UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS

CAMPUS DE JABOTICABAL

MANEJO DE HÍBRIDOS DE SORGO E CULTIVARES DE MILHETO EM SISTEMA DE PASTEJO ROTATIVO

Otília Henrique Tamele

Bióloga

JABOTICABAL – SÃO PAULO - BRASIL
2009

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

MANEJO DE HÍBRIDOS DE SORGO E CULTIVARES DE MILHETO EM SISTEMA DE PASTEJO ROTATIVO

Otília Henrique Tamele

Orientadora: Profª. Dr.ª Ana Cláudia Ruggieri

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia (Produção Animal).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Agosto de 2009

Tamele, Otília Henrique
T153m Manejo de híbridos de sorgo e cultivares de milheto em sistema de pastejo rotativo / Otília Henrique Tamele. – – Jaboticabal, 2009
xiv, 65 f. : Il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009
Orientador: Ana Cláudia Ruggieri
Banca examinadora: Flávia Fernanda Simili, Ricardo Andrade Reis
Bibliografia

1. Forragem anual de verão. 2. Gramíneas tropicais. 3. *Sorghum bicolor x Sorghum sudanense.* 4. *Pennisetum americanum (L.) Leeke.* I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.084.22:633.2

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

OTÍLIA HENRIQUE TAMELE – Nascida em Moçambique, no Município de Manjacaze – Gaza, no dia 21 de Novembro de 1974, filha de Henrique Tamele e de Maria Albertina. Em Fevereiro de 1999 foi contratada no Ex- Instituto de Produção Animal como técnica Professional no setor de Melhoramento e Seleção Animal. Em Agosto de 2000 ingressou no curso de Química/ Biologia da Faculdade de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Pedagógica de Maputo – Moçambique, (UPM), Concluído em Janeiro de 2006. Em 2003 foi afeta no laboratório de Nutrição e forragem do Ex- Instituto de Produção Animal como técnica profissional de Agropecuária, e Em 2006 passou a desenvolver atividades do Departamento de Investigação e Sanidade em Produção Animal como técnica superior N1. Em Março de 2008 iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia na área de Forragicultura e Pastagem na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal (FCAV-UNESP).

PERSISTIR SEMPRE

Se, um time de futebol perder uma partida não precisa desistir, amanhã poderá obter alguma vitória e ainda ser campeão. Na vida só ganha quem não desiste, quem persevera, mesmo sofrendo derrotas.

Calma, coragem, paciência, “Vamos recomeçar”, “Agente pode ter perdido uma batalha, ter sofrido um revê, mas nem tudo está perdido”, “Ainda há muito pela frente”, “quantas oportunidades estão a nossa espera...” são posicionamentos que, mais cedo ou mais tarde, nos trarão a vitória.

Enquanto ficamos lamentando uma oportunidade perdida, deixamos passar adiante outra que já apareceu.

“O verdadeiro heroísmo consiste em persistir por mais um momento, mesmo quando tudo parece perdido.”

W. F. GRANDEL

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à memória dos meus pais Henrique Tamele e Maria Albertina Manjate (que as suas almas descansem em paz) que com o seu amor, carinho, coragem, dedicação e perseverança educaram-me e sempre me deram a inspiração para o estudo para vencer na vida.

Minha vida...

Dedico a vocês !!!

Aos meus segundos pais: Anastácia Tamele e Jeremias Matsinhe (minha irmã e cunhado), pela confiança que depositaram em mim, compreensão, dedicação, amor, pelo incentivo nos momentos de incerteza, pela força nos momentos difíceis,

Aos meus irmãos, Antonieta, Hirondina, Henriqueta, César, Mônica, que conjuntamente com a minha cunhada Ofélia, meus sobrinhos (as) Jerry, Zito, Quito, Mãezinha, Gláucia e Anastácia por fazerem parte dessa história, sendo sempre fies companheiros e amigos. Deram - me forças durante o meu percurso;

Ao meu namorado, pelo companheirismo, fidelidade, compreensão e amor!

As maninhas Luisa Meque e Olga Faftine, pelo apoio técnico, material e moral desde a procura da bolsa e até ao fim do mestrado.

Aos meus sobrinhos, primos, tias e tios que me acompanharam desde sempre nessa caminhada,

OFEREÇO

A minha querida Professora - mãe Ana Cláudia Ruggieri,
Pelos momentos difíceis pelos quais passamos, por todo
Carinho e compreensão e por ser uma pessoa muito especial
para mim!

HOMENAGEIO

AGRADEÇO

Á Deus, pela vida, alimento e por nunca me desamparar.

Á Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal. (responsável pelo meu mestrado);

Á CNPq e Ministério de Ciência e tecnologia de Moçambique pela oportunidade da bolsa para todo o mestrado;

A minha orientadora, Prof. Drª. Ana Cláudia Ruggieri, pelo apoio técnico e moral, paciência, vontade e confiança no acompanhamento do trabalho, bem como pela maneira incansável com que fez o acompanhamento do trabalho e pela amizade;

À Direção do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique – IIAM em especial ao Diretor Geral, a Diretora técnica de DCA Drª Rosa Costa, Engº. Nguluve, aos Drs.(as). Massango, Luisa Meque, Olga Faftine, Glória, Felicidade, Sandra Antão, Elisa, Cristiano, Antonieta, Helena, Rombe, Paula Pimentel, Carla Menezes, Ana Paula Laita, aos Srs. (as) Ana Calane, Emília Jonas, Ester, Maimuna e Virginia pelo apoio técnico, e moral.

Aos professores Drª. Telma Teresinha Berchielli, Ricardo Reis e Ana Claudia Ruggieri, pelas correções realizadas na qualificação e pelos ensinamentos e pela amizade.

De forma especial a Elisamara Raposo e a Flávia, pelo suporte no laboratório, nas atividades extra campo e nas conversas VALEU!!!

Aos meus amigos de trabalho Mariana, Bruna, João Pedro, Wilton, Esttela, Marcela, Nailson, Leandro, e entre outros.

Aos meus amigos Aida Cala, Ângela Chocolate, Cesaltina Tchamo, Verônica, Joana, Eliane,Fernanda Basso, Eurides, Carolina, Cidália, Marta, Anastácia, Márcia, Beatriz, Casimiro Huate, Edmundo e entre outros.

