

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

**PARÂMETROS PRODUTIVOS E MORFOGÊNICOS
DE PASTAGENS DE MILHETO OU CAPIM SUDÃO
EM PASTEJO DE VACAS DE DESCARTE**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Rangel Fernandes Pacheco

Santa Maria, RS, Brasil,

2013

**PARÂMETROS PRODUTIVOS E MORFOGÊNICOS DE
PASTAGENS DE MILHETO OU CAPIM SUDÃO EM
PASTEJO DE VACAS DE DESCARTE**

Rangel Fernandes Pacheco

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado 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 **Mestre em Zootecnia**

Orientador: Prof. Dr. Ivan Luiz Brondani

Santa Maria, RS, Brasil

2013

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Pacheco, Rangel Fernandes

Parâmetros produtivos e morfogênicos de pastagens de milho ou capim sudão em pastejo de vacas de descarte / Rangel Fernandes Pacheco.-2013.

139 p.; 30cm

Orientador: Ivan Luiz Brondani

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2013

1. Aparecimento foliar 2. Estações alimentares 3. Folhas vivas 4. Ganho médio diário 5. Oferta de forragem. Taxa de bocado I. Brondani, Ivan Luiz II. Título.

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

A comissão examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**PARÂMETROS PRODUTIVOS E MORFOGÊNICOS DE PASTAGENS
DE MILHETO OU CAPIM SUDÃO EM PASTEJO DE
VACAS DE DESCARTE**

Elaborado por
Rangel Fernandes Pacheco

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Ivan Luiz Brondani, Dr.
(Presidente/Orientador)

Dari Celestino Alves Filho, Dr. (UFSM)

Luiz Antero de Oliveira Peixoto, Dr. (IFFarroupilha – Júlio de Castilhos)

Santa Maria, 27 de Fevereiro de 2013

“Nas lutas habituais, não exija a educação do companheiro. Demonstre a sua.
Nas tarefas do bem não aguarde colaboração. Colabore, por sua vez, antes de
tudo. As suas lágrimas não substituem o suor que você deve verter em benefício
da sua própria felicidade”

Chico Xavier

DEDICATÓRIA

*A minha **MÃE***

Geni Fernandes Pacheco, que de forma humilde e amorosa foste uma guerreira para nos criar e educar, com todo o carinho e dignidade que sempre carregou com sigo. Saibas que te admiro muito

*Ao meu **PAI***

José Carlos Toledo Pacheco (in memória), homem honesto e correto exemplo de determinação e coragem. Sei que está torcendo por mim

A VOCÊS DEDICO!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo milagre da vida, por ter me dado saúde e colocado em meu caminho todas às pessoas as quais convivi.

A minha mãe, Geni Fernandes Pacheco e ao meu pai José Carlos Toledo Pacheco (*in memória*), irei passar uma vida agradecendo-lhes por tudo, e não será o suficiente. Para minha mãe, quero que saibas que lhe admiro muito, seus ensinamentos foram fundamentais para que chegasse até aqui. Ao meu pai, carrego comigo os momentos inesquecíveis que só vivemos ao lado de quem amamos muito, e por um breve instante se separam.

A duas pessoas que amo muito, minha irmã Suraya Fernandes Pacheco e minha namorada Janaine Leal Olegario, muito obrigado por tudo que me proporcionaram. Se no presente momento estou concluindo essa etapa, saibam que vocês tem participação direta nas minhas escolhas.

Aos meus tios e primos saibam que também foram muito importantes.

Aos professores Ivan Luiz Brondani, pela oportunidade, confiança e amizade. Sua dedicação à formação e desenvolvimento, a cima de qualquer coisa, do lado humano dos seus alunos como elemento fundamental desse futuro profissional, é algo que levarei comigo para a vida.

Ao professor Darí Celestino Alves Filho, também lhe estendo um sincero agradecimento pela oportunidade, confiança e amizade. Sua conduta profissional serve como exemplo a ser seguido.

Aos professores Paulo Santana Pacheco pela ajuda nas análises estatísticas e ao Fernando Luiz Ferreira de Quadros pelas sugestões a respeito da interpretação dos resultados, meus sinceros agradecimentos.

Aos coordenadores Flânia Argenta e Viviane Santos; colegas Álisson Callegaro, Matheus Weise, Perla Cordeiro, Ricardo Azevedo e Rogério Dias; e todos os alunos do LBC, em especial ao: Diego Machado, Ana Paula Martini, Daniela Borchate, Lucas Braidó, Adriano Corrêa, Mariana Rodrigues, Andréia Wizicowski, Marcelo Gindri, Odilene Souza, Leonel Rodrigues, Guilherme Joner, Amanda Moura, Gilmar Cardoso, Alessandra Bianchin, Joziane Michelon, Bianca Bandeira, Vicente Siqueira, Marcelo Ascoli, Vanessa Freitas, Taiara da Silva, Marcus Bruning e Evelyn Dotto, os quais estiveram ao longo das atividades a campo. Saibam que sem vocês seria impossível a realização desse trabalho. Desejo-lhes os

melhores empregos possíveis e que tenham a sorte que eu tive de ter pessoas competentes ao lado de vocês em suas caminhadas.

Aos futuros colegas de doutorado Luiz Angelo Pizzuti pela orientação ao longo desse trabalho, desde a condução das atividades a campo até o momento da redação, o meu muito obrigado, espero um dia ter a competência de fazer pelos outros o que fizeste por mim. Ao Jonatas Cattelan, que além da amizade, não mediu esforços para ajudar nas atividades a campo e me orientar nas correções da dissertação. Ao Andrei Mayer pela contribuição nas atividades a campo, pela amizade e parceria ao longo dos últimos anos desde a minha coordenação até esse momento, desejo-lhe que alcance teus objetivos e se torne um excelente doutor.

Ao CNPq pela ajuda financeira.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

PARÂMETROS PRODUTIVOS E MORFOGÊNICOS DE PASTAGENS DE MILHETO OU CAPIM SUDÃO EM PASTEJO DE VACAS DE DESCARTE

AUTOR: RANGEL FERNADES PACHECO

ORIENTADOR: IVAN LUIZ BRONDANI

Data e local da defesa: Santa Maria, 27 de fevereiro de 2013

O objetivo desse trabalho foi de avaliar os parâmetros produtivos e morfogênicos de pastagens de milheto ou capim sudão, sobre os aspectos comportamentais e de desempenho de vacas de descarte. Foram utilizadas 22 vacas de descarte oriundas do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, de idade e peso vivo médios iniciais de 8 anos e 448 kg, mantidas sob pastejo contínuo em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) ou capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense). O período experimental foi de 63 dias, divididos em 3 períodos (21 dias cada). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos e cinco repetições (área) para as variáveis relacionadas aos parâmetros produtivos das pastagens; dez repetições (animais) aos parâmetros comportamentais e três repetições (área) para as características morfogênicas das gramíneas. Não houve diferenças ($P < 0,05$) para os parâmetros produtivos e comportamentais dos animais em função dos tratamentos. Os perfilhos de milheto demonstraram maiores ($P < 0,10$) altura de dossel (32,69 cm vs 20,29 cm), número de folhas por perfilho (4,74 vs 3,06), número de folhas vivas (4,26 vs 2,55), número de folhas adultas (2,34 vs 1,08), número de folhas jovens (1,92 vs 1,47) e taxa de aparecimento foliar (0,147 vs 0,080), em relação as pastagens de capim sudão. As taxas de acúmulo de matéria seca (130,77 kg de matéria seca (MS)/ha), proteína bruta (170,4 g/kg de MS) e oferta de lâminas foliares (3,63%), foram maiores nos primeiros 21 dias de utilização das pastagens. A carga animal foi semelhante nos dois primeiros períodos experimentais (2329,2 e 1843,5 kg/ha de PV), sendo essas superiores a do último período de utilização das pastagens (1261,5 kg/ha de PV). O ganho médio diário de peso vivo não alterou com o avançar do ciclo vegetativo das pastagens (média de 1,00 kg/dia). O tempo destinado ao pastejo (613 minutos), número de passos por minuto (8,8) e número de estações alimentares por minuto (10,9), foram maiores no primeiro período experimental; enquanto a taxa de bocados por minuto (47,41) foi maior no terceiro período experimental. Pastagens de capim sudão são semelhantes quanto aos parâmetros produtivos em relação a pastagens de milheto condicionando igualdade no desempenho e comportamento dos animais. Entretanto, as pastagens de milheto apresentam potenciais forrageiro superiores ao capim sudão. Com o avançar o ciclo vegetativo das gramíneas há mudanças expressivas nas estruturas das pastagens, as quais refletem no desempenho e comportamento dos animais.

Palavras-chave: Aparecimento foliar. Estações alimentares. Folhas vivas. Ganho médio diário. Oferta de forragem. Taxa de bocado.

ABSTRACT

Master's Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

PARAMETERS PRODUCTIVE PASTURES AND MORPHOGENESIS IN MILLET OR SUDAN GRASS GRAZING CULL COWS

AUTHOR: RANGEL FERNADES PACHECO

ADVISER: IVAN LUIZ BRONDANI

Date and place of defense: Santa Maria, February 27, 2013

The objective of this study was to evaluate the productive and morphogenesis in pastures sudan grass or millet, on the behavioral aspects and performance of cull cows. Were used 22 cull cows from the cross between Charolais and Nellore, age and average initial live weight of 8 years and 448 kg, kept under continuous grazing pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) or sudan grass (*Sorghum bicolor* cv. sudanense). The experimental period was 63 days, divided into 3 periods (21 days each). The experimental design was completely randomized with two treatments and five repetitions (area) for the variables related to the productive pastures; ten replicates (animals) to behavioral parameters, and three replications (area) for the morphogenesis of grasses. There were no differences ($P < 0.05$) for the productive and behavioral function in animal treatments. Pastures millet showed higher ($P < 0.10$) canopy height (32.69cm vs 20.29 cm), number of leaves per tiller (4.74 vs 3.06), number of green leaves (4.26 vs 2.55), number of adult leaves (2.34 vs 1.08), number of young leaves (1.92 vs 1.47) and leaf appearance rate (0.147 vs 0.080), compared to pastures sudan grass. The rates of dry matter, crude protein and supply of leaf blade, were higher in the first 21 days of use of pastures (130.77 kg/ha of dry matter (DM), 170.4 g / kg DM and 3.63%; respectively). The stocking was similar in the first two periods (2329.2 and 1843.5 kg / ha PV), and over the last experimental period (1261.5 kg / ha of PV). Average daily gain and gain body condition score were similar across periods (mean of 1.00 kg/day and 0.23 points, respectively). The time devoted to grazing (613 minutes), number of steps per minute (8.8) and number of feeding stations per minute (10.9) were higher in the first experimental period, while the rate of bites per minute (47.41) was higher in the third trial. Sudan grass pastures are similar regarding the parameters of productive grazing millet with similar reflections on the performance and behavior of animals. However, the present potential of millet pastures above the vegetative sudan grass. With the advance of the growing season pastures for significant changes in the structures of pastures, which reflect the performance and behavior of animals.

Keywords: Average daily gain. Bit rate. Feeding stations. Forage on offer. Leaf appearance. Living leaves.

LISTA DE TABELAS

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
Tabela 1 - Características produtivas de diferentes espécies de gramíneas de estação quente sob o desempenho de bovinos de corte	31
Tabela 2 - Composição bromatológica do capim sudão em alturas de 0,20 a 1,25m	33
Tabela 3 - Características morfológicas de diferentes gramíneas de estação quente	36
3.1 - Artigo I	43
Tabela I - Médias de temperatura máxima (T°C Máx.), mínima (T°C Mín.), média (T°C Média), precipitação (mm) e insolação (horas) observadas (O) nos meses de dezembro de 2010 a abril de 2011, e média dos últimos 30 anos de observação (M).....	47
Tabela II - Componentes folha, colmo, outros, matéria morta, matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) de pastagens de milho ou capim sudão.....	48
Tabela III - Componentes folha, colmo, outros e matéria morta e dos teores de matéria seca, proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), em relação ao período experimental.....	49
Tabela IV - Massa de forragem disponível (MF) (kg de MS/ha disponível/dia), taxa de acúmulo (TAD), oferta de forragem (OF) (kg de MS/100 kg de PV), oferta de lâminas foliares (OFL), relação folha/colmo (F/C) e perdas de forragem (Perdas), de pastagens de milho ou capim sudão	43
Tabela V - Massa de forragem disponível (MF), taxa de acúmulo (TAD), oferta (OF) (kg de MS/100 kg de PV), oferta de lâminas foliares (OFL), relação folha/colmo (F/C) e perdas de forragem (Perdas) em relação ao período de avaliação.....	50

Tabela VI - Carga animal em pastagens de milho ou capim sudão de acordo com o período de avaliação	44
Tabela VII - Peso inicial (kg), Peso final (kg), Ganho médio diário de peso vivo (GMD), escore de condição corporal final (ECC final), ganho de escore de condição corporal (GECC), ganho médio diário por hectare (GMDA) e ganho de peso total por área (GPTA), de pastagens de milho ou capim sudão	52
Tabela VIII - Ganho médio diário (GMD), ganho de escore de condição corporal (GECC), ganho médio diário por área (GMDA) e ganho de peso total por área (GPTP), em relação ao período de avaliação.....	53
3.2 - Artigo II	57
Tabela I - Características morfológicas de pastagens de milho ou capim sudão.....	60
Tabela II - Características morfológicas de pastagens de milho ou capim sudão, em relação aos períodos vegetativo ou reprodutivo	63
3.3 - Artigo III	67
Tabela I - Tempo de pastejo de vacas de descarte em fase de terminação em pastejo contínuo em pastagens de milho ou capim sudão.....	62
Tabela II - Tempos de ruminação ou ócio (em minutos) de vacas de descarte em fase de terminação em pastagens de milho ou capim sudão	71
Tabela III - Tempo de ruminação ou ócio (em minutos) de vacas de descarte em fase de terminação em relação ao período de avaliação	71
Tabela IV - Estratégias de deslocamento e consumo de vacas de descarte em fase de terminação em pastagens de milho ou capim sudão	72
Tabela V - Estratégias de deslocamento e consumo de vacas de descarte em fase de terminação em relação ao período de avaliação	73

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Distribuição média porcentual das áreas de pastagens em relação à área pastoril total do Rio Grande do Sul	28
---	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo A - Normas para a publicação da Revista Archivos de Zootecnia	85
Anexo B - Mapa da área experimental com os respectivos piquetes experimentais	91
Anexo C - Análise de solo da área experimental do mês de novembro de 2010	92

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A -	Chave para identificação das variáveis apresentadas	95
Apêndice B -	Valores observados em relação às características de desempenho das vacas nos diferentes tratamentos e períodos.....	96
Apêndice C -	Valores observados em relação aos parâmetros produtivos das pastagens	96
Apêndice D -	Valores observados em relação aos parâmetros comportamentais dos animais em função dos tratamentos e períodos	98
Apêndice E -	Valores observados referentes às características morfogênicas em relação ao tratamento e período	100
Apêndice F -	Análise da normalidade dos dados segundo o teste Shapiro-Wilk para as variáveis estudadas	101
Apêndice G -	Estrutura de covariância selecionadas para a execução da análise estatística pelo PROC MIXED, a partir do critério de informação do menor valor de AIC	122
Apêndice H -	Coefficiente de correlação das variáveis relacionadas aos parâmetros produtivos das pastagens de milheto ou capim sudão	123
Apêndice I -	Coefficiente de correlação das variáveis morfogênicas das pastagens de milheto ou capim sudão	124
Apêndice J -	Coefficiente de correlação das variáveis relacionadas aos parâmetros comportamentais de vacas de descarte manejadas em pastagens de milheto ou capim sudão	125
Apêndice K -	Resumo da análise de variância para folhas (g/kg de MS).....	126
Apêndice L -	Resumo da análise de variância para colmo (g/kg de MS).....	126
Apêndice M -	Resumo da análise de variância para outros (g/kg de MS).....	126
Apêndice N -	Resumo da análise de variância para matéria morta (g/kg de MS)	127
Apêndice O -	Resumo da análise de variância para matéria seca (g/kg de MV).....	127
Apêndice P -	Resumo da análise de variância para proteína bruta (g/kg de MS)	127
Apêndice Q -	Resumo da análise de variância para FDN (g/kg de MS).....	128
Apêndice R -	Resumo da análise de variância para massa de forragem.....	128
Apêndice S -	Resumo da análise de variância para a taxa de acúmulo de matéria seca/dia (kg/dia de MS)	128
Apêndice T -	Resumo da análise de variância para relação folhas:colmo	129
Apêndice U -	Resumo da análise de variância para a oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PV).....	129
Apêndice V -	Resumo da análise de variância para a oferta de lâminas foliares (%).....	129
Apêndice W -	Resumo da análise de variância para perdas de forragem (kg de MS/período).....	130
Apêndice X -	Resumo da análise de variância para carga animal (kg/ha de PV).....	130

Apêndice Y -	Resumo da análise de variância para ganho médio diário de PV	130
Apêndice Z -	Resumo da análise de variância para ganho de escore de condição corporal (pontos)	131
Apêndice AA -	Resumo da análise de variância para peso vivo final.....	131
Apêndice BB -	Resumo da análise de variância para o escore de condição corporal (pontos)	131
Apêndice CC -	Resumo da análise de variância para o ganho médio diário/área	132
Apêndice DD -	Resumo da análise de variância para ganho de peso total por área/período	132
Apêndice EE -	Resumo da análise de variância para ganho de peso total por área	132
Apêndice FF -	Resumo da análise de variância para o tempo de pastejo (minutos).....	133
Apêndice GG -	Resumo da análise de variância para o tempo de ruminação (minutos)	133
Apêndice HH -	Resumo da análise de variância para o tempo de ócio (minutos)	133
Apêndice II -	Resumo da análise de variância para número de passos entre estações alimentares	134
Apêndice JJ -	Resumo da análise de variância para número de passos por minuto	134
Apêndice KK -	Resumo da análise de variância para número de estações alimentares por minuto	134
Apêndice LL -	Resumo da análise de variância para número de estações alimentares por dia.....	135
Apêndice MM -	Resumo da análise de variância para taxa de bocados.....	135
Apêndice NN -	Resumo de análise de variância para número de bocados por dia	135
Apêndice OO -	Resumo da análise de variância para altura de dossel (cm)	136
Apêndice PP -	Resumo da análise de variância para número total de folhas	136
Apêndice QQ -	Resumo da análise de variância para número de folhas vivas por perfilho .	136
Apêndice RR -	Resumo da análise de variância para número de folhas jovens por perfilho	137
Apêndice SS -	Resumo da análise de variância para número de folhas adultas por perfilho	137
Apêndice TT -	Resumo da análise de variância para número de folhas mortas por perfilho	137
Apêndice UU -	Resumo da análise de variância para taxa de aparecimento foliar.....	138
Apêndice VV -	Resumo da análise de variância para taxa de alongação (cm)	138
Apêndice WW -	Resumo da análise de variância para Taxa de senescência	138
Apêndice XX -	Resumo da análise de variância para filocrono.....	139
Apêndice YY -	Resumo da análise de variância para duração de vida das folhas	139

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	27
2.1. Utilização de pastagens anuais de estação quente no Rio Grande do Sul	27
2.2 O milheto (<i>Pennisetum americanum</i>) como recurso forrageiro	28
2.2.1 Reflexo da utilização de pastagem de milheto no desempenho de bovinos de corte	30
2.3 O capim sudão (<i>Sorghun bicolor</i> cv. sudanense) como recurso forrageiro	32
2.4 A importância das variáveis morfológicas	34
2.4.1 Formação, aparecimento, alongamento e senescência foliar.....	35
2.5 Comportamento ingestivo de bovinos de corte	37
2.5.1 Deslocamento e estratégias de consumo	38
3 DESENVOLVIMENTO.....	41
3. 1 - Artigo I.....	43
Introdução	44
Material e Métodos.....	44
Resultados e discussão.....	47
Conclusões	53
Referências bibliográficas	53
3. 2 - Artigo II.....	57
Introdução	57
Material e métodos	58
Resultados e discussão.....	60
Conclusões	63
Referências bibliográficas	63
3. 3 - Artigo III	67
Introdução	68
Material e método	68
Resultados e discussão.....	70
Conclusões	74
Referências bibliográficas	74
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXOS	85
APÊNDICES	95

1 INTRODUÇÃO

A alta lucratividade observada em diferentes atividades agrícolas no Brasil está de forma implacável aumentando o custo da terra em todas as regiões do país, fazendo com que culturas menos produtivas e, por consequência, de baixa competitividade, apresentem reduções expressivas em suas áreas de exploração.

A bovinocultura de corte, importante elo do segmento agropecuário no país, vem sendo o setor mais atingido nesse processo, em função da vasta área de terra ocupada pela atividade, com reflexos diretos nas propriedades menos tecnificadas. Embora na última década, esse cenário tenha ficado evidente em função das reduções das áreas destinadas à pecuária, podemos, ao mesmo tempo, verificar o crescimento no contingente bovino. O que evidencia a maior preocupação com o aumento da produtividade dos rebanhos em consequência de ganhos tecnológicos.

Progressos na nutrição dos rebanhos através de melhorias na utilização das pastagens foram demonstrados por inúmeros estudos com pastagens de milheto (*Pennisetum americanum*), destinado ao pastejo contínuo durante o período de verão no Rio Grande do Sul (MARASCHIN, 1979; RESTLE et al., 2002; ROCHA et al., 2004; SOUZA et al., 2012). No entanto, na última década algumas regiões do estado sofreram com constantes estiagens nos meses de dezembro a março, justamente no período vegetativo do milheto, fazendo com que sua produção e por consequência o desempenho dos animais fossem aquém do seu potencial forrageiro. Essa perspectiva abriu espaço à comercialização e cultivo de diversas espécies forrageiras pouco conhecidas ou sem base científica sobre as respostas a um determinado ambiente ou manejo.

Dentre as forrageiras de estação quente com potencial de ser utilizada no Rio Grande do Sul, o capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense) destaca-se em função de suas características vegetativas, as quais a permite adaptar-se a diversas condições de meio. No centro do país foram geradas informações em relação à utilização do capim sudão com o sorgo para formação de híbridos, gerando forrageiras de alta resistência a déficits hídricos e recomendada para utilização em regimes de cortes, para essas regiões (GONTIJO et al., 2008), e com potencial para utilização em pastejo rotativo (TAMELE, 2009). No entanto, estudos destinados a utilização exclusiva do capim sudão na bovinocultura de corte e sua

resposta frente ao pastejo contínuo são escassos o que compromete sua expansão para esse propósito.

Em relação aos estudos voltados a escolha e/ou utilização de pastagens para bovinos de corte, os destinados aos parâmetros morfogênicos são importantes a fim de identificar aspectos peculiares às forrageiras, com intuito de gerar informações importantes à seleção de espécies ou mesmo para adoção de práticas de manejo adequadas para cada tipo de gramínea (SILVEIRA et al., 2010).

Ao mesmo tempo, estudos voltados ao comportamento dos bovinos em pastejo geram informações em relação às estratégias de consumo dos animais, em resposta ao ambiente em que estão inseridos, o que também auxilia no planejamento e adequação de manejos em sistemas pastoris (HODGSON, 1990). A adoção de protocolos experimentais que abordem estudos morfogênicos das gramíneas e comportamentais dos bovinos, em pastejo, quando o objetivo é comparar espécies forrageiras poderiam, além de auxiliar na compreensão da resposta de uma determinada espécie a um ambiente ou manejo empregado, como também predizer as potencialidades das espécies frente a um determinado sistema de produção.

A partir disso, esse trabalho objetivou avaliar os parâmetros produtivos e morfogênicos das pastagens de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) ou capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. Sudanense), assim como, o reflexo da utilização dessas espécies no desempenho, comportamento ingestivo, estratégias de deslocamento e consumo de bovinos de corte.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Utilização de pastagens anuais de estação quente no Rio Grande do Sul

As áreas destinadas à bovinocultura de corte, no Rio Grande do Sul, tiveram redução de aproximadamente 2,2 milhões de hectares na última década, dando espaço a culturas de verão, como soja, milho e arroz. Atualmente as áreas ocupadas por lavouras temporárias correspondem a aproximadamente 6,6 milhões de hectares (IBGE, 2006). Esse cenário assegura a utilização de forrageiras anuais de estação quente no estado, em função da necessidade de aumento da capacidade de suporte das pastagens para a produção de bovinos de corte e da rotação de culturas com as áreas destinadas a produção de grãos.

Dentre as espécies, duas se destacam no cenário nacional, o milheto (*Pennisetum americanum*) por ser amplamente utilizada em diferentes sistemas de produção, com reconhecida capacidade produtiva, em especial na produção de bovinos de corte (MONTAGNER et al., 2008; RESTLE et al., 2002); e o capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense), espécie amplamente utilizada em cruzamentos com híbridos de sorgo, com o intuito de produzir forrageiras de alta capacidade produtiva e adaptada a diferentes condições, principalmente ao déficit hídrico (FONTANELI et al., 2011; GONTIJO et al., 2008). Embora ambas espécies apresentem características incomuns, como resistentes a déficits hídricos e adaptadas a condições onde culturas como a soja e o milho não se adaptam, as informações a cerca da utilização do capim sudão para a alimentação de bovinos de corte são muito restritas e usualmente o cultivo dessa espécie em propriedades do Rio Grande do Sul é baseada em informações referentes ao próprio milheto, o que torna a necessidade de geração de informações específicas sobre a utilização da espécie como fundamentais.

Em termos de rendimentos, considerando desempenho de bovinos de corte e o retorno econômico com a exploração de espécies anuais de estação quente, essas podem ser excelentes alternativas e viáveis a sistemas intensivos de produção. Restle et al. (2002) demonstraram ser possíveis ganhos médio diário de peso vivo superiores a 1,0 kg/dia com novilhos em pastagens anuais, esses autores ainda salientam que independente da espécie da forrageira de verão, quando bem manejadas, são alternativas para intensificar a produção. Montagner et al. (2008) obtiveram retorno econômico de R\$ 2,9 para cada real investido na

recria de fêmeas em pastagem de milheto e destacam a viabilidade de recria de novilhas nessas pastagens. Entretanto a utilização de espécies anuais de estação quente no Rio Grande do Sul é baixa quando comparada a demais tipos de gramíneas (Figura 1), o que evidencia a necessidade de maiores estudos com essas espécies, a fim de elucidar as potencialidades dessa exploração.

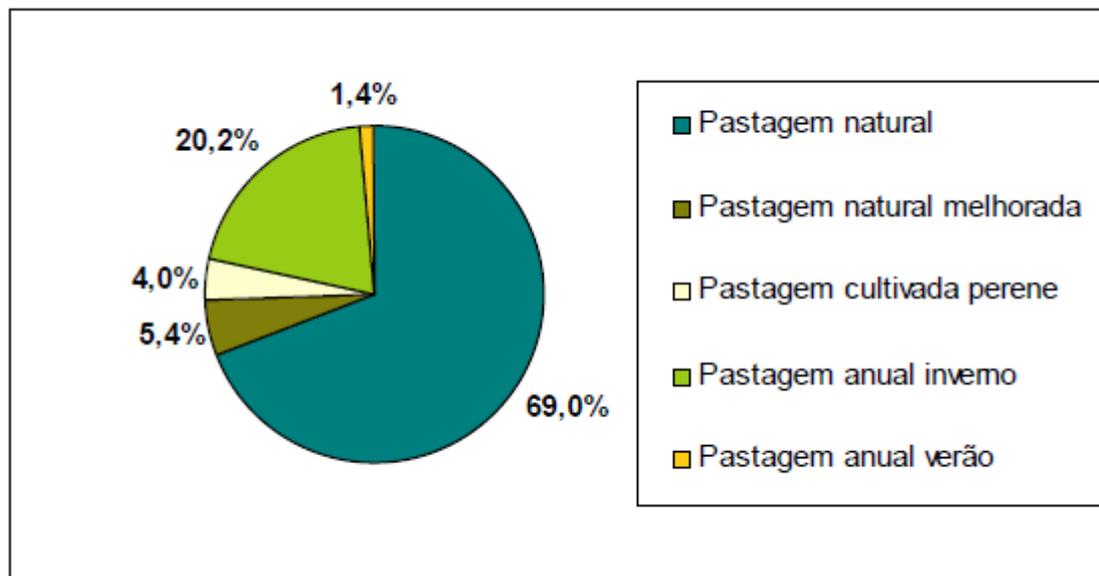


Figura 1 - Distribuição média percentual das áreas de pastagens em relação à área pastoril total do Rio Grande do Sul

Fonte: Adaptado SENAR (2005) apud Carvalho et al. (2006)

2.2 O milheto (*Pennisetum americanum*) como recurso forrageiro

O milheto é uma gramínea anual de crescimento em estação quente, originária do sul das terras altas do Sahara Central, há mais de 4000-5000 anos atrás, sendo posteriormente distribuído pelas áreas semiáridas tropicais da África e Ásia (KUMAR e NIAMEY, 1989), sendo trazida para os EUA ao final do séc. XVIII e para o Rio Grande do Sul em 1929 (ARAÚJO, 1972).

O crescimento do milheto é limitado em temperaturas abaixo de 18°C e desprezível em temperaturas abaixo de 12,8°C. Para a germinação das sementes, a temperatura do solo deve

ser de 20°C (MAGALHÃES et al., 2011), a uma profundidade de 10cm (SMITH e CLARK, 1968). A espécie é capaz de se adaptar a grandes variedades de solos, nos quais não é possível o cultivo de outras culturas como o milho ou sorgo, como solos de baixa fertilidade e alta acidez, porém, não se desenvolve em solos encharcados (SMITH e CLARK, 1968).

Seu rápido estabelecimento é uma característica marcante da espécie, o que assegura condições ótimas de ser utilizado com integração lavoura e pecuária, pousio de áreas destinadas às culturas de grãos ou em regimes de sucessão de espécies. Na bovinocultura de corte, sua utilização pode representar importante ferramenta a sistemas de produção que demandam alta produção de forragem e buscam a maximização de ganhos de peso por área.

Em nível morfogênico, perfilhos da espécie sob pastejo contínuo apresentam em média 4 a 6 folhas vivas; intervalo de surgimento de uma nova folha de 5 a 7 dias e número médio de folhas em crescimento entre 1,0 a 2,0 folhas (GONÇALVES e QUADROS, 2003; MARTINS et al., 2005).

O ciclo produtivo do milheto no Rio Grande do Sul é de aproximadamente 100 dias. Embora essa espécie apresente produção estacional, num período que pode ser considerado curto, seu impacto em todo o sistema produtivo, quando utilizado na bovinocultura de corte, é expressivo, principalmente pelo elevado potencial produtivo (kg de matéria seca (MS)/ha) (HERINGER e MOOJEN, 2002) e qualidade suficiente que justifica melhores desempenhos dos animais quando comparado ao campo nativo (PILAU e LOBATO, 2008).

Considerando os parâmetros produtivos, o milheto apresenta elevada taxa de acúmulo de forragem, kg/ha/dia de MS, (TAD) (HERINGER, 1995; MONTAGNER et al., 2008) e produções na faixa de 6,2 a 15,6 Ton/ha de MS (CÓSER e MARASCHIN, 1983; MOOJEN, 1993). Essa característica assegura a espécie elevada capacidade de suporte de carga animal, a qual, por sua vez quando combinada com bons ganhos de peso vivo individual dos animais, permitem alta lucratividade com a sua exploração. Entretanto ao avançar o ciclo vegetativo, a forrageira apresenta consideráveis reduções nas taxas de acúmulo de forragem, em função da diminuição do fotoperíodo e do início da diferenciação floral. Variações na TAD de 308,8 kg no primeiro terço do estágio vegetativo (31/12 a 25/01) a 62,2 kg no terço final (24/02 a 04/04), foi observada por Montagner et al. (2011), quando manejaram a pastagem sob distintas massas de lâminas foliares. No entanto, embora essas médias apresentem grande amplitude de oscilação, elas são expressivamente superiores ao das pastagens naturais (20,59 kg; PINTO et al., 2008), o que viabiliza sua utilização em sistemas mais intensivos de produção.

A possibilidade de aumento de carga animal com a utilização de pastagens de milheto está entre as características mais vislumbradas na exploração dessas forrageiras. No estudo de Costa (2009), ao trabalhar com novilhas de corte em pastagens de capim papuã (*Urochloa plantaginea*) ou milheto, o autor não verificou diferença para a carga animal em função da espécie de gramínea, com valores de 2183,3 kg/ha de PV. Montagner et al. (2008) sugere que é possível manter, em pastagens de milheto, lotações na faixa de 5,6 e 6,5 unidades animal por hectare quando a pastagem é manejada mantendo massas de lâminas foliares de 600 e 1000 kg/ha de MS; respectivamente.

