattle.** 7 ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.

ORR, R.J. et al. Changes in ingestive behaviour of yearling dairy heifers due to changes in sward state during grazing down of rotationally stocked ryegrass or white clover pastures. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam , v. 87, p. 205–222, 2004.

OWENS, F.N.; DDUBESKI, P. ; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.71, p.3138-3150, 1993.

PALHANO, A.L. et al. Padrões de deslocamento e procura de forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.6, p.2253-2259, 2006.

PATTERSON, D.J. et al. Management considerations in heifer development and puberty. **Journal Animal Science**, Champaign, v.70, n.12, p.4018-4035, 1992.

PENNING, P.D. et al. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.46, n.1, p.15-28, 1991.

PILAU, A. **Crescimento e desempenho reprodutivo de novilhas e vacas primíparas.** 2007, 257p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PILAU, A.; LOBATO, J.F.P. Manejo das novilhas prenhes aos 13/15 meses de idade em sistemas a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.7, p.1271-1279, 2008.

PÖTTER, L. et al. Desempenho de novilhas de corte em pastagem de verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, 2007. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007. CD-ROM.

PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Foraging: behavior and intake in temperate cultivated grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001. **Proceedings...** São Pedro: 2001. P.309-319.

PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Préhensibilité de l'herbe pâturée chez les bovins et les ovins. **INRA Productions Animales**, Paris, v.10, p.377-390, 1997.

PRACHE, S.; ROGUET, C. **Influence de la structure du couvert sur le comportement d'ingestion.** Clermont-Ferrand: Institut National de la Recherche Agronomique, 1996. p.22-24. (Rapport d'Activité 1992-1995).

QUADROS, D.G. de; RODRIGUES, L.R. de A. Valor nutritivo dos capins Tanzânia e Mombaça adubados com nitrogênio e sob lotação rotacionada. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.28, n.4, p.385-392, 2006.

RAMOS, A. K. B. **Avaliação do crescimento, componentes produtivos e composição Mineral de três gramíneas forrageiras tropicais**. 1997, 152p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

REGO, F.C. de A. et al. Influência de variáveis químicas e estruturais do dossel sobre a taxa de ingestão instantânea em bovinos manejados em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.3, p.691-698, 2006.

RESTLE, J. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1491-1500, 2002(S).

ROCHA, M.G. da et al. Sistemas intensivos de produção de bovinos de corte – Ênfase na recria de fêmeas In: **XII CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS**.1ª ed.Canoas: ULBRA, 2007, p. 100-120.

ROCHA, M.G. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.2123-2131, 2004.

ROCHA, M.G. ; LOBATO, J.F.P. Sistemas de alimentação pós-desmama de bezerras de corte para acasalamento com 14/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v31, n.4, p.1814-1822, 2002.

ROOK, A.J.; PENNING, P.D. Synchronization of eating, ruminating and idling activity of grazing sheep. **Applied Animal Behavior Science**, Amsterdam, v. 32, p. 157-166, 1991.

SAMPEDRO, D. et al. **Alternativas de manejo para entorar la vaquilla a los 18 meses de edad: Su influencia sobre el porcentaje de 2o entore y prenhez**. Mercedes: INTA, 1995. 9p. (Circular Técnica).

SANTOS, D.T. dos. **Manipulação da oferta de forragem em pastagem natural : efeito sobre o ambiente de pastejo e o desenvolvimento de novilhas de corte**. 2007, 244p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SANTOS, V.F. dos. **Métodos Agronômicos para estimativa de consumo e de disponibilidade de forragem na Zona da Mata**. 1997, 155p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. 2003, 76p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade Federal de São Paulo.

SARMENTO, D.O.L. **Produção, composição morfológica e valor nutritivo da forragem em pastos de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich) Stapf. cv Marandu submetidos a estratégias de pastejo rotativo por bovinos de corte**. 2007, 144p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade Federal de São Paulo.

SAS. **Statistical analysis system user's guide: statistics**. Version 8.2, Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001. 1686p.

SCHAMMASS, E.A. et al. Análise de experimento desbalanceado em parcelas subdivididas pelos procedimentos GLM e MIXED do sistema SAS. In: Reunião da RBRAS, 50, SEAGRO, 11, 2005, **Anais...** Londrina, 2005.

SCHILLO, K.K. et al. Effects of ruminant and season the onset of puberty in beef heifer. **Journal Animal Science**, Champaign, v.70, n.12, p.3994-4005, 1992.

SEBRAE/SENAR/FARSUL. **Diagnóstico de Sistemas de Produção de Bovinocultura de Corte do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Nabinger et al. (Eds.). Juntos para Competir. Relatório, 265p. 2005.

SEMMELMAN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P.; ROCHA, M.G. Efeito do sistema de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.3, p.835-843, 2001.

SHORT, R.E. et al. Breeding heifers at one year of age: biological and economic considerations. In: FIELDS, M. J.; SAND, R.S. **Factors affecting calf crop**. Boca Raton : CRC Press, 1994, p.55-68.

SILVA, A.L.P. **Estrutura do dossel e o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras em pastos de capim mombaça**. 2004. 104p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, 2004.

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979, 384p.

SILVA, M. D. et al. Influência da idade e do peso ao início do acasalamento sobre a taxa de prenhez de novilhas Hereford. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. p. 1-4.

SILVA, S. C., CARVALHO, P. C. F. Foraging behaviour and intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: McGilloy, D.A. (Ed.) **Grassland: a global resource**. Wageningen Academic Publishers, p.81-95. 2005.

SILVA, S.C. da; NASCIMENTO JR., D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, suplemento especial, p.121-138, 2007.

SIROIS, J.; FORTUNE, J.E. Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in heifers monitored by real-time ultrasonography. **Biology of Reproduction**, Madison, v.39, n.2, p.308-317, 1988.

SOARES, A.B. 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.

SOLLENBERGER, L.E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: São Paulo. 2001.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the voluntary intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value and bite size of animals grazing *Setaria anceps*

and *Chloris gayana* at various stages. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v.24, p.821-829, 1973.

STUTH, J.W. Foraging behaviour. In: HEITSCHMIDT, R.K.; STUTH, J.W. **Grazing management: An ecological perspective**. Oregon: Timber Press, 1991. p.85-108.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell. 476p, 1994.

WILTBANK, J.N. Changing reproductive performance in beef cows herds. In: ANNUAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INSEMINATION AND EMBRIO TRANSFER, 1985, Denver. **Proceedings...**Columbus: National Association of Animal Breeders, 1985, p15-27.

WILTBANK, J.N.; GREGORY, K.E.; SWIGER, L.A.; et al. Effects of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. **Journal Animal Science**, Champaign, v.25, n.3, p.744-751, 1966.

WOLFINGER, R.; CHANG, M. Comparing the SAS GLM and MIXED Procedures for repeated measures. **SAS Institute Inc. Cary. NC**, 1999.

WRAY, S.; HOFFMAN, G. Postnatal morphological changes in rate LHRH neurons correlated with sexual maturation. **Neuroendocrinology**, Edinburgh, v.43, n.1, p.93-97, 1986.

XAVIER, L.H, DIAS, C.T. dos S. Acurácia do modelo univariado para análise de medidas repetidas por simulação multidimensional. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.2, p.241-250, 2001

6 CONCLUSÕES GERAIS

A estrutura da pastagem e a composição química do pasto em milho e papua são semelhantes quando manejados com altura de 40 cm e são alternativas para alimentação de novilhas de corte em recria dos 15 aos 18 meses de idade e não modificam o comportamento ingestivo de novilhas Polled Hereford, medido pela atividade de pastejo, padrões de ingestão, de busca de estações alimentares e de deslocamento é semelhante em pastagens de milho ou papua, quando manejadas a 40 cm de altura de dossel.

Novilhas recriadas dos 15 aos 18 meses de idade em milho ou papua apresentam maior desempenho produtivo e desenvolvimento das estruturas reprodutivas e quando acasaladas aos 18/20 meses de idade, apresentam maior percentagem de prenhez que novilhas recriadas em capim-annoni-2.

A taxa de lotação e o ganho de peso por área das pastagens de milho e de papua manejadas a 40 cm de altura do dossel são semelhantes e apresentam potencial de produção 20 vezes maior que o campo nativo invadido por capim-annoni-2.

O capim-annoni-2 não possibilita o adequado desenvolvimento de novilhas de corte, na recria dos 15 aos 18 meses e acasaladas aos 18/20 meses de idade.

7 APÊNDICES

APÊNDICE A - Valores observados das variáveis nas unidades experimentais

Tratamento	Período	Repetição	Massa de forragem	Massa de lâmina foliar	Massa de colmo	Material morto	Taxa de acúmulo
Milheto	1	1	2541.00	1073.0	1278.3	.	174.90
Milheto	1	2	2709.30	1066.2	1386.2	257.0	211.60
Milheto	2	1	2897.90	960.8	1567.7	170.2	182.00
Milheto	2	2	3557.30	1352.9	1908.1	292.0	243.50
Milheto	3	1	3885.90	1050.9	1899.8	247.8	162.90
Milheto	3	2	3901.40	1147.4	2267.6	352.9	243.10
Milheto	4	1	3581.80	576.3	1593.7	715.8	41.00
Milheto	4	2	3310.50	649.1	1756.5	645.9	77.00
Papuã	1	1	1935.50	650.8	632.8	.	169.50
Papuã	1	2	1650.60	490.2	672.9	368.1	189.30
Papuã	2	1	2085.40	869.5	871.0	206.3	228.60
Papuã	2	2	2101.10	718.5	823.3	208.0	231.50
Papuã	3	1	3231.80	1101.1	1877.0	229.5	163.90
Papuã	3	2	3073.90	1040.2	1765.3	218.2	150.40
Papuã	4	1	3176.60	588.7	2142.1	482.8	49.80
Papuã	4	2	2382.50	304.0	1338.4	362.1	92.10
Capim-annoni-2	1	1	4776.50	1808.3	349.1	2591.9	.
Capim-annoni-2	1	2	4525.90	1938.7	294.1	1976.5	.
Capim-annoni-2	2	1	6199.10	1904.3	1028.4	3239.3	.
Capim-annoni-2	2	2	5995.00	2290.4	1008.1	2338.0	.
Capim-annoni-2	3	1	7110.20	2773.1	1158.5	3319.1	.
Capim-annoni-2	3	2	7444.70	2727.4	1589.9	2977.4	.
Capim-annoni-2	4	1	7223.90	2396.1	1392.1	3202.7	.
Capim-annoni-2	4	2	7394.80	2563.5	1704.5	2894.3	.

Período 1= 28/01 a 17/02/07

Período 2= 18/02 a 10/03/07

Período 3= 11/03 a 31/03/07

Período 4= 01/04 a 21/04/07

APÊNDICE A - Continuação...