O meu muito obrigada!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS........ x
LISTA DE FIGURAS..... xii
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS..... 1
1. Introdução..... 1
1.1 Híbridos de Sorgo..... 3
1.2 Milheto..... 5
2. Referências..... 9
CAPÍTULO 2 – Híbrido Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench X Sorghum Sudanense (Piper) Stapf) manejado sob duas alturas de entrada e duas de resíduo pós pastejo por vacas da raça Holandesa.....14
RESUMO.....14
1. Introdução.....16
2. Material e Métodos.....18
3. Resultados e Discussão..... 22
4. Conclusão..... 28
5. Referências..... 29
CAPÍTULO 3 – Cultivares de milheto e híbridos de sorgo sudão utilizados para pastejo com ovinos na época seca do ano.....33
RESUMO..... 33
1. Introdução..... 35
2. Material e Métodos..... 38
3. Resultados e Discussão..... 46
3.1 Massa de forragem e características estruturais..... 46
3.2 Composição bromatológica..... 55

3.3 Comportamento ingestivo dos ovinos..... 58

4. Conclusão..... 59

5. Referência..... 60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados climáticos de Jaboticabal no período de Abril a novembro de 2007..... 18

Tabela 2 - Resultado da análise de solo da área experimental..... 19

Tabela 3 - Massa de forragem (MS kg/ha), relação folha: colmo (Fo/Co), porcentagem de folhas e de colmos (%), perfilhos reprodutivos e totais (nº/m^2) em função das alturas de entrada e saída nos piquetes de híbrido de sorgo..... 23

Tabela 4 - Perfilhos vegetativos (Nº/m^2) em função das alturas de entrada e saída dos animais piquetes e ciclos de..... 25

Tabela 5 - Valores em porcentagem de folha e colmo em diferentes alturas, em função dos dias de pastejo..... 27

Tabela 6 - Valores em porcentagem de folha e colmo em diferentes alturas, em função dos diferentes tratamentos..... 28

CAPÍTULO 3 – Cultivares de milheto e híbridos de sorgo sudão utilizados para pastejo com ovinos na época seca do ano..... 33

Tabela 1 - Dados climáticos mensais obtidos no período de abril a outubro de 2008 em Jaboticabal, SP..... 38

Tabela 2 - Resultado da análise de solo da área experimental..... 39

Tabela 3 - Massa seca de forragem (MS), massa seca de folhas (Fo), de colmos (Co), de material morto (MM), em (kg/ha) nos três ciclos..... 47

Tabela 4 - Porcentagem de folhas (%Fo), de colmos (%Co), de material morto (%MM) relação folha colmo (Fo/Co), no pré-pastejo, conforme as diferentes forrageiras, espaçamento entre linhas (metros) e ciclos de pastejo..... 49

Tabela 5 - Número de perfilhos reprodutivos, perfilhos vegetativos e perfilhos totais (Nº/m²), para as diferentes forrageiras, espaçamento entre linhas de

semeadura (metros) e ciclos de pastejo, nos três ciclos..... 51

Tabela 6 - Porcentagem de folhas em diferentes alturas em função dos ciclos de pastejo..... 52

Tabela 7- Porcentagem de colmos em diferentes alturas de forrageiras, em função dos três ciclos..... 53

Tabela 8 - Porcentagem de folhas e colmos em diferentes alturas de forrageiras, em função dos dois espaçamentos..... 54

Tabela 9 - Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), Fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), lignina (LIG) e cinzas, das plantas inteiras e do pastejo simulado dos híbridos de sorgo e cultivares de milheto..... 58

Tabela 10. Tempos de pastejo, ruminação e ócio em minuntos nas diferentes forrageiras e nos dois espaçamentos..... 59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estratificação do sorgo sudão em frações.....21
Figura 2 - Pastejo rotativo com vacas da raça Holandesa no sorgo sudão em 21 de Setembro de 2007.....22
CAPÍTULO 3 – Cultivares de milheto e híbridos de sorgo sudão utilizados para pastejo com ovinos na época seca do ano.....33
Figura 1 - Estande na entrada e saída dos animais nos piquetes dos híbridos.... 41
Figura 2 - Contagem do número de perfilhos nos híbridos de sorgo e cultivares de milheto..... 42
Figura 3 - Estratificação dos híbridos de sorgo em frações..... 43
Figura 4 - Coleta de simulação de pastejo dos híbridos de sorgo e cultivares de milheto..... 44
Figura 5 - Animais utilizados no estudo do comportamento com os híbridos de sorgo e cultivares de milheto..... 46

HÍBRIDOS DE SORGO SUDÃO E CULTIVARES DE MILHETO PARA PASTEJO ROTATIVO

RESUMO – Os experimentos foram conduzidos na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, (FCAV) – Universidade Estadual Paulista, (UNESP) Campus de Jaboticabal, nos anos de 2007 e 2008. No primeiro ano de avaliação foram estudadas duas alturas de pré - pastejo (0,60 e 0,80 m) e duas alturas de pós – pastejo (0,10 e 0,20 m) para híbridos de sorgo em sistema de pastejo com vacas; numa área de 3056 m² subdividida em 12 parcelas, o delineamento experimental utilizado foi delineamento em blocos casualizados com três repetições o período experimental foi de maio a novembro de 2007. O 2º ano o experimento foi realizado numa área de 2650, 36 m² subdividido em 24 parcelas com o objetivo de avaliar a produção de massa seca total dos híbridos de sorgo e cultivares de milheto e estudar o comportamento ingestivo dos ovinos nos híbridos de sorgo e cultivares de milheto em resposta aos espaçamentos de 0,225 e 0,45 m. o período experimental foi de abril a outubro de 2008. Conforme os resultados experimentais sugerem-se para o primeiro experimento a utilização do manejo de 0,60 m altura de entrada e 0,10 m altura de saída dos animais nos piquetes já que proporciona mesma quantidade de massa e o mesmo número dos ciclos de pastejo quando comparado ao manejo 0,80m/0,10m. No segundo experimento os híbridos de sorgo e cultivares de milheto podem ser indicados para pastejo de ovinos e o espaçamento de 0,225 m poderia ser adotado para o manejo dos cultivares de milheto e híbridos de sorgo com as ovelhas já que proporcionou maior produção de massa seca total e maior número de perfilhos reprodutivos quando comparada com o espaçamento de semeadura de 0,45 m.

Palavras – chave: forragem anual de verão, gramíneas tropicais, *Sorghum bicolor x Sorghum sudanense, Pennisetum americanum (L.) Leeke.*

SORGHUM HYBRID AND MILLET CULTIVARS FOR ROTATIVE GRAZING

SUMMARY - Two experiments were conducted on the Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, (FCAV) - Universidade Estadual Paulista (UNESP) Campus de Jaboticabal, in 2007 and 2008, with the objective of: 1 st year - to evaluate the viability of using sorghum hybrid by rotative Holstein cows grazing with two height of pre-grazing (0.60 and 0.80 m) and two post-grazing residues (0.10 and 0.20 m) in an area of 3,056 m² divided into 12 plots. The experimental design was DBC with three replications and the experimental period was from May to November 2007. The 2nd year the experiment was conducted in an area of 2650, 36 m² divided into 24 plots to evaluate the total dry mass of hybrids Sudan sorghum and millet cultivars and evaluate the ingestive behavior of sheep in that forages with spacing of 0.225 and 0.45 m of plants. The experimental period was from April to October of 2008. The experimental results suggest for the first experiment using the management of 0.60 m height for pre-grazing and post-grazing at 0.10 m of height to animals in paddocks thus there were the same amount of total dry mass and the same number of cycles of grazing management when compared to 0,80 m / 0,10 m. In the second experiment the spacing of 0.225 m could be used for management of millet cultivars and sorghum hybrids with the sheep where it was provided a great the total dry mass and number of reproductive tillers compared with the spacing of sowing of 0.45 m.

Key words: summer annual forage, tropical grass, *Pennisetum americanum* (L.) Leek, *Sorghum bicolor X Sorghum sudanense*.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. Introdução

A produção animal desempenha um papel importante para vida da população de um determinado local e para a economia de um País, sendo esta contribuição atribuída ao fato de ser uma fonte de acumulo de capital e também porque cria inúmeros postos de trabalho nas zonas rurais, além de servir como fonte de proteína para alimentação humana, propiciando desta maneira, melhores condições nutricionais para a população.