2.2.1 Reflexo da utilização de pastagem de milheto no desempenho de bovinos de corte

Bovinos de corte respondem positivamente, em termos de desempenho, quando manejados em pastagens de milheto, o que asseguram o sucesso de diversos sistemas produtivos que fazem o uso dessa gramínea.

No estudo de Restle et al. (2002), ao compararem o milheto com diferentes espécies de gramíneas de estação quente; sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) ou Capim-papuã (*Urochloa plantaginea*); obtiveram valores de ganho médio diário de peso vivo (GMD) de 1,188 kg para novilhos com idade média de 14 meses, em pastagens de milheto, durante 98 dias de utilização da gramínea, esses valores associados a carga animal média de 1514 kg/ha de PV, permitiram ganhos de 639,9 kg de PV/ha, após os 98 dias de utilização da pastagem (Tabela 1).

Tabela 1 - Características produtivas de diferentes espécies de gramíneas de estação quente sob o desempenho de bovinos de corte

Espécie	Milheto	Sorgo	Capim-elefante	Capim-papuã
Carga animal (kg de PV)	1514	1389	1682	1634
GMD (kg de PV)	1,188 ^a	1,121 ^a	0,928 ^b	1,054 ^{ab}
GPVA (kg de PV)	639,9	570,3	774,4	668,5
Período de utilização (dias)	98	98	143	98

GMD= ganho médio diário de peso vivo; GPVA= ganho de peso vivo por hectare

Letras minúsculas diferem na mesma linha a 5% de significância

Fonte: Adaptado Restle et al. (2002)

Além do milheto ser uma alternativa para a recria de novilhos, também é recomendado para sistemas de recria de fêmeas, para acasalamento aos 18 meses de idade. No estudo de Souza et al. (2012) em pastagens de milheto os autores obtiveram GMD de 0,616 kg com novilhas de idade média de 18 meses, valores esses, que além de superiores a de novilhas recriadas em campo nativo, infestado de capimannoni-2 (*Eragrostis plana* Nees), do mesmo trabalho (0,137 kg), também foram suficientes para promover melhor desenvolvimento do trato reprodutivo das fêmeas. Costa (2009) verificou semelhança no desempenho de fêmeas com idade média, ao início do experimento, de 15 meses, recriadas em pastagens de milheto ou capim papuã, com valores para GMD de 0,799 kg. Rocha et al. (2004) e Montagner et al. (2008) sugerem que GMD de aproximadamente 0,800 kg, em pastagens de milheto são suficientes para o acasalamento de novilhas aos 18 meses de idade.

O milheto também é indicado para a recria de bovinos oriundos de desmame precoce, uma vez que ciclo vegetativo coincide com o momento em que se há necessidade de pastagens de alta qualidade para a alimentação da categoria. No entanto, o uso de alimentação suplementar para esses animais é indispensável, quando os objetivos de produção é o abate dos machos e primeiro acasalamento das fêmeas até os 24 meses de idade. No estudo de Santos, D., et al. (2005) avaliando o desempenho de novilhas de corte dos três aos doze meses de idade, oriundas de desmame precoce, mantidas em pastagem cultivada logo após o desmame e no primeiro inverno pós-desmame, com ou sem, o fornecimento de suplemento, verificaram que a suplementação energética em pastagem de milheto é uma alternativa viável para que novilhas desmamadas aos 60-90 dias de idade apresentem desempenho individual satisfatório (GMD de 0,615 kg) no período inicial pós-desmama, e que o fornecimento de

suplementos energéticos durante a utilização da pastagem de verão e/ou da pastagem de inverno, no primeiro ano de recria, permite desenvolvimento satisfatório para o primeiro serviço das novilhas aos 18 ou 24 meses de idade.

Embora se tenha uma amplitude de estudos envolvendo a utilização de pastagens de milho para diversas categorias animais, os destinados para a alimentação de vacas de descarte são escassos, o que dificulta o aperfeiçoamento de manejos que venham a maximizar sua utilização para a categoria. Restle et al. (1998) justificam que em sistemas de produção mais intensivos (oneram maiores custos), destina-los a categorias menos eficientes pode acarretar prejuízos econômicos. Atualmente a terminação dessa categoria se dá em larga escala em campo nativo, em sistemas extensivos, justificada pela baixa remuneração oferecida aos produtores para essa categoria em comparação a de animais mais jovens. No entanto, Santos, A., et al. (2008) destacam que animais terminados em sistemas extensivos de produção apresentam carcaças com inadequado grau de acabamento, em função do baixo GMD e longo período de permanência nas propriedades. Dessa forma, a busca por melhorias nas condições de acabamento de carcaça das vacas de descarte, pode viabilizar a adoção de pastagens cultivadas de estação quente, como estratégia de melhoria na qualidade de carcaça em função do incremento de ganhos de peso, o que tornam necessários estudos voltados ao emprego de pastagens de milho a esse segmento.

2.3 O capim sudão (*Sorghun bicolor cv. sudanense*) como recurso forrageiro

O capim sudão é originário do Sudão e sul do Egito, tendo sido introduzida aos EUA em 1909, e em seguida para a América do Sul (ARAUJO, 1972; BOGDAN, 1977). A espécie se adapta bem em regiões de clima seco e quente, no entanto, apresenta limitações quando implantado em trópicos úmidos, uma vez que a espécie necessita temperaturas altas no solo e no ar, para se desenvolver (BOGDAN, 1977). Seu plantio quando destinado ao pastejo pode ser tanto em linha quanto a lanço, no entanto, Burger e Campbell, (1961) inferem que quando a espécie é semeada a lanço ela apresenta melhor relação folha:colmo, melhor perfilhamento e menores diâmetros de colmo na primeira colheita, entretanto na segunda e terceira colheita essas diferenças deixam de existir.

O capim sudão é utilizado em pastejo, produção de feno e/ou silagem, sendo considerado como forrageira de elevado valor nutritivo (BALL et al., 2007). No Brasil e EUA

a espécie é amplamente utilizada em cruzamentos com espécies de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* cv. bicolor), com intuito de gerar híbridos de alta resistência ao déficit hídrico e maior produção de matéria verde/ha (DOW AGROSCIENCES, 2002; GONTIJO et al., 2008). A alta rusticidade e resistência ao déficit hídrico lhe conferem potenciais a serem explorados em cruzamentos, principalmente para regiões com distribuição insuficiente de chuvas. Gontijo et al. (2008), recomendam a utilização do híbrido de sorgo com capim sudão para o período de transição da estação seca para a chuvosa, nas regiões centrais do país, justamente pela maior resistência ao déficit hídrico das cultivares oriundas desse cruzamento.

Em relação à composição bromatológica, Tomich et al. (2006) estudando híbridos de capim sudão com sorgo obtiveram teores médios de digestibilidade in vitro da matéria orgânica de 63,9 e 65,9 % para o AG2501C e BRS800 respectivamente, e proteína bruta (PB) de 14,4 % ao AG2501C e 14,6 % ao BRS800. Skerman e Riveros (1992) observaram valores de PB de 6,8 a 15,4% e de fibra bruta de 23,4 a 32,1% em plantas de capim sudão com alturas de dossel variadas de 0,20 a 1,25m (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição bromatológica do capim sudão em alturas de 0,20 a 1,25m

Nutriente	%
MS	19,3 a 24,3
PB	6,8 a 15,4
FB	23,4 a 32,1
Cinzas	8,5 a 10,47
EE	1,6 a 3,7
ENN	47,6 a 52,7

MS= Matéria seca; PB= Proteína bruta; FB= Fibra bruta; EE= Extrato etéreo e ENN= Extrato não nitrogenado
Fonte: Adaptado Skerman e Riveros (1992)

Outra característica marcante do capim sudão é a alta produção de forragem. Na avaliação de 12 híbridos de sorgo com capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. Bicolor × *Sorghum bicolor* cv. Sudanense), Tomich (2003) obteve produção média de matéria verde (MV)/corte/ha, de 19,4 a 25,1 Ton/ha. Bogdan (1977) sugere que a produção de forragem verde do capim sudão oscila entre 10 e 40 Ton de MV/ha.

Como a grande maioria das espécies C4, os híbridos do capim sudão respondem rapidamente à adubação nitrogenada. Silmili et al. (2010) avaliaram as características estruturais sob pastejo intermitente de híbridos do sorgo-sudão (*Sorghum bicolor* (L.) cv. Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) stapf.) submetidos a adubações nitrogenadas (100; 200 e 300 kg/ha) e potássicas (0; 80 e 160 kg/ha), sendo que, não observaram diferenças ($P < 0,05$) nas massas seca inicial e residual de plantas inteiras, folhas e colmos para a adubação potássica. No entanto, para a adubação nitrogenada verificaram maiores ($P < 0,05$) proporções de colmo e menor de folhas com o aumento da dose de N; 0,88 em doses de 100 kg de N para 0,72 nas aplicações de 300 kg de N.

Embora o capim sudão seja uma espécie utilizada em cruzamentos com sorgo, como recurso forrageiro para regimes de corte ou sucessão de espécies, em propriedades rurais no centro do país, são escassos os trabalhos que remetem estudos sobre suas respostas produtivas, quando destinados ao pastejo. Fazendo-se necessários maiores estudos sobre o seu potencial nesse segmento. Possivelmente a inexistência ou escassez de informações voltadas à utilização dessa gramínea para o pastejo com lotação contínua, faz com que as práticas de cultivo da espécie sejam incorretas, dificultando sua expansão, algo semelhante ao que ocorre com o sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* L. Moench) (RODRIGUES FILHO et al., 2006).

2.4 A importância das variáveis morfogênicas

A determinação de variáveis morfogênicas em protocolos experimentais, como ferramenta para adequações de manejo das pastagens parece ter ganhado importância no Brasil nessa última década. Desde os primeiros estudos que destacaram a importância das características morfogênicas e estruturais das gramíneas, como resposta ao funcionamento das plantas, frente ao pastejo (CHAPMAN e LAMAIRE, 1993), é que a pesquisa nacional incorporou denominações como: crescimento, desenvolvimento e senescência como características de grande importância de estudos para cada gênero ou espécie de gramínea, a fim de compreender a resposta das plantas frente ao pastejo e adequar manejos específicos para cada grupo de forrageiras ou sistema produtivo.

Atualmente são considerados três os fatores que norteiam a morfogênese ao longo de seu ciclo vegetativo das gramíneas, os quais são: a taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento e duração de vida das folhas (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996). Segundo esses

autores, essas características são inerentes a cada espécie, porém condições de meio como: fotoperíodo, temperatura e umidade do solo, podem alterá-las de forma expressiva. Outros fatores como: adubação nitrogenada (ALEXANDRINO et al., 2004) e intensidade de desfolha (DAVIES, 1982) também são reportados como de grande relevância na expressão dessas variáveis.

2.4.1 Formação, aparecimento, alongamento e senescência foliar

As folhas são formadas a partir dos primórdios foliares, que surgem a cada lado do domo apical alternadamente no perfilho (em desenvolvimento). São esses que darão origem aos fitômeros, os quais, em período posterior originarão as bainhas e lâminas foliares (LANGER, 1972).

A produção de folhas se caracterizará pelo aparecimento de uma folha acima da bainha da folha mais jovem do perfilho, essa folha, com o passar do tempo se expande e alcança a expansão máxima quando sua lígula torna-se visível (HUNT, 1965). Esse autor ainda ressalta que, no entanto, antes da completa expansão uma ou duas folhas surgem, com o passar dos dias a folha torna-se senescente, perdendo coloração e substâncias, as quais podem ser repassadas para outras partes da planta.

O alongamento foliar e taxa de aparecimento foliar são parâmetros de grande importância à planta e de extrema relevância ao manejo de pastagens. A taxa de aparecimento foliar cumpre importante papel na dinâmica de surgimento de perfilhos, por influenciar no tamanho de folhas, densidade de perfilhos e número de perfilhos. Essa variável apresenta algumas relações importantes com a estrutura das pastagens. Grant et al. (1981) sugerem que em situações de pastejo intenso a taxa de aparecimento foliar é favorecida enquanto a de alongamento é comprometida. Migliorini (2012) destaca que quanto maior a taxa de aparecimento de folhas maior será a densidade de perfilhos.

Uma das formas de quantificar a taxa de surgimento de folhas é através do filocrono, que determina o intervalo de tempo necessário para o surgimento de duas folhas consecutivas no perfilho. O filocrono também pode ser utilizado para quantificar a vida útil das folhas (CASAGRANDE et al., 2010). Essas medidas podem representar importante ferramenta de manejo de pastagens em sistemas de pastejo contínuo ou rotacionado, uma vez que trás informações relacionadas ao potencial máximo de rendimento da gramínea, a qual auxilia no

manejo da intensidade de desfolha em sistemas com pastejo contínuo ou mesmo de períodos de ocupação e descanso em sistemas de pastejo rotacionado.

Dentre os gêneros, e até mesmo espécies de gramíneas, se observa uma grande variação para valores de taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento de folhas e duração de vida das folhas (Tabela 3), o que torna a geração de informações acerca da expressão dessas variáveis em diferentes espécies de gramíneas como sendo de extrema relevância, em virtude da ampla variação dessas características em função da espécie forrageira. Essas informações podem ser utilizadas como critério de seleção de espécies para cultivo em determinadas regiões do país ou mesmo quanto a possíveis manejos. A taxa de alongamento foliar já foi utilizada como critério de seleção de cultivares de *Festuca alta*, associando-a a características de vigor de rebrotação (HORST et al., 1978). Já a taxa de aparecimento foliar foi utilizada como critério de seleção em *Panicum virgatum* (VAN ESBROECK et al., 1997).

Tabela 3 - Características morfogênicas de diferentes gramíneas de estação quente

Espécie	TApF	TEIF	DVF	Estudo
Milheto	0,138	2,26	339 graus-dia	Gonçalves e Quadros (2003) ¹
Milheto	0,82	5,8	54 dias	Pedroso et al. (2009) ²
Mombaça	0,118	7,07	36 dias	Gomide e Gomide (2000) ³
Tanzania	0,137	7,07	36 dias	Gomide e Gomide (2000) ³
Coastcross	0,28	2,62	> 28 dias	Vilela et al. (2005) ⁴

TApF= Taxa de aparecimento foliar; TEIF= Taxa de alongação foliar (cm/dia); DVF= Duração de vida das folhas

¹ Sistema de lotação contínua. Animais sem suplementação.

² Sistema de lotação rotacionada. Intervalo para a expansão de 2,5 a 3 folhas/perfilho.

³ Sem utilização de animais. Comparações entre espécies.

⁴ Sistema de lotação rotacionada. Avaliações na primavera, verão e outono.

2.5 Comportamento ingestivo de bovinos de corte

O objetivo do manejo de uma pastagem é permitir que os animais consumam grandes quantidades de tecidos foliares de qualidade, sem comprometer a manutenção de área foliar para fotossíntese e ao mesmo tempo, sem que essas folhas entrem em senescência (HODGSON, 1990). Qualquer alteração no padrão de pastejo dos animais, desencadeados por mudanças quantitativas ou qualitativas das pastagens poderão refletir o desempenho dos animais e otimização do uso da pastagem (PÁSCOA e PARANHOS da COSTA, 2007).

Um dos aspectos relacionado ao comportamento ingestivo dos animais de reconhecida importância para melhor manejo e aproveitamento da pastagem, é o tempo destinado a atividade de pastejo. Nos estudos de Zanine et al. (2007), em pastagem de Coast-cross com bovinos leiteiros de diferentes categorias, foram observados maiores tempos destinados ao pastejo no período diurno em comparação ao noturno, para novilhas (7:33 horas), novilhos (6:26 horas) e vacas (7:32 horas). Ao período noturno os autores verificaram maiores tempos para a atividade de ruminação, 5:26, 4:26 e 6:15 horas respectivamente para novilhas, novilhos e vacas. Segundo Carvalho et al. (1999) o tempo de pastejo raramente é inferior a 6 horas e superior a 12 horas, e sempre concentrado na parte da tarde.

Rego et al. (2006) ao avaliarem o comportamento de novilhos em pastagens de diferentes espécies e alturas de manejo, observaram melhores condições de apreensão e mastigação da espécie capim-marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu) frente à pastagem consorciada capim-marandu e amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo), devido à maior quantidade de folhas e menor de material morto da espécie. A diferença para o comportamento dos animais em função de diferentes espécies de gramíneas pode ser associado à distribuição espacial das folhas nos dosséis das pastagens. Segundo Roguet et al. (1998) a distribuição espacial das folhas, assim como os teores de fibra da forragem, parece ser determinante na escolha do perfilho a ser pastejado pelo animal.

Em nível de estratégias de deslocamento e seleção da dieta, os processos de decisões tomadas pelos animais são em diferentes escalas, as quais podem ser definidas como: a taxa de bocado (GIBB, 1996) e estações alimentares (RUYLE e DWYER, 1985). A compreensão dessas escalas em nível de pastejo pode representar uma importante ferramenta de escolha de manejos ou espécies de gramíneas para determinados sistemas de produção.

A compreensão do comportamento dos bovinos em nível de estação alimentar pode representar um importante indicativo das condições de alimentação pelas quais os animais

estão submetidos, devido à relação direta dessas com os atributos quantitativos, qualitativos e estruturais do pasto (TEIXEIRA et al., 2010). Laca et al. (1992) definem estação alimentar como sendo a área em que o animal remove a forragem, que está a sua frente durante o pastejo, sem movimento das patas dianteiras.

2.5.1 Deslocamento e estratégias de consumo

A oportunidade do bovino de selecionar o alimento é fator determinante no sucesso do manejo de uma pastagem. Entre as categorias, animais jovens são mais seletivos que animais de idade avançada, e essa capacidade de seleção é determinante no consumo de uma planta de maior ou menor qualidade por parte do bovino. Segundo Carvalho e Moraes (2005) a forma como os animais exploram as estações alimentares determinam seu nível de consumo, em função das regras acerca de escolha e abandono de cada estação, as quais afetarão a ingestão de forragem e a eficiência do processo de pastejo.

Os critérios de seleção também envolvem a preferência do animal por determinada espécie de planta, locais com deposição de fezes e urina e o estágio vegetativo da planta (HODGSON, 1990). Outros aspectos como topografia e sombras também contribuem na seletividade do local de pastejo, ou estação alimentar. Poppi et al. (1987) salientam que a seleção da dieta depende da seleção do local de pastejo, seguido de seleção de bocado. Entretanto, de todos esses fatores, a distribuição e oferta de folhas é a de maior impacto na intensidade de seleção pelo bovino. Nos estudos de Prache e Roguet (1996), os autores verificaram que quanto maior a oferta de forragem, maior é o número de passos entre as estações de pastejo e menor o número de estações visitadas.

A ação do animal de apreender a forragem com os dentes, denominada de bocado, é o ato de menor escala de decisão do animal em pastejo (GIBB, 1996). À medida que o consumo está intimamente relacionado ao bocado e o desempenho dos animais ao consumo, a eficiência produtiva dos animais dependem da maximização de cada bocado exercido na pastagem pelo animal (TEIXEIRA et al., 2010). Segundo Carvalho et al. (2001) o número de bocados por dia pode alcançar 35000 ações diárias em um ritmo de um bocado a cada 1-2 segundos.

Chacon et al. (1976) descrevem que a medida que declina a oferta de folhas da pastagem, a taxa de bocados tende a diminuir, devido ao maior tempo para seleção e

apreensão de lâminas foliares. Entretanto Tharmaraj et al. (2003) sugerem que a taxa de bocados pode ser reduzida também em pastagens com abundância de lâminas foliares, em função da dispersão de lâminas foliares nos dosséis das pastagens, principalmente em forrageiras de estação quente.

3 DESENVOLVIMENTO

Essa dissertação foi desenvolvida na forma de artigos e formatados conforme as normas da Revista Archivos de Zootecnia (Anexo A)

3.1 - Artigo I

Parâmetros produtivos das pastagens de milheto ou capim sudão submetidas ao pastejo contínuo de vacas de descarte

RESUMO – Objetivou-se avaliar os parâmetros produtivos das pastagens de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) ou capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense), submetidas ao pastejo contínuo de vacas de descarte. Foram utilizadas 22 vacas de descarte oriundas do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore mantida sob pastejo contínuo, em pastagens de milheto ou capim sudão, ao longo de 63 dias experimentais divididos em três períodos (21 dias cada). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos e três períodos, com cinco repetições (área). Os parâmetros produtivos das pastagens foram similares na comparação entre os tratamentos ($P < 0,05$). O ciclo vegetativo das pastagens não alteraram a massa de forragem (1610,7 kg de matéria seca (MS)/ha) e oferta de forragem (8,85 kg de MS/100 kg de PV). No entanto, as médias para taxa de acúmulo de matéria seca e proteína bruta demonstraram os maiores valores nos primeiros 21 dias de utilização das pastagens (130,77 kg de MS/ha e 170,4 g/kg de MS), seguidas de reduções nos dois últimos períodos, sendo as médias do segundo período (65,53 kg/ha de MS e 129,6 g/kg de MS) superior a do terceiro período experimental (36,13 kg/ha de MS e 100,1 g/kg de MS). Os valores para fibra em detergente neutro foram similares nos dois períodos iniciais (488,1; 490,1 g/kg de MS), seguida de aumento nos últimos 21 dias de utilização das pastagens (565,4 g/kg de MS). A carga animal demonstrou interação entre tratamento e período, no entanto, os valores médios entre os tratamentos foram similares (1741,1 kg/ha de PV ao Milheto e 1881,7 kg/ha de PV ao Sudão). O ganho médio diário de peso vivo não diferiu entre os tratamentos (1,04 ao Milheto e 0,96 ao Sudão). A variável ganho médio diário por área (4,18; 4,55 kg/ha de PV) foi similar nos primeiros 42 dias de utilização das pastagens e superiores a dos últimos 21 dias experimentais (2,39 kg/ha de PV). Pastagens de milheto ou capim sudão se equivalem em relação as características produtivas, sob sistemas de pastejo contínuo com vacas de descarte.

Palavras-chave: carga animal, ciclo vegetativo, ganho médio diário, oferta de forragem, proteína bruta, *sorghum*

Productive parameters of grazing sudan grass or millet under continuous grazing of cull cows

ABSTRACT - This study aimed to evaluate the productive pastures of pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) or sudan grass (*Sorghum bicolor* cv. Sudanense), under continuous grazing of cull cows. Were used 22 cull cows from the cross between Charolais and Nellore kept under continuous grazing, grazing millet or sudan grass, over 63 days divided into three experimental periods (21 days each). The experimental design was completely randomized with two treatments and five repetitions (area). The parameters of productive pastures were similar in comparing treatments. The growing season of grazing did not alter the mass and forage allowance. However, for the average rate of dry matter accumulation (TAD) and crude protein (CP) showed the highest values in the first 21 days of use of pastures (130.77 kg DM/ha and 170.4 g/kg MS), followed by reductions in the last two periods, and the averages of the second period (65.53 kg DM/ha and 129.6 g/kg DM) than the third trial (36.13 kg/ha MS and 100.1 g/kg DM). The values for neutral detergent fiber were similar in the two earlier periods (488.1, 490.1 g/kg DM), followed by increase in the last 21 days of use of pastures (565.4 g/kg DM). The stocking demonstrated an interaction between treatment and period, however, the mean values were similar between treatments (1741.1 kg/ha of the PV Millet and 1881.7 kg/ha of PV Sudan). The average daily gain of body weight did not differ between treatments (1.04 and 0.96 at Millet Sudan). The

average daily gain per area (4.18, 4.55 kg/ha PV) was similar in the first 42 days of use of pastures and over the last 21 experimental days (2.39 kg/ha of PV). Pastures of millet and sudan grass are equivalent relative yield characteristics under continuous grazing systems.

Keywords: average daily gain, crude protein, *sorghum*, stocking, supply of fodder, vegetative cycle

Introdução

Espera-se das pastagens anuais de estação quente, alta capacidade de suporte e qualidade suficiente para que os animais possam expressar seus potenciais genéticos dentro de um modelo viável ao sistema de produção. No Rio Grande do Sul, há décadas o milheto (*Pennisetum americanum*) é reconhecido como forrageira de grande potencial para a produção de bovinos de corte (Maraschin, 1979). A elevada capacidade de suporte, aliada a satisfatórios ganhos de peso vivo animal dia, torna viável a utilização dessa espécie em diferentes sistemas de produção, no período entre dezembro a abril. Entretanto, as constantes estiagens ocorridas justamente nesses meses, que assolaram o estado nessa última década, fizeram com que os produtores buscassem alternativas à alimentação dos bovinos para esse período. Fazendo com que espécies como o capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense), despontasse como uma possível alternativa para a alimentação dos bovinos.

Trabalhos desenvolvidos no centro do país destacam a alta capacidade de produção de forragem e resistência a déficits hídricos de híbridos do capim sudão com sorgo (*Sorghum bicolor* cv. bicolor) (Gontijo et al., 2008). No entanto, esses estudos não foram desenvolvidos com a interação permanente do animal sobre a pastagem e tampouco o capim sudão foi avaliado sem o propósito de formação de híbridos. O fato de o capim sudão apresentar resistência ao déficit hídrico e alta produção de forragem, foram suficientes para lhe serem atribuídos méritos para a produção de bovinos de corte semelhantes ao milheto. Mesmo sem comprovações científicas que confirmem tal hipótese, o que torna a geração de estudos voltados ao capim sudão para esse propósito como imprescindíveis.

Dentre as categorias de bovinos, a terminação de vacas de descarte representa uma importante fonte de receita às propriedades. Na última década, o abate de fêmeas de descarte no Brasil girou em torno de 40% dos animais abatidos, sendo a categoria que apresentou o maior aumento na produção de carne bovina do país (aproximadamente 8%) (IBGE, 2013). Esses números evidenciam a relevância da categoria em todo o segmento da carne bovina no Brasil. No entanto, boa parte desses animais são alimentados em pastagens naturais, característica que muitas vezes inviabiliza sua comercialização no período de verão. Dessa forma, a avaliação da produtividade dessa categoria em pastagens cultivadas de estação quente pode gerar informações importantes em relação a manejo das pastagens e terminação de vacas de descarte.

Objetivou-se avaliar os parâmetros produtivos das pastagens de milheto ou capim sudão, submetidas ao pastejo contínuo com vacas de descarte.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. A instituição está localizada no município de Santa Maria-RS. A área experimental situa-se na Depressão Central do Rio Grande do Sul, altitude de 95m, latitude 29°43' sul e longitude 53°42' oeste. O clima da região é subtropical úmido, conforme classificação de Köppen. O solo é

classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico, integrante da unidade de mapeamento São Pedro (Embrapa, 2006).

A área experimental utilizada foi de 15 hectares, dividida em doze piquetes (Anexo B). Sendo 6 para cada tratamento, 5 deles como piquetes testes (média de 1 ha cada) e mais um para manutenção dos animais reguladores (média de 3 ha). O preparo do solo foi realizado a partir de gradagem (grade aradora) a profundidade de 15 cm seguidos por gradagem leve (grade niveladora). A semeadura ocorreu nos dias 28 e 29 de novembro de 2010, com 20 kg de semente de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e 20 kg de semente de capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense), com base de 100% o valor cultural, distribuídas a lanço. O manejo de adubação foi realizado para correção dos nutrientes do solo, com base na análise química, realizada em novembro de 2010, que apresentou os seguintes valores: pH em H₂O = 4,96; P = 8,1 (Mehlich-1); K = 73,2 mg/dm³; Ca²⁺ = 2,43; Al³⁺ = 1,61 cmol_c/dm³ (KCl 1 mol/L). Foram aplicados 225 kg/ha de NPK na fórmula 5-20-20, bem como 72 kg/ha de N na forma de ureia, sendo essa última dividida em duas aplicações, que ocorreram nos dias 06/01/2011 (45 kg/ha) e 27/01/2011 (27 kg/ha).

Os tratamentos consistiram em: Milheto= Pastagem de milho submetida ao pastejo contínuo de vacas de descarte em fase de terminação; Sudão= Pastagem de capim sudão submetida ao pastejo contínuo de vacas de descarte em fase de terminação. Foram utilizadas 22 vacas oriundas do mesmo rebanho e do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, com idade média inicial de 8 anos e peso vivo médio inicial de 448 kg. Cada tratamento foi composto por cinco repetições de área, com número variável de animais dentro das repetições, sendo quatro piquetes com duas vacas cada e um com três vacas. A utilização das pastagens iniciou em 29/12/2010 com a entrada dos animais para a redução da massa de forragem, com intuito de induzir ao perfilhamento, até o dia 03/01/11 momento no qual foram retirados com intuito de estabelecer a massa de forragem desejada para o início do período experimental. Dia 23/01/2011 procedeu-se a entrada das vacas testes nas respectivas áreas para adaptação, e em 30/01/2011 iniciou o período experimental. O método de pastejo foi o contínuo, com lotação variável, seguindo a técnica “*put and take*” (Mott e Lucas, 1952).

O período experimental compreendeu 63 dias, transcorrendo três períodos de 21 dias cada, denominados: 1-21 (de 30/01/2011 a 19/02/2011); 22-42 (de 20/02/2011 a 12/03/2011) e 43-63 (de 13/03/2011 a 03/03/2011). Ao início de cada período foi monitorado o desempenho dos animais através de pesagens, previamente a jejum de sólidos e líquidos de 12 horas. O ganho médio diário de peso vivo (GMD) foi determinado através da diferença do peso inicial e final dos animais em cada período experimental. Ao momento das pesagens também foram avaliados os escores de condição corporal (ECC), atribuindo pontuações de 1 a 5, sendo 1= muito magro e 5=muito gordo, segundo metodologia proposta por Lowman (1973).

O ganho de peso vivo total por hectare (GPTA) foi determinado a partir do produto do ganho médio diário por área (GMDA) pelo número de dias de utilização das pastagens (63 dias). O ganho de peso vivo por período (GPVP) foi determinado através do produto do GMDA pelo número de dias do período de avaliação.

O GMDA foi determinado através do produto entre a carga animal e o ganho médio diário dos animais testes pela razão desse com o peso vivo médio dos animais testes.

A massa de forragem pré-determinada foi de 2000 kg/ha de matéria seca (MS), sendo utilizados, quando necessário, animais reguladores. A massa de forragem (MF) foi estimada a partir da técnica de estimativa visual com dupla amostragem (Wilm et al., 1944), no início do período de pastejo e a cada 10 dias, com vinte estimativas visuais e cinco cortes. Em cada corte, foi retirada uma amostra e posteriormente essas foram homogeneizadas e divididas em duas sub-amostras, uma para a determinação do teor de matéria parcialmente seca do pasto (MPS) e outra para a separação manual dos componentes estruturais e botânicos da pastagem. O teor MPS foi determinado por secagem das amostras em estufa com circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas. Após a separação botânica e secagem dos componentes estruturais da pastagem, foi determinada a participação percentual de lâminas foliares, colmos, material morto das espécies alvo do estudo e outras espécies. A partir da proporção de folhas e colmos foi determinada a relação folha:colmo (F/C).

Para o cálculo da carga animal ajustada (CAaj.) e massa de forragem pretendida (MFP) foi considerado uma taxa de desaparecimento de forragem por dia (Tx.des.) de 4,5% (3% de consumo e 1,5% de perdas de forragem), de forma que:

$$CAaj.= \frac{(TAD + (MF \text{ atual} - MFP)/n^\circ \text{ dias}) * 100}{Tx,des,}$$

Tx,des,

Onde: TAD= Taxa de acúmulo diário de MS; n° dias= Número de dias até o próximo ajuste da carga

A TAD foi estimada com o auxílio de três gaiolas de exclusão ao pastejo por piquete (Klingmann et al., 1943), realizada a cada 21 dias. A TAD foi calculada a partir do modelo sugerido por Campbell (1966):

$$TJ= \frac{Gi - Fg (i-1)}{n}$$

n

Onde: Tj= Taxa de acumulação de MS diária/ha, no período j; Gi= Média da quantidade de MS/ha das três gaiolas na avaliação i; Fg= Média da quantidade MS/ha nos três pontos na avaliação i; n°= Número de dias no período.

A MF disponível (kg/ha/dia de MS) foi determinada a partir da razão da soma da TAD com a MF do período pelo número de dias do período (21). Para a determinação da oferta de forragem (OF), foi calculada a razão da MF disponível pela carga animal, sendo expresso como kg de MS/100 kg de peso vivo/dia (Sollenberger et al., 2005). A oferta de lâminas foliares verdes (OFL) foi determinada através do produto da OF pelo percentual de lâminas foliares da MF.