Tratamento	Período	Repetição	Altura, cm	Relação Folha:Colmo	Oferta de forragem	Oferta de lâmina foliar
Milheto	1	1	35.75	0.83	12.10	5.10
Milheto	1	2	35.75	0.68	14.60	5.80
Milheto	2	1	39.28	0.74	14.10	4.70
Milheto	2	2	41.05	0.77	16.9	4.80
Milheto	3	1	40.03	1.01	12.80	3.50
Milheto	3	2	42.88	0.90	17.30	5.10
Milheto	4	1	38.80	0.24	8.70	1.40
Milheto	4	2	37.63	0.35	11.90	2.30
Papuã	1	1	35.18	1.03	12.50	4.20
Papuã	1	2	32.63	0.73	13.80	4.10
Papuã	2	1	39.28	1.00	29.70	12.40
Papuã	2	2	37.40	0.87	27.70	9.50
Papuã	3	1	54.10	0.59	15.00	5.10
Papuã	3	2	42.30	0.59	10.60	3.30
Papuã	4	1	46.85	1.15	13.70	2.50
Papuã	4	2	42.96	0.65	12.80	1.60
Capim-annoni-2	1	1	49.55	.	.	.
Capim-annoni-2	1	2	49.55	.	.	.
Capim-annoni-2	2	1	40.45	.	.	.
Capim-annoni-2	2	2	49.95	.	.	.
Capim-annoni-2	3	1	50.60	.	.	.
Capim-annoni-2	3	2	50.25	.	.	.
Capim-annoni-2	4	1	48.65	.	.	.
Capim-annoni-2	4	2	51.75	.	.	.

Período 1= 28/01 a 17/02/07

Período 2= 18/02 a 10/03/07

Período 3= 11/03 a 31/03/07

Período 4= 01/04 a 21/04/07

APÊNDICE A - Continuação...

Tratamento	Período	Repetição	Perdas de forragem, %	Perdas de forragem, kg/ha de MS	Teor de proteína bruta	Teor de fibra em detergente neutro	Teor de massa seca
Milheto	1	1	1.43	34.8	23.0	50.6	19.1
Milheto	1	2	1.80	41.8	21.4	49.3	19.8
Milheto	2	1	1.32	29.8	18.4	54.9	22.0
Milheto	2	2	2.55	44.1	20.7	51.7	20.4
Milheto	3	1	1.13	30.8	13.5	57.4	20.0
Milheto	3	2	1.67	41.5	13.5	57.4	20.0
Milheto	4	1	1.72	41.8	12.3	57.6	18.0
Milheto	4	2	2.12	41.8	14.0	57.0	15.0
Papuã	1	1	2.54	53.1	22.9	49.2	15.2
Papuã	1	2	3.05	59.3	26.3	46.4	14.8
Papuã	2	1	2.52	27.8	18.5	54.0	19.4
Papuã	2	2	2.06	24.6	19.6	50.1	19.4
Papuã	3	1	1.57	33.3	16.3	54.6	15.7
Papuã	3	2	1.50	43.8	19.5	52.6	15.3
Papuã	4	1	2.19	32.1	19.4	55.8	12.3
Papuã	4	2	2.19	59.8	22.1	52.0	13.7
Capim-annoni-2	1	1	9.83	57.4	3.8	71.4	40.1
Capim-annoni-2	1	2	12.84	45.5	5.2	71.1	36.1
Capim-annoni-2	2	1	3.93	21.2	4.7	68.6	35.2
Capim-annoni-2	2	2	5.69	26.1	4.1	71.7	35.5
Capim-annoni-2	3	1	6.53	35.4	5.2	69.0	42.3
Capim-annoni-2	3	2	4.72	22.1	6.2	66.6	38.8
Capim-annoni-2	4	1	6.27	34.9	3.6	69.0	47.2
Capim-annoni-2	4	2	7.64	35.3	3.7	70.0	47.3

Período 1= 28/01 a 17/02/07

Período 2= 18/02 a 10/03/07

Período 3= 11/03 a 31/03/07

Período 4= 01/04 a 21/04/07

APÊNDICE A - Continuação...

Tratamento	Período	Repetição	Massa de lâmina foliar, 0-15cm	Massa de lâmina foliar, 15-30 cm	Massa de lâmina foliar, 30-45 cm	Massa de lâmina foliar, 45 cm +
Milheto	1	1	21.7	22.7	9.8	8.8
Milheto	1	2	12.6	16.4	21.9	8.9
Milheto	2	1	23.9	22.7	16.7	4.3
Milheto	2	2	12.3	13.6	21.5	9.9
Milheto	3	1	29.7	27.2	15.0	3.3
Milheto	3	2	16.7	27.6	18.1	9.6
Milheto	4	1	25.9	11.5	2.6	0.0
Milheto	4	2	22.3	19.5	5.0	3.5
Papuã	1	1	19.9	20.7	23.8	2.9
Papuã	1	2	17.5	14.2	13.3	2.9
Papuã	2	1	13.9	17.1	16.7	7.8
Papuã	2	2	12.7	10.8	12.9	5.5
Papuã	3	1	17.0	17.4	16.0	11.9
Papuã	3	2	14.5	12.1	13.0	6.6
Papuã	4	1	12.0	7.6	6.2	4.8
Papuã	4	2	12.4	4.0	3.0	0.2
Capim-annoni-2	1	1	28.7	33.2	23.9	3.2
Capim-annoni-2	1	2	40.1	43.3	20.1	1.0
Capim-annoni-2	2	1	45.1	43.8	7.4	2.5
Capim-annoni-2	2	2	59.2	51.1	14.5	1.6
Capim-annoni-2	3	1	115.6	59.4	15.4	1.6
Capim-annoni-2	3	2	62.8	49.8	17.5	2.2
Capim-annoni-2	4	1	94.3	57.5	16.7	1.6
Capim-annoni-2	4	2	79.1	75.5	16.0	1.3

Densidade em kg/ha/cm de MS

Período 1= 28/01 a 17/02/07

Período 2= 18/02 a 10/03/07

Período 3= 11/03 a 31/03/07

Período 4= 01/04 a 21/04/07

APÊNDICE A - Continuação...

Tratamento	Período	Repetição	Massa de colmo, 0-15cm	Massa de colmo, 15-30 cm	Massa de colmo, 30-45 cm	Massa de colmo, + 45 cm
Milheto	1	1	50.6	31.2	8.1	1.8
Milheto	1	2	50.6	31.4	14.1	4.0
Milheto	2	1	64.9	23.9	6.6	1.4
Milheto	2	2	66.4	43.6	23.7	4.3
Milheto	3	1	87.3	31.5	7.2	1.9
Milheto	3	2	59.3	38.6	23.6	4.8
Milheto	4	1	85.9	23.4	2.0	0.5
Milheto	4	2	70.1	15.6	6.7	2.3
Papuã	1	1	22.6	22.0	8.8	0.0
Papuã	1	2	24.3	18.7	7.7	0.0
Papuã	2	1	27.9	26.2	5.6	1.9
Papuã	2	2	29.1	17.3	13.3	3.5
Papuã	3	1	53.2	34.3	15.6	9.2
Papuã	3	2	53.0	26.8	13.7	5.4
Papuã	4	1	66.1	27.0	18.8	10.4
Papuã	4	2	44.0	24.4	11.1	0.6
Capim-annoni-2	1	1	56.5	19.5	9.5	0.4
Capim-annoni-2	1	2	14.3	11.9	19.9	2.8
Capim-annoni-2	2	1	66.4	23.2	10.6	0.0
Capim-annoni-2	2	2	50.0	20.7	20.7	3.2
Capim-annoni-2	3	1	44.0	25.3	3.9	3.1
Capim-annoni-2	3	2	31.3	20.8	2.5	0.0
Capim-annoni-2	4	1	35.8	24.1	4.5	3.2
Capim-annoni-2	4	2	21.8	20.4	1.8	0.0

Densidade em kg/ha/cm de MS

Período 1= 28/01 a 17/02/07

Período 2= 18/02 a 10/03/07

Período 3= 11/03 a 31/03/07

Período 4= 01/04 a 21/04/07

APÊNDICE A - Continuação...

Tratamento	Período	Repetição	Material morto, 0-15cm	Material morto, 15-30 cm	Material morto, 30-45 cm	Material morto, + 45 cm
Milheto	1	1	6.8	0.6	0.5	0.0
Milheto	1	2	14.7	2.1	2.6	0.0
Milheto	2	1	16.6	2.0	0.1	0.0
Milheto	2	2	25.3	2.7	9.8	0.0
Milheto	3	1	35.4	4.5	0.5	0.5
Milheto	3	2	36.6	2.8	10.7	0.0
Milheto	4	1	63.0	4.9	0.4	0.4
Milheto	4	2	59.5	2.9	0.2	0.0
Papuã	1	1	2.2	2.9	2.6	0.0
Papuã	1	2	6.8	1.5	3.2	0.0
Papuã	2	1	9.8	3.3	2.5	0.0
Papuã	2	2	21.4	2.7	3.2	0.0
Papuã	3	1	23.0	1.4	0.4	0.0
Papuã	3	2	32.4	4.3	0.3	0.0
Papuã	4	1	35.6	4.5	0.5	0.0
Papuã	4	2	30.7	5.1	0.2	0.0
Capim-annoni-2	1	1	91.0	24.4	12.5	0.6
Capim-annoni-2	1	2	85.8	34.2	19.3	1.3
Capim-annoni-2	2	1	153.1	30.9	3.1	0.3
Capim-annoni-2	2	2	185.1	47.6	6.5	1.8
Capim-annoni-2	3	1	153.5	43.0	9.1	11.9
Capim-annoni-2	3	2	188.7	68.7	17.2	2.6
Capim-annoni-2	4	1	180.2	56.3	13.7	11.6
Capim-annoni-2	4	2	114.5	21.3	13.7	4.2

Densidade em kg/ha/cm de MS

Período 1= 28/01 a 17/02/07

Período 2= 18/02 a 10/03/07

Período 3= 11/03 a 31/03/07

Período 4= 01/04 a 21/04/07

APÊNDICE A - Continuação...