A criação de animais em pastagem é fundamental para pecuária tropical, onde no verão, as condições favoráveis de temperatura, disponibilidade de água e radiação garantem elevados índices produtivos das gramíneas, no entanto, com a chegada do outono e inverno, a queda da temperatura e a escassez de chuvas limitam o crescimento vegetal, gerando um déficit entre a oferta e a demanda de massa seca. Boa parte das pastagens dessas regiões são mal manejadas e, como conseqüência a forragem ofertada aos animais, não é suficiente para fornecer energia, proteína e minerais que possibilitem o animal manter suas funções vitais além do ganho de peso, produção de leite, lã e etc.

Paralelamente ao uso destas pastagens, são também utilizados outras fontes de alimentos para ruminantes, que muitas vezes não são suficientes para tal finalidade, tornando-se de grande interesse às pesquisas em alternativas alimentares para resolução dessa escassez de alimentos e a forma mais adequada do seu uso.

Assim, a utilização de forrageiras anuais possibilita diminuir a escassez de forragem em quantidade e qualidade no período crítico que compreende o outono e inverno, fornecendo assim ao produtor uma ferramenta para auxiliar o planejamento nutricional dos animais na propriedade. Esta pratica pode ser uma importante alternativa em sistemas de rotação com outras culturas de verão,

permitindo um melhor uso do solo e suprindo a deficiência alimentar nestes períodos de carência, aumentando a eficiência e a sustentabilidade produtiva e econômica das atividades ligadas à pecuaria.

Dentre as forrageiras anuais, os híbridos de sorgo (*Sorghum bicolar* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) e cultivares de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) vem sendo utilizados nas regiões tropicais e subtropicais por apresentarem maior flexibilidade na época de semeadura e alto potencial produtivo. Diante disso, essas duas gramíneas podem constituir alternativas de forragem para intensificar a produção animal (SIMILI et al. 2002)

Nas regiões tropicais e subtropicais, culturas como milheto e híbrido de sorgo tem se destacado por apresentarem maior flexibilidade na época de semeadura, alto potencial produtivo, podendo constituir alternativas de forragem para intensificar a produção animal. (SIMILI et al. 2002)

Resultados de estudos conduzidos no sul do Brasil e em outros países mostram que o híbrido de sorgo, quando semeado em época adequada, no fim do verão, e utilizado em sistema de corte ou pastejo, pode estender seu período de crescimento vegetativo, proporcionando forragem de alta qualidade durante o outono e parte do inverno (MORAES & MARASCHIN, 1988).

A utilização de Sorgo Sudão e milheto como fonte de alimentação nos períodos secos e de menor temperatura do ano (maio a julho) pode constituir uma forma de reduzir custos de produção, e garantir o fornecimento de volumosos de alta qualidade, que atendam as exigências nutricionais dos animais, mantendo a competitividade do rebanho.

Há muito que se pesquisar sobre essas forrageiras, principalmente no que se refere às características estruturais e de produção, bem como a aceitação por animais de pequeno porte, como é o caso dos ovinos, que são considerados altamente seletivos quanto ao material que ingerem.

Desta forma, a avaliação dos componentes produtivos e estruturais das forrageiras anuais, é uma importante ferramenta para medir a persistência e a

produtividade dessas forrageiras sob pastejo, no sistema de lotação rotacionada.

1.1 Híbridos de Sorgo

A utilização de gramíneas anuais cultivadas é uma alternativa pouco explorada para a produção de forragem de alto valor nutritivo, nas condições edafoclimáticas do continente africano e região central do Brasil.

O sorgo Sudão (*(Shorgum sudanense (*Piper) Stapf*))* é originário do norte da África, adaptando-se muito bem em clima tropical. É uma planta anual que pode alcançar cerca de 2,40m de altura sendo tolerante a seca, mas não tolerante a acidez do solo (RIBAS & ZAGO 1986).

Em Moçambique, são cultivadas as espécies de *Sorghum almun* em Umbelúzi, Guidiza e Changalane na província de Maputo, para a produção de silagem, associada frequentemente com mucuna. A espécie *Sorghum bicolor* é cultivada em várias regiões do centro e sul do país para a produção de silagem, associado com mucuna e também cultivado para a produção de grão (alimento humano). Outra espécie cultivada é o *Sorghum sudanense* encontrada em Mazeminhama e Guidiza, para produção de silagem, não sendo muito produtiva. (BURKEN, 1977) e (TIMBERLAKE & DIONISIO, 1985)

Segundo RODRIGUES (2000) uma das principais estratégias utilizadas para manter o adequado suprimento de volumosos para os animais durante o período da seca, quando ocorre escassez das pastagens, seria o uso de híbridos de sorgo cruzamento entre sorgo granifero (*Sorghum bicolor*, cv. *bicolor*) com capim - Sudão (*Sorghum bicolor*, cv. *sudanense*). Estes são chamados de híbridos de sorgos para corte e pastejo, os quais vêm se destacado como um recurso mais disponível, para manter a estabilidade da produção de forragem ao longo de todo ano, por serem plantas adaptadas à baixa disponibilidade de água, apresentar elevado rendimento forrageiro, alta capacidade de germinação, grande velocidade

de crescimento, perfilhamento e rebrota. Essa forrageira é utilizada para o pastejo e para a produção de silagem, com alto valor nutritivo quando colhido no estádio vegetativo adequado. É uma forrageira anual, com folhas longas, finas, abundantes, e boa aceitabilidade pelos animais. Esta planta possui colmos finos, tenros e suculentos de alto valor nutritivo e apresenta excelente capacidade de perfilhamento e sistema radicular ramificado e profundo (BALL et al.1991).

O sorgo é uma espécie notavelmente rica em ácido cianídrico, devido á presença dos glicosídeos cianogenico, que são ésteres que podem liberar substâncias tóxicas quando a planta sofre algum estresse (falta de água, frio, pastejo e pisoteio), que ocasione a ruptura de sua estrutura celular. A libertação do ácido cianídrico ocorre em presença da enzima ß-glicosidase, que tem a função de transformar o composto glicosídeo cianogênico e o composto p-dihidroximandelonitrilo em açúcar e ácido cianídrico (HCN). Uma vez ingerido e absorvido pelo organismo o ácido combina-se com a hemoglobina para formar a cianohemoglobina, impedindo o transporte de oxigênio para as células (CARVALHO, 1996).

No Estado do Rio Grande do sul, o híbrido de sorgo tem sido usado como alternativa para diminuir as dificuldades encontradas em se obter forragem na época seca do ano, por facilidade de cultivo, rusticidade, tolerância á seca, rapidez no estabelecimento e crescimento, bem como por sua facilidade de manejo sob corte e ou pelo pastejo direto (ZAGO, 1997).

Deve-se considerar que apesar do híbrido de sorgo apresentar alto valor nutritivo, este decresce com a maturação da planta, portanto, o pastejo ou corte dessa forrageira deve ser feito antes do emborrachamento, a fim de se obter uma forragem de alta qualidade que possa proporcionar elevado desempenho animal. FONTANELI (1999) estudou a composição química de diferentes cultivares de milheto e híbrido de sorgo e observou valor médio de 14,4 % PB e 66,0% de digestibilidade “in vitro” da matéria orgânica dos os híbrido de sorgo e milheto.