As perdas de forragem foram estimadas através da técnica proposta por Hillesheim (1987), com a demarcação de 6 pontos amostrais em cada piquete, distribuídos em duas transectas. Em cada ponto foram enterradas duas estacas de madeira, rente ao solo, próximas o suficiente para ser colocado um quadro de 0,25m² entre elas. Nesses locais, a cada 21 dias, eram recolhidos do solo toda a forragem considerada não aproveitável pelo animal e que não mais estava ligada à planta. Cada amostra foi seca em estufa de circulação de ar forçado a 55°C, e posteriormente pesada e extrapolada para 1 ha, para então determinação de quanto de forragem (kg/ha de MS) foi perdida durante o período,

A determinação da carga animal foi calculada a partir do produto do somatório do peso vivo dos animais testes e peso dos animais reguladores pelo número de dias que estes últimos permaneceram na pastagem, dividido pelo número de dias do período.

Para a avaliação dos teores bromatológicos do pasto consumido pelos animais, foi utilizada a técnica de simulação de pastejo, sugerida por (Euclides et al., 1992). As amostras foram parcialmente secas e moídas em moinho do tipo *willey* e posteriormente analisadas quanto aos teores de matéria seca (MS), nitrogênio total (N) e fibra em detergente neutro (FDN). Os teores de MS foram determinados por secagem em estufa a 105°C até peso constante e cinzas por calcinação em mufla a 550°C até peso constante. Os teores de N foram determinados segundo AOAC (1995). Já os teores de FDN através da técnica sugerida por Van Soest et al. (1991).

As médias de temperatura máxima, mínima e média, assim como a precipitação e insolação observadas ao longo do experimento são expressas na Tabela I.

Tabela I - Médias de temperatura máxima (T°C Máx.), mínima (T°C Mín.), média (T°C Média), precipitação (mm) e insolação (horas) observadas (O) nos meses de dezembro de 2010 a abril de 2011, e média dos últimos 30 anos de observação (M)

Mês	T°C Máx.		T°C Mín.		T°C Média		Precip. mm		Insol. - hs	
	M	O	M	O	M	O	M	O	M	O
Dezembro	29,5	30,4	18,3	18,4	22,7	24,3	133,5	157,8	244,7	111,3
Janeiro	30,4	32,4	19,1	19,4	24,6	25,6	145,1	127,1	225,2	246,9
Fevereiro	30,0	29,9	19,5	21,0	24,0	24,6	130,2	165,8	196,7	195,4
Março	28,2	28,9	17,9	18,6	22,2	22,5	151,7	54,9	197,5	229,4
Abril	25,0	26,6	14,5	14,9	18,8	19,4	134,7	164,9	168,7	192,2

Fonte: Estação meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria (2012)

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, considerando os cinco piquetes de cada tratamento como repetição. O arranjo fatorial foi 2 x 3 (dois tratamentos e três períodos). Todas as variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste Shapiro-Wilk, sendo realizadas as transformações quando necessário nas seguintes variáveis: relação de folha/colmo e ganho de escore de condição corporal. Posteriormente foi feita análise de variância e teste F, em nível de 5% de significância, utilizando o PROC MIXED (modelos mistos).

O MIXED foi utilizado devido à natureza das medidas repetidas dos dados (sequencialmente no tempo). Esse procedimento fornece maiores classificações de tipos de matrizes de covariância a serem selecionadas. O critério de informação para a melhor estrutura de variância foi o menor valor de AIC.

Foram avaliados os efeitos da causa de variação principal (espécie e período), assim como as interações entre elas. Quando as variáveis apresentavam diferenças significativas a 5%, essas eram submetidas a teste de comparação de médias pelo teste “t” de student a 5% de significância. As análises dos dados foram realizadas com o auxílio do pacote estatístico SAS versão 8,01(2001).

O modelo matemático utilizado para análise de variância foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k(T_i) + P_j + (TP)_{ij} + e_{ijk}$$

Considerando: Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ , a medida de todas as observações; T_i o efeito do i -ésimo tratamento alimentar; $R_k(T_i)$ o efeito da k -ésima repetição dentro do i -ésimo tratamento (erro a); P_j , o efeito do j -ésimo período; $(TP)_{ij}$ a interação entre o i -ésimo tratamento e o j -ésimo período; e e_{ijk} o erro experimental total (erro b).

Resultados e discussão

As precipitações médias observadas nos meses que transcorreram as atividades de plantio, estabelecimento das pastagens e pastejo, apresentaram valores que oscilaram próximos às médias dos últimos 30 anos de observações (Tabela I). No mês de dezembro foi observada uma precipitação em torno de 18,2 % superior a média para o período, o que permitiu o desenvolvimento das pastagens, e entrada dos animais para o rebaixamento da massa de forragem, 30 dias após o plantio. Porém, o mês de janeiro apresentou redução de 12,4% na precipitação, em comparação a média dos últimos 30 anos, justamente no período pós-rebaixamento da pastagem, retardando seu desenvolvimento e por consequência seu reestabelecimento. Esse fato pressionou o início do experimento com massas de forragem abaixo do preconizado (Tabela V). No mês de fevereiro ocorreu

precipitação de 27,3% à cima da media para esse período, contribuindo para as elevadas taxa de acúmulo diária (TAD) nos primeiros 21 dias experimentais (Tabela V). No entanto, no mês de março, a precipitação foi 63,8 % abaixo da média para o período, fazendo com que a participação de espécies indesejadas aumentasse bruscamente provocando mudanças severas nos demais parâmetros das pastagens (Tabela III e Tabela V). Segundo Nabinger (1999) a disponibilidade de temperatura e radiação afeta diretamente a produção de forragem, entretanto, essa é comprometida quando ha limitações de nutrientes e água.

Não houve efeito dos tratamentos, tampouco interação entre tratamento e período para os componentes estruturais/botânicos e características qualitativos das pastagens ($P < 0,05$) (Tabela II). No entanto, ao avançar o ciclo vegetativo das gramíneas a participação de outras espécies (principalmente capim papuã (*Urochloa plantaginea*)) aumentou ($P < 0,0001$), enquanto a de folhas e colmos, das espécies estudadas, reduziu sua participação na composição botânica das pastagens ($P < 0,0001$), refletindo nos aspectos qualitativos do pasto (Tabela III).

Tabela II - Componentes folha, colmo, outros, matéria morta, matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) de pastagens de milheto ou capim sudão

Variáveis	Tratamentos		Erro- Padrão	Probabilidade
	Milheto	Sudão		
Folhas (g/kg de MS)	147,55	186,35	18,86	0,1841
Colmo (g/kg de MS)	154,35	164,92	14,56	0,6216
Outros (g/kg de MS)	483,81	455,89	20,70	0,3682
Matéria-Morta (g/kg de MS)	217,63	212,88	16,66	0,8454
Matéria Seca (g/kg de MV)	222,0	233,9	0,63	0,2590
Proteína Bruta (g/ kg de MS)	136,1	130,6	0,61	0,5425
Fibra em Detergente Neutro (g/ kg de MS)	523,4	505,7	0,74	0,1321

Os teores de MS foram superiores no terceiro período experimental (250,4 g/kg de matéria verde (MV)) comparado ao primeiro (215,6 g/kg de MV) e segundo período experimental (216,5 g/kg de MV). Os valores de PB foram maiores nos primeiros 21 dias de pastejo (170,4 g/kg de MS), seguidos de reduções no período 22-42 dias (129,6 g/kg de MS) e nova redução nos últimos 21 dias de utilização das pastagens (100,1 g/kg de MS). Enquanto o de FDN manteve-se constantes nos primeiros 42 dias de pastejo, com aumentos ($P < 0,05$) nos últimos 21 dias de utilização das pastagens.

A diminuição na qualidade das pastagens com o avançar do ciclo vegetativo é comum em forrageiras de estação quente (Stobbs, 1973). Porém essa tendência foi agravada no presente estudo pelo aumento na participação de outras espécies na composição botânica das pastagens, nos últimos 42 dias de utilização, comprovados pelos valores de correlações entre essas variáveis ($r = -0,65$; $P < 0,0001$ para PB e $r = 0,56$; $P = 0,0014$ para FDN), promovendo aumento nos teores de FDN e redução nos de PB. Nos estudos de Menezes et al., (2010), desenvolvido na mesma área experimental que a do presente trabalho, os autores verificaram teores de PB e FDN de 9,63 e 52,85% ,com base na MS, a partir de amostras de simulação de pastejo de novilhos em pastagens de milheto. Os autores evidenciam que a baixa qualidade das pastagens deveu-se a alta presença da gramínea capim-papuã (*Urochloa plantaginea*).

Tabela III - Componentes folha, colmo, outros e matéria morta e dos teores de matéria seca, proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), em relação ao período experimental

Variável	Períodos			Média	Erro-Padrão	Probabilidade
	1-21	22-42	43-63			
Folhas (g/kg de MS)	300,79 ^a	149,85 ^b	50,19 ^c	166,94	9,19	0,0001
Colmo (g/kg de MS)	256,46 ^a	166,34 ^b	56,11 ^c	159,64	17,83	0,0001
Outros (g/kg de MS)	280,18 ^c	456,75 ^b	672,61 ^a	469,84	16,24	0,0001
Matéria-Morta (g/kg de MS)	187,62	237,04	221,09	215,25	5,74	0,3885
Matéria Seca (g/kg de MV)	215,6 ^b	216,5 ^b	250,4 ^a	227,5	0,84	0,0012
Proteína Bruta (g/ kg de MS)	170,4 ^a	129,6 ^b	100,1 ^c	133,4	0,77	<0,0001
Fibra Detergente Neutro (g/ kg de MS)	488,1 ^b	490,1 ^b	565,4 ^a	514,5	0,91	<0,0001

Letras minúsculas diferem na mesma linha pelo teste “t” a 5% de significância

A MF, TAD, OF, OFL, F/C e perdas, apresentaram médias similares entre os tratamentos ($P < 0,05$) (Tabela IV), e não sofreram interações entre tratamento e período ($P < 0,05$). Os valores de TAD de 80,52 kg/ha de MS nas pastagens de milho e 74,43 kg/ha de MS nas de capim sudão, foram acima dos valores observados em pastagens naturais (aproximadamente 20 kg/ha de MS/dia; Pinto et al., 2008), justificando sua utilização quando o objetivo é maior produção de forragem/ha. Entretanto valem ressaltar, que as médias obtidas no presente estudo (de 30 de janeiro a 03 de abril) para a variável TAD poderiam ser consideravelmente maiores. Uma vez que, a implantação de pastagens anuais de estação quente no Rio Grande do Sul pode ter início em meados do mês de outubro e início de novembro, período esse que além de ocorrer no momento em que há aumento na disponibilidade de área para o plantio de culturas anuais de verão, em função do término do ciclo das culturas anuais de inverno, também é favorecido pelas condições climáticas (temperatura do solo e precipitação) favoráveis à implantação das pastagens. Nessas condições, a entrada definitiva dos animais para pastejo poderiam ocorrer ao início do mês de janeiro (aproximadamente 30 dias antes do presente estudo), o que refletiria de forma expressiva em maiores TAD, e principalmente nas médias de ganhos de peso obtidos por área devido ao maior tempo de utilização das pastagens, conforme será discutido posteriormente. Variações na TAD de 308,8 kg no primeiro terço do estágio vegetativo (31/12 a 25/01), foi observada por Montagner et al. (2011), ao estudarem diferentes manejos da massa de lâminas foliares de pastagens de milho em pastejo contínuo.

Tabela IV - Massa de forragem disponível (MF) (kg de MS/ha disponível/dia), taxa de acúmulo (TAD), oferta de forragem (OF) (kg de MS/100 kg de PV), oferta de lâminas foliares (OFL), relação folha/colmo (F/C) e perdas de forragem (Perdas), de pastagens de milho ou capim sudão

Variáveis	Tratamentos		Erro-Padrão	Probabilidade
	Milho	Sudão		
Massa de Forragem	1606,93	1617,47	65,88	0,8881
TAD (kg de MS/ha/dia)	80,52	74,43	7,12	0,5624
Oferta de forragem	9,42	8,29	0,60	0,2185
Oferta Lâminas foliares (% do PV)	2,79	2,43	0,25	0,3453
Relação de colha e folmo	0,76	0,78	0,08	0,8871
Perdas (kg/período)	261,27	236,14	26,35	0,5191

As médias para a MF foram abaixo (1610,7 kg/ha de MS) dos valores preconizados (2000 kg/ha de MS), e semelhantes entre os períodos de avaliação das pastagens ($P = 0,1315$) (Tabela V). Esse fato se deve as dificuldades encontradas pelas espécies, alvo do estudo, em se reestabelecerem após o primeiro pastejo (janeiro). Esse retardo contribuiu para que o início da utilização das pastagens fosse com massas de

forragem abaixo do preconizado. No entanto, a constância nas médias de MF ao longo dos períodos de utilização das pastagens, assim como da OF, evidencia que o manejo empregado foi eficiente, uma vez que, a variável MF foi controlada de forma a não variar em função dos períodos. Esse manejo contribuiu para os valores constantes da OF ao longo do ciclo vegetativo das pastagens. Os valores médios para OF de 8,85 (kg de MS/100 kg de PV) foram abaixo dos recomendados por Sollenberger e Burns (2001), (10 a 12), e dentro da média entre os valores (6 a 9) reportados como na faixa de máxima eficiência na utilização de forragem sugeridos por Sthut et al. (1981).

As variáveis TAD, OFL, F/C e perdas de forragem foram influenciadas pelos períodos (Tabela V). A tendência de diferenças nessas variáveis ao longo dos períodos de utilização das pastagens era esperada uma vez que, ao avançar o ciclo vegetativo das forragens, ocorrem mudanças fisiológicas nas plantas que alteram seu metabolismo e ritmo de crescimento, afetando além da taxa de crescimento, também sua composição estrutural e química (Hodgson, 1990; Stobbs, 1973).

Tabela V- Massa de forragem disponível (MF), taxa de acúmulo (TAD), oferta (OF) (kg de MS/100 kg de PV), oferta de lâminas foliares (OFL), relação folha/colmo (F/C) e perdas de forragem (Perdas) em relação ao período de avaliação

Variáveis	Períodos			Média	Erro- Padrão	Probabilidade
	1-21	22-42	43-63			
Massa de Forragem	1514,6	1748,8	1568,7	1610,7	80,68	0,1315
TAD (kg de MS/ha dia)	130,77 ^a	65,53 ^b	36,13 ^c	77,48	7,80	<0,0001
Oferta de Forragem	9,23	8,11	9,21	8,85	0,68	0,4823
OFL	3,63 ^a	1,98 ^c	2,23 ^b	2,61	0,25	0,0064
Relação de folha e colmo	1,15 ^a	0,58 ^b	0,57 ^b	0,77	0,11	0,0031
Perdas (kg/período)	284,55 ^a	304,1 ^a	157,55 ^b	248,73	32,27	0,0109

Letras minúsculas diferem na mesma linha pelo teste “t” a 5% de significância

A TAD apresentou os maiores valores ($P < 0,05$) nos primeiros 21 dias de pastejo (130,77 kg/ha de MS), seguido de redução nos demais períodos experimentais. As médias do período 22-42 (65,53 kg/ha de MS) ainda foram superiores ($P < 0,05$) que as dos 43-63 dias (36,13 kg/ha de MS). Cóser e Maraschin, (1983), que ao avaliarem pastagens de milheto ou sorgo em pastejo contínuo de bovinos de corte, verificaram semelhança nas médias das gramíneas (80 kg/ha de MS/dia), com oscilações de 138; 71; 102; 82; 71 e 16 kg/ha de MS/dia, de dezembro ao início de maio.

A OFL nos primeiros 21 dias de utilização das pastagens (3,63%) foram acima das médias dos outros dois períodos experimentais (1,98 e 2,23%) ($P < 0,05$). Esses resultados são justificados em função das mudanças ocorridas na variável relação folha/colmo, a qual também demonstrou médias superiores no primeiro período (1,15) que nos demais períodos experimentais (0,58 e 0,57) ($P < 0,05$). No período 22-42, a OFL foi inferior a do período 42-63 dias (1,98 contra 2,23 %) ($P < 0,05$). Esperavam-se valores maiores para a OFL no período 22-42 dias, no entanto isso não se confirmou. Possivelmente durante esse período a taxa de desfolha ocorrida nas pastagens tenha sido maior que na dos outros dois períodos experimentais. Aliado a isso, a maior participação de espécies indesejadas na composição botânica das pastagens, ocorrida de forma mais acentuada nos últimos 21 dias de utilização das pastagens (período 43-63 dias), contribuiu para a maior OFL nesse período quanto ao de 22-42 dias. O capim-papuã, espécie com maior representatividade em outros (na composição botânica das pastagens no presente trabalho), no período entre março a abril apresenta um bom potencial vegetativo (Araújo, 1967), o que oportunizou maiores ofertas de folhas durante esse período. O valor médio de OFL ao longo dos períodos experimentais foi de 2,61 % do PV. Genro (1999) sugere que o consumo máximo dos animais ocorre quando esses se encontram em pastagens com alta densidade de folhas disponíveis.

A relação folha/colmo variou em função dos períodos ($P=0,0031$), com valor médio de 0,77. Esses valores são abaixo do sugerido como o ideal (1,0) para forrageiras de estação quente (Pinto et al., 1994). Segundo Stobbs (1973) em forrageiras de estação quente, juntamente com a densidade de perfilhos, a relação folha/colmo é o principal fator a influenciar o consumo em pastejo.

As médias de perdas de forragem foram semelhantes nos primeiros 42 dias de utilização das pastagens, com reduções nos últimos 21 dias ($P<0,05$). A tendência esperada para essa variável, com o avançar do ciclo vegetativo é de aumento da participação no resíduo na pastagem, em função da maior participação de tecido morto e reduções no acúmulo de forragem (Hodgson, 1990). Entretanto, esse comportamento não foi observado no presente estudo. Os aumentos acentuados na participação de espécies indesejadas (principalmente o capim-papuã) na composição botânica da pastagem (Tabela III) pode ter gerado reduções na intensidade de senescência nos últimos 21 dias experimentais, uma vez que, o ciclo vegetativo do capim papuã é maior de que a espécies anuais de estação quente, fazendo com que o início do processo de senescência nessas pastagens seja mais tardio, permitindo dessa forma, que as perdas de forragem nesse período fossem reduzidas.

As médias para carga animal apresentaram interação entre tratamento x período ($P=0,0365$) (Tabela VI). Os valores médios nas pastagens de capim sudão, nos primeiros 21 dias de utilização foram superiores ($P<0,05$) as médias das pastagens de milho nesse mesmo período, e também às obtidas nos demais períodos experimentais, independente do tratamento ($P<0,05$). Não houve diferença para as médias de carga animal nos primeiros 42 dias de utilização entre as pastagens de milho, assim como essas não diferiram para as médias do período 22-42 dias nas pastagens de capim sudão. No entanto, a carga animal nos últimos 21 dias de utilização das pastagens, tanto milho quanto de capim sudão foram inferiores ($P<0,05$) a dos primeiros 42 dias, obtidas nas pastagens de milho, porém essas, foram semelhantes às cargas observadas no período de 22-42 dias de utilização das pastagens de capim sudão. Na comparação das médias de carga animal, independente do tratamento observou-se que a variável manteve-se constante nos primeiros 42 dias, seguida de redução nos últimos 21 dias experimentais.

Os valores médios observados para a carga animal dos tratamentos Milho e Sudão nos 63 dias experimentais de utilização das pastagens foram de: 1741,1 e 1881,7 kg/ha de PV para pastagens de milho e capim sudão, semelhantes aos valores de carga animal observados para diferentes espécies de forrageiras de estação quente; 1682; 1634; 1389 e 1514 kg em pastagens de capim elefante, capim papuã, sorgo e milho, respectivamente (Restle et al., 2002). No estudo de Osmari (2010) ao avaliar a dinâmica de pastagens de sorgo manejadas em pastejo contínuo com vacas de descarte, obteve-se médias para carga animal de 1676,67 kg. Em comparações entre o milho e o capim-papuã, Costa (2009) verificou semelhança ($P<0,05$) para os valores de carga animal entre as espécies, com média de 2183,3 kg.

Tabela VI - Carga animal em pastagens de milho ou capim sudão de acordo com o período de avaliação

Tratamentos	Carga animal (kg/ha de PV)			Média	Erro-padrão	Probabilidade
	1-21	22-42	43-63			
Milho	1980,6 ^b	1991,0 ^b	1251,6 ^c	1741,1	92,18	0,0365
Sudão	2677,8 ^a	1696,0 ^{bc}	1271,4 ^c	1881,7		
Média	2329,2 ^A	1843,5 ^A	1261,5 ^B			

Letras minúsculas diferem entre linhas e colunas pelo teste “t” a 5% de significância

Letras maiúsculas diferem entre linhas pelo teste “t” a 5% de significância

O desempenho das vacas foi semelhante na comparação entre os tratamentos ($P<0,05$) (Tabela VII) e não houve interação entre tratamento e período para essas variáveis ($P<0,05$). A igualdade observada nos parâmetros produtivos das pastagens se estendeu as características de desempenho dos animais. Esses resultados

evidenciam a equivalência entre as pastagens de milheto ou capim sudão, demonstrando que o capim sudão pode ser uma alternativa ao milheto quando são destinadas a alimentação de vacas de descarte.

Tabela VII - Peso inicial (kg), Peso final (kg), Ganho médio diário de peso vivo (GMD), escore de condição corporal final (ECC final), ganho de escore de condição corporal (GECC), ganho médio diário por hectare (GMDA) e ganho de peso total por área (GPTA), de pastagens de milheto ou capim sudão

Variáveis	Tratamentos		Erro Padrão	Probabilidade
	Milheto	Sudão		
Peso inicial (kg)	450,9	447,0	7,12	0,8930
Peso final (kg)	512,6	511,3	13,21	0,9228
GMD (kg)	1,04	0,96	0,06	0,3921
ECC final (pontos)	3,43	3,27	0,12	0,1971
GECC (pontos)	0,254	0,209	0,05	0,5344
GMDA (kg/ha)	3,83	3,58	0,39	0,6624
GPTA (kg/ha)	241,51	225,85	23,12	0,6383

As médias obtidas nos GMDA e GPTA foram de 3,83 e 3,58 kg/ha/dia e 241,51 e 225,85 kg/ha/total, respectivamente para pastagens de milheto ou capim sudão. Os valores para essas duas variáveis podem ser consideradas adequadas aos sistemas de produção de bovinos de corte, que almejam retornos econômicos por área satisfatórios, quando se compara aos resultados médios observados em sistemas produtivos que fazem uso exclusivo de pastagem natural, até 118 kg período favorável ao crescimento do pasto (Grossman e Mohr dieck, 1956; Cachapuz, 1984 Citados Por Lobato, 1985). No entanto, quando a comparação é realizada com médias de produção obtidos em estudos com forrageiras estação quente, é possível classifica-los como abaixo do potencial para esse grupo de forrageiras. Nos estudos de Restle et al. (2002) ao compararem diferentes forrageiras de estação quente na terminação de novilhos, obtiveram valores de 774 kg/ha em pastagens de capim elefante, durante 143 dias de pastejo; 668,5 kg/ha em pastagens de capim papuã; 570,3 kg/ha em pastagens de sorgo e 639,9 kg/ha ao milheto, ambas durante 98 dias de pastejo. Os valores de GPTA no presente trabalho, aquém do potencial das espécies, estão intimamente ligados ao baixo período de utilização das pastagens (63 dias experimentais). Também esta relacionado à categoria animal (vacas de descarte), a qual foi manejada as pastagens, uma vez que, em sistemas de produção com categorias mais jovens, os GMDA é otimizado, em função da maior eficiência desses.

Embora as médias de carga animal tenham demonstrado valores semelhantes às de outros estudos com forrageiras de estação quente (Restle et al., 2002 e Osmari, 2010), como discutido anteriormente, o que poderia condicionar um alto GMDA e por consequência um elevado GPTA, não foi possível no presente trabalho, como discutido anteriormente. No entanto, dentro de uma ótica global do sistema de produção, os resultados indiretos obtidos com a alimentação das vacas de descarte nas pastagens de milheto ou capim sudão contribuem para otimização de áreas destinada a bovinocultura de corte, devido a essas permitirem alta capacidade de suporte, quando se compara a pastagens naturais, além de disponibilizar áreas de pastagem natural para a produção de outras categorias, uma vez que nessas, é comum a terminação de vacas de descarte. Além disso, a média de GMD de 1,0 kg das vacas são valores que dificilmente seria obtido com pastagem natural, o que reduz o tempo de permanência dessas fêmeas na propriedade e torna mais eficiente o sistema.

O GMD não variou ($P=0,1718$) com o avançar do ciclo das pastagens; 0,82; 1,19 e 1,0; entretanto nos últimos 21 dias de utilização das pastagens o GMDA e GPTP tiveram uma redução de aproximadamente 47% em relação aos primeiros 42 dias de utilização das pastagens (Tabela VIII). Esse comportamento seguiu a mesma tendência observada nos valores da carga animal, confirmados pelos coeficientes de correlações entre essas variáveis ($r=0,57$, $P=0,0010$ da carga animal tanto com o GMDA, quanto ao GPTP).

Tabela VIII - Ganho médio diário (GMD), ganho de escore de condição corporal (GECC), ganho médio diário por área (GMDA) e ganho de peso total por área (GPTP), em relação ao período de avaliação

Variáveis	Períodos			Média	Erro-Padrão	Probabilidade
	1-21	22-42	43-63			
GMD (kg)	0,82	1,19	1,00	1,00	0,13	0,1718
GECC (pontos)	0,28	0,20	0,22	0,23	0,06	0,5591
GMDA (kg/ha)	4,18 ^a	4,55 ^a	2,39 ^b	3,71	0,47	0,0120
GPTP (kg)	87,76 ^a	95,59 ^a	50,32 ^b	77,89	9,95	0,0119

Letras maiúsculas diferem entre linhas pelo teste “t” a 5% de significância

A premissa de que o capim sudão apresenta alta resistência ao déficit hídrico, e em função disso pode apresentar uma maior produção de forragem em condições adversas, quando comparado ao milheto, não se confirmou no presente estudo, uma vez que as reduções bruscas na precipitação pluviométrica observada no mês de março, afetaram de forma igualitária os tratamentos Milheto e Sudão, contribuindo para o avanço de gramíneas indesejadas, como o capim-papuã. Entretanto, o capim sudão demonstrou características produtivas semelhante ao milheto, direcionando a igualdade ($P < 0,05$) nos ganhos de peso individual e por área dos animais, demonstrando ser uma forrageira de potencial para esse tipo de sistema de produção.

Conclusões

Pastagens de milheto ou capim sudão são semelhantes quanto aos parâmetros produtivos, o que torna viável a alternativa de utilização para pastejo contínuo dessas espécies.

Referências bibliográficas

- Araújo, A.A. 1976. forrageiras para ceifa, Porto Alegre: Sulina. 257pp.
- Association of Official Analytical Chemistry – A.O.A.C. 1995. Official methods of analysis. Washington. D.C. 2000pp.
- Cachapuz, J. M. da S. 1984. Caracterização da bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO REGIONAL DA PECUÁRIA, Bagé. Bagé: EMBRAPA/CNPO, 22pp.
- Campbell, A.G. 1966. Grazed pasture parameters. Pasture dry matter production and availability in a stocking rate grazing management experiment with dairy cow. *J. Agr. Sci.*, 67: 199-210.
- Cóser, A.C. e G.E. Maraschin. 1983. Desempenho animal em pastagens de milheto comum e sorgo. *Pesqui. Agropecu. Bras.*, 18: 421-426.
- Costa, V.G. 2009. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papua. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 69pp.
- EMBRAPA. 2006. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos. 306 pp.

- Euclides, V.P.B., M.C.M. Macedo, e M.P. Oliveira. 1992. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. *Rev. Bras. Zootec.*, 21: 691-702.
- Genro, T.C.M. 1999. Estimativas de consumo em pastejo e suas relações com os parâmetros da pastagem em gramíneas tropicais. 197 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Grossman, J. e Mohrdieck, K. H. 1956. Experimentação forrageira do Rio Grande do Sul. In: RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Diretoria da Produção Animal. Histórico da diretoria da produção animal. Porto Alegre, p.115-122.
- Hodgson, J. 1990. Grazing Management. Science into Practice. New York: John Wiley e Sons (Longman Handbooks in Agriculture). Cap.9: Sward conditions, herbage intake and animal performance. 203pp.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Pesquisa da pecuária. 2013 disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=24&i=P&c=1092>. Acesso 20 de janeiro de 2013.
- Gontijo, M. H. R., A. L. C. Borges., e L. C. Gonçalves. 2008. Potencial forrageiro de seis híbridos de sorgo com capim sudão. *Rev. Bras. Milho e Sorgo.*, 7: 33-43.
- Hillesheim, A. 1987. Fatores que afetam o consumo e perdas de capim elefante (*Pennisetum purpureum* SCHUM) som pastejo. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo, São Paulo. 94pp.
- Klingmann, D., S.R. Miles. and G.O. Mott. 1943. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. *J. Soc. Agron.*, 35: 739-746.
- Lobato, J.F.P Gado de Cria: Tópicos. Porto Alegre: Adubos Trevo, 1985, 35pp.
- Lowman, B.G., N. Scott. and S. Smerwille. 1973. Condition scoring beef cattle. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture. 8pp.
- Nabinger, C. 1999. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: Peixoto. A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (Eds.). Fundamentos do pastejo rotacionado. Piracicaba: FEALQ. 213-251.
- Maraschin, G.E. 1979. Potencial produtivo de gramíneas forrageiras de verão no Sul do Brasil. *Lavoura Arrozeira.*, 36: 550-557.
- Menezes, L.F.G., J. Restle., I.L. Brondani., M.F. Silveira., L.S. Freitas., L.A.D. Pizzuti. 2010. Características da carcaça e da carne de novilhos superjovens da raça Devon terminados em diferentes sistemas de alimentação. *Rev. Bras. Zootec.*, 39: 667-676.
- Montagner, D.B., Rocha, M.G., Genro, T.C.M., Bremm, C., Santos, D.T., Roman, J., Roso, D. 2011. Ingestão de matéria seca por novilhas de corte em pastagem de milheto. *Ciê. Rur.*, 41: 686-691.
- Mott, G.O. and H.L. Lucas. 1952. The desing. conduct. and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6. 1952. Pennsylvania. Proceedings... Pennsylvania: State College Press. 1380-1385.
- Osmari, M.P. 2010. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papua. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Santa Maria. 117pp.

- Pinto, E.C., J.A.S. Fontoura Junior., A. Frizzo., T.M.S. Freitas., C. Nabinger., P.C.F. Carvalho. 2008. Produções primária e secundária de uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul submetida a diversas ofertas de fitomassa aérea total. *Rev. Bras. Zootec.*, 37: 1737-1741.
- Pinto, J.C., J.A. Gomide., M. Maestri., N.F. Lopes. 1994. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. *Rev. Bras. Zootec.*, 23: 327-332.
- Restle, J., C. Roso., V. Aita., J.L. Nornberg., I.L. Brondani., L. Cerdótes., C.O. Carrilo. 2002 (Supl.). Produção Animal em Pastagem com Gramíneas de Estação Quente. *Rev. Bras. de Zootec.*, 31: 1491-1500.
- Sollenberger, L.E., J. E. Moore., V.G. Allen., C.G.S. Pedreira. 2005. Reporting forage allowance in grazing experiments. *Crop Sci. Soc. America.*, 45: 896-900.
- Sollenberger, L.E. and J.C. Burns. 2001. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grassland. In: International Grassland Congress. 19. 2001. São Pedro. Proceedings...São Pedro: São Paulo.
- Stobbs, T.H. 1973. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures, I. Variation in the bites size of the grazing cattle. *Australias. J. Agric. Res.*, 24: 809-819.
- Stuth, J.W., Kirby, D.R., Chmielewsky, R.E. 1981. Effect of herbage allowance on the efficiency of defoliation by the grazing animal. *Grass and Forage Sci.*, 36(1): 9-15.
- Van Soest, P.J., J.B. Robertson. and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74: 3583-3597.
- Wilm, H.G., D.F. Costello., G.E. Klipple. 1944. Estimating forage yield by the double sampling method. *J. Anim. Soc. Agron.*, 36: 194-203.

3. 2 - Artigo II

Morfogênese de pastagens de milho ou capim sudão submetidos ao pastejo contínuo

RESUMO – Objetivou-se avaliar os parâmetros morfogênicos de pastagens de milho ou capim sudão na Depressão Central do Rio Grande do Sul, manejadas com pastejo contínuo, subdivididos em dois períodos conforme o ciclo da pastagem: vegetativo ou reprodutivo. Os tratamentos consistiram em: Milho = pastagem de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e Sudão = pastagem de capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense); ambos tratamentos submetidos ao pastejo contínuo com vacas de descarte. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 2 tratamentos e 2 períodos. A altura de dossel (32,69 vs 20,29 cm; P=0,0310), taxa de aparecimento foliar (0,147 vs 0,080; P=0,0258), número total de folhas por perfilho (4,74 vs 3,06; P=0,0535), número de folhas vivas (4,26 vs 2,55; P=0,0007), número de folhas jovens (1,92 vs 1,47; P=0,0007) e número de folhas adultas (2,34 vs 1,08; P=0,0011) foram superiores (P<0,10) aos perfilhos de pastagens de milho, enquanto a taxa de senescência foi maior (P=0,0523) em perfilhos de capim sudão (0,511cm) quanto aos de milho (0,495cm). O filocrono foi similar entre os tratamentos (7,07 vs 15,28; P=0,4378). O número total de folhas (4,28 vs 3,53; P=0,0221) e número de folhas mortas (0,58 vs 0,38; P=0,0391) foram maiores no período vegetativo. Pastagens de milho apresentam maior potencial vegetativo, ao pastejo, em comparação a pastagens de capim sudão.