Tratamento	Período	Repetição	Peso corporal	Escore de condição corporal	Ganho de peso diário	Taxa de lotação	Ganho de peso diário por área	Ganho de peso por área
Milheto	1	1	288,6	3,20	0,869	5.42	7,35	154.30
Milheto	1	2	281,3	3,15	0,429	5.17	3,55	74.50
Milheto	2	1	306,6	3,25	0,845	4.65	6,24	131.00
Milheto	2	2	292,3	3,16	0,619	4.21	3,66	76.80
Milheto	3	1	324,4	3,35	0,849	6.05	7,12	149.60
Milheto	3	2	305,4	3,16	0,631	5.51	5,12	107.60
Milheto	4	1	337,3	3,45	0,381	5.40	2,75	57.70
Milheto	4	2	317,5	3,24	0,524	4.38	3,26	68.30
Papuã	1	1	283,6	3,00	0,607	4.65	4,48	94.10
Papuã	1	2	285,3	3,35	0,548	4.32	3,74	78.50
Papuã	2	1	296,4	3,00	0,607	2.46	2,26	47.50
Papuã	2	2	299,8	3,42	0,833	2.66	3,33	70.00
Papuã	3	1	307,6	3,09	0,464	4.72	3,20	67.30
Papuã	3	2	313,8	3,48	0,500	6.49	4,65	97.70
Papuã	4	1	318,9	3,21	0,607	3.26	2,79	58.60
Papuã	4	2	324,8	3,55	0,548	3.57	2,71	56.90
Capim-annoni-2	1	1	286,4	3,25	0,821	1.15	1,67	35.20
Capim-annoni-2	1	2	288,0	3,35	1,167	0.93	1,44	30.10
Capim-annoni-2	2	1	295,1	3,25	0,012	1.20	0,02	0.50
Capim-annoni-2	2	2	299,9	3,38	-0,036	1.02	-0,06	-1.10
Capim-annoni-2	3	1	295,8	3,16	0,048	1.20	0,09	1.80
Capim-annoni-2	3	2	300,0	3,31	0,048	1.04	0,07	1.60
Capim-annoni-2	4	1	293,8	3,08	-0,238	1.25	-0,46	-9.60
Capim-annoni-2	4	2	292,9	3,06	-0,726	1.03	-1,15	-24.10

Período 1= 28/01 a 17/02/07

Período 2= 18/02 a 10/03/07

Período 3= 11/03 a 31/03/07

Período 4= 01/04 a 21/04/07

APÊNDICE A - Continuação...

Tratamento	Período	Repetição	Tempo de pastejo	Tempo de ruminação	Tempo de ócio	Taxa de bocado	Peso de bocado
Milheto	1	1	452.5	342.5	645.0	34.4	0.7
Milheto	1	2	522.5	410.0	507.5	22.2	1.2
Milheto	2	1	415.0	385.0	590.0	24.5	1.0
Milheto	2	2	395.0	352.5	722.5	25.9	1.6
Milheto	3	1	502.5	397.5	540.0	21.0	1.1
Milheto	3	2	552.5	430.0	457.5	30.0	0.9
Milheto	4	1	562.5	412.5	465.0	35.2	0.6
Milheto	4	2	480.0	415.0	545.0	27.5	1.2
Papuã	1	1	595.0	495.0	350.0	20.9	1.3
Papuã	1	2	490.0	380.0	570.0	28.6	1.3
Papuã	2	1	450.0	475.0	515.0	21.1	1.8
Papuã	2	2	430.0	422.5	587.5	25.8	1.8
Papuã	3	1	665.0	420.0	355.0	30.3	0.9
Papuã	3	2	637.5	435.0	367.5	29.2	1.1
Papuã	4	1	600.0	427.5	412.5	26.1	1.1
Papuã	4	2	587.5	310.0	542.5	26.6	1.3

Período 1= 28/01 a 17/02/07

Período 2= 18/02 a 10/03/07

Período 3= 11/03 a 31/03/07

Período 4= 01/04 a 21/04/07

APÊNDICE A - Continuação...

Tratamento	Período	Repetição	Bocados / dia	Bocados / estação	Estações / minuto	Tempo / estação
Milheto	1	1	15735.2	3.8	8.5	7.7
Milheto	1	2	11623.0	5.4	5.4	11.7
Milheto	2	1	11405.8	6.0	5.0	12.5
Milheto	2	2	8858.5	6.5	4.2	17.4
Milheto	3	1	10536.8	8.6	2.5	24.4
Milheto	3	2	16626.3	8.0	4.5	14.1
Milheto	4	1	19808.4	6.5	4.9	12.5
Milheto	4	2	13212.6	6.1	5.2	11.8
Papuã	1	1	12442.9	3.4	7.7	8.4
Papuã	1	2	14002.3	3.6	7.2	9.0
Papuã	2	1	9505.7	4.3	5.9	11.1
Papuã	2	2	11090.0	4.0	6.4	10.5
Papuã	3	1	20185.6	4.7	6.4	9.5
Papuã	3	2	18615.2	5.5	5.9	11.0
Papuã	4	1	15681.0	3.9	7.0	8.9
Papuã	4	2	15581.4	3.8	7.6	8.7

Tratamento	Período	Repetição	Estações / dia	Passos / dia	Passos / estação	Taxa de deslocamento
Milheto	1	1	4157.6	7395.9	1.9	13.2
Milheto	1	2	2642.2	4556.1	1.5	10.9
Milheto	2	1	2077.6	3383.0	2.0	8.4
Milheto	2	2	1559.2	3277.5	2.1	8.3
Milheto	3	1	1326.2	3109.5	2.3	6.0
Milheto	3	2	2349.8	4059.0	1.7	7.8
Milheto	4	1	2552.1	3302.1	1.3	6.3
Milheto	4	2	2745.3	4203.6	1.6	8.1
Papuã	1	1	4111.9	5248.7	1.3	9.9
Papuã	1	2	3837.3	6268.7	1.6	11.7
Papuã	2	1	2595.0	4591.6	1.7	10.4
Papuã	2	2	2790.8	4908.0	1.7	11.2
Papuã	3	1	4200.4	5746.7	1.4	8.8
Papuã	3	2	3817.8	6146.5	1.6	9.5
Papuã	4	1	4141.5	6021.9	1.5	10.2
Papuã	4	2	4465.2	6799.7	1.6	11.4

Período 1= 28/01 a 17/02/07

Período 2= 18/02 a 10/03/07

Período 3= 11/03 a 31/03/07

Período 4= 01/04 a 21/04/07

APÊNDICE A - Continuação...

Tratamento	Período	Repetição	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Horas de insolação
Milheto	1	1	32.60	18.80	9.00
Milheto	1	2	32.60	18.80	9.00
Milheto	2	1	31.20	24.00	3.50
Milheto	2	2	31.20	24.00	3.50
Milheto	3	1	32.20	20.70	5.60
Milheto	3	2	32.20	20.70	5.60
Milheto	4	1	29.00	18.00	4.70
Milheto	4	2	29.00	18.00	4.70
Papuã	1	1	32.60	18.80	9.00
Papuã	1	2	32.60	18.80	9.00
Papuã	2	1	31.20	24.00	3.50
Papuã	2	2	31.20	24.00	3.50
Papuã	3	1	32.20	20.70	5.60
Papuã	3	2	32.20	20.70	5.60
Papuã	4	1	29.00	18.00	4.70
Papuã	4	2	29.00	18.00	4.70
Capim-annoni-2	1	1	32.60	18.80	9.00
Capim-annoni-2	1	2	32.60	18.80	9.00
Capim-annoni-2	2	1	31.20	24.00	3.50
Capim-annoni-2	2	2	31.20	24.00	3.50
Capim-annoni-2	3	1	32.20	20.70	5.60
Capim-annoni-2	3	2	32.20	20.70	5.60
Capim-annoni-2	4	1	29.00	18.00	4.70
Capim-annoni-2	4	2	29.00	18.00	4.70

Período 1= 28/01 a 17/02/07

Período 2= 18/02 a 10/03/07

Período 3= 11/03 a 31/03/07

Período 4= 01/04 a 21/04/07

APÊNDICE A - Continuação...

Tratamento	Período	Repetição	Relação peso:altura	Escore de trato reprodutivo	Área pélvica	Altura de garupa	Ganho de área pélvica
Milheto	1	1	2.29	1.6	169.9	121.5	0.47
Milheto	1	2	2.26	1.4	162.0	122.3	0.39
Milheto	2	1	2.72	3.8	209.3	121.8	0.47
Milheto	2	2	2.64	3.2	194.6	122.3	0.39
Papuã	1	1	2.25	1.8	167.5	123.3	0.45
Papuã	1	2	2.35	2.4	167.3	117.8	0.32
Papuã	2	1	2.66	3.3	213.4	122.4	0.45
Papuã	2	2	2.61	3.6	185.5	118.4	0.32
Capim-annoni-2	1	1	2.37	2.4	185.5	117.3	0.19
Capim-annoni-2	1	2	2.36	1.9	177.0	116.8	0.20
Capim-annoni-2	2	1	2.47	2.2	197.5	118.1	0.19
Capim-annoni-2	2	2	2.39	1.6	198.1	119.3	0.20

Período 1= 28/01/07

Período 2= 21/04/07

APÊNDICE B – Resultados das análises estatística realizadas no programa estatístico SAS

The UNIVARIATE Procedure
Variable: a1 (altura, cm)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	40.116875	Sum Observations	641.87
Std Deviation	5.14775902	Variance	26.4994229
Skewness	1.31209819	Kurtosis	2.67506698
Uncorrected SS	26147.3099	Corrected SS	397.491344
Coeff Variation	12.8319043	Std Error Mean	1.28693975

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.9103	Pr < W 0.1177
Kolmogorov-Smirnov	D 0.16537	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.071134	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.490808	Pr > A-Sq 0.1971

The UNIVARIATE Procedure
Variable: mf (massa de forragem, kg ms/ha)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	2876.40625	Sum Observations	46022.5
Std Deviation	705.892912	Variance	498284.803
Skewness	-0.1873685	Kurtosis	-1.0871025
Uncorrected SS	139853679	Corrected SS	7474272.05
Coeff Variation	24.5407933	Std Error Mean	176.473228

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.95687	Pr < W 0.6055
Kolmogorov-Smirnov	D 0.113971	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.034342	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.238887	Pr > A-Sq >0.2500

The UNIVARIATE Procedure
Variable: folha (folhas, kg MS/ha)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	852.48125	Sum Observations	13639.7
Std Deviation	289.600012	Variance	83868.167
Skewness	-0.2147067	Kurtosis	-0.8256363
Uncorrected SS	12885611	Corrected SS	1258022.5
Coeff Variation	33.9714231	Std Error Mean	72.400003

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.951842	Pr < W 0.5194
Kolmogorov-Smirnov	D 0.178961	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.081096	Pr > W-Sq 0.1934
Anderson-Darling	A-Sq 0.432662	Pr > A-Sq >0.2500

APÊNDICE B – Continuação...