CÓSER & MARASCHIN (1983) estudaram o cv. Sordan NK sob manejo com vacas de leite e recomendaram para sistema de pastejo rotativo, uma

semana de ocupação seguida de 3 a 4 semanas de descanso. Não foi evidenciada diferença significativa na produção de massa seca ao comparar milheto e sorgo cv. Sordan NK, assim como não se observou diferença significativa no ganho médio diário/animal entre as espécies, embora o milheto tenha proporcionado ganho de 0,78 kg/dia e o sorgo sordan NK 0,71kg/dia. Os dados de digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica, bem como os de nutrientes digestíveis totais (NDT), foram respectivamente: 65; 68,2 e 68,0 % do o milheto, e de: 60,0; 63,9 e 55,6 % do sorgo cv sordan NK.

1.2 Milheto

O milheto, (*Pennisetum americanum* (L.) (Leeke)) tem sido utilizado em muitas regiões do mundo, como uma das opções capazes de minimizar o problema da escassez de forragem. No Brasil a sua semeadura normalmente ocorre na primavera, atingindo maior produção de massa verde no verão. Quando semeado no outono, esta planta alcança menor produtividade. Por ser mais resistente a períodos mais prolongados de déficit hídrico, o milheto constitui-se em excelente opção para o período de transição final das águas e início da seca, quando a pastagem já apresenta baixo valor nutritivo.

Em Moçambique o milheto, é cultivado nas localidades de Changalane, Guidiza e Umbelúzi na Província de Maputo para produção de forragem ou silagem com alto valor nutritivo. Além desta cultivar de milheto são também cultivadas as espécies de *Pennisetum clandestnum* em várias localidades no centro e sul do país para a produção de forragem sob irrigação e feno, adaptando-se melhor nas áreas altas. *Pennisetum polystachyon*, cultivado em Umbelúzi, é utilizado para a produção de forragem e silagem, quando comparado ao capim elefante é mais resistente á seca. O *Pennisetum purpureum* é cultivado no norte,

centro e sul do país para a produção de forragem e silagem, sendo muito produtivo. (BURKEN, 1977) e (TIMBERLAKE & DIONISIO, 1985)

No sul do Brasil, o milheto é usado como pastagem anual de primavera-verão, e no Brasil central é plantado após a colheita de outras culturas anuais para ser utilizado no inverno como pastagem, (ISEPON, 1999).

No Brasil destaca-se o cultivo do milheto como cultura de sucessão com grande potencial para a produção de forragem, utilizada principalmente como pastagem e silagem (PEREIRA et al. 1993), sendo plantado no fim do verão e início do outono.

O pastejo ou corte deve ser iniciado quando as plantas ainda estão em crescimento vigoroso, isto é, no estádio vegetativo e, é importante que se faça, após cada pastejo, um corte de uniformização, para que colmos não pastejados não atinjam o estádio de maturidade e proporcionem rebrota mais uniforme. A altura das plantas após cortadas ou pastejadas não deve ser inferior a 20 cm do solo. (KICHEL & MACEDO, 1994). De maneira geral, o sistema rotativo permite aproveitar melhor o pasto, racionalizando o uso da pastagem. (FONTANELI, 1999)

Observa-se em plantas de milheto, grande variação nos teores de nitratos e alcalóides entre diferentes cultivares de milheto, não tendo sido observados problemas com a aceitabilidade, nem mesmo sintomas de toxidez em ovinos, não limitando, portanto, o seu uso para pastejo. (NEUMANN et al, 2000).

O uso de pastos anuais como a aveia preta (*Avena strigosa*) ou o milheto, pode melhorar tanto o nível de produção por animal (ganhos acima de 600 gramas /animal /dia), quanto por unidade de área (cargas de 2,5 a 4,5 UA/ha).

CÓSER & MARASCHIN, (1983), compararam o fornecimento de sorgo cv Sordan NK e milheto para bovinos de corte com idade entre 12 e 15 meses e observaram que o maior ganho de peso médio diário dos animais foi com milheto, sendo este resultado atribuído à distribuição mais uniforme da qualidade de sua forragem ao longo do período de florescimento, especialmente no outono, revelando assim, um valor biológico mais elevado.

LIMA et al. (2000) avaliando duas épocas de semeadura, no começo e no final da primavera dos híbridos de sorgo, obtiveram respostas diferentes dos novilhos, quanto ao ganho/ha/dia e ganho total/ha. O plantio antecipado apresentou melhores resultados quanto ao ganho/animal/dia e ganho total/ha em relação àquele realizado tardiamente.

LIMA et al. (1982) objetivando elevar a oferta de volumoso, de modo a aumentar os níveis de produtividade animal até o final da estação chuvosa conduziram um ensaio utilizando o milheto, sob pastejo. Os autores concluíram que durante o pastejo do milheto, os animais arrancavam muitas plantas com todo o sistema radicular, e que após o pastejo havia um estrago muito grande de forragens pisoteadas. Foram estimadas perdas em torno de 40% através de amostragens de material residual.

O milheto em sistemas de integração lavoura-pecuária é utilizado principalmente porque suas raízes são muito profundas e isso ajuda na descompactação do solo (SILVA & ALMEIDA, 2004).

HILLESHEIN (1988) citou que o milheto possibilita um período de pastejo de 90 a 150 dias, quando semeado em outubro/novembro, apresentando altas taxas de crescimento no início da estação chuvosa.

Quanto à produção de massa seca, (MACEDO, et al. 1994) enfatizou que, quando semeado na primavera (setembro/outubro) o milheto apresenta maior produção, podendo atingir até 50 toneladas/ha de forragem verde, mas se semeado no outono a produtividade tende a cair. O mesmo autor verificou produção de matéria seca de 4,6 t/ha, quando a cultura foi implantada no outono e colhida aos 50 dias da semeadura.

A altura como princípio de manejo e utilização de pastagens. Objetivo maior do manejo da pastagem é conciliar as exigências do animal e a necessidade de manter o potencial produtivo das plantas pastejadas (HODGSON, 1990).

Com base neste principio, a altura pode ser um guia para o correto ajuste da carga animal, nos mais diferentes sistemas de pastejo. A altura da pastagem

foi convencionalmente definida como altura média das lâminas foliares em cobertura (HODGSON, 1990).

WEBBY E PENGELLY (1986), relacionaram a altura da pastagem e a massa de forragem com o crescimento de borregos e verificaram que o parâmetro altura constitui-se como um bom indicador do nível da massa de forragem durante as estações do ano. Segundo HODGSON (1990), a altura da superfície das lâminas foliares, a densidade, a massa de forragem e a quantidade de folhas presentes na pastagem são as características que mais afetam a produção de forragem e o desempenho animal.

O espaçamento é um fator muito importante na produção de forragem, portanto, segundo o (SANGOI et al., 2002), a redução do espaçamento de semeadura entre linhas propicia melhor distribuição espacial de plantas de milho e melhor produção de forragem, aliada à maior cobertura do solo.

Quanto maior é a densidade de semeadura e menor é o espaçamento, maior será a quantidade de plantas nascidas e estas plantas vão competir por luz, com isso elas ficam mais altas e mais finas. SIMILI, (2007).

Os ovinos são animais seletivos quanto ao material que ingerem, dando preferência às folhas verdes, por serem mais palatáveis que os colmos, e, por apresentarem maior valor nutritivo.