Palavras chave: altura de dossel, folhas jovens, folhas vivas, taxa de aparecimento foliar, perfilho

Morphogenesis of grazing sudan Grass or millet subjected to continuous grazing

ABSTRACT – This study aimed to evaluate the parameters of morphogenesis in grazing sudan grass or millet in the Central Depression of Rio Grande do Sul, managed with continuous grazing, divided into two periods as the pasture cycle: vegetative or reproductive. Treatments consisted of: Millet = pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) and Sudan grass pasture = sudan (*Sorghum bicolor* cv. Sudanense), both treatments submitted to continuous grazing with cull cows. The experimental design was completely randomized with two treatments and two periods. The canopy height (32.69cm vs 20.29, P=0.0310), leaf appearance rate (0.147 vs 0.080, P = 0.0258), total number of leaves per tiller (4.74 vs 3.06, P = 0.0535), number of green leaves (4.26 vs 2.55, P = 0.0007), number of young leaves (1.92 vs 1.47, P = 0.0007) and number mature leaf (2.34 vs 1.08, P = 0.0011) were higher (P < 0.10) in pastures millet tillers, while the rate of senescence was higher (P = 0.0523) in tiller sudan grass (0.511 cm) and the millet (0.495 cm). The total number of leaves (4.28 vs 3.53, P = 0.0221) and number of dead leaves (0.58 vs 0.38, P = 0.0391) were higher in the growing season. The phyllochron was similar between treatments (7.07 vs 15.28, P = 0.4378). Pastures millet greatest potential vegetation, grazing, compared with sudan grass pastures.

Keywords: canopy height, fresh leaves, leaf appearance rate, tiller, young leaves

Introdução

Muitas informações têm sido geradas a respeito de características morfogênicas em gramíneas de estação quente no Brasil, o que contribui para o entendimento sobre o desenvolvimento e crescimento de forrageiras, e possíveis estratégias de manejo de pastagens (Gomide et al., 2006). Essas informações podem ser de grande relevância quando utilizadas como critérios de seleção de espécies forrageiras para uma determinada característica ou condição de produção (Van Esbroeck et al., 1997).

Dentre as forrageiras anuais de estação quente, o milheto é amplamente explorado na forma de pastejo para bovinos de corte, com respostas satisfatórias em sistemas de produção que demandam alta produção de forragem em curto período de tempo. Porém, outras espécies anuais como o capim sudão, que além de ser utilizada para a formação de híbridos com espécies de sorgo (Gontijo et al., 2008), também vêm sendo destinada a alimentação de bovinos de corte e, em determinadas situações, até mesmo como substituto ao milheto. No entanto, informações referentes a aspectos morfogênicos dessa espécie são escassas, o que compromete a tomadas de decisões a respeito da aplicabilidade da espécie tanto para a expansão de sua utilização em cruzamentos, quanto para a utilização em sistemas alimentares para bovinos de corte.

Dentre as respostas que se esperam de uma gramínea e/ou manejo de uma pastagem, é que essa apresente elevada produção e constância de emissão de folhas vivas por perfilho. No entanto, essa decorre da igualdade entre a taxa de aparecimento e senescência foliares (Robson, 1981), que, por sua vez, estão associadas à taxa de aparecimento, a taxa de alongamento e a longevidade das folhas, sendo elas estreitamente associadas à espécie de gramínea (Lemaire e Chapman, 1996) e sensíveis ao ambiente em que são manejadas (Gomide et al., 2006).

Dessa forma são necessário estudos sobre os aspectos morfogênicos de diferentes espécies forrageiras, com o intuito de gerar volumes de informações consistentes para a tomada de decisões a respeito da escolha e/ou manejo capaz de ser empregado com determinada espécie em função de seus potenciais e/ou objetivos de produção. A partir disso, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as características morfogênicas de pastagens de milheto ou capim sudão manejadas em pastejo contínuo.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. A instituição está localizada no município de Santa Maria-RS. A área experimental situa-se na Depressão Central do Rio Grande do Sul, altitude de 95m, latitude 29°43' sul e longitude 53°42' oeste. O clima da região é subtropical úmido, conforme classificação de Köppen. O solo é classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico, integrante da unidade de mapeamento São Pedro (Embrapa, 2006).

Foram utilizados seis piquetes experimentais, sendo três com pastagem de capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense) e três com pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke). O preparo do solo foi realizado a partir de gradagem (grade aradora) a profundidade de 15 cm seguidos por gradagem leve (grade niveladora). A semeadura ocorreu nos dias 28 e 29 de novembro de 2010, com 20 kg de semente de milheto e 20 kg de semente de capim sudão, com base de 100% o valor cultural, distribuídas a lanço. O manejo de adubação foi realizado para correção dos nutrientes do solo, com base na análise química, realizada em novembro de 2010, que apresentou os seguintes valores: pH em H₂O = 4,96; P = 8,1 (Mehlich-1); K = 73,2 mg/dm³; Ca²⁺ = 2,43; Al³⁺ = 1,61 cmol_c/dm³ (KCl 1 mol/L). Foram aplicados 225 kg/ha de NPK na fórmula 5-20-20, bem como 72 kg/ha de N na forma de uréia, sendo essa última dividida em duas aplicações, que ocorreram nos dias 06/01/2011 (45 kg) e 27/01/2011 (27 kg).

Os tratamentos consistiram em: Milheto = Pastagem de milheto ou Sudão = Pastagem de capim sudão, ambos submetidos ao pastejo contínuo de vacas em fase de terminação. Cada tratamento foi composto por três repetições de área. O método de pastejo foi o contínuo, com lotação variável, seguindo a técnica “*put and take*” (Mott e Lucas, 1952). As massas de forragem foram mantidas constantes ao longo do experimento com valor médio de 1610 kg de MS/ha, enquanto a carga animal média foi de 2086,35 kg/ha de peso vivo.

As avaliações morfogênicas foram realizadas em dois períodos, 03/02/2011 a 20/02/2011 denominado período Vegetativo e de 27/02/2011 a 12/03/2011, chamado período Reprodutivo. Foram demarcado com fios coloridos 50 perfilhos em cada piquete experimental, nos dois períodos de avaliação. No primeiro período os perfilhos foram escolhidos de forma a manter distância de cercas e distribuídos aleatoriamente em duas

transectas, sendo esses avaliados em intervalos de 4 dias. No segundo período novas plantas foram escolhidas e avaliadas, em intervalos de 3 dias. Entretanto a distribuição dos perfilhos nesse último período foi realizada através da escolha de cinco pontos aleatórios por piquete, em cada ponto, composto por 1m², foram demarcados 10 perfilhos, em função do maior tempo despendido para identificação dos locais onde se encontravam os perfilhos verificados no período vegetativo.

A primeira folha de cada perfilho foi marcada com corretor ortográfico a base de água, como referência sobre a ordem de distribuição das folhas no dossel do perfilho. Foi medida com régua graduada a altura de dossel do nível do solo até a altura da folha mais distante do solo. O comprimento das folhas jovens, através da lígula da última folha adulta até seu ápice; a senescência foi obtida pela diferença do comprimento total da lâmina e comprimento da fração verde. As folhas ainda foram classificadas como: adulta (presença de lígula), jovem ou morta (mais de 50% de senescência), para essa determinação tanto folhas intactas quanto as pastejadas foram consideradas.

A partir das medidas realizadas a campo foi possível determinar as seguintes variáveis: número total de folhas: obtido pela soma das folhas adultas, jovens e mortas; Número de folhas vivas: determinadas pela soma de folhas adultas e jovens; As taxas de alongação e senescência: foram determinadas pela razão do valor médio de alongação e senescência por perfilho pelo número de intervalo de dias de avaliação, sendo essas medidas expressas em cm/dia; Taxa de aparecimento foliar: determinada pelo número de folhas surgidas em cada perfilho por unidade de tempo, calculada pela razão do número de folhas surgidas no período pelo número de dias do período; Filocrono: que se refere ao intervalo de tempo necessário, em dias, para o surgimento de duas folhas consecutivas, sendo os valores obtidos através da razão entre 1 e a taxa de aparecimento foliar; Duração de vida das folhas: intervalo de tempo que uma folha permanece viva, determinado a partir do produto do número de folhas vivas por perfilho pelo filocrono.

As variáveis determinadas no período vegetativo foram: Altura de dossel, Número total de folhas, Número de folhas vivas, Número de folhas adultas, Número de folhas jovens e Número de folhas mortas, Taxa de aparecimento foliar, Taxa de senescência, Taxa de alongação, Filocrono (dias) e Duração de vida das folhas (dias). No período reprodutivo as variáveis Taxa de aparecimento foliar, Filocrono, Taxa de alongação e Duração de vida de folhas não foram avaliadas, uma vez que o estudo dessas é justificado apenas durante o período vegetativo (Lemaire e Chapman 1996).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com três repetições (piquetes). Todas as variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste Shapiro-Wilk, sendo realizada as transformações quando necessário, sendo elas para as seguintes variáveis: filocrono e duração da vida de folhas. Posteriormente foram submetidas à análise de variância e teste F, em nível de 10% de significância, utilizando o PROC MIXED.

Foram avaliados os efeitos da causa de variação principal (espécie e período), assim como as interações entre elas, quando as variáveis apresentavam diferenças significativas a 10%, essas eram submetidas a teste de comparação de médias pelo teste “t” de student a 10% de significância. As variáveis Taxa de aparecimento foliar, Filocrono, Taxa de alongação e Duração de vida de folhas foram comparadas somente pelo teste F, a 10% de significância, em função da análise dessas variáveis ser realizada somente entre os tratamentos. As análises dos dados foram realizadas com o auxílio do pacote estatístico SAS versão 8,01(2001).

O modelo matemático utilizado para análise de variância foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k(T_i) + P_j + (TP)_{ij} + e_{ijk}$$

Considerando: Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ , a medida de todas as observações; T_i , o efeito do i -ésimo tratamento alimentar; $R_k(T_i)$, o efeito da k -ésima repetição dentro do i -ésimo tratamento (erro a); P_j , o efeito do j -ésimo período; $(TP)_{ij}$, a interação entre o i -ésimo tratamento e o j -ésimo período e e_{ijk} , o erro experimental total (erro b).

Resultados e discussão

As espécies de gramíneas demonstraram características morfológicas distintas (Tabelas I). As variáveis alturas de dossel, número total de folhas, número de folhas vivas, número de folhas adultas, número de folhas jovens, foram superiores ($P < 0,10$) nas pastagens de milheto (Tabela I).

Tabela I - Características morfológicas dos perfilhos de pastagens de milheto ou capim sudão

Variáveis	Tratamentos		Erro- Padrão	Probabilidade
	Milheto	Sudão		
Altura de dossel (cm)	32,69	20,29	2,69	0,0310
Número total de folhas	4,74	3,06	0,44	0,0535
Taxa de aparecimento foliar	0,147	0,080	0,037	0,0258
Número de folhas jovens	1,92	1,47	0,05	0,0042
Número de folhas adultas	2,34	1,08	0,23	0,0184
Número de folhas vivas	4,26	2,55	0,26	0,0100
Número de folhas mortas	0,54	0,42	0,11	0,4784
Taxa de alongação foliar (cm/dia)	0,567	0,494	0,009	0,6506
Taxa de senescência foliar (cm/dia)	0,495	0,511	0,005	0,0523
Filocrono (dias)	7,07	15,28	4,70	0,2074
Duração de vida das folhas (dias)	30,28	43,19	12,81	0,4473

Embora mantida constante a variável massa de forragem, entre as espécies em estudo ao longo dos períodos experimentais (Artigo I; Tabela V), as pastagens de milheto apresentaram maiores ($P=0,0310$) alturas de dossel (32,69 cm) que as pastagens de capim sudão (20,29 cm). Essa diferença pode ter ocorrido em virtude de possível maior densidade de perfilhos no tratamento Sudão, uma vez que a massa de forragem não foi distinta entre os tratamentos (média 1610 kg de MS/ha). Segundo Sbrissia e Da Silva (2008), há uma relação bem definida entre altura de perfilhos e número de perfilhos, de forma que quanto maior a densidade menor a altura de dossel.

O número total de folhas foram superiores ($P=0,0535$) nos perfilhos das pastagens de milheto (4,74 vs 3,06), a mesma tendência se estendeu para o número de folhas vivas (4,26 vs 2,55; $P=0,0100$); jovens (1,92 vs 1,47; $P=0,0007$) e adultas (2,34 vs 1,08; $P=0,0011$). Esse comportamento pode ser atribuído a maior ($P=0,0258$) taxa de aparecimento foliar nas pastagens de milheto quanto as de capim sudão, confirmados pelos coeficientes de correlação, com essas variáveis: número de folhas vivas ($r=0,78$; $P=0,0028$), número de folhas jovens ($r=0,82$; $P=0,0010$) e número de folhas adultas ($r=0,74$; $P=0,0058$). Outra possível justificativa é em função da diferença entre as alturas de dossel, uma vez que, em alturas maiores a intensidade de consumo das folhas é menor, resultando em um maior número de folhas por perfilho, simplesmente por essas não serem consumidas (Migliorini, 2012). A altura de dossel se correlacionou com o número total de folhas ($r=0,83$;

$P=0,0007$); folhas vivas (0,88; $P=0,0002$); folhas jovens (0,89; $P<0,0001$) e folhas adultas ($r=0,85$; $P=0,0004$) por perfilho.

O número de folhas vivas das pastagens de capim sudão (2,55), além de menor que a de milheto, também foi abaixo dos valores observados para a maioria das espécies de gramíneas de estação quente, tais como das espécies: *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross- 1 (9,0 folhas vivas; Carnevalli e Da Silva, 1999), *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (4,36 folhas vivas; Santos et al., 2011) e *Pennisetum purpureum* Schum, (8 folhas vivas; Haddade et al., 2005). Segundo Lemaire e Chapman (1996) o número de folhas vivas é uma característica determinada basicamente pela genética da espécie, no entanto, pode sofrer variações em função do ambiente e manejo imposto a pastagem.

Considerando a relação entre o número de folhas jovens e folhas mortas, observa-se que as primeiras foram 3,55 e 3,50 vezes superior as segundas, nas pastagens de milheto (4,26 folhas vivas e 0,54 folhas mortas) ou capim sudão (2,55 folhas vivas e 0,42 folhas mortas), respectivamente. A maior relação entre folhas em crescimento (jovens) e folhas mortas é necessária, uma vez que assegura melhor constância de oferta de folhas vivas aos animais (Migliorini, 2012) e permite que a planta se mantenha viva por mais tempo. Embora os perfilhos das pastagens de capim sudão tenham demonstrado menor número de folhas jovens, a relação entre folhas jovens e mortas foi semelhante ao do tratamento Milheto, evidenciando que pastagens anuais de verão mantem equilibrada a relação entre folhas em crescimento e folhas mortas, quando submetidas ao pastejo contínuo.

O valor para taxa de aparecimento foliar nos perfilhos das pastagens de capim sudão (0,080), além de inferior ao das pastagens de milheto (0,147), também foi abaixo dos valores reportados na literatura para pastagens anuais de estação quente na Depressão Central do Rio Grande do Sul, 0,103 a 0,202 (Gonçalves e Quadros, 2003; Martins et al., 2005). Esse comportamento pode ser atribuído, a um possível maior estresse hídrico das plantas das pastagens de capim sudão. A consequência da baixa precipitação em determinados períodos ao longo do ciclo das pastagens (Artigo I; Tabela I), pode ter refletido ainda no desenvolvimento dos primórdios foliares, os quais influenciam o desenvolvimento das folhas dos perfilhos, uma vez que os primórdios foliares dão origem aos fitômeros, que posteriormente originarão o meristema intercalar o qual será responsável pela formação da bainha e lâmina foliar (Langer, 1972). Outro fator capaz de ser responsável pela baixa taxa de aparecimento foliar dos perfilhos do capim sudão, é a diferença na transição entre o estágio vegetativo para o reprodutivo entre as espécies em estudo, de forma que o capim sudão poderia ter apresentado uma transição mais precoce que o milheto. Dessa forma a diferenciação floral nas pastagens de capim sudão teriam início ainda no período de avaliação denominado vegetativo, reduzindo, dessa forma a taxa de aparecimento foliar desse tratamento.

A taxa de alongação foliar foi semelhante ($P=0,6506$) entre as pastagens de milheto (0,567cm) ou capim sudão (0,495cm). A taxa de alongação entre os aspectos morfogênicos é a que isoladamente, mais se correlaciona com a taxa de acúmulo de forragem (Horst et al., 1978). Em situações de déficits hídricos a taxa de alongação é o parâmetro mais sensível à restrição, com reduções que chegam a 60 % quando há redução de 50 % na disponibilidade hídrica (Morales et al., 1997). Embora a taxa de alongação tenha sido semelhante entre os tratamentos, vale destacar que o número de folhas jovens (em expansão), foi superior no Milheto em relação ao Sudão (1,31 vezes maior), o que potencializa a expressão da variável taxa de alongação nesse primeiro tratamento.

A taxa de senescência foliar foi maior ($P=0,0523$) nos perfilhos das pastagens de capim sudão (0,511cm) quanto as de milheto (0,495cm). Essa tendência ocorreu pelo menor número total de folhas e taxa de aparecimento foliar da pastagem de capim sudão. Esse menor número de folhas possivelmente reduziu a capacidade das plantas de extrair água do solo, que associado ao avançado estágio vegetativo e a baixa precipitação ocorrida no mês de março (Artigo I; Tabela I) aumentou a taxa de senescência das folhas dos perfilhos do capim sudão.

Ao relacionar a taxa de alongação e taxa de senescência, é possível observar que a taxa de alongação foi de 1,15 vezes maior que a taxa de senescência, na pastagem de milheto, enquanto na pastagem capim sudão essa

tendência foi inversa, com 1,03 vezes superior para a taxa de senescência quanto a taxa de alongação. O balanço positivo entre a taxa de alongação e taxa de senescência ocorre antes da indução floral, posteriormente inicia-se uma fase intensa de senescência e morte de folhas (Bircham e Hodgson, 1983). Dessa forma, a maior taxa de senescência em relação à alongação ocorrida nos perfilhos das pastagens de capim sudão evidencia que a espécie, durante os períodos de avaliação, encontrava-se em estágio vegetativo mais avançado que as pastagens de milheto.

O filocrono das pastagens de milheto (7,07 dias) ou capim sudão (15,28 dias) foram similares ($P=0,2074$). Embora tenha sido semelhante estatisticamente, em termos de manejo visando pastejo rotacionado essa diferença (8,21 dias entre os tratamentos) pode ser considerada expressiva e de grande impacto na resposta produtiva das pastagens. O filocrono é o intervalo para o surgimento de duas folhas consecutivas no perfilho (Lemaire e Chapman, 1996), e representa uma importante ferramenta a ser utilizada no manejo de pastagens em sistemas de pastejo rotativo. Essa variável oscila em função de espécies forrageiras e em algumas situações dentro do mesmo genótipo (Lara e Pedreira, 2011). As médias de filocrono das pastagens de capim sudão embora semelhantes as de milheto, podem ser consideradas acima da média para pastagens de estação quente, tais como: *Pennisetum americanum* (7,3 dias; Gonçalves e Quadros 2003); *Cynodon* spp (3,1 a 11,4 dias; Pinto et al., 2001); *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (7,9 a 9,3 dias; Santos et al., 2011) e *Brachiaria brizanta* cv. Marandu (11,6 dias; Lara e Pedreira, 2011).

A duração de vida das folhas foi semelhante ($P=0,6051$) entre as pastagens de milheto (30,28 dias) ou capim sudão (43,19 dias). Essa semelhança ocorreu em função da igualdade nos valores para filocrono, uma vez que a variável duração de vida das folhas é obtida através do produto entre o filocrono e número de folhas vivas. Embora essa última tenha diferido entre os tratamentos, essa não foi suficiente para alterar a duração de vida das folhas. Maiores longevidades das folhas são características desejadas, uma vez que oportunizam o animal maior frequência de visitas a essas plantas antes de sua senescência. No entanto, alguns autores apontam para relações negativas entre duração de vida de folhas e índice de área foliar (Ryser e Urbas, 2000; Casper et al., 2001), além de assumirem que folhas desenvolvidas em ambientes com limitações nutricionais apresentam maior duração de vida (Ryser, 1996). Segundo Hodgson et al. (1981) as folhas apresentam um tempo de vida limitado, sendo esse determinado geneticamente, entretanto, pode ser influenciado por características ambientais e de manejo.

As respostas positivas nas características morfogênicas das pastagens de milheto, principalmente devido aos maiores valores para o número de folhas vivas (1,67 vezes), folhas jovens (1,30 vezes) e taxa de aparecimento foliar (1,84 vezes) quanto aos de capim sudão, pode ser considerado como indicativo de maior potencial forrageiro para o pastejo ao milheto quanto ao capim sudão. O número de folhas vivas por perfilho, folhas jovens e taxa de aparecimento foliar são variáveis orientadoras de manejo em sistemas de pastejo rotacionado (Gomide et al., 2007; Pedroso et al., 2009), sendo que altos valores para essas variáveis são desejados nesses sistemas. Ainda vale ressaltar, que no presente trabalho, pastejo contínuo, as características produtivas das espécies foram semelhantes (Artigo I), no entanto, a participação das espécies, alvo de estudo, na composição botânica das pastagens nos últimos 42 dias de utilização, encontravam-se bastante reduzidas, o que possivelmente contribuiu com essa igualdade.

O período vegetativo ou reprodutivo de avaliação não influenciaram as características altura de dossel ($P=0,8286$), número de folhas vivas ($P=0,2397$), número de folhas jovens ($P=0,6670$), número de folhas adultas ($P=0,1787$) e taxa de senescência ($P=0,4866$) (Tabela II). Tampouco demonstraram interação com os tratamentos ($P<0,10$).

Os períodos de avaliações provocaram mudanças no número total de folhas; 4,28 (vegetativo) contra 3,52 (reprodutivo) ($P=0,0221$). O maior número de folhas no período vegetativo era esperado uma vez que, o período reprodutivo altera a morfologia dos perfilhos das gramíneas, devido a essas não mais emitir novas folhas, provocando alongamento de colmo e o desenvolvimento de inflorescências (Lemaire e Chapman, 1996).

Tabela II - Características morfogênicas de pastagens de milheto ou capim sudão, em relação aos períodos vegetativo ou reprodutivo

Variáveis	Período		Erro-Padrão	Probabilidade
	Vegetativo	Reprodutivo		
Altura de dossel (cm)	26,27	26,71	1,35	0,8286
Número total de folhas	4,28	3,53	0,14	0,0221
Número de folhas vivas	3,59	3,22	0,19	0,2397
Número de folhas jovens	1,71	1,67	0,06	0,6670
Número de folhas adultas	1,88	1,55	0,14	0,1787
Número de folhas mortas	0,58	0,38	0,04	0,0391
Taxa de senescência (cm)	0,545	0,461	0,07	0,4866

Esperava-se que houvesse diferenças para o número de folhas vivas, jovens ou adultas entre os períodos, em função de possíveis alterações morfológicas, conforme já relatado, no entanto, isso não ocorreu. Enquanto o período de avaliação vegetativo ocorreu 55 dias após o período de emergência das espécies, o período de avaliação reprodutivo ocorreu 78 dias após, sendo essa diferença determinante para mudanças no número de folhas vivas/perfilho e por consequência no de folhas jovens e adultas (Lemaire e Chapman, 1996). Segundo Bircham e Hodgson, (1983) ao avançar o ciclo vegetativo ocorre contínua emissão de folhas pelos perfilhos, até o momento em que o processo de senescência se instale e iguale o de aparecimento de novas folhas, a partir dessa fase o número de folhas vivas se estabiliza (Gomide e Gomide, 2000), e por consequência o de folhas adultas, jovens e mortas tende a se alterar. Embora o número de folhas por perfilho no presente estudo tenha se alterado entre os períodos, esse refletiu apenas no número de folhas mortas (0,58 ao Vegetativo e 0,38 ao Reprodutivo), as quais reduziram ($P=0,0391$) do período vegetativo para o reprodutivo, sem influenciar nas demais características na comparação entre os períodos.

Conclusões

As características morfogênicas dos perfilhos das pastagens de milheto conferem maior potencial forrageiro a essa espécie.

A transição entre o período vegetativo para o reprodutivo altera o número total de folhas dos perfilhos de pastagens de milheto e capim sudão.

Referências bibliográficas

- Bircham, J.S. and J. Hodgson. 1983. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stoching management. *Grass Forage Sci.*, 38: 323-331.
- Carnevali, R.A. e S.C. Da Silva. 1999. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agronômicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross- 1. *Sci. Agricola.*, 56: 489-499.
- Casper, B.B., I.N. Forseth., H. Kempenich., S. Seltzer., K. Xavier. 2001. Drought prolongs leaf life span in the herbaceous desert *cryptantha flava*. *Functional Ecology*, 15: 740-774.
- EMBRAPA. 2006. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos. 306pp.

- Gomide, C.A.M., J.A. Gomide., D.S.C. Pacciulo. 2006. Morfogênese Como Ferramenta Para o Manejo de Pastagens. Anais de Simpósios da 43ª Reunião Anual da SBZ – João Pessoa – PB.
- Gomide, C.A.M.; Gomide, J.A.; Alexandrino, E. 2007. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a períodos de descanso. *Pesq. Agrop. Bras.*, 42: 1487-1494.
- Gomide, C.A.M. e J.A. Gomide. 2000. Morfogênese de Cultivares de *Panicum maximum* Jacq.1. *Rev. Bras. Zootec.*, 29(2): 341-348.
- Gonçalves, E.N. e F.L.F. Quadros. 2003. Morfogênese de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke). *Ciênc. Rur.*, 33: 1123-1128.
- Gontijo, M. H. R., A.L.C. Borges., L.C. Gonçalves. 2008. Potencial forrageiro de seis híbridos de sorgo com capim sudão. *Rev. Bras. de Milho e Sorgo.*, 7: 33-43.
- Haddade, I.R., H.M. Vasquez., E. Detmann., J.F.C. Silva., R.B. Smith., P.M. Souza. 2005. Morfogênese e estruturação vegetativa em quatro genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 57: 811-819.
- Hodgson, J., J.S. Bircham., S.A Grant., J. King. 1981. The influence of cutting and grazing management on herbage growth and utilization. In: SIMPOSIUM ON PLANT PHYSIOLOGY AND HERBAGE PRODUCTION, Nottingham, *Proceedings*. Belfast: British Grassland Society, 51-62.
- Horst, G.L., C.J. Nelson., K.H. Asay. 1978. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. *Crop Sci.*, 18: 715-719.
- Langer, R.H.M. 1972. How grasses grow. London: Edward Arnold. (Studies in Biology, 34). 60pp.
- Lara, M.A.S. e C.G.S. Pedreira. 2011. Respostas morfogênicas e estruturais de dosséis de espécies de Braquiária à intensidade de desfolhação. *Pesq. Agrop. Bras.*, 46: 760-767.
- Lemaire, G. and D. Chapman. 1996. Tissue flows in grazed plant communities. The ecology and management of grazing systems. Wallingford: CAB International. 03-36.
- Martins, C.E.N., F.L.F. Quadros., D.G. Bandinelli., L.F.C. Simões., M.G. Kloss., M.G. Rocha. 2005. Variáveis morfogênicas de milheto (*Pennisetum americanum*) mantido em duas alturas de pastejo. *Ciênc. Rur.*, 35: 174-180.
- Migliorini, F. 2012. Dinâmica de Crescimento do Papuã (*Urochloa* (Syn. *Brachiaria*) *Plantaginea*) Manejado em Diferentes Intensidades de Pastejo. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco. 118pp.
- Morales, A. S., C. Nabinger., G.E. Maraschin., L.M.G. Rosa. 1997. Efeito da disponibilidade hídrica sobre a morfogênese e a repartição de assimilados em *L. corniculatus* L. cv. São Gabriel, In: 34º Reunião Anual da Soc. Bras. Zootecnia, Juiz de Fora. *Anais...SBZ*. 124-126.
- Mott, G.O. and H.L. Lucas. 1952. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures, In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6. 1952. Pennsylvania. *Proceedings...* Pennsylvania: State College Press. 1380-1385.
- Pedroso, C.E.S., P.L. Monks, O.G.L. Ferreira., L.S. Lima., O.M. Tavares. 2009. Características morfogênicas de milheto sob lotação rotacionada com diferentes períodos de descanso. *Rev. Bras. de Zootec.*, 38: 2311-2319.

- Pinto, L.F.M., S.C. Silva., A.F. Sbrissia., C.A.B. Carvalho., R.A. Carnevalli., J.L. Fagundes., C.G.S. Pedreira. 2001. Dinâmica Do Acúmulo De Matéria Seca Em pastagens de Tifton 85 sob pastejo. *Sci. Agric.*, 58: 439-447.
- Robson, M.J. 1981. Potential production - What it is and can we increase it? In: WRIGHT, C.E. (ed.) Plant physiology and herbage production . Occasional symposium no 13 . *Proceeding British Grassld Society*. 5-17.
- Ryser, P., P. Urbas. 2000. Ecological significance of life span among Central European grass species. *Oikos*, 91: 41-50.
- Ryser, P. 1996. The importance of tissue density for growth and life-span of leaves roots: comparison of five ecologically contrasting grasses. *Functional Ecology*. 10: 717-723.
- Sbrissia, A.F. e S.C. Da Silva. 2008. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. *Rev. Bras. Zootec.*, 37: 35-47.
- Santos, M.E.R., D.M. Fonseca., T.G.S. Braz., S.P Silva., V.M. Gomes., G.P. Silva. 2011. Características morfológicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. *Rev. Bras. Zootec.*, 40: 535-542.
- SAS, 2001. Institute Inc. SAS Language Reference, Version 8. Cary, NC: SAS institute.
- Van Esbroeck, G.A., M.A. Hussey., M.A. Sanderson. 1997. Leaf appearance rate and final leaf number of Switch grass cultivars. *Crop Sci.*, 37: 864-870.

3.3 - Artigo III

Parâmetros comportamentais de vacas de descarte em pastagens de milheto ou capim sudão

RESUMO – Objetivou-se com esse estudo avaliar os parâmetros comportamentais e estratégias de deslocamento e alimentação de vacas de descarte em pastagens de milheto ou capim sudão. Os tratamentos consistiam em: Milheto= pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e Sudão= pastagem de capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense), ambos tratamentos submetidos ao pastejo contínuo de vacas de descarte, ao longo de 63 dias experimentais, subdividido em três períodos. Foram utilizadas 20 vacas de descarte oriundas do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, de idade média de 8 anos, divididas em 10 piquetes, cinco piquetes para cada tratamento comportando duas vacas por piquete. As avaliações foram realizadas durante 24 horas ininterruptas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 2 tratamentos e 3 períodos de avaliação. O tempo de pastejo das vacas apresentou interação ($P=0,0035$) entre tratamento e período, sendo o menor tempo destinado à atividade no primeiro período nas pastagens de milheto (504 minutos) quanto ao segundo período desse mesmo tratamento (587 minutos) e terceiro período nas pastagens de capim sudão (535 minutos). O tempo de ruminação e ócio foi semelhante entre os tratamentos, no entanto, variaram em função dos períodos ($P<0,0001$). As espécies de gramíneas das pastagens não influenciaram as variáveis relacionadas às estratégias de deslocamento e alimentação. Com o avançar do ciclo das pastagens o número de passos por minuto, estações por minuto e por dia diminuiu enquanto a taxa de bocado e número de bocados por dia aumentaram. Os parâmetros comportamentais de vacas de descarte em pastagens de milheto ou capim sudão são similares, no entanto, variam com o avançar o ciclo vegetativo das pastagens.