The UNIVARIATE Procedure
Variable: colmo (colmo, kg MS/ha)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	1486.29375	Sum Observations	23780.7
Std Deviation	516.040075	Variance	266297.359
Skewness	-0.3824884	Kurtosis	-0.9539906
Uncorrected SS	39339566.2	Corrected SS	3994460.39
Coeff Variation	34.719925	Std Error Mean	129.010019

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.937353	Pr < W 0.3178
Kolmogorov-Smirnov	D 0.137227	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.058706	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.38906	Pr > A-Sq >0.2500

The UNIVARIATE Procedure
Variable: mm (material morto, kg MS/ha)

Moments

N	14	Sum Weights	14
Mean	339.757143	Sum Observations	4756.6
Std Deviation	167.678023	Variance	28115.9196
Skewness	1.34589181	Kurtosis	0.97905553
Uncorrected SS	1981595.78	Corrected SS	365506.954
Coeff Variation	49.3523174	Std Error Mean	44.8138368

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.833283	Pr < W 0.0133
Kolmogorov-Smirnov	D 0.2186	Pr > D 0.0695
Cramer-von Mises	W-Sq 0.154478	Pr > W-Sq 0.0190
Anderson-Darling	A-Sq 0.929931	Pr > A-Sq 0.0141

The UNIVARIATE Procedure
Variable: rfc (relacao folha colmo)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	0.626875	Sum Observations	10.03
Std Deviation	0.24343976	Variance	0.05926292
Skewness	0.00019718	Kurtosis	-0.797828
Uncorrected SS	7.1765	Corrected SS	0.88894375
Coeff Variation	38.83386	Std Error Mean	0.06085994

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.968002	Pr < W 0.8053
Kolmogorov-Smirnov	D 0.104331	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.023241	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.176804	Pr > A-Sq >0.2500

APÊNDICE B – Continuação...

The UNIVARIATE Procedure
Variable: of (oferta de forragem, kg MS/100 kgPV)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	13.4	Sum Observations	214.4
Std Deviation	2.29230597	Variance	5.25466667
Skewness	0.20099357	Kurtosis	0.81122261
Uncorrected SS	2951.78	Corrected SS	78.82
Coeff Variation	17.106761	Std Error Mean	0.57307649

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.949826	Pr < W 0.4869
Kolmogorov-Smirnov	D 0.131439	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.056806	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.390382	Pr > A-Sq >0.2500

The UNIVARIATE Procedure
Variable: oflv (oferta de laminas verdes, kg MS/100 kgPV)

Moments

N	14	Sum Weights	14
Mean	3.81428571	Sum Observations	53.4
Std Deviation	1.37329315	Variance	1.88593407
Skewness	-0.5775177	Kurtosis	-0.7814244
Uncorrected SS	228.2	Corrected SS	24.5171429
Coeff Variation	36.0039402	Std Error Mean	0.36702803

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.92653	Pr < W 0.2726
Kolmogorov-Smirnov	D 0.153834	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.077077	Pr > W-Sq 0.2157
Anderson-Darling	A-Sq 0.452279	Pr > A-Sq 0.2371

The UNIVARIATE Procedure
Variable: fdn (fibra em detergente neutro, %)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	53.1625	Sum Observations	850.6
Std Deviation	3.45617804	Variance	11.9451667
Skewness	-0.2884536	Kurtosis	-0.9088759
Uncorrected SS	45399.2	Corrected SS	179.1775
Coeff Variation	6.50115785	Std Error Mean	0.86404451

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.942594	Pr < W 0.3820
Kolmogorov-Smirnov	D 0.116572	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.040947	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.308309	Pr > A-Sq >0.2500

APÊNDICE B – Continuação...

The UNIVARIATE Procedure
Variable: ms (teor de massa seca, %)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	17.59375	Sum Observations	281.5
Std Deviation	2.73409796	Variance	7.47529167
Skewness	-0.1057911	Kurtosis	-1.5773128
Uncorrected SS	5064.77	Corrected SS	112.129375
Coeff Variation	15.540166	Std Error Mean	0.68352449

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.892024	Pr < W 0.0600
Kolmogorov-Smirnov	D 0.209153	Pr > D 0.0605
Cramer-von Mises	W-Sq 0.146566	Pr > W-Sq 0.0234
Anderson-Darling	A-Sq 0.800422	Pr > A-Sq 0.0308

The UNIVARIATE Procedure
Variable: folha (folhas, kg de MS/ha/cm) - estrato de 0 a 15 cm

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	17.8125	Sum Observations	285
Std Deviation	5.5283361	Variance	30.5625
Skewness	0.76513386	Kurtosis	-0.4048193
Uncorrected SS	5535	Corrected SS	458.4375
Coeff Variation	31.0362728	Std Error Mean	1.38208402

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.898319	Pr < W 0.0755
Kolmogorov-Smirnov	D 0.162975	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.090812	Pr > W-Sq 0.1398
Anderson-Darling	A-Sq 0.581053	Pr > A-Sq 0.1126

The UNIVARIATE Procedure
Variable: colmo (colmo, kg de MS/ha/cm) - estrato de 0 a 15 cm

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	53.45625	Sum Observations	855.3
Std Deviation	20.2024411	Variance	408.138625
Skewness	-0.0257139	Kurtosis	-0.7275323
Uncorrected SS	51843.21	Corrected SS	6122.07938
Coeff Variation	37.7924771	Std Error Mean	5.05061027

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.943714	Pr < W 0.3970
Kolmogorov-Smirnov	D 0.136016	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.045145	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.331614	Pr > A-Sq >0.2500

APÊNDICE B – Continuação...

The UNIVARIATE Procedure
Variable: mm (material morto, kg de MS/ha/cm) - estrato de 0 a 15 cm

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	26.525	Sum Observations	424.4
Std Deviation	17.2391608	Variance	297.188667
Skewness	0.84192928	Kurtosis	0.28421991
Uncorrected SS	15715.04	Corrected SS	4457.83
Coeff Variation	64.9921238	Std Error Mean	4.30979021

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.903335	Pr < W 0.0909
Kolmogorov-Smirnov	D 0.154467	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.05774	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.484781	Pr > A-Sq 0.2041

The UNIVARIATE Procedure
Variable: folha (folhas, kg de MS/ha/cm) - estrato de 15 a 30 cm

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	16.56875	Sum Observations	265.1
Std Deviation	6.675	Variance	44.555625
Skewness	-0.0144779	Kurtosis	-0.472866
Uncorrected SS	5060.71	Corrected SS	668.334375
Coeff Variation	40.2866843	Std Error Mean	1.66875

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.980299	Pr < W 0.9659
Kolmogorov-Smirnov	D 0.076156	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.016422	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.133229	Pr > A-Sq >0.2500

The UNIVARIATE Procedure
Variable: colmo (colmo, kg de MS/ha/cm) - estrato de 15 a 30 cm

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	27.24375	Sum Observations	435.9
Std Deviation	7.60552157	Variance	57.8439583
Skewness	0.51165336	Kurtosis	0.04931054
Uncorrected SS	12743.21	Corrected SS	867.659375
Coeff Variation	27.9165738	Std Error Mean	1.90138039

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.969151	Pr < W 0.8247
Kolmogorov-Smirnov	D 0.137784	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.034001	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.21623	Pr > A-Sq >0.2500

APÊNDICE B – Continuação...

The UNIVARIATE Procedure
Variable: folha (folhas, kg de MS/ha/cm) - estrato de 30 a 45 cm

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	13.46875	Sum Observations	215.5
Std Deviation	6.63181411	Variance	43.9809583
Skewness	-0.2783663	Kurtosis	-0.8545799
Uncorrected SS	3562.23	Corrected SS	659.714375
Coeff Variation	49.238527	Std Error Mean	1.65795353

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.946975	Pr < W 0.4433
Kolmogorov-Smirnov	D 0.153328	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.048362	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.317754	Pr > A-Sq >0.2500

The UNIVARIATE Procedure
Variable: colmo (colmo, kg de MS/ha/cm) - estrato de 30 a 45 cm

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	11.6625	Sum Observations	186.6
Std Deviation	6.34464341	Variance	40.2545
Skewness	0.6862943	Kurtosis	-0.2408772
Uncorrected SS	2780.04	Corrected SS	603.8175
Coeff Variation	54.4020871	Std Error Mean	1.58616085

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.92648	Pr < W 0.2143
Kolmogorov-Smirnov	D 0.174066	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.074729	Pr > W-Sq 0.2320
Anderson-Darling	A-Sq 0.485201	Pr > A-Sq 0.2036

The UNIVARIATE Procedure
Variable: folha (folhas, kg de MS/ha/cm) - estrato acima de 45 cm

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	5.68125	Sum Observations	90.9
Std Deviation	3.54198038	Variance	12.545625
Skewness	0.05391463	Kurtosis	-0.927199
Uncorrected SS	704.61	Corrected SS	188.184375
Coeff Variation	62.3450892	Std Error Mean	0.88549509

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.959886	Pr < W 0.6597
Kolmogorov-Smirnov	D 0.123209	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.043186	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.272498	Pr > A-Sq >0.2500

APÊNDICE B – Continuação...

The UNIVARIATE Procedure
Variable: pa (tempo de pastejo,min/dia)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	519.84375	Sum Observations	8317.5
Std Deviation	78.0569704	Variance	6092.89063
Skewness	0.27888217	Kurtosis	-0.9177924
Uncorrected SS	4415193.75	Corrected SS	91393.3594
Coeff Variation	15.0154677	Std Error Mean	19.5142426

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.951603	Pr < W 0.5155
Kolmogorov-Smirnov	D 0.118363	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.036564	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.258513	Pr > A-Sq >0.2500

The UNIVARIATE Procedure
Variable: oc (tempo de ócio,min/dia)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	503.125	Sum Observations	8050
Std Deviation	97.2518209	Variance	9457.91667
Skewness	0.08163463	Kurtosis	-0.6712981
Uncorrected SS	4192025	Corrected SS	141868.75
Coeff Variation	19.3295545	Std Error Mean	24.3129552

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.955249	Pr < W 0.5771
Kolmogorov-Smirnov	D 0.113838	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.033486	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.254486	Pr > A-Sq >0.2500

The UNIVARIATE Procedure
Variable: ru (tempo de ruminação,min/dia)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	417.03125	Sum Observations	6672.5
Std Deviation	43.5241193	Variance	1894.34896
Skewness	-0.0552937	Kurtosis	-0.0295699
Uncorrected SS	2811056.25	Corrected SS	28415.2344
Coeff Variation	10.4366566	Std Error Mean	10.8810298

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.914486	Pr < W 0.1375
Kolmogorov-Smirnov	D 0.20361	Pr > D 0.0759
Cramer-von Mises	W-Sq 0.125012	Pr > W-Sq 0.0467
Anderson-Darling	A-Sq 0.677378	Pr > A-Sq 0.0653

APÊNDICE B – Continuação...