A arquitetura das plantas e a distribuição dos seus componentes no dossel determinam a qualidade da forragem ao longo do seu perfil, assim como a produção da pastagem nos distintos estratos poderá indicar a sua facilidade de apreensão. Pastagens densas e com alta proporção de folhas mais consumidas pelos ruminantes e determinam maior eficiência de colheita e produção animal (STOBBS, 1973b). Por outro lado, pastagens com alto conteúdo de colmos e material morto parecem dificultar o pastejo e limitar o tamanho do bocado, (HERINGER & MOOJEN, 2002).

Os animais concentram a atividade de pastejo nas camadas com o incremento da altura é concomitante com a maior participação de folhas no dossel da pastagem (HODGSON, 1990). A altura da pastagem e distribuição dos

nutrientes incide sobre o consumo, já que estão relacionadas à acessibilidade da forragem em oferta (HERINGER & MOOJEN, 2002).

A reintrodução do uso dos híbridos de sorgo e cultivares de milheto na produção animal em Moçambique podem fornecer uma fonte alternativa para garantir o fornecimento de massa verde ao longo de todo ano, sobretudo para as vacas leiteiras.

Objetivos: - Estudar altura pré e pós – pastejo de híbridos de sorgo sob pastejo rotativo com vacas holandesas.

- Estudar a produção de massa seca total e o comportamento ingestivo de ovinos em pastejo de híbridos de sorgo e cultivares de milheto em diferentes espaçamentos de plantio.

2. Referências

BALL, D. M. et al. **Southen forages.** Atlanta: Willians Printing Company, 1991. 256 p.

BURKEN, A. V. A., Systematic stutuy of *Pennisetum sect Pennisetum (*graminea). **American Journal of Botany**, New york, v. 64. n. 2, p. 161 – 176 1977.

CARVALHO, P. C. F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÕES DE PASTAGEM COM ANIMAIS, 1996, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p. 25-52.

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

FONTANELI, S. R. **Forage systems for year-round grazing by lactating dairy cows**. 1999. 217 f. Thesis (PhD) - University of Florida, Gainesville, 1999.

FORBES, T.D.A. Researching the plant animal interface: The investigation of ingestivo behavior in grazing animals. **Journal of Animal Science,** Champaign, V.66, n.9, P.2369 – 2379, 1988.

HERINGER, I.; MOOJEN, E. L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **R. Brás. Zootec**., v.31, n. 2, p. 875 – 882, 2002 (suplemento)

HILLESHEIN, A. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 77-108.

HODGSON, J. **Grazing Management: Science into practice. New York:** John wiley & sons, 1990. 203p (Longman Handbooks, in Agriculture). Cap. 7: Herbage intake, Cap.9: Sward conditions, herbage intake and animal performance, cap. 13: Animals.

ISEPON, O. J.; MATSUMOTO, E. Produção e qualidade de forragem de milheto (Pennisetum americanum) em diferentes espaçamentos e épocas de plantio. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** 1 CD-ROM.

KICHEL, A.; MACEDO, M. C. Milheto. A opção forrageira para alimentar animais na época seca. **A Lavoura**, Rio de Janeiro, v. 617, p. 20 - 21,1994.

LIMA, E. V.,et al. Utilização do milheto sob pastejo, como suplementação à pastagem de capim pangola. In: CULTURA DO MILHETO - Curso para

extensionista agrícola. p. 25-26, 1982, Empresa **Pernambucana de Pesquisa Agropecuária**. Fortaleza, BNB. ETENE, 1982.

LIMA, E. V.; CRUSCIOL, C. A. C.; LIMA, P. L.; ROSOLEM, C.A. Produção de matéria seca, teores e acúmulo de macronutrientes em plantas de sorgo, milheto e painço na implantação do sistema de plantio direto. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23., 2000, Uberlândia. **A inovação tecnológica e a competitividade no contexto dos mercados globalizados:** (resumos expandidos).... Sete Lagoas: ABMS, Embrapa Milho e Sorgo, Universidade Federal de Uberlândia, 2000. CD-ROM.

NEUMANN, M., J. et al., 2005. Avaliação do valor nutritivo da planta e da silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor, L. Moench.)* **Revista Brasileira de Zootecnia,** 31 (1): 293 – 301. 2005.

MACEDO, A. F.; FRANCISCATO, C. SILVA, A. W. Efeito da época se semeadura sobre o valor nutritivo de milheto, sorgo sudão e teossinto, sob diferentes épocas de semeadura no Planalto Serrano Catarinense. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, Brasília. **Anais...** Brasília, p. 94-6, 1994b.

MORAES, A.; MARASCHIN, E. G. Pressão de pastejo e produção animal em milheto cv. Comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 197-205, 1988.

PEREIRA, O. G. et al. Produtividade e Valor Nutritivo de Aveia (Avena Sativa), milheto (*Pennisetum americanum* L.) e de um híbrido de *Sorghum* bicolor x S. sudanense. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 22-30, 1993.

RODRIGUES, J. A. S. Utilização de forragem fresca de sorgo (*Sorghum* bicolor x *Sorghum* sudanense) sob condições de corte e pastejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS TEMAS EM EVIDÊNCIA, 1., 2000, Larvas, MG. **Anais**... Larvas, MG: UFLA, 2000. p. 179-201.

SILVA, A. F.; ALMEIDA, F. A. **Cultura do sorgo granifero na região do Brasil Central** In: xxv congresso nacional de milho e sorgo. Cuiabá MT, 2004.1 CD – ROM.

SIMILI, F. F. et al. Avaliação da produção de forragem de sorgo sudão e milheto semeados em diferentes épocas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, PE. **Anais...** Recife: SBZ, 2002 1 CD-ROM.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value and in the bite size of animals grazing setaria anceps and chloris gayana at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research,** Melboume, v.24, n. 6, p. 829, 1973b.

RIBAS, P. M. A. G., ZAGO, C. P. 2005 – E Novo híbrido forrageiro para silagem e grãos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL, 26, 1989, Porto alegre, **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 1989, p.420.

TIMBERLAKE, J., DIONISIO, A. C. 1985. **Review of the use of improved pasture species in Mozambique**. In: J.A. Kategile (ed). Pasture Improment Research in eastern an Southern Africa: Proceeding of a workshop held in Harare, Zimbabwe, 17 – 21 Sept 1984. 0ttawa. Ont. IDRC. 1985. PP. 143 – 152.

WEBBY, R. W.; PENGELLY, W.J. The use of pasture height as a predictor of feed level in North Island Hill country, **Proceedings of the New Zealand Grassland Association,** Palmerton North, v 47, p.249 – 253, 1986.

ZAGO, C. P. **Utilização do sorgo na alimentação de ruminantes.** Sete Lagoas: EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisas de Milho e Sorgo, 1997. p.9-25.