Palavras-chave: estratégias de deslocamento, gramíneas, *pennisetum*, *sorghum*, taxa de bocado, tempo de pastejo

Behavioral parameters of cull cows grazing sudan grass or millet

ABSTRACT: The objective was to assess the behavioral parameters and strategies of displacement and feeding cull cows grazing millet or sudan grass. The treatments consisted of: Millet= pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) and Sudan= sudan grass pasture (*Sorghum bicolor* cv. Sudanense), both treatments submitted to continuous grazing trial for 63 days, divided into three periods, with cull cows in finishing phase. Using 20 cull cows from the cross between Charolais and Nellore with an average age of 8 years, divided into 10 paddocks, five paddocks for each treatment comprising two cows per paddock. The experimental design was completely randomized with two treatments and three periods. The experimental design was completely randomized with two treatments and three periods. The grazing time of cows showed interaction ($P = 0.0035$) between treatment and period, and the shortest time for the activity in the first period on grassland millet (504 minutes) as the second period of the same treatment (587 minutes) and third period in sudan grass pastures (535 minutes). The time ruminating and idle was similar between treatments, however, varied according to the period ($P < 0.0001$). The pasture grass species did not influence the variables related to the strategies of displacement and power. With advancing cycle pastures the number of steps per minute, stations per minute and per day decreased while the bit rate, both expressed as minutes per day increased. The behavioral parameters of cull cows grazing, millet or sudan grass are similar, however, vary with advancing the growing season pastures.

Keywords: bit rate, displacement strategies, grasses, grazing time, *pennisetum*, *sorghum*

Introdução

Nas últimas décadas houve aumentos expressivos nos estudos pelo mundo voltados a avaliações comportamentais de bovinos de corte, em diferentes sistemas de pastejo e com uma ampla variedade de espécies de gramíneas. Estudos esses que permitiram grande evolução na compreensão das respostas de desempenho dos animais por parte da academia científica em função de manejo ou escolha de espécie de gramíneas para pastejo (Kondo, 2011).

No Brasil, inúmeras espécies de gramíneas de estação quente são comercializadas com o intuito de atender diferentes sistemas de produção. Dentre essas, o milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leake) e o capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense) vêm sendo utilizadas para a alimentação de bovinos de corte. Enquanto a primeira é amplamente explorada em sistemas de pastejo contínuo, com características produtivas que a consolidam como forrageira de grande potencial produtivo (Montagner, 2004; Pilau e Lobato, 2008; Restle et al., 2002), a segunda é recomendada para a formação de híbridos com sorgo, destinados a sistemas de pastejo rotativo (Tamele, 2009) e regimes de corte (Gontijo et al., 2008). Esta última, ainda vem sendo utilizada em sistemas de pastejo contínuo, no Rio Grande do Sul, em áreas onde tradicionalmente o milheto era explorado, em virtude da alta resistência a déficits hídricos, o que notoriamente vem ocorrendo em algumas regiões do estado, no período de verão,

Embora haja grande variedade de opções de forrageiras de estação quente com potenciais capazes de serem explorados na bovinocultura de corte, o volume de informações científicas relacionadas ao comportamento de bovinos de corte acerca de grande parte dessas gramíneas são escassas. Segundo Sbrissia (2004), mudanças conceituais da pesquisa destinadas ao estudo com forrageiras de estação quente são necessárias, e passam pela compreensão do caráter sistêmico e dinâmico do ecossistema da pastagem, de uma forma que, os universos envolvidos e suas interações sejam, sempre que possíveis, considerados.

Características das pastagens de estação quente como a espécie de gramínea utilizada nos sistemas de produção (Zanine et al., 2006) e as condições relacionadas ao estágio de desenvolvimento e arquitetura das plantas (Hillesheim, 1988), refletem de forma expressiva no comportamento dos animais. Segundo Hodgson (1990), essas características condicionam diferentes estratégias de deslocamento e de seleção da dieta de bovinos de corte em pastejo contínuo, os quais irão refletir nos seus desempenhos.

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou analisar os parâmetros comportamentais e estratégias de deslocamento de bovinos de corte em pastagens de milheto ou capim sudão.

Material e método

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. A instituição está localizada no município de Santa Maria-RS. A área experimental situa-se na Depressão Central do Rio Grande do Sul, altitude de 95m, latitude 29°43' sul e longitude 53°42' oeste. O clima da região é subtropical úmido, conforme classificação de Köppen. O solo é classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico, integrante da unidade de mapeamento São Pedro (Embrapa, 2006).

A área experimental utilizada foi de 15 hectares, a qual é dividida em doze piquetes. Os tratamentos consistiam em: Milheto = Pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leake) ou Sudão = Pastagem de

capim sudão (*Sorghum bicolor* cv. sudanense); ambos submetidos ao pastejo contínuo de vacas de descarte. O método de pastejo foi o contínuo, com lotação variável, seguindo a técnica “*put and take*” (Mott e Lucas, 1952).

As avaliações dos parâmetros comportamentais foram realizadas em três períodos, com avaliações nas datas 10/02/2011 (1-21), 03/03/2011 (22-42) e 22/03/2011 (43-63), durante 24 horas ininterruptas, monitorando 20 vacas de descarte oriundas dos cruzamentos entre as raças Charolês e Nelore, sendo 10 fêmeas para cada tratamento.

Os registros das atividades foram realizados a cada 10 minutos, com a identificação da atividade de: pastejo (TP), ócio (TO) ou ruminção (TR), por avaliadores treinados e com auxílio de cronômetro e lanternas do tipo leed, para o período noturno. O tempo de pastejo foi considerado o período o qual o animal realiza a apreensão da forragem com pequenos deslocamentos; o tempo de ruminção foi considerado o período em que o animal não estava pastejando, porém estava mastigando o bolo alimentar regurgitado; para as atividades de ócio foi considerado o período em que o animal não estava pastejando ou ruminando, podendo estar incluída atividades sociais e ingestão de água.

A taxa de bocado (TXboc) foi determinada durante as atividades de pastejo, com a tomada do máximo possível de atividades de taxa de bocado durante as 24 horas de avaliações, com o auxílio de cronômetros. Para a determinação da taxa de bocado foi considerado o tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados (Hodgson, 1982), e posteriormente foi corrigido para um minuto. Durante as atividades de pastejo ainda foram registrados o tempo e o número de passos que as vacas utilizavam para percorrer 10 estações alimentares. Cada estação alimentar foi identificada quando o animal encontrava-se em pastejo, sem movimentos das patas dianteiras, porém podendo ocorrer movimento da cabeça (Laca et al., 1992).

As variáveis número de passos por estação alimentar (Nº Passos/est) foi calculada a partir da razão do número de passos médio por estação por 10; número de estações por minuto (Nº Estações/min) = $60 \cdot 10 / (\text{tempo médio para percorrer dez estações})$; número de estações diárias (Nº estações/dia) pelo produto do Tempo de pastejo pelo Nº Estações/min; número de passos por minuto (Nº Passos/min) pelo produto do Nº Passos/est pelo Nº Estação/min; número de passos dia (Nº Passos/dia) através do produto do Tempo de pastejo pelo Nº Passos/min; a taxa de bocados por dia (Nº Bocados/dia) foi determinado pelo produto da TXboc pelo Tempo de pastejo,

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, em arranjo fatorial 2 x 3 (dois tratamentos e três períodos), com 10 repetições (animais). Todas as variáveis foram submetidas a teste de normalidade pelo teste Shapiro-Wilk sendo realizadas as transformações quando necessário, sendo elas as seguintes: Nº Passos entre estações, Nº Passos/min, Nº estações/min, Nº estações/dia, número de bocados/dia. Posteriormente foram realizadas análises de variância e teste F, em nível de 5% de significância, utilizando o PROC MIXED (modelos mistos).

O MIXED foi utilizado devido à natureza das medidas repetidas dos dados (sequencialmente no tempo). Esse procedimento fornece maiores classificações de tipos de matrizes de covariância a serem selecionadas. O critério de informação para a melhor estrutura de variância foi pelo menor valor de AIC. As médias entre os tratamentos foram submetidas à análise de variância e teste “t” de Student, em nível de 5% de significância, utilizando o “LSMEANS”. Foram detectados os efeitos da causa de variação principal (espécie e período), assim como as interações entre elas. As análises dos dados foram realizadas com o auxílio do pacote estatístico SAS versão 8,01(2001).

O modelo matemático utilizado para análise de variância foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k (T_i) + P_j + (TP)_{ij} + e_{ijk}$$

Considerando: Y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ a medida de todas as observações; T_i o efeito do i -ésimo tratamento alimentar; R_k (T_i) o efeito da k -ésima repetição dentro do i -ésimo tratamento (erro a); P_j , o efeito do j -ésimo período; $(TP)_{ij}$ a interação entre o i -ésimo tratamento e o j -ésimo período; e e_{ijk} o erro experimental total (erro b).

Resultados e discussão

Houve interação entre tratamento x período para a atividade de pastejo (Tabela I). Os animais demonstraram menores ($P < 0,05$) tempos destinados à atividade de pastejo no primeiro período de avaliação comportamental nas pastagens de milheto (504 minutos), quando comparado ao segundo período desse mesmo tratamento (587 minutos) e ao terceiro do tratamento Sudão (648 minutos), nas demais comparações das médias, independentemente de período ou tratamento, o tempo destinado à atividade de pastejo foram semelhantes ($P < 0,05$). Na comparação somente entre os períodos de avaliações, o tempo de pastejo no terceiro (613 minutos) foi superior a do primeiro (535 minutos), sendo esses dois semelhantes as do segundo período de avaliação (573 minutos).

Tabela I - Tempo de pastejo de vacas de descarte em fase de terminação em pastejo contínuo em pastagens de milheto ou capim sudão

Tratamentos	Tempo de pastejo (minutos)			Média	Erro-Padrão	Probabilidade
	Período					
	1-21	22-42	43-63			
Milheto	504 ^b	587 ^a	578 ^{ab}	557	25,24	0,0395
Sudão	566 ^{ab}	559 ^{ab}	648 ^a	591		
Média	535 ^B	573 ^{AB}	613 ^A			

Letras minúsculas diferem entre linhas e colunas pelo teste “t” a 5% de significância

Letras maiúsculas diferem entre linhas pelo teste “t” a 5% de significância

O aumento no tempo de pastejo das vacas era esperado com o avançar do ciclo das pastagens, como forma de compensar às reduções na qualidade das pastagens (Artigo I; Tabela III) e principalmente na disponibilidade e por consequência acessibilidade as lâminas foliares (Tabela V; Artigo I), com o avançar do ciclo vegetativo das pastagens confirmadas pelas correlações negativas ($r = -0,32$; $P = 0,0127$ e $r = -0,38$; $P = 0,030$; respectivamente) da variável tempo de pastejo com a oferta de lâminas foliares e relação de folha:colmo, respectivamente. Segundo Woodward, (1997) à medida que a capacidade de seleção da dieta por parte dos bovinos diminui, os animais aumentam a taxa de bocados e tempo de pastejo, como mecanismo de compensação a reduções no tamanho do bocado realizado. Além de características quantitativas, as características qualitativas como: os teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) também podem afetar o comportamento ingestivo dos animais (Teixeira et al., 2010). Nos estudos de Brâncio et al. (2003), os autores não observaram correlações do tempo de pastejo de novilhos com características quantitativas das pastagens de três cultivares de *Panicum maximum* (Mombaça, Massai e Tanzânia), manejadas em sistema de pastejo rotacionado, no entanto, os autores verificaram correlações com as características qualitativas das pastagens, como o teor de lignina ao início da ocupação dos piquetes, e ao final do trabalho de forma negativa com os teores de PB e digestibilidade. No presente estudo, o tempo de pastejo se correlacionou negativamente com a variável PB ($r = -0,29$; $P = 0,0238$), em relação ao FDN não houve significância.

Informações em relação aos padrões comportamentais de vacas de corte sob pastejo são consideravelmente escassos, no entanto, Carvalho et al. (1999) infere que o tempo de pastejo em bovinos de raramente é inferior a 6 horas (360 minutos) e superior a 12 horas (720 minutos), para os autores a abundância de forragem está intimamente relacionada a essa variável, de forma que quanto maior a disponibilidade menor é o tempo destinado ao pastejo, e vice e versa.

As variáveis ruminção e ócio não sofreram efeitos dos tratamentos (Tabela II). A semelhança para o tempo de ruminção e ócio das vacas em relação aos tratamentos era esperada, uma vez que, as características produtivas das pastagens também foram similares em função da espécie das gramíneas.

Tabela II - Tempos de ruminção ou ócio (em minutos) de vacas de descarte em fase de terminação em pastagens de milho ou capim sudão

Variáveis	Tratamentos			P
	Milho	Sudão	Erro-Padrão	
Ruminção (minutos/dia)	305	318	12,28	0,4526
Ócio (minutos/dia)	578	531	2,86	0,1079

Quanto às avaliações dos tempos de ruminção e ócio em função dos períodos de avaliação foi possível verificar mudanças com o avançar do ciclo vegetativo das pastagens (Tabela III). Como discutido anteriormente, características quantitativas e qualitativas das pastagens fizeram com que o tempo destinado ao pastejo dos animais aumentasse com o avançar dos períodos de avaliação. Essa tendência fez com que os tempos de ruminção (242, 295 e 389 minutos) aumentassem, enquanto o de ócio (662, 565 e 435 minutos) reduzisse ($P < 0,0001$). Houve correlação positiva entre a variável FDN com o tempo de ruminção ($r = 0,47$; $P < 0,0001$), a variável também se correlacionou, negativamente, com o tempo de ócio ($r = -0,42$; $P = 0,0008$).

Tabela III - Tempo de ruminção ou ócio (em minutos) de vacas de descarte em fase de terminação em relação ao período de avaliação

Variáveis	Períodos			Média	Erro-Padrão	Probabilidade
	1-21	22-42	43-63			
Ruminção (minutos/dia)	242 ^c	301 ^b	392 ^a	312	18,12	<0,0001
Ócio (minutos/dia)	663 ^a	566 ^b	435 ^c	555	24,57	<0,0001

Letras maiúsculas diferem entre linhas pelo teste "t" a 5% de significância

Assim como as variáveis ruminção e ócio, às relacionadas as estratégias de deslocamento e alimentação (estações alimentares e taxa de bocado) não diferiram em função dos tratamentos ($P < 0,05$), Milho ou Sudão (Tabela IV). As semelhanças nas características quantitativas e qualitativas das pastagens, assim como as de desempenho das vacas em função dos tratamentos (Artigo I), se estenderam também para as variáveis relacionadas aos parâmetros comportamentais. Características como composição botânica das pastagens (Arnold e Dudzinsky, 1967), estágio fenológico (Hillesheim, 1988); disponibilidade e acessibilidade de folhas (Roguet et al., 1998), estão dentre as principais características que afetam as estratégias de alimentação de bovinos em pastejo contínuo. Quando essas características demonstram semelhanças, se estendem também ao comportamento ingestivo dos animais (Hodgson, 1990). Brâncio et al. (2003) além de observarem semelhanças no comportamento ingestivo de bovinos em função da espécie forrageira utilizada para pastejo, também

verificaram poucas diferenças para as variáveis taxas de bocado em quatro períodos de avaliações (junho, setembro, novembro e março). Aurelio et al., (2007) verificaram que mudanças estruturais das pastagens de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C.nlemfuensis*) ou capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) condiciona mudanças no número de estações alimentares por minuto em vacas leiteiras, no entanto essas diferenças não se estenderam para o número de bocados por minuto.

Tabela IV - Estratégias de deslocamento e consumo de vacas de descarte em fase de terminação em pastagens de milho ou capim sudão

Variáveis	Tratamentos		EP	P
	Milho	Sudão		
Nº Passos/minuto	6,61	6,76	0,47	0,9070
Nº Passos entre estações	1,32	1,23	0,06	0,2992
Nº Estações/minuto	8,69	8,17	0,74	0,6706
Nº Estações/dia	3626	3975	296,33	0,4732
Taxa de bocados/minuto	36,82	35,88	1,53	0,6698
Taxa de bocados/dia	20820	21426	1036	0,6174

Os períodos de avaliação influenciaram as variáveis relacionadas às estratégias de deslocamento e alimentação (Tabela V). O número de passos por minuto, número de estações por minuto e número de estações por dia, foram maiores no primeiro período de avaliação (8,8; 10,9 e 4780; respectivamente) quanto ao segundo (6,1; 8,0 e 3445; respectivamente) e terceiro período de avaliação (5,2; 6,4 e 3176 respectivamente), sendo essas variáveis semelhantes nos dois últimos períodos ($P < 0,0001$; $P = 0,0019$ e $P = 0,0061$; respectivamente para cada variável). Já o número de passos entre as estações alimentares (1,24; 1,30 e 1,27) foi similar entre períodos de avaliação ($P = 0,8578$).

As tendências observadas para o número de passos entre as estações alimentares e o número de estações alimentares/minuto, não corroboram com o que é reportado na literatura (Carvalho et al., 1999; Teixeira et al., 2010). No presente trabalho as ofertas de lâminas foliares (3,63; 1,98 e 2,23; Artigo I; Tabela V) e a relação folha colmo (1,15; 0,58 e 0,57; Artigo I; Tabela V), foram superiores no primeiro período de avaliação, seguindo de reduções drásticas nos períodos subsequentes, comportamento esse que condicionaria maiores números de passos entre estações alimentares e maiores número de estações alimentares/minuto (Prache e Roguet, 1996; Teixeira et al., 2010).

Segundo Carvalho et al. (1999) o tempo de permanência em uma estação alimentar se relaciona com a abundância de forragem, de forma que quanto maior a oferta de forragem na estação alimentar maior o tempo de permanência nessa, sendo o momento de deixá-la quando a relação custo-benefício deixa de ser interessante ao animal. Esses autores também sugerem que em situações com abundância de forragem o número de passos entre as estações alimentares é maior, uma vez que o animal realiza bocados grandes, podendo assim se deslocar de uma estação a outra por mais tempo enquanto mastiga o último bolo, o que permite a esse maior seletividade sem reduzir a eficiência de uso do tempo de pastejo em função do maior tempo gasto com deslocamento. Essa estratégia permite que o animal avalie melhor o ambiente alimentar disponível, disponibilizando mais tempo para a procura de melhores sítios de pastejo (Roguet et al., 1998). Uma possível explicação para a igualdade no número de passos entre as estações alimentares e redução no número de passos e de estações alimentares/minuto com o avançar dos períodos de avaliação, no presente estudo, devem-se ao aumento da participação da espécie invasora Capim-papuã (*Urochloa plantaginea*) e redução da oferta de lâminas foliares (Artigo I; Tabela II e V).

Possivelmente as mudanças ocorridas na composição botânica das pastagens tenham refletido em reduções da profundidade e volume de bocado das vacas, devido ao hábito de crescimento do capim papua

(cespitoso prostrado) e da redução da participação de folhas na composição estrutural das pastagens. Isso fez com que os animais compensassem a redução do volume do bocado pelo aumento da taxa de bocados (Tabela V), com consequências no tempo de procura por melhores estações de pastejo em função da necessidade de manter o nível de consumo de forragem, uma vez que a oportunidade de seleção, nessa situação, encontrava-se comprometida. Rego et al. (2006) demonstraram que a taxa de consumo instantânea em pastagens de estação quente é intensificada pela maior altura da pastagem, entretanto, sugerem que as características do bocado são influenciadas pela estrutura da pastagem. Esses autores demonstram que em pastagens exclusivamente com leguminosas (diferente hábito de crescimento) proporciona aumento na taxa de bocado e menor tempo de manipulação do bocado, enquanto pastagens exclusivamente com gramíneas de estação quente há um aumento na ingestão por bocado. Os coeficientes de correlação entre o número de passos por minuto com as variáveis, espécies indesejadas, oferta de lâminas foliares e relação folha:colmo, apresentaram valores de: $r = -0,45$ ($P=0,0003$); $r = 0,25$ ($P=0,06$) e $r = 0,23$ ($P=0,08$), respectivamente; enquanto ao número de estações por minuto foram de $r = -0,39$ ($P=0,0021$); $r = 0,29$ ($P=0,0233$) e $r = 0,29$ ($P=0,0228$), respectivamente.

A taxa de bocados por minuto (26,08; 35,56 e 47,41) e número de bocados por dia (13791; 20507 e 29070) aumentaram ($P<0,0001$) com o avançar dos períodos de avaliação. Os menores valores de taxa de bocado no primeiro período podem ser associados a maior disponibilidade de folhas nos dosséis das pastagens. Teixeira et al. (2011) demonstram que em pastagens com abundância de forragem a taxa de bocados pode ser reduzida, uma vez que o animal consegue aumentar a profundidade e volume de bocado e conseqüentemente diminui a taxa de bocados.

Tabela V - Estratégias de deslocamento e consumo de vacas de descarte em fase de terminação em relação ao período de avaliação

Variáveis	Períodos			Média	EP	P
	1-21	22-42	43-63			
Nº Passos/minuto	8,8 ^a	6,1 ^b	5,2 ^b	6,7	0,50	<0,0001
Nº Passos entre estações	1,24	1,30	1,27	1,27	0,07	0,8413
Nº Estações/minuto	10,9 ^a	8,0 ^b	6,4 ^b	8,43	1,17	0,0005
Nº Estações/dia	4780 ^a	3445 ^b	3176 ^b	3800	344	0,0097
Taxa de bocado/minuto	26,08 ^c	35,56 ^b	47,41 ^a	36,35	1,43	<0,0001
Taxa de bocado/dia	13791 ^c	20507 ^b	29070 ^a	21123	1073,33	<0,0001

Letras maiúsculas diferem entre linhas pelo teste “t” a 5% de significância

Com o avançar dos períodos e conseqüente redução na oferta de lâminas foliares, e possível redução no volume de bocado das vacas, houve aumento gradativo na taxa de bocados, de forma que essa estratégia agisse como atividade compensatória a uma possível redução do volume de bocado, com o intuito de manter o nível de consumo de forragem, como discutido anteriormente. Comportamento justificado pela correlação negativa da taxa de bocados/minuto ($r = -0,28$ e $P=0,029$; $r = -0,36$ e $P=0,0048$; respectivamente) e taxa de bocados/dia ($r = -0,32$ e $P=0,0116$; $r = -0,43$ e $P=0,0006$; respectivamente) com a oferta de lâminas foliares e relação de folha:colmo. No entanto cabe ressaltar que a estratégia de aumentar o número de bocados por minuto como compensação a redução no volume de bocado resulta em maior gasto de energia por unidade de matéria seca consumida (Ungar et al., 1991). Situação contrária a essa, maior volume de bocado, é mais interessante ao animal em função do menor gasto energético por kg de MS ingerida.

Conclusões

Os parâmetros comportamentais e as estratégias de deslocamento e alimentação não sofrem efeito quando vacas de descarte são manejadas em pastagem de milho ou capim sudão. Entretanto, o ciclo vegetativo altera as estratégias de alimentação e consumo, as quais, por sua vez, estão intimamente associadas às características produtivas das pastagens.

Referências bibliográficas

- Arnold, G.W. and M.L. Dudzinsky. 1967. Studies on the diet of grazing animals: III. The effect of pasture species and pasture structure on the herbage intake of sheep. *Aust. J. Agr., Res.* 18: 657-666.
- Aurelio, N.D., F.L.F. Quadros., A.R. Maixner., G.E. Rossi., E. Daniel., J. Roman., D.G. Bandinelli., J.P.P. Trindade., M.S. Brum. 2007. Comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação em pastagens de capimelefante anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*) na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. *Ciênc. Rur.*, 37: 470-475.
- Brâncio, P.A., V.P.B. Euclides., D. Nascimento Junior., D.M. Fonseca., R.G. Almeida., M.C.M. Macedo., R.A. Barbosa. 2003. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos. *Rev. Bras. Zootec.*, 32: 1045-1053.
- Carvalho, P.C.F., S.E. Prache., J.C. Damasceno. 1999. O Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro, In: Penz Junior, A.M.; L.O.B. Afonso, G.J. Wassermann (Org.). Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, *Anais...* Porto Alegre, 36: 253-268.
- EMBRAPA, 2006. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos. 306pp.
- Gontijo, M.H.R., A.L.C. Borges., L.C. Gonçalves. 2008. Potencial forrageiro de seis híbridos de sorgo com capim sudão. *Rev. Bras. Milho Sorgo.*, 7: 33-43.
- Hillesheim, A. 1988. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo, In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9. Piracicaba, Anais... Piracicaba, FEALQ. 77- 108.
- Hodgson, J. 1990. Grazing Management. Science into Practice. New York: John Wiley e Sons. (Longman Handbooks in Agriculture). Cap,7: Herbage intake; Cap,9: Sward conditions, herbage intake and animal performance. 203pp.
- Hodgson, J. 1982 Ingestive behavior, In: J. D. LEAVER (Ed.) Herbage intake handbook. British Grassland Society. Hurlay. 113pp.
- Kondo, S. 2011. Recent progress in the study of behavior and management in grazing cattle. *Ani. Sci. J.*, 82: 26–35.
- Laca, E.A., E.D. Ungar., N.G. Seligman., M.R. Ramey. 1992. Demment, M.W. An integrated methodology for studing short-term grazing behavior of cattle. *Grass Forage Sci.*, 47: 81-90.

Montagner, D.B. 2004. Estrutura da pastagem, comportamento ingestivo e consumo voluntário de forragem de novilhas de corte em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L) Leeke). Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Santa Maria-RS. 133pp.

Mott, G.O. and H.L. Lucas. 1952. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures, In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6. 1952. Pennsylvania. *Proceedings...* Pennsylvania: State College Press. 1380-1385.

Pilau, A. e J.F.P. Lobato. 2008. Manejo de novilhas prenhes aos 13/15 meses de idade em sistemas a pasto. *Rev. Bras. Zootec.*, 37: 1271-1279.

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

Rego, F.C.A., J.C. Damasceno., N.M. Fukumoto., C. Côrtes., L. Hoeshi., E.N. Martins., U. Cecato. 2006. Comportamento ingestivo de novilhos mestiços em pastagens tropicais manejadas em diferentes alturas. *Rev. Bras. Zootec.*, 35: 1611-1620.

Restle, J., C. Roso., V. Aita., J.L. Nornberg., I.L. Brondani., L. Cerdótes., C.O. Carrilo. 2002 (Supl.). Produção Animal em Pastagem com Gramíneas de Estação Quente. *Rev. Bras. Zootec.*, 31: 1491-1500.

Roguet, C., B. Dumont., S. Prache. 1998. Selection and use of feeding sites and feeding stations by herbivores: a review. *Annales de Zootechnie*, 47: 225-244.

SAS. 2001. Institute Inc. SAS Language Reference. Version 8. Cary. NC: SAS institute.

Sbrissia, A.F. 2004 Morfogênese, dinâmica do perfilhamneto e do acúmulo de forragem de capim-maradu sob lotação contínua. Tese (Doutorado em Agronomia) ESALQ/USP. – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba-SP. 171p.

Tamele, O.H. 2009. Manejo de híbridos de sorgo e cultivares de milheto em sistema de pastejo rotativo. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal. 72pp.

Teixeira, F.A., J.A. Marques., F.F. Silva., A.J.V. Pires. 2010. Comportamento ingestivo e padrão de deslocamento de bovinos em pastagens tropicais. *Arc. Zootec.*, 59 (R): 57-70.

Teixeira, F.A., P. Bonomo., A.J.V. Pires., F.F. Silva., J.A. Marques., H.A.S. Júnior. 2011. Padrões de deslocamento e permanência de bovinos em pastos de *Brachiaria decumbens* diferidos sob quatro estratégias de adubação. *Rev. Bras. Zootec.*, 40: 1489-1496.

Ungar, E.D., A. Genizi., M.W. Demment. 1991. Bite dimensions and herbage intake by cattle grazing short hand constructs swards. *Agron. J.*, 83: 973-978.

Woodward, J.R. 1997. Formulae for predicting animal daily intake of pasture and grazing time from bite weight and composition. *Livestock Production Sci.*, 52: 1-10.

Zanine, A.M., E.M. Santos., H.N. Parente., D.J. Ferreira., P.R. Cecon. 2006. Comportamento ingestivo de bezerros em pastos de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. *Ciênc. Rur.*, 36: 1540-1545.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pastagens anuais de verão sempre irão figurar como opções para diferentes sistemas produtivos, seja ele exclusivamente com a bovinocultura de corte ou com integração lavoura e pecuária. A vasta área de terra utilizada para a produção de grãos no Brasil são áreas em potenciais para a exploração de pastagens anuais de verão, em função de técnicas de rotação de culturas com pastagens. Ao mesmo tempo, inúmeros estudos demonstram a viabilidade de utilização dessas forrageiras para a bovinocultura de corte, como importante ferramenta para a intensificação da atividade.

O milheto ou capim sudão são forrageiras que podem ser utilizada para a alimentação de bovinos de corte. O desempenho de vacas de descarte em pastagens de milheto ou capim sudão são satisfatórios, principalmente quando é considerado o impacto desse desempenho em todo o sistema produtivo. No entanto, vale ressaltar a importância da escolha das áreas destinadas a essas pastagens e/ou técnicas de controle de espécies indesejadas, como o capim-papuã, uma vez que todo o planejamento e investimento realizado para a implantação dessas pastagens pode ser comprometido pela infestação. Ao mesmo tempo, informações relacionados a aspectos morfogênicos do milheto ou capim sudão submetidos ao pastejo, em especial ao capim sudão, os quais são inexistentes, podem auxiliar na adequação de protocolos de manejos dessas pastagens, afim de torna-los mais práticos e eficientes.

REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E. et al. Características morfológicas e estruturais na rebrotação de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.

ARAÚJO, A.A. Forragens de verão e outono. In: _____. **Forrageiras para ceifa, capineiras, pastagens, fenação e ensilagem**. 2.ed. Porto Alegre: Sulina. 1972. Cap.6, p.79-136.

BALL, D.M. et al. **Southern forages**. Lawrenceville: International Plant Nutrition Institute, 2007. 322p.

BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plants: grasses and legumes**. London: Logman, 1977. 475p.

BURGER, A.W. and CAMPBELL, W.F. Effect of rates and methods of seeding on the original stand, tillering, stem diameter, leaf-stem ratio, and yield of sudangress. **Agronomy Journal**, v.5, n.53, p.289-291, 1961.

CARVALHO, P.C.F., Produção Animal no Bioma Campos Sulinos. **Brazilian Journal of Animal Science**, João Pessoa, v. 35, p. 156-202, 2006.

_____; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. O Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: Penz Junior, A.M., L.O.B. Afonso, G.J. Wassermann (Org.). Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...**, 1999. v.36, p.253-268.

_____; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL DAS PASTAGENS. Maringá. **Anais...** UEM, Maringá. 1 CD-ROM. 2005.

_____; 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. (Ed.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p.853-871.

CASAGRANDE, D.R. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.10, p.2108-2115, 2010.

CHACON, E.; STOBBS, T.H.; SANDLAND, R.L. Estimation of herbage consumption by cattle using measurements of eating behaviour. **Journal of British Grassland Society**, v.31, p.81-87, 1976.

CHAPMAN, D.F. and LEMAIRE, G. **Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation**. In: BAKER, M.J. (Ed.). *Grasslands for Our World*. SIR Publishing, Wellington, p.55-64, 1993.

CÓSER, A.C. e MARASCHIN, G.E. Desempenho animal em pastagens de milheto comum e sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.18, n.4, p.421-426, 1983.

COSTA, V.G. **Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papua**. 2009. 69f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2009.

DAVIES, A. Leaf tissue remaining after cutting and regrowth in perennial ryegrass. **Journal of Agricultural Science**, v.82, p.165-172, 1982.

DOW AGROSCIENCES. Guia de alimentação animal. Departamento de Marketing de Dow **AgroSciences**, 51p. 2002.

FONTANELI, S.R. et al. FORRAGEIRAS PARA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NA REGIÃO SUL-BRASILEIRA. III Encontro de Integração Lavoura - Pecuária no Sul do Brasil. **Synergismus scyentifica**, UTFPR, Pato Branco, v.06 (2). 2011.

GONÇALVES, E.N. e QUADROS, F.L.F. Morfogênese de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke). **Ciência Rural**, v. 33, n.6, p.1123-1128, 2003.

GIBB, M. Animal grazing/intake terminology and definitions. In: Pasture ecology and animal intake, 3. Dublin. **Proceedings...** 1996. 21-37.

GOMIDE, C.A.M. e GOMIDE; J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq.1. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n (2), p.341-348, 2000.

GONTIJO, M. H. R.; BORGES. A. L. C.; GONÇALVES, L. C. Potencial forrageiro de seis híbridos de sorgo com capim sudão. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.7, n.1, p. 33-43, 2008.

GRANT, S.A.; BARTHAM, G.T.; TORVELL. L. Components of regrowth in grazed and cut *Lolium perenne* swards. **Grass and Forage Science**, v.36, n.3, p.155-168, 1981.

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

_____. **Efeito de níveis de nitrogênio sobre a dinâmica de uma pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo**. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, PPGZ. 183f. 1995.

HODGSON, J. **Grazing Management**. Science into Practice, New York: John Wiley e Sons. 203p (Longman Handbooks in Agriculture). Cap3: The grazing system; Cap.5: Production and utilization; 1990.

HORST, G.L.; NELSON, C.J.; ASAY, K.H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. **Crop Science**, v.18, n.5, p.715-719, 1978.