The UNIVARIATE Procedure
Variable: boc (taxa de bocadas, bocados/min)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	26.83125	Sum Observations	429.3
Std Deviation	4.39707763	Variance	19.3342917
Skewness	0.36105099	Kurtosis	-0.3935775
Uncorrected SS	11808.67	Corrected SS	290.014375
Coeff Variation	16.3878971	Std Error Mean	1.09926941

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.943031	Pr < W 0.3878
Kolmogorov-Smirnov	D 0.103888	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.033411	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.291613	Pr > A-Sq >0.2500

The UNIVARIATE Procedure
Variable: pboc (peso bocado,gramas)

Moments

N	16	Sum Weights	16
Mean	1.18125	Sum Observations	18.9
Std Deviation	0.34296501	Variance	0.117625
Skewness	0.36328457	Kurtosis	-0.0649471
Uncorrected SS	24.09	Corrected SS	1.764375
Coeff Variation	29.0340752	Std Error Mean	0.08574125

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.949261	Pr < W 0.4781
Kolmogorov-Smirnov	D 0.177079	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.055691	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.352884	Pr > A-Sq >0.2500

The UNIVARIATE Procedure
Variable: bocest (bocadas por estações)

Moments

N	32	Sum Weights	32
Mean	0.70159651	Sum Observations	22.4510885
Std Deviation	0.12735137	Variance	0.01621837
Skewness	0.30579605	Kurtosis	-0.9827376
Uncorrected SS	16.2543749	Corrected SS	0.50276949
Coeff Variation	18.1516533	Std Error Mean	0.02251275

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.942641	Pr < W 0.0890
Kolmogorov-Smirnov	D 0.112651	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.074529	Pr > W-Sq 0.2400
Anderson-Darling	A-Sq 0.513149	Pr > A-Sq 0.1881

APÊNDICE B – Continuação...

The UNIVARIATE Procedure
Variable: estmin (estações/minuto)

Moments

N	32	Sum Weights	32
Mean	5.8865625	Sum Observations	188.37
Std Deviation	1.68614584	Variance	2.8430878
Skewness	-0.0912768	Kurtosis	0.10302487
Uncorrected SS	1196.9875	Corrected SS	88.1357219
Coeff Variation	28.643981	Std Error Mean	0.29807129

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.951232	Pr < W 0.1562
Kolmogorov-Smirnov	D 0.104474	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.080236	Pr > W-Sq 0.2059
Anderson-Darling	A-Sq 0.556753	Pr > A-Sq 0.1428

The UNIVARIATE Procedure
Variable: txdesl (taxa de deslocamento, passo/min)

Moments

N	32	Sum Weights	32
Mean	9.5046875	Sum Observations	304.15
Std Deviation	2.07542764	Variance	4.3073999
Skewness	-0.0361549	Kurtosis	-0.7601939
Uncorrected SS	3024.3801	Corrected SS	133.529397
Coeff Variation	21.8358325	Std Error Mean	0.36688724

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.975504	Pr < W 0.6625
Kolmogorov-Smirnov	D 0.086941	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.028398	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.18929	Pr > A-Sq >0.2500

*****T

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set	WORK.A3
Dependent Variable	al
Covariance Structure	Compound Symmetry
Subject Effect	rep(trat)
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Between-Within

Class Level Information

Class	Levels	Values
trat	2	1 2
rep	2	1 2
per	4	1 2 3 4

APÊNDICE B – Continuação...

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	0.92	0.4397
per	3	6	11.64	0.0065
trat*per	3	6	4.02	0.0696

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable mf
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	25.04	0.0377
per	3	6	18.87	0.0019
trat*per	3	6	0.62	0.6284

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable mflv
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	6.04	0.1332
per	3	6	23.89	0.0010
trat*per	3	6	4.45	0.0571

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable tad
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

APÊNDICE B – Continuação...

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	0.08	0.8083
per	3	6	72.11	<.0001
trat*per	3	6	3.26	0.1016

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable t1
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	8.46	0.1007
per	3	6	15.66	0.0030
trat*per	3	6	2.43	0.1631

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable gmd
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	0.60	0.5202
per	3	6	2.27	0.1810
trat*per	3	6	1.92	0.2273

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable gpv
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

APÊNDICE B – Continuação...

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	2.17	0.2787
per	3	6	3.54	0.0876
trat*per	3	6	0.77	0.5508

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable perdas
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	0.28	0.6518
per	3	6	3.79	0.0774
trat*per	3	6	2.68	0.1401

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable of
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	4.05	0.1819
per	3	6	5.42	0.0382
trat*per	3	6	1.56	0.2933

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable oflv
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

APÊNDICE B – Continuação...

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	0.61	0.5158
per	3	5	38.48	0.0007
trat*per	2	5	3.76	0.1007

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable pb
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	10.29	0.0850
per	3	4	18.77	0.0081
trat*per	3	4	5.09	0.0751

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable fdn
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	2.47	0.2569
per	3	6	58.48	<.0001
trat*per	3	6	1.99	0.2164

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable ms
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

APÊNDICE B – Continuação...

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	37.68	0.0255
per	3	5	18.62	0.0038
trat*per	3	5	2.12	0.2168

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable pa
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	15.42	0.0591
per	3	6	11.22	0.0071
trat*per	3	6	1.04	0.4389

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable ru
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	0.85	0.4543
per	3	6	0.98	0.4615
trat*per	3	6	2.72	0.1372

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable oc
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

APÊNDICE B – Continuação...

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	4.80	0.1599
per	3	6	6.68	0.0244
trat*per	3	6	0.48	0.7080

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable boc
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	0.64	0.5082
per	3	6	0.56	0.6607
trat*per	3	6	0.63	0.6238

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable pboc
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	2.20	0.2766
per	3	6	6.21	0.0286
trat*per	3	6	1.08	0.4252

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable estmin
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

APÊNDICE B – Continuação...

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	5.87	0.1365
per	3	6	7.43	0.0191
trat*per	3	6	1.53	0.2997

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable bocest
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	121.00	0.0082
per	3	6	11.03	0.0074
trat*per	3	6	1.75	0.2558

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set WORK.A3
 Dependent Variable txdes1
 Covariance Structure Compound Symmetry
 Subject Effect rep(trat)
 Estimation Method REML
 Residual Variance Method Profile
 Fixed Effects SE Method Model-Based
 Degrees of Freedom Method Between-Within

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	1	2	8.46	0.1006
per	3	6	13.59	0.0044
trat*per	3	6	7.35	0.0196

----- 1=estrato 0-15 2=estrato 15-30 3=estrato 30-45 4=estrato >45=1 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: folha folhas, kg de MS/ha/cm

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	429.9400000	47.7711111	10.06	0.0055
Error	6	28.4975000	4.7495833		
Corrected Total	15	458.4375000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	folha Mean
0.937838	12.23497	2.179354	17.81250

APÊNDICE B – Continuação...

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	127.6900000	127.6900000	26.88	0.0020
rep(trat)	2	177.9725000	88.9862500	18.74	0.0026
per	3	4.4225000	1.4741667	0.31	0.8176
trat*per	3	119.8550000	39.9516667	8.41	0.0143

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	127.6900000	127.6900000	1.43	0.3537

----- 1=estrato 0-15 2=estrato 15-30 3=estrato 30-45 4=estrato >45=1 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: colmo colmo, kg de MS/ha/cm

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	5628.450625	625.383403	7.60	0.0113
Error	6	493.628750	82.271458		
Corrected Total	15	6122.079375			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	colmo Mean
0.919369	16.96782	9.070362	53.45625

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	2886.375625	2886.375625	35.08	0.0010
rep(trat)	2	270.706250	135.353125	1.65	0.2694
per	3	2305.756875	768.585625	9.34	0.0112
trat*per	3	165.611875	55.203958	0.67	0.6003

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	2886.375625	2886.375625	21.32	0.0438

----- 1=estrato 0-15 2=estrato 15-30 3=estrato 30-45 4=estrato >45=2 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: folha folhas, kg de MS/ha/cm

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	578.4956250	64.2772917	4.29	0.0451
Error	6	89.8387500	14.9731250		
Corrected Total	15	668.3343750			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	folha Mean
0.865578	23.35428	3.869512	16.56875

APÊNDICE B – Continuação...

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	205.2056250	205.2056250	13.70	0.0101
rep(trat)	2	64.9862500	32.4931250	2.17	0.1954
per	3	237.3468750	79.1156250	5.28	0.0403
trat*per	3	70.9568750	23.6522917	1.58	0.2896

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	205.2056250	205.2056250	6.32	0.1285

----- 1=estrato 0-15 2=estrato 15-30 3=estrato 30-45 4=estrato >45=2 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: colmo colmo, kg de MS/ha/cm

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	649.6556250	72.1839583	1.99	0.2081
Error	6	218.0037500	36.3339583		
Corrected Total	15	867.6593750			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	colmo Mean
0.748745	22.12532	6.027766	27.24375

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	112.8906250	112.8906250	3.11	0.1284
rep(trat)	2	108.2412500	54.1206250	1.49	0.2984
per	3	218.8218750	72.9406250	2.01	0.2145
trat*per	3	209.7018750	69.9006250	1.92	0.2270

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	112.8906250	112.8906250	2.09	0.2855

----- 1=estrato 0-15 2=estrato 15-30 3=estrato 30-45 4=estrato >45=2 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: mm material morto, kg de MS/ha/cm

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	17.12000000	1.90222222	1.16	0.4418
Error	6	9.79750000	1.63291667		
Corrected Total	15	26.91750000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	mm Mean
0.636017	42.41847	1.277856	3.012500

APÊNDICE B – Continuação...

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	0.64000000	0.64000000	0.39	0.5543
rep(trat)	2	0.56250000	0.28125000	0.17	0.8458
per	3	13.96250000	4.65416667	2.85	0.1273
trat*per	3	1.95500000	0.65166667	0.40	0.7589

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	0.64000000	0.64000000	2.28	0.2705

----- 1=estrato 0-15 2=estrato 15-30 3=estrato 30-45 4=estrato >45=3 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: folha folhas, kg de MS/ha/cm

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	610.5906250	67.8434028	8.29	0.0091
Error	6	49.1237500	8.1872917		
Corrected Total	15	659.7143750			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	folha Mean
0.925538	21.24432	2.861344	13.46875

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	2.0306250	2.0306250	0.25	0.6362
rep(trat)	2	115.2512500	57.6256250	7.04	0.0267
per	3	464.7168750	154.9056250	18.92	0.0018
trat*per	3	28.5918750	9.5306250	1.16	0.3981

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	2.03062500	2.03062500	0.04	0.8684

----- 1=estrato 0-15 2=estrato 15-30 3=estrato 30-45 4=estrato >45=3 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: colmo colmo, kg de MS/ha/cm

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	477.7175000	53.0797222	2.53	0.1359
Error	6	126.1000000	21.0166667		
Corrected Total	15	603.8175000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	colmo Mean
0.791162	39.30884	4.584394	11.66250

APÊNDICE B – Continuação...