CAPÍTULO 2 – HÍBRIDOS DE SORGO MANEJADOS SOB ALTURAS DIFERENTES DE PRÉ E PÓS PASTEJO COM VACAS DA RAÇA HOLANDESAS

RESUMO – O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura da Faculdade de Ciências Agrárias de Veterinária – Universidade Estadual Paulista Campus de Jaboticabal, SP. O híbrido de sorgo foi submetido a 4 tratamentos sendo duas de alturas de entrada pré – pastejo e duas de saída pós – pastejo dos animais nos piquetes o sorgo foi semeado aos 17 de julho de 2007, o período experimental foi de maio a novembro de 2007 o delineamento experimental foi de blocos casualizados . O estudo teve como objetivo avaliar duas alturas de entrada pré – pastejo (0,60 e 0,80 m) e duas de saída pós – pastejo (0,10 e 0,20 m), nos híbridos de sorgo em sistema de pastejo rotativo com vacas da raça Holandesa. Foi avaliada a produção de massa seca total da forragem em Kg/ha, a porcentagem de folhas, de colmos, a relação folha: colmo e o numero de perfilhos reprodutivos não foram influenciados pelos critérios de entrada dos animais nos piquetes (0,60 e 0, 80 m) altura de resíduo pós pastejo (0,10 e 0, 20 m) mas, o numero de perfilhos totais foi menor no manejo de combinação 80/20. A produção da massa seca total, a porcentagem de folhas e de colmos também não foi influenciada pelo ciclo de pastejo exceto a porcentagem de folhas que foi inferior no 1º ciclo de pastejo. A relação folha: colmo e o numero de perfilhos reprodutivos por metro quadrado foi maior (P<0,10) no ultimo ciclo de pastejo, mas o numero de perfilhos vegetativos foi menor quando se adotou maior altura de resíduo pois pastejo 0,20 m independentemente da altura de entrada 0,60 ou 0,80 m

Palavras–chave: forrageira anual, gramínea tropical, pastejo rotativo, *Sorghum bicolor* ((L.) Moench X *Sorghum Sudanense* (Piper) Stapf)

SUMMARY - The experiment aimed at assessing the viability of Sudanese sorghum in rotational grazing for Holstein cows was conducted at forageculture sector of the Faculty of Veterinary Agrarian Science of the UNESP/Jaboticabal, SP. The experiment was composed of four treatments, defined by the moment when cows were introduced to the plots. Cows were introduced in two stages of sorghum growth: 60 and 80 cm as well as two post-grazing (10 and 20 cm) in random blocs. There were three cycles of introduction of cows. Each cycle was composed by the four treatments. SAS was used for data analysis and Turkey test statistic was used to test the significance of means. The characteristics studied were: forage total dry matter (kg/ha), percentage of leaves, steams, the ratio leaves/steams and the number of breeding sprig. The number of breeding sprigs was not influenced by the criteria of cows introduction to the experimental plots (60 and 80 cm) and the height of post-grazed sorghum (10 and 20 cm) however, the number of total sprig was reduced in the treatment where cows were introduced at 80 cm sorghum height and removed at 20 cm. The total dry matter, the percentage of leaves and steams were not influenced by the grazing cycle, except in the first cycle were the percentage of leaves was higher compared to other cycles. The ratio leaves/steams and the number of breeding sprig per square meter was lower ($P<0,10$) in the third cycle of introduction, however, the number of sprigs was lower when higher post grazing was adopted (20 cm) independently of the height of introduction, either 60 cm or 80 cm.

Key words: summer annual forage, tropical grass, Sorghum bicolor x sorghum Sudanese.

1. Introdução

O sorgo forrageiro pode se constituir em cultura de grande expressão para a produção animal, pelo elevado potencial produtivo e adaptação a regiões secas, boa adequação a mecanização, reconhecida qualificação como fonte de energia para arraçoamento animal e grande versatilidade, podendo ser utilizado como silagem ou como corte e ainda em pastejo direto pelos animais. A cultura de sorgo forrageiro de duplo propósito, ou seja, que pode ser utilizado em pastejo ou corte, tem apresentado produções de massa seca mais elevadas que o milho, especialmente em condições de solo com fertilidade natural mais baixa e locais onde a ocorrência de estiagens longas é freqüente. Os híbridos de sorgo forrageiro disponíveis atualmente no mercado são adaptados para produção de silagem e para corte verde, e caracterizam-se por possuir colmos suculentos e doces, boa produção de grãos e altura variando entre dois a três metros, (CASELA et al. 1986).

Com o final das pastagens cultivadas hibernais, o suprimento alimentar a bovinos de corte fica restrito ao uso de pastagem natural, que em períodos frios produz baixas quantidades de massa seca, com menor qualidade, o que compromete o desenvolvimento de animais em pastejo, tanto em termos produtivos quanto reprodutivos (ROCHA, 1997). Neste período pode-se utilizar o sorgo forrageiro, milheto ou capim - sudão na forma de pastejo direto como alternativa para promover maior ganho animal e produção por área.

A identificação de características agronômicas e bromatológicas da planta são de grande valia na seleção de cultivares mais apropriado para a produção de alimentos para ruminantes e para os processos fermentativos na ensilagem. Dentre as características a serem observadas, a produção de massa seca por hectare, teores de proteína bruta e fibra em detergente ácido e em detergente neutro podem ser destacadas (GONTIJO NETO et al. 2000).

A implantação de pastagens anuais dentre elas o sorgo forrageiro, é uma alternativa para produção e fornecimento de alimentação de boa qualidade

possibilitando, assim, melhorar o desempenho animal e manter alta produtividade do rebanho (RESTLE et al. 2002). Um sistema intensivo consiste na combinação e na utilização de diversas tecnologias visando o aumento da produtividade nas diferentes fases do processo produtivo como um todo ou em cada uma delas isoladamente (FRIZZO, 2001). A intensificação crescente dos sistemas pastoris requer investimentos na implantação e na utilização das pastagens cultivadas, principalmente por meio do uso de fertilizantes (ALVES FILHO et al. 2003).

A altura de manejo da pastagem altera a quantidade de forragem disponível em oferta (PENNING et al., 1991); FAGUNDES et al.; 1999), que por sua vez pode determinar grandes diferenças no desempenho animal, comercializável por unidade de área (MOTT E MOORE, 1985; E MARASCHIN, 1994) em função das alterações na quantidade, qualidade e distribuição estrutural dos componentes da massa de forragem.

O trabalho teve como objetivo, estudar qual a melhor altura pré – pastejo e pós – pastejo no manejo do híbrido de sorgo pastejado por vacas holandesas.

2. Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido no setor experimental de forragicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal, São Paulo. Localizada “a 21º15’22” de latitude sul, longitude de 48º18’58” W, a uma altitude de 595 m.

O clima da região de Jaboticabal, segundo a classificação de Köppen é do tipo AWa, caracterizado como subtropical de estiagem de inverno curto, moderado e seco (abril a setembro) e verão quente e chuvoso (outubro a março). Os dados meteorológicos foram obtidos no site da Estação Agrometeorologia de Departamento de Ciências Exatas, da FCAV – UNESP, Jaboticabal. Na Tabela 1 constam os dados climáticos registrados durante o período experimental.

Tabela 1 – Dados climáticos de Jaboticabal no período de Abril a novembro de 2007.

Mês	Tmax	Tmin	Precipitação
Abril	30,5	18,7	53,7
Maio	26,5	14,2	105,7
Junho	27,7	13,5	2,5
Julho	26,4	12,8	87,7
Agosto	29,6	14,1	0,0
Setembro	32,7	17,3	0,4
Outubro	33,4	19,2	38,1
Novembro	30,3	18,2	137,5

Tmax: Temperatura máxima; Tmin: Temperatura mínima;

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, típico textura argilosa (ANDRIOLI & CENTURION, 1999).