HUNT, L.A. Some implicatons of death and decay in pasture production. **Journal British Grassland Society**, v.20, p.27-31, 1965.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário Brasileiro**. 777p. 2006.

KUMAR, K.A. and NIAMEY, P. Pearl millet: current status and future potential. **Outlook on Agriculture**, v.2, n.8, p.46-53, 1989.

LACA, E.A.; UNGAR, E.D.; SELIGMAN N.G.; et al. Demment, M.W. An integrated methodology for studing short-term grazing behavior of cattle. **Grass Forage Science**, Oxford, v.47, p. 81-90, 1992.

LANGER, R.H.M. **How grasses grow**. London: Edward Arnold. (Studies in Biology. 34). 1972. 60p.

LEMAIRE, G. and CHAPMAN. D. Tissue flows in grazed plant communities. **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International. p.03-36, 1996.

MAGALHÃES, P.C. et al. Ecofisiologia. In: RODRIGUES, J.A.S. (Ed.). Cultivo do sorgo. 7.ed. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2011. (Sistema de produção 2).

MARASCHIN, G. E. Potencial produtivo de gramíneas forrageiras de verão no Sul do Brasil. **Lavoura Arrozeira**, v.36, n 3, p. 550-557, 1979.

MARTINS, C.E.N. et al. Variáveis morfogênicas de milheto (*Pennisetum americanum*) mantido em duas alturas de pastejo. **Ciência Rural**, v.35, n.1, p.174-180, 2005

MIGLIORINI, F. **Dinâmica de Crescimento do Papuã (*Urochloa*(Syn. *Brachiaria*) *Plantaginea*) Manejado em Diferentes Intensidades de Pastejo**. 2012. 118 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco. 2012.

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

_____. et al. Ingestão de matéria seca por novilhas de corte em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.4, p.686-691, 2011.

MOOJEN, E.L. **Avaliação de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo com níveis de nitrogênio**. 1993. 39 f. Tese (Progressão a Professor Titular) – Departamento de Zootecnia. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 1993.

PÁSCOA, A.G.; PARANHOS da COSTA, M.J.R. Aplicação dos sistemas de informação geográfica para definição de estratégias de manejo de bovinos nas pastagens. Revista Brasileira de Zootecnia (suplemento especial). v.36, p. 45-51, 2007.

PEDROSO, C.E.S. et al. Características morfogênicas de milho sob lotação rotacionada com diferentes períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2311-2319, 2009.

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

PINTO, E.C. et al. Produções primária e secundária de uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul submetida a diversas ofertas de fitomassa aérea total. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, n.10, p.1737-1741, 2008.

POPPI, D.P.; HUGHES. T.P.; L'HUILLIER. P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL. A.M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. Halminton: New Zealand Society of Animal Production. (Occasional Publication n.10). 1987. p. 55-64.

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

REGO, F.C.A. et al. Comportamento ingestivo de novilhos mestiços em pastagens tropicais manejadas em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1611-1620, 2006 (suplemento).

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

_____. et al. Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n.2, p. 397-404, 1998.

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

RODRIGUES FILHO, O. et al. Produção e composição bromatológica de quatro híbridos de sorgo forrageiro [*Sorghum bicolor* (L.) moench] submetidos a três doses de nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, v.7, n.1, p.37-48, 2006.

ROGUET, C.; DUMONT, B.; PRACHE, S. Selection and use of feeding sites and feeding stations by herbivores: a review. **Annales de Zootechnie**, v.47, p.225-244, 1998.

RUYLE, G.B. and DWYER, D.D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **Journal Animal Science**, v.61, p. 349-353, 1985.

SANTOS, D.T. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.209-219, 2005.

SANTOS, A.P. et al. Revisão: Qualidade da carne de vacas de descarte. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.11, n.1, p. 35-45, 2008.

SKERMAN, P.J. and RIVEROS, F. **Gramíneas tropicales**. Roma: FAO, (Colección FAO: Producción y protección vegetal, 23), 849p. 1992.

SILMILI, F.F. et al. Respostas de híbrido de sorgo-sudão às adubações nitrogenada e potássica: características estruturais e produtivas. **Ciência Agrotecnica**, v.34, n.1, p. 87-94, 2010.

SILVEIRA, M.C.T. et al. Morphogenetic and structural comparative characterization of tropical forage grass cultivars under free growth. **Scientia Agricola**, v.19, n.2, p.136-142, 2010.

SMITH, D.T. and CLARK, N.A. Effect of Soil Nutrients and pH on Nitrate Nitrogen and Growth of Pearl Millet [*Pennisetum typhoides* (Burm.) Staph and Hubbard] and Sudangrass [*Sorghum sudanense* (Piper) Staph]. **Agronomy Journal**, v.60, n.1, p.38-40, 1968.

SOUZA, A.N.M. et al. Productivity and reproductive performance of grazing beef heifers bred at 18 months of age. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.2, p.306-313, 2012.

TAMELE, O. H. **Manejo de híbridos de sorgo e cultivares de milho em sistema de pastejo rotativo**. 2009. 72 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal. 2009.

TEIXEIRA, F.A. et al. Comportamento ingestivo e padrão de deslocamento de bovinos em pastagens tropicais. **Archivos de Zootecnia**, v.59 (R), p.57-70, 2010.

THARMARAJ, J. et al. Defoliation pattern foraging behavior and diet selection by lactating dairy cows in response to sward height and herbage allowance of a rye-grass dominated pasture. **Grass and Forage Science**, v.98, p.225-238, 2003.

TOMICH, T.R. et al. Valor nutricional de híbridos de sorgo com capim sudão em comparação ao de outros volumosos utilizados no período de baixa disponibilidade das pastagens. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.6, p.1249-1252, 2006.

_____. **Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim Sudão (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanense*) avaliados em regime de corte**. 2003. 88p. Tese de Doutorado – Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

VAN ESBROECK, G.A.; HUSSEY, M.A.; SANDERSON, M.A. Leaf appearance rate and final leaf number of Switchgrass cultivars. **Crop Science**, v.37, n.2, p.864-870, 1997.

VILELA, D. et al. Morfogênese e acúmulo de forragem em pastagem de *cynodon dactylon* cv. *coastcross* em diferentes estações de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1891-1896, 2005.

ZANINE, A.M. et al. Comportamento ingestivo de bovinos de diferentes categorias em pastagem de capim coast-cross. **Bioscience Journal**, v.23, n.3, p.111-119, 2007.

ANEXOS

Anexo A - Normas para a publicação da Revista Archivos de Zootecnia



NORMAS DO AUTOR

Informação Geral

Archivos de Zootecnia é uma revista internacional de pesquisa, multilíngüe (espanhol, inglês, francês, português e italiano), com processo anônimo de revisão por pares, que publica trabalhos originais e inéditos de pesquisa; tanto artigos como notas breves e revisões bibliográficas (somente na [versão eletrônica](#) da revista), nas seguintes áreas:

- Pastos, Forragens e conservação de forragens;
- Alimentação e Nutrição;
- Genética;
- Conservação da Biodiversidade dos Animais Domésticos;
- Etnologia, Etologia e Bem-estar Animal;
- Reprodução;
- Biotecnologia;
- Qualidade dos Produtos Animais e Rastreabilidade;
- Produção Animal Ecológica
- Sanidade Animal e Segurança Alimentar;
- Sistemas de Produção, Sustentabilidade e Desenvolvimento Rural;
- Economia e Gestão de Empresas Agropecuárias

Em geral, tudo relacionado à produção animal e sistemas agropecuários com especial atenção a região Ibero-americana, a área Mediterrânea, as raças locais e as produções animais alternativas.

Fundada como órgão de expressão científica do Instituto de Zootecnia da Faculdade de Veterinária de Córdoba, é atualmente a revista oficial da Associação Ibero-americana de Zootecnia, e Sociedade Espanhola Para Os Recursos Genéticos Animais (SERGA). Co-editada com a Universidade de Córdoba, **Archivos de Zootecnia**, foi fundada em 1952 (o que a converte na mais antiga revista de Produção Animal na Espanha), sendo distribuída na versão impressa, por mais de 70 países e na [versão eletrônica](#) com acessos de todo o mundo.

O público-alvo da revista **Archivos de Zootecnia** são pesquisadores e técnicos, sendo também de relevância para estudantes dos cursos de Agronomia, Zootecnia, Veterinária, Biologia, bem como empresários do setor e produtores rurais.

Archivos de Zootecnia conta com um Conselho Editorial Internacional que opera através de processo de admissão, avaliação e aprovação de artigos submetidos. Os trabalhos admitidos são submetidos a uma avaliação e revisão externa e anônima por pares, selecionados dentro do Comitê Internacional de Especialistas da revista, que propõem as correções oportunas e informarão ao Conselho Editorial sobre a conveniência de sua publicação.

A publicação de trabalhos em **Archivos de Zootecnia** é gratuita, assim mesmo os autores receberão sem encargos financeiros separatas de seu trabalho.

... continuação Anexo A



Envio de trabalhos

Os trabalhos serão enviados em qualquer dos idiomas admitidos (espanhol, inglês, francês, português e italiano). Pode-se empregar qualquer um dos idiomas oficiais, porém se não é utilizado o idioma inglês, deverão ser traduzidos para este idioma; o título do trabalho, as palavras chave adicionais e o resumo, assim como, o título das figuras e tabelas. Se o trabalho encontra-se em inglês as traduções podem ser realizadas em qualquer dos outros idiomas oficiais acima mencionados.

Os trabalhos deverão ser enviados preferencialmente por via eletrônica, habilitada para este propósito na [página web](#) da revista **Archivos de Zootecnia** embora também possam ser enviados por [e-mail](#) ou em CD, por correio convencional para: Prof. Dr. A.G. Gómez Castro. Archivos de Zootecnia. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales 14014 Córdoba, Espana.

Os autores enviarão uma [carta de conformidade](#) com a publicação assinada por todos, na qual se comprometem com a **Archivos de Zootecnia** de que os resultados expostos não foram publicados em outro lugar, nem tampouco estão sendo submetidos a outra revista simultaneamente.

Formato e estrutura dos trabalhos

No formato da revista, os artigos terão uma extensão máxima de 12 páginas; as notas breves de quatro páginas e embora não existam limites pre-estabelecidos para os trabalhos de revisão que serão publicados somente na versão *on-line* de **Archivos de Zootecnia** é aconselhável uma extensão similar a dos artigos. Para as revisões que superem esta restrição, o editor poderá limitar sua extensão se julgar oportuno.

Em termos quantitativos, no caso dos artigos, 12 paginas equivalem aproximadamente a uns 39.000 caracteres (incluindo brancos), dos quais deverão ser descontados 50 caracteres para cada linha de tabela ou figura em uma coluna e 100 para cada linha de tabela ou figura em coluna dupla. No caso de notas breves procede-se da mesma maneira, porém a extensão é de uns 11.000 caracteres.

O texto do trabalho será apresentado em formato Word, tamanho A4, margem esquerda: 2 cm, superior, direito e inferior: 1,5 cm, letra Times New Roman 11, interlineado exato, 14 pontos.

O estilo e indicação de capítulos no texto será com as mínimas instruções de formato, apenas as necessárias para entender a hierarquia entre epígrafes e adequação de palavras (p.e itálicas para nomes latinos...etc). NÃO usar o formato TODAS MAIÚSCULAS.

Todas as informações do trabalho deverão ser incluídas em um só arquivo, o qual apresentará o texto do trabalho e ao final do mesmo as tabelas e as figuras com seus títulos separados cada uma por um salto de página. O peso dos arquivos não deverá ser superior a 2 megabites.

Os gráficos deverão ser apresentados em arquivos do tipo Excel e as fotografias e/ou desenhos com qualidade suficiente (mínimo de 300DPI) em formato WMF, BMP, JPG ou TIF.

Os *artigos* serão estruturados da seguinte forma:

- **Título.** Deverá ser breve e informativo, refletindo o conteúdo do trabalho. Sua extensão máxima será de duas linhas em formato da revista (uns 100 caracteres

... continuação Anexo A



aproximadamente, brancos incluídos). Deverá incluir também um título abreviado de até 70 caracteres, brancos incluídos.

- **Autores.** O nome dos autores virá em minúscula: o primeiro autor: Sobrenome, Inicial e os seguintes autores: Inicial Sobrenome, separados por vírgulas.

Todas as informações pertinentes de forma completa deverão ser incluídas no endereço institucional, inclusive, correio eletrônico. O autor deverá especificar obrigatoriamente um correio eletrônico para correspondência.

Valerio, D.¹ y A. García²,

¹Programa de Pastos y Forrajes. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). República Dominicana. E-mail: dvalerio@idiaf.org.do

²Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba (UCO). Campus de Rabanales. 14014 Córdoba. España. Autor para correspondencia. E-mail: pa1gamaa@uco.es

- **Palavras chave.** As palavras chave são adicionais (não devem estar incluídas no título do trabalho) e deverão ser indicadoras de outros aspectos de interesse tratados no trabalho. Não devem ser selecionadas palavras sem conteúdo específico ou pouco informativo. Estas palavras possuem grande importância já que fazem parte dos diferentes mecanismos de busca de dados.

- **Resumo.** Deverá descrever o propósito do estudo, citar a metodologia empregada de forma sucinta, ressaltar os resultados principais e indicar as conclusões. Deverá ser sucinto, informativo, claro e inteligível suficientemente para compreender o trabalho sem necessidade do texto, induzindo a sua leitura pelos cientistas interessados.

- **Introdução.** Deverá ser breve. Enfocherà os antecedentes e a situação atual do objeto de estudo, justificando o interesse do mesmo em Produção Animal, além de explicitar claramente ao final os objetivos do trabalho.

- **Material e Métodos.** A experiência deverá ser detalhada suficientemente para permitir que qualquer outro pesquisador possa replicá-lo. Aqueles aspectos singulares da experiência deverão ser detalhados, entretanto, deverão ser evitados excessivos detalhes metodológicos, procedimentos, etc. que estejam apontados em trabalhos prévios suficientemente difundidos. Não obstante, em qualquer caso há necessidade de fazer referência ao tamanho da amostra, idade, sexo, raça ou variedade, procedência dos animais, características dos alimentos, situações experimentais, etc.

Finalmente, faz-se necessário mencionar as medidas e controles realizados, assim como as condições meio-ambientais nas quais se desenvolveram as experiências. No caso de animais em cativeiro há necessidade de detalhar o manejo (frequência da limpeza das baias, tamanho e composição do grupo, etc.) e as instalações utilizadas (tamanho, temperatura, etc.). Deve-se incluir a descrição dos procedimentos estatísticos utilizados.

- **Resultados.** Incluir somente os resultados relevantes e relacionados com a hipótese testada e apontada na introdução, a qual será considerada na discussão. O texto deverá ser apoiado e complementado através de tabelas ou figuras sem repetição da informação.

- **Discussão.** O propósito principal da discussão (que pode fundir-se ao capítulo de Resultados, conforme preferência do autor) é comentar a significação dos resultados e compará-los com trabalhos previamente realizados e citados neste

... continuação Anexo A



capítulo. A discussão deve ser sucinta e não especulativa devendo conduzir as conclusões do trabalho.

- **Bibliografia.** A citação dos artigos relacionados com o tema do trabalho publicados anteriormente em **Archivos de Zootecnia**, não é obrigatória, porém ao fazê-lo ajudará a melhorar o índice de impacto da revista e conseqüentemente sua valorização. O corpo editorial da revista poderá sugerir a inclusão de alguma referencia significativa se julgar oportuno.

Boa parte dos números de **Archivos de Zootecnia** encontram-se disponíveis para download em formato de texto completo gratuito em na [versão eletrônica](#). A citação correta de artigos na Revista **Archivos de Zootecnia** é a seguinte: Autores. Ano. Título. *Arch. Zootec.*, Vol: pp-pp. A citação correta dos trabalhos de revisão que somente aparecerão na versão eletrônica de **Archivos de Zootecnia** é a seguinte: *Arch. Zootec.*, Vol (atualmente 55) (R): pp-pp seguido da data de consulta.

Para as referencias inseridas no texto, deve-se mencionar o sobrenome de um dos autores, porém somente o sobrenome do primeiro autor, seguido por *et al.* quando forem três ou mais. As citações de referencia no texto podem ser: "Segundo indicam García et al. (2006)..." ou também: através do método de Bliss (Sokal & Rohlf, 1981; Davies *et al.*, 2003).

Todas as referencias que aparecerem no texto deverão ser comprovadas no capítulo referente à Bibliografia e vice-versa, as quais deverão estar bem referenciadas (autores, ano, título, revista, volume, páginas, etc). Cuidados especiais devem ser direcionados para as referencias bibliográficas de idiomas estrangeiros.

A relação de referencias bibliografias citadas deverá ser organizada em ordem alfabética por autores (os repetidos, por ordem cronológica e se são do mesmo ano, incluir nesta uma letra: a, b, c, etc. para diferenciação), indicando: autores (todos), ano, título, revista (serão abreviados de acordo com a lista do ISI).

Barrow, N.J. 1987. Return of nutrients by animals. In: R.W. Snaydon (Ed.) *Managed Grasslands*, B. Analytical Studies pp: 181-186. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

Nastis, A.S. and J.C. Malecheck. 1988. Estimating digestibility of oak browse diets for goats by in vitro techniques. *J. Range Manage.*, 42: 225-258.

Nos trabalhos aceitos ou no prelo incluir: autores (todos), título, revista e (no prelo) ou (aceito) segundo corresponda em lugar da data. Os trabalhos submetidos e ainda não aceitos não deverão constar da lista de referencias bibliográficas. Tanto no texto como na relação de referencias bibliográfica NÃO deverão ser escritas em formato TODAS MAIUSCULAS.

Referencias eletrônicas. As consultas em páginas web serão citadas, seguindo a mesma tônica, autor, ano, título endereço web, seguidos da data da consulta.

- **Tabelas e figuras.**

As tabelas e figuras devem ser claras, simples e compreensível sem referencia ao texto.

- * Utilizar números arábicos para numerar as figuras e romanos para as tabelas.
- * Os títulos das tabelas e figuras devem ser curtos, porém suficiente para entender seu conteúdo sem necessidade do texto.
- * Fornecer a informação adicional como nota de rodapé de tabela ou figura.

... continuação Anexo A



- * As tabelas deverão ser suficientemente curtas para não sugerir divisão.
- * As tabelas não devem conter linhas verticais nem horizontais
- * As tabelas grandes devem ser estreitas e longas ao invés que largas e curtas com vistas ao formato da revista.
- * As figuras devem ser bastante grandes para permitir sua reprodução com qualidade, elaboradas de acordo com as dimensões das colunas exigidas pela revista.
- * Os símbolos identificadores preferidos nas figuras são círculo, quadrado e triângulo abertos ou cheios. A trama negra sólida não deve ser empregada.
- * Os sinais e legendas devem ser incluídos dentro dos eixos da figura.
- * A legenda deve situar-se de modo que permita o máximo aproveitamento da coluna.
- * O editor poderá redesenhar e etiquetar ou solicitar aos autores, figuras e tabelas quando for necessário para adaptação ao estilo da revista.

As **Notas Breves** (máximo 4 páginas) consistem em avanços de trabalhos de pesquisa, notícias de interesse científico ou comentários críticos a trabalhos publicados em **Archivos de Zootecnia**. Terão sua estrutura adaptada ao indicado para os artigos. As Notas breves devem incluir obrigatoriamente: Título, autores, endereço, palavras chave adicionais, resumo, referencias bibliográficas e as correspondentes traduções a um segundo idioma.

As **Revisões Bibliográficas** devem incluir obrigatoriamente Título, autores, endereço, palavras chave adicionais, resumo, referencias bibliográficas e as correspondentes traduções a um segundo idioma. A organização do texto é livre.

Processo de avaliação

Recebido o artigo, este será revisado de acordo com as normas solicitadas pela revista. Caso haja necessidade serão solicitados ajustes aos autores com vistas a sua adaptação para publicação em **Archivos de Zootecnia**. Uma vez recebida a versão corrigida do trabalho se procederá ao correspondente registro de entrada e início de tramitação do artigo.

Inicialmente, o Conselho de Redação (em função da adequação do conteúdo do trabalho aos objetivos da revista, seu interesse e aporte científico), decidirá acerca da admissão, tramitação e avaliação, indicando um responsável (membro do Conselho) e dois [avaliadores](#). Com o objetivo de favorecer a difusão e aumento do índice de impacto da Revista **Archivos de Zootecnia** entre os cientistas de Produção Animal, o conselho editorial motivará a inclusão de referencias bibliográficas de trabalhos sobre os mesmos temas publicados em **Archivos de Zootecnia**. Do mesmo modo, os autores poderão ser convidados pelo Conselho de redação a incorporar em sua discussão referencias bibliográficas oportunas de artigos publicados em **Archivos de Zootecnia** com o mesmo objetivo.

O trabalho será enviado de forma anônima aos avaliadores, recomendando-se a avaliação em um prazo máximo de três semanas. Obtidas as [avaliações](#) as mesmas serão enviadas, também de forma anônima, aos autores que deverão elaborar uma nova versão do trabalho e enviá-la acompanhada de uma carta indicando a incorporação das sugestões ou justificando o desacordo com as mesmas. Se os avaliadores e responsável mostrarem-se favoráveis às modificações, o trabalho será

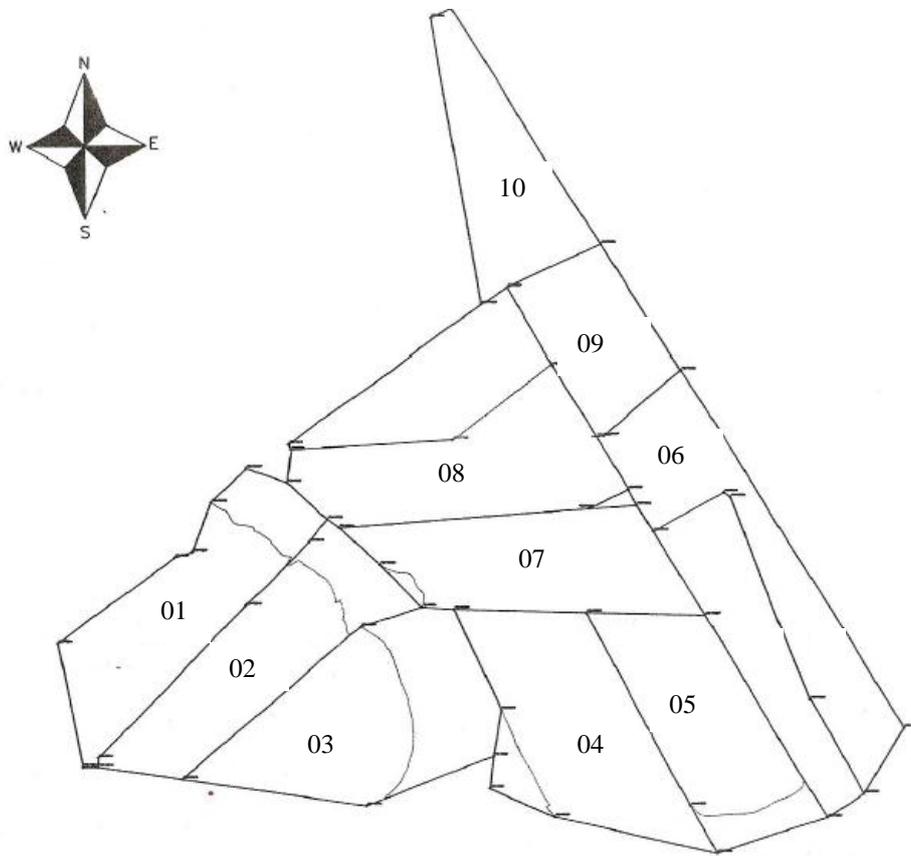
... continuação Anexo A



aprovado para publicação na forma de artigo, nota breve ou rejeitado, sendo esta decisão comunicada posteriormente aos autores.

Os artigos e notas breves uma vez aceitos serão publicados com a maior brevidade possível, tanto na versão impressa como eletrônica da revista. No caso das revisões estas serão publicadas apenas na versão eletrônica da revista. Em ambos os casos, os trabalhos serão de acesso gratuito e os autores concordarão as condições e normas de publicação da revista não solicitando quaisquer recompensa em direitos autorais.

Anexo B - Mapa da área experimental com os respectivos piquetes experimentais



Piquete	Área	Tratamento
1	1,045	MILHETO
2	1,004	SUDÃO
3	0,900	SUDÃO
4	1,214	MILHETO
5	1,013	MILHETO
6	1,200	SUDÃO
7	1,205	MILHETO
8	1,300	SUDÃO
9	0,752	MILHETO
10	0,849	SUDÃO

Anexo C - Análise de solo da área experimental do mês de novembro de 2010

Análise de solo do piquete 1					
pH-H ₂ O	Índice SMP	% Argila (m/v)	P (mg/dm ³)	K (cmol _c /dm ³)	% MO (m/v)
5,0	5,7	24,0	11,8	0,164	2,6
Al (cmol _c /dm ³)	Ca (cmol _c /dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	CTC efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação de alumínio (%)	Saturação de base (%)
1,6	5,6	2,0	9,3	17,2	55,6
Análise de solo do piquete 2					
pH-H ₂ O	Índice SMP	% Argila (m/v)	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	% MO (m/v)
4,9	5,2	26,0	7,6	0,133	2,7
Al (cmol _c /dm ³)	Ca (cmol _c /dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	CTC efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação de alumínio (%)	Saturação de base (%)
1,9	7,1	2,8	11,9	16,0	48,0
Análise de solo do piquete 3					
pH-H ₂ O	Índice SMP	% Argila (m/v)	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	% MO (m/v)
4,9	5,0	28,0	9,3	0,235	3,0
Al (cmol _c /dm ³)	Ca (cmol _c /dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	CTC efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação de alumínio (%)	Saturação de base (%)
1,9	7,6	3,4	13,1	14,5	45,2
Análise de solo do piquete 4					
pH-H ₂ O	Índice SMP	% Argila (m/v)	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	% MO (m/v)
4,9	4,9	28,0	14,4	0,460	3,2
Al (cmol _c /dm ³)	Ca (cmol _c /dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	CTC efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação de alumínio (%)	Saturação de base (%)
1,7	7,8	3,7	13,7	12,4	43,6
Análise de solo do piquete 5					
pH-H ₂ O	Índice SMP	% Argila (m/v)	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	% MO (m/v)
4,9	5,3	25,0	8,4	0,174	3,5
Al (cmol _c /dm ³)	Ca (cmol _c /dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	CTC efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação de alumínio (%)	Saturação de base (%)
1,2	7,6	3,5	12,5	9,6	53,7
Análise de solo do piquete 6					
pH-H ₂ O	Índice SMP	% Argila (m/v)	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	% MO (m/v)
4,8	5,0	26,0	5,3	0,123	2,9
Al (cmol _c /dm ³)	Ca (cmol _c /dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	CTC efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação de alumínio (%)	Saturação de base (%)
2,1	7,7	3,2	13,1	16,0	44,7
Análise de solo do piquete 7					
pH-H ₂ O	Índice SMP	% Argila (m/v)	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	% MO (m/v)
5,0	5,1	27,0	7,6	0,092	2,9
Al (cmol _c /dm ³)	Ca (cmol _c /dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	CTC efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação de alumínio (%)	Saturação de base (%)
1,9	5,7	2,2	10,0	19,0	39,5
Análise de solo do piquete 8					
pH-H ₂ O	Índice SMP	% Argila (m/v)	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	% MO (m/v)
5,3	5,6	27,0	5,3	0,276	2,6
Al (cmol _c /dm ³)	Ca (cmol _c /dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	CTC efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação de alumínio (%)	Saturação de base (%)
0,1	6,7	2,6	9,7	1,0	58,0
Análise de solo do piquete 9					
pH-H ₂ O	Índice SMP	% Argila (m/v)	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	% MO (m/v)
4,7	4,8	29,0	6,8	0,102	
Al (cmol _c /dm ³)	Ca (cmol _c /dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	CTC efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação de alumínio (%)	Saturação de base (%)
2,9	6,5	2,6	12,1	24,0	34,7

... continuação Anexo C

Análise de solo do piquete 10					
pH-H ₂ O	Índice SMP	% Argila (m/v)	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	% MO (m/v)
5,2	5,4	28,0	4,5	0,113	
Al (cmol _c /dm ³)	Ca (cmol _c /dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	CTC efetiva (cmol _c /dm ³)	Saturação de alumínio (%)	Saturação de base (%)
0,8	8,1	3,5	12,5	6,4	57,3

APÊNDICES

Apêndice A - Chave para identificação das variáveis apresentadas

A	Tratamentos: M= Milheto e S= Sudão
B	Piquetes
C	Tatuagem
D	Grupo genético: 5844 = 5/8 Nelore 3/8 Charolês; 5833 = 5/8 Charolês 3/8 Nelore; 111644 = 11/16 Nelore 5/16 Charolês; 111633 = 11/16 Charolês 5/16 Nelore; 213233 = 21/32 Charolês 11/32 Nelore
E	Peso, kg, em 30/01/2011
F	Ganho de condição de escore corporal, pontos, em 30/01/2011
G	Peso, kg, em 20/02/2011
H	Condição corporal, pontos, em 20/02/2011
I	Peso, kg, em 13/03/2011
J	Condição corporal, pontos, em 13/03/2011
K	Peso, kg, em 03/04/2011
L	Condição corporal, pontos, em 03/04/2011
M	Períodos: 1 = 30/01 a 20/02; 2 = 21/02 a 13/03; 3 = 14/03 a 03/04
N	Ganho médio diário de PV, kg,
O	Folhas, g/kg de MS
P	Colmo, g/kg de MS
Q	Material senescente, g/kg de MS
R	Outros, g/kg de MS
S	Fibra em Detergente Neutro, g/kg de MS
T	Proteína Bruta, g/kg de MS
U	Matéria Seca, g/kg de matéria verde
V	Massa de forragem, kg/ha
X	Oferta de forragem, %
W	Oferta de Lâminas foliares, %
Y	Relação de folha/colmo
Z	Taxa de acúmulo de matéria seca/dia, kg de MS
AB	Perdas de forragem, kg/ha de MS/período
AC	Carga animal, kg/ha
AD	Ganho médio diário/área, kg de PV/ha/dia
AE	Período: 1 = 10/02/2011; 2 = 03/03/2011; 3 = 22/03/2011
AF	Tempo de pastejo, minutos
AG	Tempo de ócio, minutos
AH	Tempo de ruminação, minutos
AI	Número de passos entre estações alimentares
AJ	Número de passos por minutos
AK	Número de estações alimentares por minuto
AL	Número de estações alimentares por dia
AM	Número de bocados por minuto
AN	Número de bocados por dia
AO	Período: 1 = 03/02/2011 a 20/02/2011; 2 = 27/02/2011 a 12/03/2011
AP	Altura de dossel
AQ	Número de folhas/perfilho
AR	Número de folhas vivas/perfilho
AS	Número de folhas jovens/perfilho
AT	Número de folhas adultas/perfilho
AU	Número de folhas mortas/perfilho

... continuação Apêndice A

AV	Número de folhas surgidas/perfilho
AX	Taxa de senescência, cm/dia
AW	Taxa de alongação, cm/dia
AY	Duração de vida das folhas, número de dias
AZ	Filocrono

Apêndice B - Valores observados em relação às características de desempenho das vacas nos diferentes tratamentos e períodos

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
M	1	0209	5833	488	2,7	513	2,75	525	3,15	543	3,2
M	1	2278	111644	476	2,9	494	3,2	530	3,3	544	3,5
M	4	5411	5833	416,5	2,8	440	3	471	3,1	496,5	3,5
M	4	0251	5844	480,5	2,85	486,5	2,9	517	3,15	535	3,4
M	5	9389	111644	436,5	2,6	459	2,8	486	3	519	3,2
M	5	5324	111633	401	2,75	408	2,8	442	3	460,5	3,15
M	7	5318	5844	442,5	2,8	450	2,9	459	2,95	478	3,15
M	7	0250	111644	461	2,85	484,5	3	509	3,15	531	3,4
M	7	8356	111633	436	2,75	451,5	2,9	470,5	3	494	3,25
M	9	5317	5844	404,5	3	429	3,3	455	3,45	465,5	3,8
M	9	3267	213233	490	2,8	516	3	558	3,3	585	3,65
S	2	1305	5844	459	2,85	454	2,8	464	2,8	483	3,1
S	2	3250	111633	440	2,85	485,5	3,1	496,5	3,2	529	3,4
S	3	1340	111633	472,5	2,8	501	2,85	513	3,1	533	3,35
S	3	2362	111644	447,5	2,8	473,5	3,1	492	3,2	520	3,4
S	6	1227	111644	488	2,55	500	2,75	524	2,8	559	3
S	6	1339	111633	431	2,9	434,5	2,95	471	3,25	500	3,45
S	6	2205	111644	430,5	2,8	441,5	2,85	473	3,2	496	3,35
S	8	1271	111644	428,5	2,9	431,5	3,15	458	3,3	461,5	3,5
S	8	3308	111633	461	2,8	471,5	2,8	514	3,1	538	3,4
S	10	2273	5844	485	2,7	504	3,3	526	2,85	543	2,95
S	10	5456	5833	399,5	2,6	422	2,65	445,2	2,8	446	2,8