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	0.4225000	0.4225000	0.02	0.8919
rep(trat)	2	245.3300000	122.6650000	5.84	0.0391
per	3	78.8525000	26.2841667	1.25	0.3717
trat*per	3	153.1125000	51.0375000	2.43	0.1635

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	0.42250000	0.42250000	0.00	0.9585

----- 1=estrato 0-15 2=estrato 15-30 3=estrato 30-45 4=estrato >45=3 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: mm material morto, kg de MS/ha/cm

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	21.51562500	2.39062500	24.57	0.0005
Error	6	0.58375000	0.09729167		
Corrected Total	15	22.09937500			

R-Square Coeff Var Root MSE mm Mean
0.973585 20.20509 0.311916 1.543750

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	0.07562500	0.07562500	0.78	0.4119
rep(trat)	2	0.18125000	0.09062500	0.93	0.4443
per	3	20.98687500	6.99562500	71.90	<.0001
trat*per	3	0.27187500	0.09062500	0.93	0.4813

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	0.07562500	0.07562500	0.83	0.4574

----- 1=estrato 0-15 2=estrato 15-30 3=estrato 30-45 4=estrato >45=4 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: folha folhas, kg de MS/ha/cm

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	167.8956250	18.6550694	5.52	0.0251
Error	6	20.2887500	3.3814583		
Corrected Total	15	188.1843750			

R-Square Coeff Var Root MSE folha Mean
0.892187 32.36742 1.838874 5.681250

APÊNDICE B – Continuação...

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	2.03062500	2.03062500	0.60	0.4678
rep(trat)	2	48.63625000	24.31812500	7.19	0.0255
per	3	75.25187500	25.08395833	7.42	0.0192
trat*per	3	41.97687500	13.99229167	4.14	0.0657

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	2.03062500	2.03062500	0.08	0.7998

----- 1=estrato 0-15 2=estrato 15-30 3=estrato 30-45 4=estrato >45=4 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: colmo colmo, kg de MS/ha/cm

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	102.0950000	11.3438889	1.75	0.2559
Error	6	38.9650000	6.4941667		
Corrected Total	15	141.0600000			

R-Square Coeff Var Root MSE colmo Mean
0.723770 78.41125 2.548365 3.250000

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	6.25000000	6.25000000	0.96	0.3645
rep(trat)	2	30.00500000	15.00250000	2.31	0.1803
per	3	31.24500000	10.41500000	1.60	0.2845
trat*per	3	34.59500000	11.53166667	1.78	0.2515

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	1	6.25000000	6.25000000	0.42	0.5848

The GLM Procedure

Dependent Variable: al altura, cm

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	249.4776021	249.4776021	11.42	0.0038

The GLM Procedure

Dependent Variable: gmd ganho médio diário, kg

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	1.22528252	1.22528252	50.85	<.0001

APÊNDICE B – Continuação...

The GLM Procedure

Dependent Variable: t1 taxa de lotação, UA/ha

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	63.66413333	63.66413333	114.20	<.0001

The GLM Procedure

Dependent Variable: gpv ganho peso vivo, kg PV/ha

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	36388.05333	36388.05333	50.50	<.0001

The STEPWISE Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: PA tempo de pastejo

Forward Selection: Step 1

Variable ALT Entered: R-Square = 0.3922 and C(p) = .

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	34192	34192	7.74	0.0166
Error	12	52992	4416.03393		
Corrected Total	13	87184			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	114.26044	146.38372	2690.53463	0.61	0.4502
ALT	9.91410	3.56295	34192	7.74	0.0166

Bounds on condition number: 1, 1

Forward Selection: Step 2

Variable TMIN Entered: R-Square = 0.7269 and C(p) = .

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	63372	31686	14.64	0.0008
Error	11	23812	2164.74303		
Corrected Total	13	87184			

The STEPWISE Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: PA tempo de pastejo

Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	516.21589	149.96697	25649	11.85	0.0055
ALT	9.71929	2.49514	32846	15.17	0.0025
TMIN	-19.12675	5.20955	29180	13.48	0.0037

Bounds on condition number: 1.0005, 4.0018

No other variable met the 0.0500 significance level for entry into the model.

APÊNDICE B – Continuação...

Summary of Forward Selection

Variable Step Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	ALT altura	1	0.3922	0.3922	.	7.74	0.0166
2	TMIN temperatura minima diaria	2	0.3347	0.7269	.	13.48	0.0037

The STEPWISE Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: PBOC peso bocado,gramas

Forward Selection: Step 1

Variable OF Entered: R-Square = 0.6233 and C(p) = .

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.94081	0.94081	19.86	0.0008
Error	12	0.56848	0.04737		
Corrected Total	13	1.50929			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	0.49941	0.16913	0.41305	8.72	0.0121
OF	0.04512	0.01012	0.94081	19.86	0.0008

Bounds on condition number: 1, 1

Forward Selection: Step 2

Variable FDN Entered: R-Square = 0.7485 and C(p) = .

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	1.12964	0.56482	16.37	0.0005
Error	11	0.37965	0.03451		
Corrected Total	13	1.50929			

The STEPWISE Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: PBOC peso bocado,gramas

Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	2.51168	0.87233	0.28613	8.29	0.0150
OF	0.04016	0.00890	0.70293	20.37	0.0009
FDN	-0.03607	0.01542	0.18883	5.47	0.0392

Bounds on condition number: 1.0602, 4.241

No other variable met the 0.0500 significance level for entry into the model.

Summary of Forward Selection

Variable Step Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	OF oferta de forragem	1	0.6233	0.6233	.	19.86	0.0008
2	FDN fibra em detegente neutro	2	0.1251	0.7485	.	5.47	0.0392

APÊNDICE B – Continuação...

The STEPWISE Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: ESTMIN estações po minuto

Forward Selection: Step 1

Variable MFLVEB Entered: R-Square = 0.5495 and C(p) = .

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	13.07922	13.07922	14.63	0.0024
Error	12	10.72436	0.89370		
Corrected Total	13	23.80357			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	7.90472	0.65846	128.79806	144.12	<.0001
MFLVEB	-0.14689	0.03840	13.07922	14.63	0.0024

Bounds on condition number: 1, 1

Forward Selection: Step 2

Variable MF Entered: R-Square = 0.7317 and C(p) = .

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	17.41619	8.70809	15.00	0.0007
Error	11	6.38739	0.58067		
Corrected Total	13	23.80357			

The STEPWISE Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: ESTMIN estações po minuto

Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	9.97000	0.92347	67.68268	116.56	<.0001
MF	-0.00093118	0.00034073	4.33697	7.47	0.0195
MFLVEB	-0.10281	0.03490	5.03877	8.68	0.0133

Bounds on condition number: 1.2716, 5.0863

Forward Selection: Step 3

Variable MFCO Entered: R-Square = 0.8801 and C(p) = .

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	20.95062	6.98354	24.48	<.0001
Error	10	2.85295	0.28529		
Corrected Total	13	23.80357			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	10.83701	0.69258	69.85069	244.84	<.0001
MF	-0.00280	0.00058129	6.60300	23.14	0.0007
MFCO	0.00272	0.00077296	3.53444	12.39	0.0055
MFLVEB	-0.07638	0.02559	2.54110	8.91	0.0137

Bounds on condition number: 7.5329, 46.515

No other variable met the 0.0500 significance level for entry into the model.

APÊNDICE B – Continuação...

The STEPWISE Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: ESTMIN estações po minuto

Summary of Forward Selection

Step	Entered	Variable Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	MFLVEB	massa lamina verde estrato b	1	0.5495	0.5495	.	14.63	0.0024
2	MF	massa de forragem	2	0.1822	0.7317	.	7.47	0.0195
3	MFCO	massa de colmo	3	0.1485	0.8801	.	12.39	0.0055

The STEPWISE Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: TXDESL taxa de deslocamento

Forward Selection: Step 1

Variable MF Entered: R-Square = 0.7580 and C(p) = .

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	33.30643	33.30643	37.60	<.0001
Error	12	10.63071	0.88589		
Corrected Total	13	43.93714			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	16.00527	1.13575	175.93154	198.59	<.0001
MF	-0.00229	0.00037321	33.30643	37.60	<.0001

Bounds on condition number: 1, 1

 Forward Selection: Step 2

Variable MFLVEA Entered: R-Square = 0.9442 and C(p) = .

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	41.48441	20.74220	93.02	<.0001
Error	11	2.45273	0.22298		
Corrected Total	13	43.93714			

The STEPWISE Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: TXDESL taxa de deslocamento

Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	16.97309	0.59178	183.42329	822.62	<.0001
MF	-0.00172	0.00020972	14.93204	66.97	<.0001
MFLVEA	-0.15333	0.02532	8.17798	36.68	<.0001

Bounds on condition number: 1.2546, 5.0184

APÊNDICE B – Continuação...

Forward Selection: Step 3
Variable MFCO Entered: R-Square = 0.9684 and C(p) = .

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	42.54973	14.18324	102.23	<.0001
Error	10	1.38741	0.13874		
Corrected Total	13	43.93714			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	17.32177	0.48347	178.09621	1283.66	<.0001
MF	-0.00302	0.00050030	5.07083	36.55	0.0001
MFCO	0.00179	0.00064737	1.06532	7.68	0.0198
MFLVEA	-0.11124	0.02509	2.72727	19.66	0.0013

Bounds on condition number: 11.474, 68.838

No other variable met the 0.0500 significance level for entry into the model.

The STEPWISE Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: TXDESL taxa de deslocamento

Summary of Forward Selection

Step	Variable Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	MF	massa de forragem	1	0.7580	0.7580	.	37.60	<.0001
2	MFLVEA	massa lamina verde estrato a	2	0.1861	0.9442	.	36.68	<.0001
3	MFCO	massa de colmo	3	0.0242	0.9684	.	7.68	0.0198

The GLM Procedure

Dependent Variable: al altura, cm

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	249.4776021	249.4776021	11.42	0.0038

The GLM Procedure

Dependent Variable: mf massa de forragem, kg ms/ha

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	63750998.61	63750998.61	1161.43	<.0001

The GLM Procedure

Dependent Variable: folha folhas, kg MS/ha

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	11178463.82	11178463.82	569.15	<.0001

The GLM Procedure

Dependent Variable: colmo colmo, kg MS/ha

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	943966.6602	943966.6602	12.81	0.0038

APÊNDICE B – Continuação...

The GLM Procedure

Dependent Variable: mm material morto, kg MS/ha

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	29560025.09	29560025.09	1557.76	<.0001

The GLM Procedure

Dependent Variable: pb proteína bruta, y different.ate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
anuais vs cn	1	1029.526875	1029.526875	229.03	<.0001

The GLM Procedure

Dependent Variable: fdn fibra em detergente neutro, te, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
anuais vs cn	1	1454.200833	1454.200833	345.70	<.0001

The GLM Procedure

Dependent Variable: ms teor de massa seca, eutro, %

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
anuais vs cn	1	2767.921875	2767.921875	636.14	<.0001

----- a=estrato 0-15 b=estrato 15-30 c=estrato 30-45 d=estrato >45=A -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: folha

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	4072391.116	290885.080	21.63	<.0001
Error	9	121023.823	13447.091		
Corrected Total	23	4193414.938			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	folha Mean
0.971140	22.90109	115.9616	506.3583

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	2771944.026	1385972.013	103.07	<.0001
rep(trat)	3	539345.737	179781.912	13.37	0.0012
per	3	275106.048	91702.016	6.82	0.0108
trat*per	6	485995.304	80999.217	6.02	0.0088

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	2771944.026	1385972.013	7.71	0.0657

APÊNDICE B – Continuação...