No mês de maio de 2007 foram feitas as coletas de amostras de solo, na profundidade de 0 – 20 cm e em seguida enviadas para analise no laboratório pertencente ao Departamento de Solos da FCAV- UNESP Campus de Jaboticabal, (Tabela 2) a fim de se detectar possíveis deficiências no solo com a finalidade de realizar as devidas correções segundo as exigências nutricionais do sorgo.

Tabela 2 – Resultado da análise de solo da área experimental.

Ph CaCl2	MO	P resina	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
g/dm³	g/dm³	mg/dm³	--------mml/dm³--------			----------	%	----------	
5,1	16	21	5,5	38	13	42	56,6	98,5	57

M.O.= matéria orgânica, P= fósforo, K= potássio, Ca= cálcio, Mg= magnésio, H= hidrogênio, Al= alumínio, SB= soma de base, V= saturação de base.

A forrageira estudada foi o hibrido de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) MOENCH X *Sorghum sudanense* (PIPER) STAPF)), BRS 800 adquirido na Embrapa.

A área experimental utilizada foi de 3056 m² divididas em 12 parcelas de 254,66 m² cada, delimitadas por cerca elétrica.

A semeadura foi realizada em 17 de Julho de 2007, com auxílio de uma semeadora Jumil pneumática Exata air 2640PD, em linhas com espaçamento de 40 cm. Foi utilizada a proporção de 12 kg de semente por hectare. O período experimental foi no período do mês de maio a novembro de 2007 e durante todo período experimental não foi realizada nenhuma irrigação, portanto foi feita a adubação de plantio.

O experimento foi conduzido utilizando-se delineamento em blocos casualizados (DBC), onde a área foi dividida em 12 parcelas, nas quais foram alocados os tratamentos com três repetições. Os tratamentos consistiram nas combinações de duas alturas de entrada (60 e 80 cm) dos animais para o pastejo

e duas alturas de resíduo pós pastejo, 10 e 20 cm, perfazendo as seguintes combinações: tratamento 1 (60/10), tratamento 2 (80/10), tratamento 3 (60/20) e tratamento 4 (80/20).

Durante o período de coleta experimental (julho a novembro) foram feitas avaliações em 3 ciclos de pastejo. Segundo os critérios pré – determinados alturas de pré - pastejo 60 e 80 cm e alturas de pós – pastejo 0,10 e 0,20 m

Para o monitoramento das alturas, utilizou-se uma régua graduada em cm. As medições foram feitas aleatoriamente em 30 pontos de altura média em cada parcela experimental.

A determinação da massa de forragem foi realizada um dia antes da entrada dos animais em cada piquete e assim que os animais saíram dos mesmos, utilizando-se quadrado de 0,25 m² com uma armação de ferro, em quatro pontos dentro de cada parcela. As amostras foram colhidas com auxilio de tesoura de ponta, cortando-se a forragem rente ao solo nas alturas de entrada (0,60 e 0,80 m) e de saída dos animais (0,10 e 0,20 m) de acordo com os tratamentos. As amostras colhidas foram colocadas em sacos plásticos, identificadas e levadas ao laboratório. No laboratório, após a pesagem, as amostra foram divididas em 3 subamostras, onde em cada uma delas foi feita a contagem do numero de perfilhos, vegetativos, reprodutivos e totais para determinar a densidade populacional de perfilhos, (perfilhos/m²).

Uma primeira amostra foi pesada e levada à estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 55º C até atingir o peso constante. Na segunda fração separou-se em material morto e material vivo: lâminas foliares e colmo com bainha e inflorescência (quando havia) e, após pesadas, foram secas em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 55º C até atingir o peso constante, a fim de se obter a massa seca, bem como da relação folha/colmo (Fo/Co).

Na terceira subamostra avaliou-se a distribuição espacial dos componentes morfológicos do pasto utilizando-se o método estratificado, que consiste na separação da amostra (com o peso médio das amostras retiradas das parcelas) em diferentes alturas, sendo estas divididas em varias frações: 0-25 cm, 25-50 cm,

50-75 cm e >75 cm, como demonstrado na Figura 1. Em cada uma dessas alturas o estrato foi separado em folhas e colmos. Estas frações foram pesadas e levadas à estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 55ºC, até atingir o peso constante, em seguida foram novamente pesadas para a obtenção da matéria seca das frações (Figura 1).

Figura 1. Estratificação do híbrido de sorgo em frações.

Para o pastejo utilizou-se a técnica de “mob-grazing”, utilizando-se grupos de animais para desfolhações rápidas (com duração de 4 a 20 horas), simulando um de pastejo rotativo (PEDREIRA & PEDREIRA, 2007) e para tal, foram utilizadas 18 vacas da raça Holandesa (*Bos taurus taurus* L.), com peso médio de 450 kg (Figura 2).

Os animais iniciaram o pastejo na área experimental quando o dossel forrageiro atingiu as alturas de 0,60 e 0,80 m, e permaneceram na área até que as forrageiras atingissem as alturas de resíduo de 0,10 e 0,20 m.

Figura 2. Pastejo rotativo com vacas da raça Holandesa no sorgo sudão em 21 de setembro de 2007

Os dados foram submetidos á análise de variância. As análises de variância foram processadas pelo GLM do programa estatístico SAS e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade.

3. Resultados e Discussão

Os pastejo tiveram os intervalos de 47 dias (após a semeadura – primeiro pastejo); 31 dias (segundo pastejo) e 30 dias (terceiro pastejo).

A produção de massa seca da forragem (kg/ha), porcentagem de folhas e de colmos, e a relação folha: colmo, não foram influenciadas (P>0,10) pela combinação das diferentes alturas de entradas e de saída (60/10, 80/10, 60/20 e 80/20) dos animais nos piquetes (Tabela 4). Por outro lado, o número de perfilhos totais foi menor (P<0,10) na combinação de entrada e saída de 80/20 cm. Os perfilhos reprodutivos tiveram menor, na combinação 60/10, porém não diferente de 80/20. A relação folha: colmo e o numero de perfilhos reprodutivos e totais por metro quadrado foram maiores (P<0,10) no último ciclo de pastejo, no entanto, os perfilhos totais no segundo ciclo foram semelhantes ao terceiro ciclo (P<0,10).

Tabela 3. Massa de forragem (MS kg/ha), relação folha: colmo (Fo/Co), porcentagem de folhas e de colmos (%), perfilhos reprodutivos e totais (nº/m^2) em função das alturas de entrada e saída nos piquetes de híbrido de sorgo.

Altura entrada/ Altura de saída	Altura pré - pastejo	MS	Folha	Colmo	Fo/Co	Perfilhos reprodutivos	Perfilhos Totais
	cm	kg/ha	--------%--------			--------- Nº/m^2 --------	
60/10	1,07	2010	53,68	46,31	1,16	162 b	276 a
80/10	1,21	2049	52,08	47,92	1,08	180 a	286,2 a
60/20	1,03	2008	56,02	43,98	1,27	177 a	293,5 a
80/20	1,14	2048	50,28	49,83	1,00	172 ab	263,3 b
Ciclos de pastejo							
25/8/2007	1,27	2060	44,9 b	55,1	0,81 b	147 b	238,5 b
21/9/2007	1,20	2100	49,5 a	50,5	0,98 b	174 b	323,8 a
24/10/2007	1,10	2030	55,2 a	44,7	1,23 a	197 a	289,5 a
CV(%)	31,4	39,6	23,5	23,4	31,4	23,0	59,7

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10 % probabilidade e CV(%) = coeficiente de variação.