Apêndice C - Valores observados em relação aos parâmetros produtivos das pastagens

A	B	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
M	1	1	1,01	493,60	273,00	21,78	211,7	504,1	146,9	187,1
S	2	1	0,96	478,63	104,01	43,71	373,3	482,1	150,0	185,0
S	3	1	1,29	286,89	287,49	268,56	154,0	502,1	168,2	275,0
M	4	1	0,70	284,31	305,25	147,47	263,0	482,7	169,0	225,8
M	5	1	0,70	198,92	202,47	244,74	353,9	459,9	153,0	198,1
S	6	1	0,42	211,45	231,58	222,89	334,1	489,1	176,1	242,9
M	7	1	0,74	265,36	248,42	222,79	263,5	427,7	190,2	195,1
S	8	1	0,32	342,60	307,19	238,99	211,4	514,4	154,8	190,4
M	9	1	1,20	162,46	296,60	220,90	370,0	528,1	244,4	205,3
S	10	1	0,99	280,72	308,01	244,37	266,9	490,6	151,2	251,5
M	1	2	1,14	63,60	52,57	396,37	487,4	533,0	106,1	250,5

... continuação Apêndice C

A	B	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
S	2	2	0,50	188,52	201,85	204,72	404,9	445,5	127,3	205,2
S	3	2	0,73	198,70	211,51	202,96	386,8	516,1	106,5	232,0
M	4	2	1,46	152,63	159,44	207,31	480,7	495,1	130,6	229,6
M	5	2	1,45	147,63	167,24	225,88	459,3	495,1	171,9	186,9
S	6	2	1,46	173,30	179,83	201,1	446,1	443,4	154,0	188,6
M	7	2	0,83	85,05	91,00	233,36	590,3	481,2	120,8	239,4
S	8	2	1,64	172,60	176,76	286,93	463,7	499,1	138,1	241,0
M	9	2	1,62	131,09	235,15	222,43	411,3	522,8	129,6	174,7
S	10	2	1,08	185,42	188,07	189,45	437,0	469,7	111,4	217,0
M	1	3	0,76	0	0	220,59	779,4	575,2	84,6	261,2
S	2	3	1,23	50,26	50,55	201,26	697,9	518,4	133,8	265,2
S	3	3	1,14	53,56	51,39	227,94	667,1	565,5	90,1	249,9
M	4	3	1,03	96,82	99,47	211,93	591,8	572,8	83,5	241,0
M	5	3	0,98	73,31	95,90	224,96	605,9	605,6	122,3	262,1
S	6	3	1,55	121,66	125,45	248,23	504,7	604,6	84,4	246,8
M	7	3	1,02	0	0	230,15	769,9	592,7	100,2	224,7
S	8	3	0,65	47,89	49,56	225,70	676,8	541,3	94,8	254,7
M	9	3	0,89	58,49	88,78	233,72	619,0	574,4	88,7	249,3
S	10	3	0,42	0	0	186,45	813,6	504,0	118,0	249,2

A	B	M	V	X	W	Y	Z	AB	AC	AD
M	1	1	1365	10,84	6,18	1,93	117,0	272,37	1870	3,88
S	2	1	1311	7,04	4,42	2,47	136,7	212,56	2832	5,94
S	3	1	1878	9,23	2,97	0,90	87,9	212,84	2016	5,52
M	4	1	1237	12,43	5,51	1,08	99,6	268,81	1371	2,11
M	5	1	1462	8,52	2,62	0,98	100,0	462,42	2008	3,31
S	6	1	2080	7,98	2,34	0,78	141,6	290,53	2861	2,65
M	7	1	1550	10,22	3,39	0,74	158,5	278,28	2433	3,95
S	8	1	1469	9,12	3,73	1,03	163,5	444,36	2586	1,85
M	9	1	1441	9,25	2,45	0,69	130,5	116,8	2221	5,81
S	10	1	1353	7,67	2,63	0,90	172,4	286,57	3094	6,75
M	1	2	2400	8,68	1,91	0,72	89,8	196,0	2351	5,21
S	2	2	1639	11,07	2,72	0,60	95,6	148,0	1569	1,65
S	3	2	2095	8,46	2,11	0,58	70,8	256,8	2017	2,96
M	4	2	1670	8,21	2,18	0,62	41,5	264,16	1475	4,51
M	5	2	1525	7,02	1,61	0,50	46,9	286,89	1704	5,51
S	6	2	1655	7,66	1,86	0,52	46,0	252,14	1629	5,02
M	7	2	1758	7,16	2,02	0,69	54,7	474,72	1934	3,42
S	8	2	1496	7,79	2,19	0,62	26,6	384,5	1257	4,40
M	9	2	1683	7,32	1,36	0,38	102,1	406,11	2491	8,24
S	10	2	1567	7,77	1,89	0,54	81,3	370,8	2008	4,58
M	1	3	1939	11,01	2,47	0,57	31,8	86,98	1127	1,60
S	2	3	1621	7,09	1,58	0,54	12,9	89,17	1271	3,16
S	3	3	1656	6,41	1,33	0,51	16,0	69,8	1480	3,29
M	4	3	1555	12,03	3,48	0,73	36,0	222,3	915	1,88
M	5	3	1448	7,79	2,08	0,65	16,0	118,8	1090	2,24
S	6	3	1434	8,57	1,81	0,49	30,6	82,18	1155	3,53
M	7	3	1746	15,63	3,46	0,49	91,0	128,5	1114	2,32
S	8	3	1340	13,35	3,69	0,65	27,4	235,39	758	1,01
M	9	3	1280	5,14	1,19	0,58	92,4	335,96	2012	3,48
S	10	3	1668	5,11	1,11	0,51	7,2	206,4	1693	1,44

Apêndice D - Valores observados em relação aos parâmetros comportamentais dos animais em função dos tratamentos e períodos

A	B	C	D	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK
M	1	0209	5833	1	350	800	290	1,1	8,04	7,31
M	1	2278	111644	1	350	710	380	2,8	22,4	8
S	2	3250	111633	1	530	640	270	1,2	9,23	7,69
S	2	1305	5844	1	550	590	300	1,3	7,65	5,88
S	3	1340	111633	1	530	650	260	1,1	6,53	5,94
S	3	2362	111644	1	520	670	250	1	3,79	3,79
M	4	5411	5833	1	460	790	190	1,1	12,94	11,764
M	4	0251	5844	1	520	790	130	1,2	9,35	7,79
M	5	9389	111644	1	560	610	270	1,2	9,23	7,69
M	5	5324	111633	1	560	640	240	1,3	10,4	8
S	6	1339	111633	1	580	650	210	1,2	8,57	7,14
S	6	2205	111644	1	520	650	270	1,1	6,73	6,12
M	7	5318	5844	1	630	430	380	1,1	6,73	6,12
M	7	8356	111633	1	610	600	230	1,1	12,94	11,76
S	8	3308	111633	1	510	790	140	1,2	9,11	7,59
S	8	1271	111644	1	530	750	160	1	11,54	11,54
M	9	5317	5844	1	510	760	170	1	11,76	11,76
M	9	3267	213233	1	490	700	250	1,1	12	10,90
S	10	2273	5844	1	770	540	130	1,4	20	14,28
S	10	5456	5833	1	620	490	330	1,3	18,57	14,28
M	1	0209	5833	2	580	440	420	1,2	4,55	3,79
M	1	2278	111644	2	520	470	450	1,1	4,74	4,31
S	2	3250	111633	2	730	350	360	1	5,82	5,82
S	2	1305	5844	2	690	410	340	1,6	7,61	4,76
S	3	1340	111633	2	560	560	320	1	3,79	3,79
S	3	2362	111644	2	540	560	340	1,5	7,37	4,91
M	4	5411	5833	2	640	620	180	2	15,78	7,89
M	4	0251	5844	2	640	620	180	1,6	10,55	6,59
M	5	9389	111644	2	490	830	120	1,2	6,60	5,50
M	5	5324	111633	2	590	680	170	2,1	14	6,67
S	6	1339	111633	2	500	540	400	1,1	6	5,45
S	6	2205	111644	2	500	640	300	1,4	16,47	11,76
M	7	5318	5844	2	630	570	240	1,4	8,23	5,88
M	7	8356	111633	2	600	570	270	1,1	6,3	5,77
S	8	3308	111633	2	610	500	330	1,4	7,3	5,22
S	8	1271	111644	2	520	620	300	1	8,9	8,95
M	9	5317	5844	2	590	550	300	1,1	4,28	3,89
M	9	3267	213233	2	600	500	360	1,1	6,11	5,55
S	10	2273	5844	2	530	560	350	1,2	8,47	7,06
S	10	5456	5833	2	410	740	290	1	8	8
M	1	0209	5833	3	500	590	350	1,7	8,64	5,08
M	1	2278	111644	3	500	550	390	1,25	9,31	7,45
S	2	3250	111633	3	700	490	250	1,175	4,7	4,07
S	2	1305	5844	3	740	320	380	1,133	6,91	6,10
S	3	1340	111633	3	660	370	410	1,2	7,46	6,22
S	3	2362	111644	3	680	210	550	1	6,74	6,74
M	4	5411	5833	3	600	410	430	1,02	7,23	7,09
M	4	0251	5844	3	700	310	430	1	7,14	7,14
M	5	9389	111644	3	540	390	510	1,175	6,05	5,15
M	5	5324	111633	3	550	420	470	1,875	8,43	4,49
S	6	1339	111633	3	690	360	390	1,28	6,21	4,85
S	6	2205	111644	3	670	350	420	1,28	5,89	4,60
M	7	5318	5844	3	690	500	250	1,32	5,03	3,81
M	7	8356	111633	3	610	360	470	1	3,39	3,393

... continuação Apêndice D

A	B	C	D	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK
S	8	3308	111633	3	700	350	390	1,425	3,46	2,43
S	8	1271	111644	3	610	400	430	1,38	6,24	4,52
M	9	5317	5844	3	560	530	350	1,12	3,26	2,91
M	9	3267	213233	3	530	630	280	1,16	5,55	4,79
S	10	2273	5844	3	490	540	410	1,06	6,86	6,47
S	10	5456	5833	3	540	630	270	1,32	9,20	6,97

A	B	C	D	AE	AL	AM	AN
M	1	0209	5833	1	2561	25,67	8984
M	1	2278	111644	1	2800	40	14000
S	2	3250	111633	1	4077	23,08	12231
S	2	1305	5844	1	3235	33,03	18167
S	3	1340	111633	1	3149	25,21	13361
S	3	2362	111644	1	1975	30,77	16000
M	4	5411	5833	1	5412	35,04	16117
M	4	0251	5844	1	4052	17,14	8914
M	5	9389	111644	1	4308	22,50	12600
M	5	5324	111633	1	4480	18,65	10446
S	6	1339	111633	1	4143	27,71	16074
S	6	2205	111644	1	3184	27,27	14182
M	7	5318	5844	1	3857	26,973	16989
M	7	8356	111633	1	7176	32,65	19918
S	8	3308	111633	1	3873	23,90	12191
S	8	1271	111644	1	6115	27,78	14722
M	9	5317	5844	1	6000	17,14	8743
M	9	3267	213233	1	5345	21,35	10463
S	10	2273	5844	1	11000	22,90	17634
S	10	5456	5833	1	8857	22,72	14091
M	1	0209	5833	2	2203	31,91	18511
M	1	2278	111644	2	2245	34,09	17727
S	2	3250	111633	2	4252	37,04	27037
S	2	1305	5844	2	3286	29,85	20597
S	3	1340	111633	2	2126	27,39	15342
S	3	2362	111644	2	2656	27,52	14862
M	4	5411	5833	2	5053	44,77	28657
M	4	0251	5844	2	4219	45,11	28872
M	5	9389	111644	2	2697	38,22	18726
M	5	5324	111633	2	3933	32,08	18930
S	6	1339	111633	2	2727	31,41	15707
S	6	2205	111644	2	5882	32,61	16304
M	7	5318	5844	2	3706	41,38	26069
M	7	8356	111633	2	3461	35,71	21428
S	8	3308	111633	2	3183	32,25	19677
S	8	1271	111644	2	4657	33,33	17333
M	9	5317	5844	2	2299	45,80	27023
M	9	3267	213233	2	3333	40,27	24161
S	10	2273	5844	2	3741	35,29	18706
S	10	5456	5833	2	3280	35,29	14471
M	1	0209	5833	3	2542	33,33	16667
M	1	2278	111644	3	3726	52,17	26087
S	2	3250	111633	3	2847	45,63	31939
S	2	1305	5844	3	4515	48	35520
S	3	1340	111633	3	4103	30,38	20051
S	3	2362	111644	3	4584	36,92	25108
M	4	5411	5833	3	4255	46,15	27692
M	4	0251	5844	3	5000	52,17	36522
M	5	9389	111644	3	2781	44,44	24000

... continuação Apêndice D

A	B	C	D	AE	AL	AM	AN
M	5	5324	111633	3	2472	34,78	19130
S	6	1339	111633	3	3349	60	41400
S	6	2205	111644	3	3083	45,11	30226
M	7	5318	5844	3	2633	55,29	38157
M	7	8356	111633	3	2070	41,81	25505
S	8	3308	111633	3	1702	50	35000
S	8	1271	111644	3	2760	52,17	31826
M	9	5317	5844	3	1631	53,57	30000
M	9	3267	213233	3	2539	44,44	23556
S	10	2273	5844	3	3499	65,57	35409
S	10	5456	5833	3	3419	56,33	27606

Apêndice E - Valores observados referentes às características morfogênicas em relação ao tratamento e período

A	B	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AX
M	1	1	39,46	5,68	5,45	2,20	3,25	0,70	0,16	2,35
S	2	1	23,67	3,56	2,65	1,59	1,06	0,73	0,12	1,18
M	5	1	21,06	3,68	3,36	1,74	1,62	0,42	0,11	1,11
M	7	1	27,99	5,27	4,46	1,86	2,60	0,73	0,17	1,56
S	8	1	24,97	3,66	2,66	1,53	1,13	0,52	0,08	0,97
S	10	1	20,47	3,81	2,97	1,36	1,61	0,40	0,04	0,58
M	1	2	38,69	4,78	4,14	1,86	2,28	0,40	0,20	0,31
S	2	2	20,09	2,53	2,42	1,51	0,91	0,36	0,16	1,01
M	5	2	32,39	3,35	3,74	1,93	1,81	0,17	0,16	0,24
M	7	2	36,56	5,71	4,42	1,92	2,50	0,82	0,27	0,52
S	8	2	17,59	2,49	2,39	1,43	0,96	0,27	0,13	0,52
S	10	2	14,95	2,34	2,23	1,40	0,83	0,24	0,11	0,18

A	B	AO	AW	AY	AZ
M	1	1	2,66	34,06	6,25
S	2	1	1,82	22,08	9,09
M	5	1	2,10	30,55	5,88
M	7	1	2,04	26,24	8,33
S	8	1	1,80	33,25	12,5
S	10	1	2,31	74,25	25,0
M	1	2	0,75	-	-
S	2	2	1,75	-	-
M	5	2	2,51	-	-
M	7	2	2,44	-	-
S	8	2	1,54	-	-
S	10	2	1,46	-	-

Apêndice F – Análise da normalidade dos dados segundo o teste Shapiro-Wilk para as variáveis estudadas

Variable: folha

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	59.6007981	Variance	3552.25513
Skewness	0.67444809	Kurtosis	1.40217007
Uncorrected SS	103015.399	Corrected SS	103015.399
Coeff Variation	.	Std Error Mean	10.8815672

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.943694	Pr < W 0.1144
Kolmogorov-Smirnov	D 0.123637	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.063232	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.46249	Pr > A-Sq 0.2443

Variable: colmo

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	39.304906	Variance	1544.87564
Skewness	-0.2914082	Kurtosis	-0.2085049
Uncorrected SS	44801.3934	Corrected SS	44801.3934
Coeff Variation	.	Std Error Mean	7.17606121

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.958444	Pr < W 0.2825
Kolmogorov-Smirnov	D 0.101236	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.06077	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.408048	Pr > A-Sq >0.2500

continuação Apêndice F...

Variable: outros

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	6.07290476	Sum Observations	182.187143
Std Deviation	0.42259794	Variance	0.17858902
Skewness	-0.5844538	Kurtosis	-0.110211
Uncorrected SS	1111.58425	Corrected SS	5.17908167
Coeff Variation	6.95874481	Std Error Mean	0.07715548

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.958604	Pr < W 0.2852
Kolmogorov-Smirnov	D 0.100081	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.050815	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.365092	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: material senesc

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	51.9996809	Variance	2703.96682
Skewness	-0.1344425	Kurtosis	2.5385989
Uncorrected SS	78415.0376	Corrected SS	78415.0376
Coeff Variation	.	Std Error Mean	9.49379941

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.94049	Pr < W 0.0938
Kolmogorov-Smirnov	D 0.124513	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.07637	Pr > W-Sq 0.2286
Anderson-Darling	A-Sq 0.601995	Pr > A-Sq 0.1089

continuação Apêndice F...

Variable: material seca

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	19.6423458	Variance	385.821747
Skewness	-0.1723245	Kurtosis	-1.2557636
Uncorrected SS	11188.8307	Corrected SS	11188.8307
Coeff Variation	.	Std Error Mean	3.58618529

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.936097	Pr < W 0.0714
Kolmogorov-Smirnov	D 0.119989	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.079121	Pr > W-Sq 0.2121
Anderson-Darling	A-Sq 0.572812	Pr > A-Sq 0.1303

Variable: protein bruta

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	18.0662707	Variance	326.390138
Skewness	0.16917755	Kurtosis	0.47578363
Uncorrected SS	9465.314	Corrected SS	9465.314
Coeff Variation	.	Std Error Mean	3.29843467

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.987198	Pr < W 0.9685
Kolmogorov-Smirnov	D 0.113227	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.038872	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.220858	Pr > A-Sq >0.2500

continuação Apêndice F...

Variable: fdn

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	2.02400207	Variance	4.09658437
Skewness	0.32309168	Kurtosis	0.12384723
Uncorrected SS	118.800947	Corrected SS	118.800947
Coeff Variation	.	Std Error Mean	0.36953053

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.98254	Pr < W 0.8883
Kolmogorov-Smirnov	D 0.087288	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.033964	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.207107	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: massa de forragem

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	160.808818	Variance	25859.4759
Skewness	0.14570993	Kurtosis	-0.1183421
Uncorrected SS	749924.8	Corrected SS	749924.8
Coeff Variation	.	Std Error Mean	29.359539

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.983857	Pr < W 0.9162
Kolmogorov-Smirnov	D 0.090454	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.039559	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.243142	Pr > A-Sq >0.2500

continuação Apêndice F...

Variable: taxa de acúmulo

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	18.3269514	Variance	335.877149
Skewness	-0.5265717	Kurtosis	-0.6891225
Uncorrected SS	9740.43733	Corrected SS	9740.43733
Coeff Variation	.	Std Error Mean	3.34602824

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.939529	Pr < W 0.0883
Kolmogorov-Smirnov	D 0.129102	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.079117	Pr > W-Sq 0.2121
Anderson-Darling	A-Sq 0.514103	Pr > A-Sq 0.1860

Variable: relação de folha:colmo

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	0.25714346	Variance	0.06612276
Skewness	1.07565271	Kurtosis	2.84892753
Uncorrected SS	1.91756	Corrected SS	1.91756
Coeff Variation	.	Std Error Mean	0.04694776

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.909472	Pr < W 0.0144
Kolmogorov-Smirnov	D 0.174162	Pr > D 0.0205
Cramer-von Mises	W-Sq 0.115201	Pr > W-Sq 0.0702
Anderson-Darling	A-Sq 0.786049	Pr > A-Sq 0.0385

continuação Apêndice F...

Variable: oferta

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	1.59904052	Variance	2.55693057
Skewness	0.4403514	Kurtosis	0.24195447
Uncorrected SS	74.1509867	Corrected SS	74.1509867
Coeff Variation	.	Std Error Mean	0.29194352

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.9759	Pr < W 0.7092
Kolmogorov-Smirnov	D 0.078987	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.032653	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.243415	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: oferta de folhas

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	0.58121474	Variance	0.33781057
Skewness	0.44148147	Kurtosis	-0.269131
Uncorrected SS	9.79650667	Corrected SS	9.79650667
Coeff Variation	.	Std Error Mean	0.10611481

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.962156	Pr < W 0.3513
Kolmogorov-Smirnov	D 0.079927	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.030933	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.271807	Pr > A-Sq >0.2500

continuação Apêndice F...

Variable: perdas

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	69.601118	Variance	4844.31562
Skewness	-0.0397036	Kurtosis	1.21016517
Uncorrected SS	140485.153	Corrected SS	140485.153
Coeff Variation	.	Std Error Mean	12.7073674

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.969304	Pr < W 0.5203
Kolmogorov-Smirnov	D 0.088586	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.045301	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.348194	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: carga animal

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	216.519161	Variance	46880.5471
Skewness	-0.3360571	Kurtosis	0.87782266
Uncorrected SS	1359535.87	Corrected SS	1359535.87
Coeff Variation	.	Std Error Mean	39.5308096

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.942845	Pr < W 0.1085
Kolmogorov-Smirnov	D 0.121363	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.0844	Pr > W-Sq 0.1805
Anderson-Darling	A-Sq 0.563918	Pr > A-Sq 0.1368

continuação Apêndice F

Variable: gmd

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	0.30188374	Variance	0.09113379
Skewness	-0.1750396	Kurtosis	-0.5663669
Uncorrected SS	2.64288	Corrected SS	2.64288
Coeff Variation	.	Std Error Mean	0.05511618

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.967903	Pr < W 0.4835
Kolmogorov-Smirnov	D 0.148336	Pr > D 0.0901
Cramer-von Mises	W-Sq 0.076708	Pr > W-Sq 0.2266
Anderson-Darling	A-Sq 0.417815	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: gecc

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	0.15408347	Variance	0.02374171
Skewness	0.58516543	Kurtosis	4.403306
Uncorrected SS	0.68850973	Corrected SS	0.68850973
Coeff Variation	.	Std Error Mean	0.02813166

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.839616	Pr < W 0.0004
Kolmogorov-Smirnov	D 0.205764	Pr > D <0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq 0.363556	Pr > W-Sq <0.0050
Anderson-Darling	A-Sq 2.007912	Pr > A-Sq <0.0050

continuação Apêndice F...

Variable: peso final

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	13.3156187	Variance	177.305701
Skewness	0.50739975	Kurtosis	-0.2307406
Uncorrected SS	5141.86533	Corrected SS	5141.86533
Coeff Variation	.	Std Error Mean	2.43108824

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.957592	Pr < W 0.2685
Kolmogorov-Smirnov	D 0.103983	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.056857	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.402065	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: ecc

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	0.07552727	Variance	0.00570437
Skewness	0.57138632	Kurtosis	0.57951441
Uncorrected SS	0.16542667	Corrected SS	0.16542667
Coeff Variation	.	Std Error Mean	0.01378933

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.963122	Pr < W 0.3713
Kolmogorov-Smirnov	D 0.14115	Pr > D 0.1289
Cramer-von Mises	W-Sq 0.080141	Pr > W-Sq 0.2060
Anderson-Darling	A-Sq 0.46716	Pr > A-Sq 0.2390

continuação Apêndice F...

Variable: GMDHA

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	1.04306555	Variance	1.08798575
Skewness	-0.4557072	Kurtosis	-0.4551314
Uncorrected SS	31.5515867	Corrected SS	31.5515867
Coeff Variation	.	Std Error Mean	0.19043684

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.960359	Pr < W 0.3164
Kolmogorov-Smirnov	D 0.130822	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.075516	Pr > W-Sq 0.2337
Anderson-Darling	A-Sq 0.437885	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: ganho de peso total período

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	21.9156251	Variance	480.294622
Skewness	-0.4559801	Kurtosis	-0.4538397
Uncorrected SS	13928.544	Corrected SS	13928.544
Coeff Variation	.	Std Error Mean	4.0012274

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.960456	Pr < W 0.3182
Kolmogorov-Smirnov	D 0.131012	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.075127	Pr > W-Sq 0.2360
Anderson-Darling	A-Sq 0.436142	Pr > A-Sq >0.2500

continuação Apêndice F

Variable: ganho de peso total/área

Moments

N	30	Sum Weights	30
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	17.1034712	Variance	292.528729
Skewness	-0.0361897	Kurtosis	0.10843174
Uncorrected SS	8483.33313	Corrected SS	8483.33313
Coeff Variation	.	Std Error Mean	3.12265234

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----	
Shapiro-Wilk	W 0.972535	Pr < W	0.6106
Kolmogorov-Smirnov	D 0.131173	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.077895	Pr > W-Sq	0.2195
Anderson-Darling	A-Sq 0.405287	Pr > A-Sq	>0.2500

Variable: Tempo de pastejo

Moments

N	60	Sum Weights	60
Mean	573.666667	Sum Observations	34420
Std Deviation	87.5072233	Variance	7657.51412
Skewness	-0.0695675	Kurtosis	0.28285357
Uncorrected SS	20197400	Corrected SS	451793.333
Coeff Variation	15.2540192	Std Error Mean	11.2971339

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----	
Shapiro-Wilk	W 0.970183	Pr < W	0.1490
Kolmogorov-Smirnov	D 0.102841	Pr > D	0.1138
Cramer-von Mises	W-Sq 0.098151	Pr > W-Sq	0.1193
Anderson-Darling	A-Sq 0.648758	Pr > A-Sq	0.0891

continuação Apêndice F

Variable: Tempo de ruminção

Moments

N	60	Sum Weights	60
Mean	311.666667	Sum Observations	18700
Std Deviation	101.098486	Variance	10220.904
Skewness	0.02413829	Kurtosis	-0.5466697
Uncorrected SS	6431200	Corrected SS	603033.333
Coeff Variation	32.438017	Std Error Mean	13.0517585

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.983843	Pr < W 0.6102
Kolmogorov-Smirnov	D 0.067117	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.038522	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.263711	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: Tempo de ócio

Moments

N	60	Sum Weights	60
Mean	554.666667	Sum Observations	33280
Std Deviation	143.118615	Variance	20482.9379
Skewness	-0.1382418	Kurtosis	-0.5623347
Uncorrected SS	19667800	Corrected SS	1208493.33
Coeff Variation	25.8026348	Std Error Mean	18.4765337

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.979845	Pr < W 0.4220
Kolmogorov-Smirnov	D 0.075855	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.054989	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.37003	Pr > A-Sq >0.2500

continuação Apêndice F...

Variable: Passos entre estações

Moments

N	60	Sum Weights	60
Mean	1.27166667	Sum Observations	76.3
Std Deviation	0.31894512	Variance	0.10172599
Skewness	2.55317809	Kurtosis	8.68583431
Uncorrected SS	103.03	Corrected SS	6.00183333
Coeff Variation	25.0808743	Std Error Mean	0.04117564

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.73592	Pr < W <0.0001
Kolmogorov-Smirnov	D 0.222227	Pr > D <0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq 0.7757	Pr > W-Sq <0.0050
Anderson-Darling	A-Sq 4.349652	Pr > A-Sq <0.0050

Variable: Passos minutos

Moments

N	60	Sum Weights	60
Mean	1.82732512	Sum Observations	109.639507
Std Deviation	0.38138707	Variance	0.1454561
Skewness	0.09713326	Kurtosis	0.09095658
Uncorrected SS	208.928934	Corrected SS	8.58190973
Coeff Variation	20.8713308	Std Error Mean	0.04923686

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.98017	Pr < W 0.4358
Kolmogorov-Smirnov	D 0.10429	Pr > D 0.1009
Cramer-von Mises	W-Sq 0.052833	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.417107	Pr > A-Sq >0.2500

continuação Apêndice F...

Variable: Estações/minuto

Moments

N	60	Sum Weights	60
Mean	8.16930679	Sum Observations	490.158407
Std Deviation	0.37473845	Variance	0.1404289
Skewness	0.49894586	Kurtosis	0.74758201
Uncorrected SS	4012.53971	Corrected SS	8.28530533
Coeff Variation	4.58715112	Std Error Mean	0.04837853

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.981054	Pr < W 0.4747
Kolmogorov-Smirnov	D 0.064435	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.035921	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.267482	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: Estações dia

Moments

N	60	Sum Weights	60
Mean	8.16930679	Sum Observations	490.158407
Std Deviation	0.37473845	Variance	0.1404289
Skewness	0.49894586	Kurtosis	0.74758201
Uncorrected SS	4012.53971	Corrected SS	8.28530533
Coeff Variation	4.58715112	Std Error Mean	0.04837853

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.981054	Pr < W 0.4747
Kolmogorov-Smirnov	D 0.064435	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.035921	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.267482	Pr > A-Sq >0.2500

continuação Apêndice F...

Variable: taxa de bocados

Moments

N	60	Sum Weights	60
Mean	36.35	Sum Observations	2181
Std Deviation	11.1907877	Variance	125.233729
Skewness	0.4651138	Kurtosis	-0.3287339
Uncorrected SS	86668.14	Corrected SS	7388.79
Coeff Variation	30.7862109	Std Error Mean	1.44472448

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.971757	Pr < W 0.1778
Kolmogorov-Smirnov	D 0.106492	Pr > D 0.0891
Cramer-von Mises	W-Sq 0.100422	Pr > W-Sq 0.1105
Anderson-Darling	A-Sq 0.553489	Pr > A-Sq 0.1503

Variable: Bocados dia

Moments

N	60	Sum Weights	60
Mean	9.88604188	Sum Observations	593.162513
Std Deviation	0.38688187	Variance	0.14967758
Skewness	-0.1032646	Kurtosis	-0.6081027
Uncorrected SS	5872.86041	Corrected SS	8.83097715
Coeff Variation	3.91341521	Std Error Mean	0.04994623

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.978416	Pr < W 0.3653
Kolmogorov-Smirnov	D 0.06997	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.055582	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.34577	Pr > A-Sq >0.2500

continuação Apêndice F...

Variable: DOSSEL

Moments

N	12	Sum Weights	12
Mean	26.4908333	Sum Observations	317.89
Std Deviation	8.44692247	Variance	71.3504992
Skewness	0.41947988	Kurtosis	-1.2512765
Uncorrected SS	9206.0265	Corrected SS	784.855492
Coeff Variation	31.886209	Std Error Mean	2.43841648

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.920006	Pr < W 0.2860
Kolmogorov-Smirnov	D 0.156534	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.063215	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.397945	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: FOLHAS TOTAL

Moments

N	12	Sum Weights	12
Mean	3.905	Sum Observations	46.86
Std Deviation	1.2032645	Variance	1.44784545
Skewness	0.32446295	Kurtosis	-1.1545962
Uncorrected SS	198.9146	Corrected SS	15.9263
Coeff Variation	30.8134315	Std Error Mean	0.34735254

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.906342	Pr < W 0.1915
Kolmogorov-Smirnov	D 0.198131	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.070618	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.442879	Pr > A-Sq 0.2418

continuação Apêndice F

Variable: FOLHA VIVA

Moments

N	12	Sum Weights	12
Mean	3.4075	Sum Observations	40.89
Std Deviation	1.03022614	Variance	1.06136591
Skewness	0.65541607	Kurtosis	-0.591496
Uncorrected SS	151.0077	Corrected SS	11.675025
Coeff Variation	30.2340761	Std Error Mean	0.29740067

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.915097	Pr < W 0.2479
Kolmogorov-Smirnov	D 0.182615	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.065293	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.417437	Pr > A-Sq >0.2500

The UNIVARIATE Procedure

Variable: FOLHA JOVEM

Moments

N	12	Sum Weights	12
Mean	1.69416667	Sum Observations	20.33
Std Deviation	0.26272898	Variance	0.06902652
Skewness	0.42270821	Kurtosis	-0.7426431
Uncorrected SS	35.2017	Corrected SS	0.75929167
Coeff Variation	15.5078589	Std Error Mean	0.07584332

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.933026	Pr < W 0.4133
Kolmogorov-Smirnov	D 0.154124	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.058024	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.357837	Pr > A-Sq >0.2500

continuação Apêndice F...