----- a=estrato 0-15 b=estrato 15-30 c=estrato 30-45 d=estrato >45=A -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: colmo

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	1760553.961	125753.854	3.51	0.0320
Error	9	322445.199	35827.244		
Corrected Total	23	2082999.160			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	colmo Mean
0.845201	25.76111	189.2809	734.7542

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	866208.2508	433104.1254	12.09	0.0028
rep(trat)	3	280253.7862	93417.9287	2.61	0.1160
per	3	385031.8379	128343.9460	3.58	0.0596
trat*per	6	229060.0858	38176.6810	1.07	0.4471

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	866208.2508	433104.1254	4.64	0.1209

----- a=estrato 0-15 b=estrato 15-30 c=estrato 30-45 d=estrato >45=A -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: mm material morto, kg/ha

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	20315475.78	1451105.41	106.73	<.0001
Error	9	122365.72	13596.19		
Corrected Total	23	20437841.50			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	mm Mean
0.994013	11.86977	116.6027	982.3500

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	16766190.04	8383095.02	616.58	<.0001
rep(trat)	3	215593.35	71864.45	5.29	0.0224
per	3	2613043.18	871014.39	64.06	<.0001
trat*per	6	720649.21	120108.20	8.83	0.0023

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	16766190.04	8383095.02	116.65	0.0014

----- a=estrato 0-15 b=estrato 15-30 c=estrato 30-45 d=estrato >45=B -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: folha

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	1821231.922	130087.994	17.89	<.0001
Error	9	65453.063	7272.563		
Corrected Total	23	1886684.985			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	folha Mean
0.965308	20.10475	85.27932	424.1750

APÊNDICE B – Continuação...

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	1527006.157	763503.079	104.98	<.0001
rep(trat)	3	108194.337	36064.779	4.96	0.0266
per	3	59353.445	19784.482	2.72	0.1068
trat*per	6	126677.983	21112.997	2.90	0.0735

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	1527006.157	763503.079	21.17	0.0170

----- a=estrato 0-15 b=estrato 15-30 c=estrato 30-45 d=estrato >45=B -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: colmo

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	213397.5150	15242.6796	2.29	0.1069
Error	9	59888.5313	6654.2813		
Corrected Total	23	273286.0463			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	colmo Mean
0.780858	21.69011	81.57378	376.0875

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	76209.49000	38104.74500	5.73	0.0249
rep(trat)	3	24638.60375	8212.86792	1.23	0.3531
per	3	45653.10458	15217.70153	2.29	0.1474
trat*per	6	66896.31667	11149.38611	1.68	0.2333

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	76209.49000	38104.74500	4.64	0.1208

----- a=estrato 0-15 b=estrato 15-30 c=estrato 30-45 d=estrato >45=B -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: mm material morto, kg/ha

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	2103508.506	150250.608	38.73	<.0001
Error	9	34917.594	3879.733		
Corrected Total	23	2138426.100			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	mm Mean
0.983671	26.58971	62.28750	234.2542

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	1713795.956	856897.978	220.87	<.0001
rep(trat)	3	8029.711	2676.570	0.69	0.5807
per	3	156829.625	52276.542	13.47	0.0011
trat*per	6	224853.214	37475.536	9.66	0.0017

APÊNDICE B – Continuação...

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	1713795.956	856897.978	320.15	0.0003

 ----- a=estrato 0-15 b=estrato 15-30 c=estrato 30-45 d=estrato >45=C -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: folha

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	175770.2775	12555.0198	6.09	0.0050
Error	9	18542.1988	2060.2443		
Corrected Total	23	194312.4763			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	folha Mean
0.904575	20.92304	45.38991	216.9375

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	10907.40250	5453.70125	2.65	0.1247
rep(trat)	3	26645.25625	8881.75208	4.31	0.0383
per	3	80248.70125	26749.56708	12.98	0.0013
trat*per	6	57968.91750	9661.48625	4.69	0.0196

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	10907.40250	5453.70125	0.61	0.5977

 ----- a=estrato 0-15 b=estrato 15-30 c=estrato 30-45 d=estrato >45=C -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: colmo

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	187339.7208	13381.4086	2.65	0.0730
Error	9	45497.6575	5055.2953		
Corrected Total	23	232837.3783			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	colmo Mean
0.804595	43.70267	71.10060	162.6917

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	7443.00083	3721.50042	0.74	0.5057
rep(trat)	3	62984.58250	20994.86083	4.15	0.0420
per	3	24523.30833	8174.43611	1.62	0.2531
trat*per	6	92388.82917	15398.13819	3.05	0.0652

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	7443.000833	3721.500417	0.18	0.8457

 ----- a=estrato 0-15 b=estrato 15-30 c=estrato 30-45 d=estrato >45=C -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: mm material morto, kg/ha

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	177547.2158	12681.9440	8.22	0.0016
Error	9	13885.9425	1542.8825		
Corrected Total	23	191433.1583			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	mm Mean
0.927463	47.40566	39.27954	82.85833

APÊNDICE B – Continuação...

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	111285.5108	55642.7554	36.06	<.0001
rep(trat)	3	22616.5175	7538.8392	4.89	0.0277
per	3	6185.3150	2061.7717	1.34	0.3226
trat*per	6	37459.8725	6243.3121	4.05	0.0302

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	111285.5108	55642.7554	7.38	0.0694

----- a=estrato 0-15 b=estrato 15-30 c=estrato 30-45 d=estrato >45=D -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: folha

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	55738.90750	3981.35054	7.29	0.0026
Error	9	4915.37750	546.15306		
Corrected Total	23	60654.28500			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	folha Mean
0.918961	35.34203	23.36992	66.12500

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	17933.79250	8966.89625	16.42	0.0010
rep(trat)	3	11151.38250	3717.12750	6.81	0.0108
per	3	12447.36167	4149.12056	7.60	0.0077
trat*per	6	14206.37083	2367.72847	4.34	0.0247

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	17933.79250	8966.89625	2.41	0.2374

----- a=estrato 0-15 b=estrato 15-30 c=estrato 30-45 d=estrato >45=D -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: colmo

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	26555.72833	1896.83774	1.33	0.3391
Error	9	12811.25125	1423.47236		
Corrected Total	23	39366.97958			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	colmo Mean
0.674569	93.49452	37.72893	40.35417

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	4780.92333	2390.46167	1.68	0.2400
rep(trat)	3	6846.61375	2282.20458	1.60	0.2561
per	3	4669.20792	1556.40264	1.09	0.4007
trat*per	6	10258.98333	1709.83056	1.20	0.3861

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	4780.92333	2390.46167	1.05	0.4518

APÊNDICE B – Continuação...

----- a=estrato 0-15 b=estrato 15-30 c=estrato 30-45 d=estrato >45=D -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: mm material morto, kg/ha

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	47285.60750	3377.54339	2.93	0.0551
Error	9	10390.03875	1154.44875		
Corrected Total	23	57675.64625			

R-Square 0.819854 Coeff Var 154.3540 Root MSE 33.97718 mm Mean 22.01250

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	21433.35250	10716.67625	9.28	0.0065
rep(trat)	3	6003.91625	2001.30542	1.73	0.2295
per	3	7082.47125	2360.82375	2.04	0.1781
trat*per	6	12765.86750	2127.64458	1.84	0.1966

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for rep(trat) as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
trat	2	21433.35250	10716.67625	5.35	0.1024

The GLM Procedure

Dependent Variable: gmd ganho médio diário, kg

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	1.22528252	1.22528252	50.85	<.0001

The GLM Procedure

Dependent Variable: tl taxa de lotação, UA/ha

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	63.66413333	63.66413333	114.20	<.0001

The GLM Procedure

Dependent Variable: gpv ganho peso vivo, kg PV/ha

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	36388.05333	36388.05333	50.50	<.0001

The GLM Procedure

Dependent Variable: pv peso vivo, kg

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	2321.300833	2321.300833	42.78	0.0028

The GLM Procedure

Dependent Variable: ecc escore condição corporal

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
outros vs cn	1	0.30083333	0.30083333	16.60	0.0152

APÊNDICE B – Continuação...

The STEPWISE Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: GMD ganho médio diário - Anuais
 Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	0.00487	0.19752	0.0000773	0.00	0.9808
RFC	0.33468	0.12653	0.08906	7.00	0.0228
MS	0.01985	0.01053	0.04524	3.55	0.0861

Bounds on condition number: 1.0191, 4.0763

 No other variable met the 0.1050 significance level for entry into the model.

Summary of Forward Selection

Step	Variable Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	RFC	relacao folha colmo	1	0.3711	0.3711	2.3793	7.08	0.0208
2	MS	teor de massa seca	2	0.1536	0.5247	1.3566	3.55	0.0861

The STEPWISE Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: TL taxa de lotação - Anuais
 Forward Selection: Step 1

Variable OF Entered: R-Square = 0.5241 and C(p) = 45.6122

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	10.27677	10.27677	15.42	0.0015
Error	14	9.33233	0.66660		
Corrected Total	15	19.60910			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	8.73852	1.08423	43.30087	64.96	<.0001
OF	-0.30518	0.07773	10.27677	15.42	0.0015

Bounds on condition number: 1, 1

 Forward Selection: Step 2

Variable MFLV Entered: R-Square = 0.8877 and C(p) = 3.5989

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	17.40627	8.70314	51.36	<.0001
Error	13	2.20283	0.16945		
Corrected Total	15	19.60910			

The STEPWISE Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: TL taxa de lotação
 Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	7.45872	0.58117	27.91043	164.71	<.0001
MFLV	0.00244	0.00037663	7.12950	42.07	<.0001
OF	-0.36378	0.04022	13.86522	81.83	<.0001

Bounds on condition number: 1.0531, 4.2126

 No other variable met the 0.1050 significance level for entry into the model.

APÊNDICE B – Continuação...

Summary of Forward Selection

Step	Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	OF	oferta de forragem	1	0.5241	0.5241	45.6122	15.42	0.0015
2	MFLV	massa de laminas verde	2	0.3636	0.8877	3.5989	42.07	<.0001

The STEPWISE Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: GMD ganho médio diário - Annoni

Forward Selection: Step 1

Variable MFCO Entered: R-Square = 0.8443 and C(p) = 25.8585

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	2.09014	2.09014	32.54	0.0013
Error	6	0.38541	0.06423		
Corrected Total	7	2.47555			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	1.25124	0.21491	2.17749	33.90	0.0011
MFCO	-0.00105	0.00018331	2.09014	32.54	0.0013

Bounds on condition number: 1, 1

Forward Selection: Step 2

Variable PB Entered: R-Square = 0.9475 and C(p) = 8.0660

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	2.34562	1.17281	45.13	0.0006
Error	5	0.12993	0.02599		
Corrected Total	7	2.47555			

The STEPWISE Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: GMD ganho médio diário

Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	0.32224	0.32630	0.02534	0.98	0.3687
MFCO	-0.00106	0.00011668	2.14297	82.47	0.0003
PB	0.20686	0.06597	0.25548	9.83	0.0258

Bounds on condition number: 1.0014, 4.0058

No other variable met the 0.0500 significance level for entry into the model.