Variable: FOLHA ADULTA

Moments

N	12	Sum Weights	12
Mean	1.71333333	Sum Observations	20.56
Std Deviation	0.79065374	Variance	0.62513333
Skewness	0.63585162	Kurtosis	-0.6762136
Uncorrected SS	42.1026	Corrected SS	6.87646667
Coeff Variation	46.1471053	Std Error Mean	0.22824207

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.912531	Pr < W 0.2299
Kolmogorov-Smirnov	D 0.186344	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.065427	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.421539	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: FOLHA MORTA

Moments

N	12	Sum Weights	12
Mean	0.48	Sum Observations	5.76
Std Deviation	0.21725561	Variance	0.0472
Skewness	0.27044894	Kurtosis	-1.3228781
Uncorrected SS	3.284	Corrected SS	0.5192
Coeff Variation	45.2615854	Std Error Mean	0.06271629

Tests for Normality

Test	--Statistic---	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.923359	Pr < W 0.3150
Kolmogorov-Smirnov	D 0.192126	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.071839	Pr > W-Sq 0.2451
Anderson-Darling	A-Sq 0.426182	Pr > A-Sq >0.2500

continuação Apêndice F...

Variable: Tx aparecimento

Moments

N	12	Sum Weights	12
Mean	0.11333333	Sum Observations	1.36
Std Deviation	0.04658001	Variance	0.0021697
Skewness	-0.3185485	Kurtosis	-1.006654
Uncorrected SS	0.178	Corrected SS	0.02386667
Coeff Variation	41.1000054	Std Error Mean	0.01344649

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.906653	Pr < W 0.1932
Kolmogorov-Smirnov	D 0.175128	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.055312	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.409074	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: TX ELONGAÇÃO

Moments

N	12	Sum Weights	12
Mean	0.53041667	Sum Observations	6.365
Std Deviation	0.07737771	Variance	0.00598731
Skewness	0.74615875	Kurtosis	-0.4523718
Uncorrected SS	3.4419625	Corrected SS	0.06586042
Coeff Variation	14.5881	Std Error Mean	0.02233702

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.869015	Pr < W 0.0635
Kolmogorov-Smirnov	D 0.194571	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.081098	Pr > W-Sq 0.1884
Anderson-Darling	A-Sq 0.578762	Pr > A-Sq 0.1050

continuação Apêndice F...

Variable: TX SENESENCIA

Moments

N	12	Sum Weights	12
Mean	0.50305556	Sum Observations	6.03666667
Std Deviation	0.23144483	Variance	0.05356671
Skewness	0.5834631	Kurtosis	-0.4702299
Uncorrected SS	3.6260125	Corrected SS	0.5892338
Coeff Variation	46.0078069	Std Error Mean	0.06681237

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.942763	Pr < W 0.5347
Kolmogorov-Smirnov	D 0.140118	Pr > D >0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq 0.036801	Pr > W-Sq >0.2500
Anderson-Darling	A-Sq 0.267283	Pr > A-Sq >0.2500

Variable: FILOCRONO

Moments

N	12	Sum Weights	12
Mean	11.1760992	Sum Observations	134.113191
Std Deviation	6.84334428	Variance	46.8313609
Skewness	1.59586908	Kurtosis	1.42436676
Uncorrected SS	2014.0073	Corrected SS	515.14497
Coeff Variation	61.231957	Std Error Mean	1.97550333

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.728747	Pr < W 0.0016
Kolmogorov-Smirnov	D 0.286371	Pr > D <0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq 0.227517	Pr > W-Sq <0.0050
Anderson-Darling	A-Sq 1.356785	Pr > A-Sq <0.0050

continuação Apêndice F...

Variable: VIDA FOLHAS

Moments

N	12	Sum Weights	12
Mean	36.7377637	Sum Observations	440.853164
Std Deviation	18.0397959	Variance	325.434235
Skewness	1.79062177	Kurtosis	2.03737365
Uncorrected SS	19775.7359	Corrected SS	3579.77659
Coeff Variation	49.1042297	Std Error Mean	5.2076405

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.679461	Pr < W 0.0005
Kolmogorov-Smirnov	D 0.392279	Pr > D <0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq 0.31645	Pr > W-Sq <0.0050
Anderson-Darling	A-Sq 1.731749	Pr > A-Sq <0.0050

Apêndice G - Estrutura de covariância selecionadas para a execução da análise estatística pelo PROC MIXED, a partir do critério de informação do menor valor de AIC

Variáveis	Estruturas	Variáveis	Estruturas
Ganho de peso total por período	vc	Tempo de ruminacão	arma (1,1)
Oferta de forragem	vc	Tempo de ócio	vc
Oferta de lâminas foliares	un (1)	Passos entre estações	un (1)
Taxa de acúmulo	vc	Passos por minuto	arma (1,1)
Carga animal	un (1)	Estações por minuto	csh
Massa de forragem	vc	Estações por dia	arma (1,1)
Ganho médio diário por área	vc	Taxa de bocados	hf
Relação folha:colmo	vc	Bocados por dia	hf
Perdas de forragem	vc	Altura de dossel	vc
Proteína bruta	vc	Número de folhas	cs
Matéria seca	un (1)	Folhas verdes	un (1)
FDN	vc	Folhas jovens	un (1)
Outros	un (1)	Folhas adultas	vc
Ganho médio diário	cs	Taxa de aparecimento foliar	ar (1)
Escore de condição corporal	vc	Folhas mortas	vc
Ganho de escore corporal	un (1)	Filocrono	un (1)
Ganho de peso total por área	vc	Vida das folhas	ar (1)
Folhas	un (1)	Taxa de senescência	vc
Colmo	vc	Taxa de alongação	un (1)
Matéria Morta	un (1)	Tempo de pastejo	arma (1,1)

Apêndice H - Coeficiente de correlação das variáveis relacionadas aos parâmetros produtivos das pastagens de milheto ou capim sudão

	GMDA	OF	OFFL	TAC	CA	MF	FC	PER	GMD	PB	FDN	OUT
GMDA		-0,39	-0,19	0,35	0,57	0,005	0,14	0,22	0,66	0,40	-0,26	-0,43
OF	0,0016		0,64	0,13	-0,40	-0,03	0,06	-0,22	-0,19	-0,06	0,15	-0,01
OFFL	0,1467	<,0001		0,43	0,01	-0,36	0,73	0,06	-0,30	0,24	-0,16	-0,46
TAC	0,0067	0,3293	0,0005		0,81	-0,10	0,47	0,36	-0,37	0,56	-0,41	-0,73
CA	<,0001	0,0014	0,9183	<,0001		0,13	0,38	0,43	-0,18	0,50	-0,47	-0,62
MF	0,9697	0,8415	0,0047	0,4384	0,3346		-0,32	-0,13	-0,03	-0,17	0,02	0,13
FC	0,2784	0,6409	<,0001	0,0002	0,0029	0,0114		0,11	-0,19	0,27	0,24	-0,46
PER	0,0916	0,0912	0,6610	0,0046	0,0007	0,3207	0,3882		-0,12	0,18	-0,49	-0,41
GMD	<,0001	0,1271	0,0204	0,0137	0,1579	0,7908	0,1500	0,3722		-0,004	0,16	0,01
PB	0,0017	0,6397	0,0586	<,0001	<,0001	0,1851	0,0371	0,1637	0,9758		-0,57	-0,65
FDN	0,0474	0,2500	0,2099	0,0011	<,0001	0,8739	0,0474	<,0001	0,2128	<,0001		0,57
OUT	0,0006	0,9039	0,0002	<,0001	<,0001	0,3237	0,0002	0,0011	0,9330	<,0001	<,0001	

r = Valores a cima da diagonal principal (\\); P = Valores a baixo da diagonal principal (\\)

GMDA = Ganho médio diário de PV/área; OF = Oferta de forragem (%); OFFL = Oferta de lâminas foliares (%); TAC = Taxa de acúmulo de matéria seca (kg de MS/dia); CA = Carga animal (kg de PV/ha); MF = Massa de forragem; FC = Relação folha:colmo; PER = perdas de forragem (kg de MS/ha/período); GMD = Ganho médio diário de PV; PB = Proteína bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; OUT = outros componentes estruturais e botânicos

Apêndice I - Coeficiente de correlação das variáveis morfogênicas das pastagens de milheto ou capim sudão

	Dossel	Total de Folhas	Folhas vivas	Folhas jovens	Folhas adultas	Folhas mortas	Taxa de senescência	Taxa de alongação	Taxa de aparecimento foliar	Filocrono	Duração de vida das folhas
Dossel		0,83	0,88	0,89	0,85	0,46	-0,12	0,54	0,79	-0,65	-0,40
Total de folhas	0,0007		0,91	0,78	0,93	0,77	-0,15	0,47	0,76	-0,53	0,79
Folhas vivas	0,0002	<,0001		0,93	0,99	0,54	0,04	0,60	0,78	-0,58	-0,29
Folhas jovens	<,0001	0,0025	<,0001		0,88	0,45	0,13	0,48	0,82	-0,73	-0,49
Folhas adultas	0,0004	<,0001	<,0001	<,0001		0,55	0,01	0,62	0,74	-0,51	-0,22
Folhas mortas	0,1320	0,0035	0,0702	0,1419	0,0620		-0,06	-0,01	0,64	0,49	-0,41
Taxa de senescência	0,7176	0,6394	0,8918	0,6814	0,9671	0,8564		-0,18	0,14	-0,31	-0,40
Taxa de alongação	0,7176	0,1233	0,0386	0,1137	0,0302	0,9681	0,5761		0,19	0,07	0,39
Taxa de aparecimento foliar	0,0024	0,0038	0,0028	0,0010	0,0058	0,0251	0,6638	0,5435		-0,91	-0,74
Filocrono	0,0208	0,0730	0,0486	0,0072	0,0885	0,1036	0,3130	0,8195	<,0001		0,94
Duração de vida das folhas	0,1914	0,1914	0,3568	0,1065	0,4958	0,1878	0,1991	0,2026	0,0057	<,0001	

r = Valores a cima da diagonal principal (\\); P = Valores a baixo da diagonal principal (\\)

Apêndice J - Coeficiente de correlação das variáveis relacionadas aos parâmetros comportamentais de vacas de descarte manejadas em pastagens de milho ou capim sudão

	TP	TR	TO	PM	EM	ED	TB	BD	OFFL	TAC	FC	PB	FDN	OUT	GMD
TP		0,16	-0,71	-0,16	-0,18	0,24	0,26	0,61	-0,32	-0,18	-0,38	-0,29	0,15	0,31	0,08
TR	0,2300		-0,80	-0,44	-0,38	-0,36	0,40	0,38	-0,16	-0,46	-0,17	-0,59	0,47	0,49	0,08
TO	<,0001	<,0001		0,41	0,39	0,12	-0,45	-0,65	0,32	0,43	0,36	0,60	-0,42	-0,53	-0,11
PM	0,2129	0,0004	0,0010		0,82	0,91	-0,44	-0,44	0,25	0,46	0,23	0,54	-0,39	-0,45	-0,08
EM	0,1665	0,0025	0,0021	<,0001		0,73	-0,32	-0,36	0,29	0,33	0,29	0,41	-0,33	-0,39	0,008
ED	0,0656	0,0043	0,3707	<,0001	<,0001		-0,34	-0,21	0,08	0,40	0,08	0,40	-0,32	-0,33	-0,05
TB	0,0420	0,0017	0,0004	0,0004	0,0139	0,0076		0,91	-0,28	-0,61	-0,36	-0,64	0,48	0,72	0,09
BD	<,0001	0,0024	<,0001	0,0004	0,0046	0,1135	<,0001		-0,32	-0,57	-0,43	-0,62	0,47	0,70	0,14
OFFL	0,0127	0,2062	0,0116	0,0558	0,0233	0,5174	0,0298	0,0116		-	-	-	-	-	-
TAC	0,1579	0,0002	0,0006	0,0002	0,0092	0,0015	<,0001	<,0001	-		-	-	-	-	-
FC	0,0030	0,1921	0,0050	0,0816	0,0228	0,5595	0,0048	0,0006	-	-		-	-	-	-
PB	0,0238	<,0001	<,0001	<,0001	0,0010	0,0017	<,0001	<,0001	-	-	-		-	-	-
FDN	0,2614	<,0001	0,0008	0,0084	0,0084	0,0116	<,0001	<,0001	-	-	-	-		-	-
OUT	0,0163	<,0001	<,0001	0,0003	0,0021	0,0101	<,0001	<,0001	-	-	-	-	-		-
GMD	0,5196	0,5196	0,4118	0,5312	0,9483	0,7287	0,4556	0,2989	-	-	-	-	-	-	

r = Valores a cima da diagonal principal (); P = Valores a baixo da diagonal principal ()

TP = Tempo de pastejo; TR = tempo de ruminação; TO = Tempo de ócio, PM = Passos por minuto; EM = Estações por minuto; ED = Estações por dia; TB = Taxa de Bocados; BD = Bocados por dia; OFFL = Oferta de lâminas foliares (%); TAC = Taxa de acúmulo de matéria seca (kg de MS/dia); FC = Relação folha:colmo; PB = Proteína bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; OUT = outros componentes estruturais e botânicos; GMD = Ganho médio diário de PV

Apêndice K - Resumo da análise de variância para folhas (g/kg de MS)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	359127,6854	27625,2066	4,29	0,0036
Tratamento		1	11288,0842	11288,0842	1,75	0,2041
Período		2	318372,8555	159186,4277	24,72	<,0001
Trat*Per		2	4318,8902	2159,4451	0,34	0,7200
Piquete (trat)		8	25147,8556	3143,4819	0,49	0,8471
Erro		16	103015,3988	6438,4624		
R ² = 0,78		CV= 48,06	Média= 166,95			

Apêndice L - Resumo da análise de variância para colmo (g/kg de MS)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	240040,2225	18464,6325	6,59	0,0003
Tratamento		1	838,0425	838,0425	0,30	0,5919
Período		2	201378,7738	100689,3869	35,96	<,0001
Trat*Per		2	6303,2939	3151,6470	1,13	0,3489
Piquete (trat)		8	31520,1123	3940,0140	1,41	0,2664
Erro		16	44801,3934	2800,0871		
R ² = 0,84		CV= 33,15	Média= 159,64			

Apêndice M - Resumo da análise de variância para outros (g/kg de MS)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	4,4092	0,3392	7,05	0,0002
Tratamento		1	0,0491	0,0491	1,02	0,3272
Período		2	4,0990	2,0495	42,60	<,0001
Trat*Per		2	0,0213	0,0106	0,22	0,8042
Piquete (trat)		8	0,2398	0,0299	0,62	0,7471
Erro		16	0,76983448	0,04811465		
R ² = 0,85		CV= 3,61	Média= 607,29			

Apêndice N - Resumo da análise de variância para matéria morta (g/kg de MS)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	3,2009	0,2462	0,76	0,6840
Tratamento		1	0,0069	0,0069	0,02	0,8854
Período		2	1,1129	0,5564	1,73	0,2093
Trat*Per		2	0,2412	0,1206	0,37	0,6937
Piquete (trat)		8	1,8400	0,2300	0,71	0,6768
Erro		16	5,1549	0,3222		
R ² = 0,38		CV= 10,74	Média= 215,25			

Apêndice O - Resumo da análise de variância para matéria seca (g/kg de MV)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	13044,17	1003,39	1,43	0,2442
Tratamento		1	892,16	892,16	1,28	0,2753
Período		2	7872,22	3936,11	5,63	0,0141
Trat*Per		2	963,74	481,87	0,69	0,5163
Piquete (trat)		8	3316,03	414,50	0,59	0,7703
Erro		16	11188,83	699,30		
R ² = 0,54		CV= 11,62	Média= 227,5			

Apêndice P - Resumo da análise de variância para proteína bruta (g/kg de MS)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	30164,61642	2320,35511	3,92	0,0057
Tratamento		1	226,05	226,05	0,38	0,5452
Período		2	249,2622	124,6311	21,07	<,0001
Trat*Per		2	1068,57	534,28	0,90	0,4250
Piquete (trat)		8	3943,78	492,97	0,83	0,5868
Erro		16	9465,31	591,58		
R ² = 0,76		CV= 18,23	Média= 133,4			

Apêndice Q - Resumo da análise de variância para FDN (g/kg de MS)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	53343,78	4103,37	5,53	0,0009
Tratamento		1	2332,01	2332,01	3,14	0,0954
Período		2	38892,73	19446,37	26,19	<,0001
Trat*Per		2	4088,87	2044,44	2,75	0,0938
Piquete (trat)		8	8030,16	1003,77	1,35	0,2885
Erro		16	11880,09	742,50		
R ² = 0,82		CV= 5,29	Média= 514,5			

Apêndice R - Resumo da análise de variância para massa de forragem

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	1260811,5	96985,5	2,07	0,0847
Tratamento		1	1373,6333	1373,6333	0,03	0,8662
Período		2	300708,200	150354,100	3,21	0,0674
Trat*Per		2	146261,66	73130,83	1,56	0,2404
Piquete (trat)		8	812468,000	101558,500	2,17	0,0895
Erro		16	749924,800	46870,300		
R ² = 0,63		CV= 13,44	Média= 1610,7			

Apêndice S - Resumo da análise de variância para a taxa de acúmulo de matéria seca/dia (kg/dia de MS)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	59391,096	4568,546	7,50	0,0001
Tratamento		1	277,8563	277,8563	0,46	0,5090
Período		2	46924,4907	23462,2453	38,54	<,0001
Trat*Per		2	3671,3387	1835,6693	3,02	0,0774
Piquete (trat)		8	8517,4107	1064,6763	1,75	0,1624
Erro		16	9740,437	608,777		
R ² = 0,86		CV= 31,85	Média= 77,48			

Apêndice T - Resumo da análise de variância para relação folhas:colmo

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	3,4773	0,2675	2,23	0,0651
Tratamento		1	0,0028	0,0028	0,02	0,8804
Período		2	2,2081	1,1041	9,21	0,0022
Trat*Per		2	0,0512	0,0256	0,21	0,8098
Piquete (trat)		8	1,2152	0,1519	1,27	0,3256
Erro		16	1,9176	0,1199		
R ² = 0,64		CV= 45,17	Média= 0,77			

Apêndice U - Resumo da análise de variância para a oferta de forragem (kg de MS/100 kg de PV)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	87,1861	6,7066	1,45	0,2393
Tratamento		1	9,5541	9,5541	2,06	0,1703
Período		2	8,178	4,089	0,88	0,4330
Trat*Per		2	15,0461	7,5230	1,62	0,2281
Piquete (trat)		8	54,4074	6,8009	1,47	0,2441
Erro		16	74,1509	4,6344		
R ² = 0,54		CV= 24,31	Média= 8,85			

Apêndice V - Resumo da análise de variância para a oferta de lâminas foliares (%)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	32,0646	2,4665	4,03	0,0050
Tratamento		1	9,5541	9,5541	2,06	0,1703
Período		2	8,1785	4,0892	0,88	0,4330
Trat*Per		2	15,0461	7,5230	1,62	0,2281
Piquete (trat)		8	54,4074	6,8009	1,47	0,2441
Erro		16	9,7965	0,6123		
R ² = 0,77		CV= 29,94	Média= 2,61			

Apêndice W - Resumo da análise de variância para perdas de forragem (kg de MS/período)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	245309,3440	18869,9495	2,15	0,0744
Tratamento		1	4736,6281	4736,6281	0,54	0,4733
Período		2	126540,5003	63270,2501	7,21	0,0059
Trat*Per		2	4534,5769	2267,2884	0,26	0,7756
Piquete (trat)		8	109497,6387	13687,2048	1,56	0,2139
Erro		16	140485,1531	8780,3221		
R ² = 0,64		CV= 37,68	Média= 248,70			

Apêndice X - Resumo da análise de variância para carga animal (kg/ha de PV)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	9509289,33	731483,8	8,61	<0,0001
Tratamento		1	148403,333	148403,333	1,75	0,2049
Período		2	5715372,600	2857686,300	33,63	<,0001
Trat*Per		2	1285358,867	642679,433	7,56	0,0049
Piquete (trat)		8	2360154,533	295019,317	3,47	0,0163
Erro		16	1359535,87	84970,9		
R ² = 0,87		CV= 16,09	Média= 1811,4			

Apêndice Y - Resumo da análise de variância para ganho médio diário de PV

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	1,2323	0,0948	0,57	0,8412
Tratamento		1	0,0448	0,0448	0,27	0,6094
Período		2	0,6510	0,3255	1,97	0,1718
Trat*Per		2	0,0980	0,0490	0,30	0,7473
Piquete (trat)		8	0,4384	0,0548	0,33	0,9411
Erro		16	2,6429	0,1652		
R ² = 0,32		CV= 40,75	Média= 0,997			

Apêndice Z - Resumo da análise de variância para ganho de escore de condição corporal (pontos)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	0,23064323	0,01774179	0,41	0,9432
Tratamento		1	0,0152	0,0152	0,35	0,5608
Período		2	0,0336	0,0168	0,39	0,6833
Trat*Per		2	0,0054	0,0027	0,06	0,9397
Piquete (trat)		8	0,1765	0,0221	0,51	0,8298
Erro		16	0,6885	0,0430		
R ² = 0,25		CV= 89,42	Média= 0,232			

Apêndice AA - Resumo da análise de variância para peso vivo final

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	37222,12008	2863,24001	8,91	<,0001
Tratamento		1	128,3401	128,3401	0,40	0,5363
Período		2	21005,8711	10502,9356	32,68	<,0001
Trat*Per		2	300,2602	150,1301	0,47	0,6351
Piquete (trat)		8	15787,6487	1973,4561	6,14	0,0010
Erro		16	5141,86533	321,36658		
R ² = 0,88		CV= 3,76	Média= 476,0			

Apêndice BB - Resumo da análise de variância para o escore de condição corporal (pontos)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	2,7159	0,2089	20,21	<0,0001
Tratamento		1	0,1044	0,1044	10,10	0,0058
Período		2	1,9082	0,9541	92,28	<,0001
Trat*Per		2	0,0206	0,0103	1,00	0,3901
Piquete (trat)		8	0,6826	0,0853	8,25	0,0002
Erro		16	0,1654	0,0103		
R ² = 0,94		CV= 3,22	Média= 3,16			

Apêndice CC - Resumo da análise de variância para o ganho médio diário/área

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	57,1298	4,3946	2,23	0,0654
Tratamento		1	0,4613	0,4613	0,23	0,6352
Período		2	26,5289	13,2645	6,73	0,0076
Trat*Per		2	7,8096	3,9048	1,98	0,1705
Piquete (trat)		8	22,3299	2,7912	1,42	0,2632
Erro		16	31,5515	1,9719		
R ² = 0,64		CV= 37,88	Média= 3,71			

Apêndice DD - Resumo da análise de variância para ganho de peso total por área/período

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	25189,8123	1937,6779	2,23	0,0657
Tratamento		1	204,4674	204,4674	0,23	0,6345
Período		2	11709,8882	5854,9441	6,73	0,0076
Trat*Per		2	3444,1667	1722,0834	1,98	0,1707
Piquete (trat)		8	9831,2900	1228,9112	1,41	0,2647
Erro		16	13928,5440	870,5340		
R ² = 0,64		CV= 37,88	Média= 77,89			

Apêndice EE - Resumo da análise de variância para ganho de peso total por área

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	98387,7821	7568,2909	14,27	<,0001
Tratamento		1	3641,8897	3641,8897	6,87	0,0185
Período		2	38786,4992	19393,2496	36,58	<,0001
Trat*Per		2	319,9953	159,9976	0,30	0,7436
Piquete (trat)		8	55639,3979	6954,9247	13,12	<,0001
Erro		16	8483,3331	530,2083		
R ² = 0,92		CV= 12,27	Média= 233,68			

Apêndice FF - Resumo da análise de variância para o tempo de pastejo (minutos)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	231326,6667	17794,3590	3,71	0,0005
Tratamento		1	18026,6667	18026,6667	3,76	0,0586
Período		2	60853,3333	30426,6667	6,35	0,0037
Trat*Per		2	29613,3333	14806,6667	3,09	0,0551
Piquete (trat)		8	122833,3333	15354,1667	3,20	0,0057
Erro		46	220466,6667	4792,7536		
R ² = 0,51		CV= 12,07	Média= 573,67			

Apêndice GG - Resumo da análise de variância para o tempo de ruminação (minutos)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	314986,6667	24229,7436	3,87	0,0003
Tratamento		1	2666,6667	2666,6667	0,43	0,5173
Período		2	225423,3333	112711,6667	18,00	<,0001
Trat*Per		2	20063,3333	10031,6667	1,60	0,2125
Piquete (trat)		8	66833,3333	8354,1667	1,33	0,2511
Erro		46	288046,6667	6261,8841		
R ² = 0,52		CV= 25,39	Média= 311,67			

Apêndice HH - Resumo da análise de variância para o tempo de ócio (minutos)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	652806,667	50215,897	4,16	0,0002
Tratamento		1	34560,0000	34560,0000	2,86	0,0975
Período		2	519143,3333	259571,6667	21,49	<,0001
Trat*Per		2	2770,0000	1385,0000	0,11	0,8919
Piquete (trat)		8	96333,3333	12041,6667	1,00	0,4513
Erro		46	555686,667	12080,145		
R ² = 0,54		CV= 19,81	Média= 554,67			

Apêndice II - Resumo da análise de variância para número de passos entre estações alimentares

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	1,1862	0,0912	0,87	0,5867
Tratamento		1	0,1215	0,1215	1,16	0,2870
Período		2	0,0423	0,0212	0,20	0,8177
Trat*Per		2	0,0970	0,0485	0,46	0,6321
Piquete (trat)		8	0,9253	0,1157	1,10	0,3776
Erro		46	4,5171	0,1050		
R ² = 0,20		CV= 25,44	Média= 1,27			

Apêndice JJ - Resumo da análise de variância para número de passos por minuto

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	228,9066	17,6082	4,22	0,0001
Tratamento		1	0,3227	0,3227	0,08	0,7822
Período		2	138,3693	69,1846	16,58	<,0001
Trat*Per		2	7,0573	3,5287	0,85	0,4359
Piquete (trat)		8	83,1573	10,3947	2,49	0,0246
Erro		46	191,9766	4,1734		
R ² =0,54		CV= 30,57	Média= 6,68			

Apêndice KK - Resumo da análise de variância para número de estações alimentares por minuto

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	389,8113	29,9855	2,51	0,0110
Tratamento		1	3,9527	3,9527	0,33	0,5682
Período		2	204,703	102,351	8,56	0,0007
Trat*Per		2	5,9323	2,9662	0,25	0,7814
Piquete (trat)		8	175,2233	21,9029	1,83	0,0954
Erro		46	550,2345	11,9617		
R ² = 0,41		CV= 41,03	Média= 8,43			

Apêndice LL - Resumo da análise de variância para número de estações alimentares por dia

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	66030461,5	5079266,3	2,51	0,0110
Tratamento		1	1828411,27	1828411,27	0,90	0,3471
Período		2	29493183,03	14746591,52	7,28	0,0018
Trat*Per		2	62825,83	31412,92	0,02	0,9846
Piquete (trat)		8	34646041,40	4330755,17	2,14	0,0510
Erro		46	93191102,8	2025893,5		
R ² = 0,41		CV= 37,45	Média= 3800,833			

Apêndice MM - Resumo da análise de variância para taxa de bocados

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	5425,7480	417,3652	9,78	<,0001
Tratamento		1	13,2540	13,2540	0,31	0,5800
Período		2	4568,412	2284,206	53,53	<,0001
Trat*Per		2	267,676	133,838	3,14	0,0529
Piquete (trat)		8	576,406	72,051	1,69	0,1269
Erro		46	1963,0420	42,6748		
R ² = 0,73		CV= 17,97	Média= 36,35			

Apêndice NN - Resumo de análise de variância para número de bocados por dia

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		13	3082484706	237114208	14,48	<,0001
Tratamento		1	5506116	5506116	0,34	0,5648
Período		2	2345744669	1172872334	71,64	<,0001
Trat*Per		2	252267019	126133509	7,70	0,0013
Piquete (trat)		8	478966902	59870863	3,66	0,0023
Erro		46	753087761	16371473		
R ² = 0,80		CV= 19,15	Média= 21122,77			

Apêndice OO - Resumo da análise de variância para altura de dossel (cm)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		7	741,0344	105,8621	9,66	0,0223
Tratamento		1	461,4040	461,4040	42,12	0,0029
Período		1	0,5852	0,5852	0,05	0,8286
Trat*Per		1	105,6727	105,6727	9,65	0,0360
Piquete (trat)		4	173,3725	43,3431	3,96	0,1057
Erro		4	43,8211	10,9553		
R ² = 0,94		CV= 12,49	Média= 26,49			

Apêndice PP - Resumo da análise de variância para número total de folhas

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		7	15,4235	2,2034	17,53	0,0074
Tratamento		1	8,4672	8,4672	67,36	0,0012
Período		1	1,6576	1,6576	13,19	0,0221
Trat*Per		1	0,6912	0,6912	5,50	0,0789
Piquete (trat)		4	4,6075	1,1519	9,16	0,0271
Erro		4	0,5028	0,1257		
R ² = 0,97		CV= 9,08	Média= 3,90			

Apêndice QQ - Resumo da análise de variância para número de folhas vivas por perfilho

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		7	10,8203	1,5458	7,23	0,0373
Tratamento		1	8,7552	8,7552	40,98	0,0031
Período		1	0,4070	0,4070	1,90	0,2397
Trat*Per		1	0,0061	0,0061	0,03	0,8743
Piquete (trat)		4	1,6521	0,4130	1,93	0,2695
Erro		4	0,8547	0,2137		
R ² = 0,93		CV= 13,56	Média= 3,41			

Apêndice RR - Resumo da análise de variância para número de folhas jovens por perfilho

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		7	0,6772	0,0967	4,72	0,0764
Tratamento		1	0,6030	0,6030	29,40	0,0056
Período		1	0,0044	0,0044	0,21	0,6670
Trat*Per		1	0,0002	0,0002	0,01	0,9246
Piquete (trat)		4	0,0696	0,0174	0,85	0,5612
Erro		4	0,0820	0,02051		
R ² = 0,89		CV= 8,45	Média= 1,69			

Apêndice SS - Resumo da análise de variância para número de folhas adultas por perfilho

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		7	6,3838	0,9119	7,40	0,0358
Tratamento		1	4,7628	4,7628	38,67	0,0034
Período		1	0,3267	0,3267	2,65	0,1787
Trat*Per		1	0,0040	0,0040	0,03	0,8652
Piquete (trat)		4	1,2903	0,3226	2,62	0,1869
Erro		4	0,4927	0,1232		
R ² = 0,93		CV= 20,48	Média= 1,71			

Apêndice TT - Resumo da análise de variância para número de folhas mortas por perfilho

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		7	0,4631	0,0661	4,71	0,0765
Tratamento		1	0,0432	0,0432	3,08	0,1542
Período		1	0,1281	0,1281	9,13	0,0391
Trat*Per		1	0,0085	0,0085	0,61	0,4791
Piquete (trat)		4	0,2832	0,0708	5,05	0,073
Erro		4	0,0561	0,0140		
R ² = 0,89		CV= 24,68	Média= 0,48			

Apêndice UU - Resumo da análise de variância para taxa de aparecimento foliar

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		2	0,0109	0,0054	15,68	0,0258
Tratamento		1	0,0067	0,0067	19,20	0,0220
Piquete (trat)		1	0,0042	0,0042	12,17	0,0398
Erro		3	0,0010	0,0003		
R ² = 0,91		CV= 16,44	Média= 0,113			

Apêndice VV - Resumo da análise de variância para taxa de alongação (cm)

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		2	0,0082	0,0041	0,50	0,6506
Tratamento		1	0,0079	0,0079	0,96	0,3989
Piquete (trat)		1	0,00027	0,00027	0,03	0,8673
Erro		3	0,0247	0,0082		
R ² = 0,25		CV= 17,11	Média= 0,530			

Apêndice WW - Resumo da análise de variância para Taxa de senescência

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		7	0,4452	0,0636	1,77	0,3044
Tratamento		1	0,00072	0,00072	0,02	0,8940
Período		1	0,0211	0,0211	0,59	0,4866
Trat*Per		1	0,2389	0,2389	6,63	0,0616
Piquete (trat)		4	0,1844	0,0461	1,28	0,4084
Erro		4	0,1441	0,0360		
R ² = 0,75		CV= 37,72	Média= 0,503			

Apêndice XX - Resumo da análise de variância para filocrono

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		2	167,3645	83,6822	2,78	0,2074
Tratamento		1	100,9420	100,9420	3,36	0,1644
Piquete (trat)		1	66,4225	66,4225	2,21	0,2340
Erro		3	90,2556	30,0852		
R ² = 0,65		CV= 49,08	Média= 11,17			

Apêndice YY - Resumo da análise de variância para duração de vida das folhas

Causas de variação	de	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Modelo		2	743,1368	371,5684	1,06	0,4473
Tratamento		1	250,5188	250,5188	0,72	0,4591
Piquete (trat)		1	492,6180	492,6180	1,41	0,3203
Erro		3	1046,9230	348,9743		
R ² = 0,41		CV= 50,86	Média= 36,73			