Summary of Forward Selection

Step	Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	MFCO	massa de colmo	1	0.8443	0.8443	25.8585	32.54	0.0013
2	PB	proteína bruta	2	0.1032	0.9475	8.0660	9.83	0.0258

APÊNDICE B – Continuação...

The STEPWISE Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: GPVD ganho de peso por area/dia - Annoni

Forward Selection: Step 1

Variable MFCO Entered: R-Square = 0.8501 and C(p) = 11.2629

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	5.17309	5.17309	34.02	0.0011
Error	6	0.91246	0.15208		
Corrected Total	7	6.08555			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type III SS	F Value	Pr > F
Intercept	1.95544	0.33067	5.31817	34.97	0.0010
MFCO	-0.00165	0.00028205	5.17309	34.02	0.0011

Bounds on condition number: 1, 1

No other variable met the 0.0500 significance level for entry into the model.

Summary of Forward Selection

Variable Step Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	MFCO massa de colmo	1	0.8501	0.8501	11.2629	34.02	0.0011

----- periodos=1 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: alt altura de garupa

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pa vs mi	1	23.24083333	23.24083333	5.35	0.0819

----- periodos=5 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: alt altura de garupa

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pa vs mi	1	8.50083333	8.50083333	2.94	0.1616

----- periodos=1 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: ph relacao peso altura

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pa vs mi	1	0.00800833	0.00800833	5.23	0.0841

----- periodos=5 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: ph relacao peso altura

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pa vs mi	1	0.06900833	0.06900833	28.53	0.0059

APÊNDICE B – Continuação...

----- periodos=1 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: ap area pelvica, cm2

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pa vs mi	1	283.2408333	283.2408333	16.31	0.0156

----- periodos=5 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: ap area pelvica, cm2

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pa vs mi	1	11.21333333	11.21333333	0.09	0.7802

----- periodos=1 -----

The GLM Procedure

Dependent Variable: gap ganho de area pélvica

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pa vs mi	1	0.06020833	0.06020833	17.55	0.0138

The NPAR1WAY Procedure

Wilcoxon Scores (Rank Sums) for Variable etr
Classified by Variable trat

trat	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
1	4	11.50	14.0	2.129163	2.8750
2	2	9.50	7.0	2.129163	4.7500

Average scores were used for ties.

Wilcoxon Two-Sample Test

Statistic 9.5000

Normal Approximation

Z 0.9393

One-Sided Pr > Z 0.1738

Two-Sided Pr > |Z| 0.3476

t Approximation

One-Sided Pr > Z 0.1953

Two-Sided Pr > |Z| 0.3907

Z includes a continuity correction of 0.5.

Kruskal-Wallis Test

Chi-Square 1.3787

DF 1

Pr > Chi-Square 0.2403

APÊNDICE B – Continuação...

The NPAR1WAY Procedure

Wilcoxon Scores (Rank Sums) for Variable etr
Classified by Variable trat

trat	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
1	4	18.0	14.0	2.033060	4.50
2	2	3.0	7.0	2.033060	1.50

Average scores were used for ties.

Wilcoxon Two-Sample Test

Statistic 3.0000

Normal Approximation

Z -1.7215

One-Sided Pr < Z 0.0426

Two-Sided Pr > |Z| 0.0852

t Approximation

One-Sided Pr < Z 0.0729

Two-Sided Pr > |Z| 0.1458

Z includes a continuity correction of 0.5.

Kruskal-Wallis Test

Chi-Square 3.8710

DF 1

Pr > Chi-Square 0.0491

The NPAR1WAY Procedure

Wilcoxon Scores (Rank Sums) for Variable tp
Classified by Variable trat

trat	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
1	4	18.0	14.0	1.788854	4.50
2	2	3.0	7.0	1.788854	1.50

Average scores were used for ties.

Wilcoxon Two-Sample Test

Statistic 3.0000

Normal Approximation

Z -1.9566

One-Sided Pr < Z 0.0252

Two-Sided Pr > |Z| 0.0504

t Approximation

One-Sided Pr < Z 0.0539

Two-Sided Pr > |Z| 0.1078

Z includes a continuity correction of 0.5.

Kruskal-Wallis Test

Chi-Square 5.0000

DF 1

Pr > Chi-Square 0.0253

APÊNDICE B – Continuação...

The STEPWISE Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: tp prenhez

Forward Selection: Step 1

Variable gmd Entered: R-Square = 0.9333 and C(p) = 2.0000

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	3111.03136	3111.03136	55.98	0.0017
Error	4	222.30197	55.57549		
Corrected Total	5	3333.33333			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type III SS	F Value	Pr > F
Intercept	13.88307	6.67523	240.39285	4.33	0.1060
gmd	97.37187	13.01437	3111.03136	55.98	0.0017

Bounds on condition number: 1, 1

 All variables have been entered into the model.

Summary of Forward Selection

Step	Variable Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	gmd	ganho médio diário	1	0.9333	0.9333	2.0000	55.98	0.0017

The GLM Procedure

Dependent Variable: tp prenhez

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	3048.332772	3048.332772	42.78	0.0028
Error	4	285.000561	71.250140		
Corrected Total	5	3333.33333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	tp Mean
0.914500	14.47025	8.440980	58.33333

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
pesof	1	3048.332772	3048.332772	42.78	0.0028

Parameter	Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	-288.0880429	53.07423147	-5.43	0.0056
pesof	1.0958656	0.16754017	6.54	0.0028

APÊNDICE B – Continuação...

The STEPWISE Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: tp prenhez
 Forward Selection: Step 1

Variable etrf Entered: R-Square = 0.8926 and C(p) = 2.0000

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	2975.29181	2975.29181	33.24	0.0045
Error	4	358.04152	89.51038		
Corrected Total	5	3333.33333			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	-24.38166	14.85766	241.04551	2.69	0.1761
etrf	28.24644	4.89932	2975.29181	33.24	0.0045

Bounds on condition number: 1, 1

All variables have been entered into the model.

Summary of Forward Selection

Variable Step Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value
1 etrf	escore de trato reprodutivo final	1	0.8926	0.8926	2.0000	33.24

Summary of Forward Selection

Step Pr > F
 1 0.0045

The STEPWISE Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: tp prenhez
 Forward Selection: Step 1

Variable paf Entered: R-Square = 0.8770 and C(p) = 2.0000

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	2923.46254	2923.46254	28.53	0.0059
Error	4	409.87079	102.46770		
Corrected Total	5	3333.33333			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	-439.29782	93.25650	2273.77162	22.19	0.0092
paf	192.75577	36.08711	2923.46254	28.53	0.0059

Bounds on condition number: 1, 1

All variables have been entered into the model.

Summary of Forward Selection

Variable Step Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1 paf	relacao peso altura final	1	0.8770	0.8770	2.0000	28.53	0.0059

APÊNDICE B – Continuação...

The STEPWISE Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: tp prenhez

Forward Selection: Step 1

Variable eccf Entered: R-Square = 0.8058 and C(p) = 2.0000

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	2686.01190	2686.01190	16.60	0.0152
Error	4	647.32143	161.83036		
Corrected Total	5	3333.33333			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	-218.75000	68.21014	1664.40217	10.28	0.0327
eccf	84.82143	20.82004	2686.01190	16.60	0.0152

Bounds on condition number: 1, 1

 All variables have been entered into the model.

Summary of Forward Selection

Step	Variable Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	eccf	condição corporal final	1	0.8058	0.8058	2.0000	16.60	0.0152

APÊNDICE C - Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

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

A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores esgotem as informações disponíveis na literatura brasileira, principalmente aquelas já publicadas na Revista Brasileira de Zootecnia.

Instruções gerais

Os artigos científicos devem ser originais e submetidos em um arquivo doc identificado, juntamente com uma carta de encaminhamento, que deve conter e.mail, endereço e telefone do autor responsável e área selecionada de publicação (Aqüicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal e Ruminantes). Deve-se evitar o uso de termos regionais ao longo do texto. O pagamento da taxa de tramitação - pré-requisito para emissão do número de protocolo -, no valor de R\$25,00 (vinte e cinco reais), deverá ser efetuado na conta da Sociedade Brasileira de Zootecnia (ag: 1226-2; conta: 90854-1; Banco do Brasil). O comprovante perderá ser encaminhado por fax (31-38992270) ou endereço eletrônico (secretariarbz@ufv.br).

Uma vez aprovado o artigo, **no ato da publicação**, será cobrada uma taxa de publicação, que no ano de **2006** será de R\$150,00 (cento e cinquenta reais para os artigos completos em inglês e de R\$75,00 (setenta e cinco reais) para os demais, além do pagamento de páginas editadas excedentes (a partir da nona). O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm o direito de decidir sobre a publicação do artigo.

Língua: português ou inglês

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

Estrutura do artigo

Geral: o artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimento e Literatura Citada. Cabeçalhos de 3ª ordem devem ser digitados em caixa baixa, parágrafo único e itálico. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Título: deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento). Quando necessário, indicar a entidade financiadora da pesquisa, como primeira chamada de rodapé numerada.

Autores

Deve-se listar até **seis autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto), centralizado e em negrito. Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto). Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em **Agradecimento**.

Digitá-los separados por vírgula, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, que indicarão o vínculo profissional dos autores. Informar somente o endereço eletrônico do responsável pelo artigo.

Ato da publicação: todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ, exceto co-autores que não militam na área zootécnica, como estatísticos, químicos, biólogos, entre outros, desde que não sejam o primeiro autor.

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

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

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

Palavras-chave e Key Words: apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, 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.

Tabelas e Figuras: são expressas em forma bilíngüe (português e inglês), em que o correspondente expresso em inglês deve ser digitado em tamanho menor e italizado. Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto. O título de tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

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.

APÊNDICE C - Continuação...

Estilo RBZ: a equipe da RBZ, ao longo do tempo, vai divulgar abreviaturas, dicas de redação, unidades e termos técnicos usualmente adotados, no intuito de uniformizar o texto científico.

Literatura Citada

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

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva (a entidade é tida como autora)

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 12.ed. Washington, D.C.: 1975. 1094p.

Livros

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

Teses e Dissertações

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

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989. 123p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989.

Boletins e Relatórios

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

Capítulos de livro

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiologia digestiva y**

nutrición de los ruminantes. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

Periódicos

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

Congressos, reuniões, seminários etc

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

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

Citação de trabalhos publicados em CD ROM

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

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

Citação de trabalhos em meios eletrônicos**Usenet News**

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

E.mail

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

Web Site

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

FTP

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