O fato da massa seca total bem como as variáveis das porcentagens de folhas e colmos, Fo/Co não terem sido influenciadas pela altura de entrada dos animais nos piquetes ou altura do resíduo sugere que o manejo 60/10 cm poderia ser utilizado já que poderiam proporcionar maiores numero de pastejos com mesma massa (P>0,10) quando comparado ao manejo 80/10 cm. Neste experimento foram realizados três pastejos nas duas condições, pois a comparação estatística ficaria prejudicada caso se adotasse maior numero de pastejos a alguma condição.

O numero de perfilhos totais foi menor (P<0,10) no manejo de combinação 80/20 cm, possivelmente a maior altura de entrada adotada pode ter propiciado o alongamento dos colmos e corte de meristemas apicais e com isso proporcionando morte dos mesmos e consequentemente, menor recuperação de perfilhos, pois quando se elimina o merisma apical ocorre menor perfilhamento, mas sem com isso afetar a massa total.

A massa de forragem média obtida em cada pastejo foi de 2,02 t MS/ha, semelhante aos resultados encontrados por FRIBOURG (1995) em que o híbrido de sorgo pode ser cortado de duas até cinco vezes, produzindo 2 t MS/ha por corte, mas

um pouco abaixo da massa obtida por SIMILI et al. (2002) em estudo da época de plantio de híbrido de sorgo obtiveram produção média de 12 t MS/ha em um total de cinco pastejos, com media de 2,4t MS/corte. Por outro lado, CARVALHO et al. (1998) estudando a produção total e a capacidade de rebrota de híbridos de *Sorghum sudanense,* obtiveram produções que variaram de 1,7 a 2,5 t MS/ha.

A relação Fo/Co e numero de perfilhos reprodutivos/m^2 foram maiores (P<0,10) no último ciclo de pastejo. O aumento da relação Fo/Co pode estar relacionado ao pastejo exercido nas plantas, que acarreta em maior número, porém possivelmente de perfilhos de menor peso e consequente aumento desta razão, por outro lado, os sucessivos pastejos e a época do ano, possivelmente favoreceram o aumento de perfilhos reprodutivos.

As porcentagens de colmos não foram influenciadas pelos ciclos (P>0,10) com os valores de 55,1, 50,5 e 44,7% (nos ciclos um dois e três respectivamente) enquanto que as de folhas foram menores (P<0,10) no primeiro ciclo, com medias de 44,9, 49,5 e 55,2%, (nos ciclos um dois e três respectivamente). Diferente aos resultados encontrados neste estudo, SIMILI et al. (2008) verificaram diminuição significativa na fração das folhas com a sucessão de pastejos em estudo da resposta do híbrido de sorgo á adubação nitrogenada e potássica. Os autores obtiveram valores de 53,62, 52,67, 49,26 e 53,36% de colmos e 46,37, 24,95, 41,61 e 39,91% de folhas nos pastejos sucessivos. NEUMANN et al. (2002), obtiveram cerca de 46,5 a 62,9% e 37,1 a 53,5% de colmos e folhas respectivamente, ao estudar o potencial produtivo de diferentes híbridos de sorgo. Por outro lado TOMICH et al. (2001) observaram valores que variam de 48,9 a 58,5% de colmos e 41,5 a 51,1% de folhas e os mesmos autores em 2002 verificaram valores 50,1 a 63,8 e 36,2 a 49,9% de colmos e folhas respectivamente ao estudar vinte e cinco híbridos de sorgo.

O número de perfilhos vegetativos por metro quadrado (Tabela 4) foi menor (P<0,10) quando se adotou maior altura de resíduo pós pastejo (0,20m) no primeiro e último pastejo, independente da altura de entrada dos animais nos piquetes (0,60 ou 0,80m). Possivelmente, o pastejo provocou um estimulo e consequente aumento no numero e perfilhos vegetativos do primeiro para o

segundo pastejo, mas a maior altura de resíduo adotada aliada a época do ano provocou diminuição no numero de perfilhos o pastejo subseqüente. Esse fato fora também observado no número de perfilhos totais (Tabela 3).

Tabela 4. Perfilhos vegetativos (Nº/m^2) em função das alturas de entrada e saída dos animais piquetes e ciclos de pastejo.

	Tratamentos			
Ciclos de Pastejo	60/10	80/10	60/20	80/20
25/08/07	102,0 a	99,3 a	93,3 b	71,3 b
21/09/07	116,0 a	116,0 a	173,3 a	150,0 a
25/10/07	125,3 a	109,3 a	82,8 b	52,7 b
CV (%)	21,4	20,5	26,7	24,2

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 10 % de probabilidade CV (%) = Coeficiente de variação.

Houve aumento no numero de perfilhos vegetativos do primeiro para o segundo pastejo, quando se adotou maior altura de resíduo pós pastejo (0,20). MAGALHÃES et al. (2000) ao estudar a fisiologia da planta de sorgo verificaram que corte alto das soqueiras de sorgo proporcionou maior número de perfilhos em relação a soqueiras baixas. Possivelmente o corte alto deixou maiores quantidades de reservas de carboidratos e compostos nitrogenados para que houvesse maior capacidade de rebrota no processo de regeneração das plantas de sorgo. Porém, por outro lado, a diminuição do numero de perfilhos no ultimo ciclo, provavelmente deveu-se ao manejo de plantas mais altas aliado ao alongamento de meristemas apicais por ocasião do inicio da fase reprodutiva das plantas. Com o pastejo, houve morte dos meristemas e como conseqüência, menor recuperação de perfilhos.

Os resultados referentes à partição de folhas e colmos (%) em estratos de 25 em 25 cm estão representados na Tabela 5. A porcentagem de folhas dos estratos de 25-50 cm e 50-75 cm foram maiores ($P<0,10$) que os estratos inferior (0-25cm) e superior (>0,75cm) nos três ciclos de pastejo à exceção no estrato superior do ciclo 3 que foi semelhante aos estratos intermediários. Verifica-se

assim, que em torno de 30% de folhas concentram-se nos estratos entre 25 e 75 cm.

Nos resultados referentes à partição de colmos em extratos de 25 em 25 cm (Tabela 5), verifica-se que a maior porcentagem de colmos (P<0,10) se concentrou no estrato inferior (0-25cm) em todos os ciclos de pastejo, e as porcentagens desta fração foram diminuídas (P<0,10) a cada estrato (25-50cm e 50-75cm), até os menores valores (P<0,10) no estrato superior (>0,75cm), quando comparado à estrato 0-25 e 25-50cm.

Deste modo pode – se afirmar que o estrato pastejavel deve se concentrar acima de 25 cm, onde se verifica maior porcentagem de folhas e menor de colmos. No entanto, o estrato pastejavel tende a ser 50% da altura da pastagem (CARVALHO, 1997) e os colmos reduziriam a profundidade do bocado somente quando estivessem mais altos do que a altura potencial do pastejo dos animais (DEMMENT & LACA 1993).

Neste experimento, 50% da altura estaria a partir de 30 e 40 cm, (para as alturas e entrada de 60 e 80 cm), porém, nesta altura, embora haja boa porcentagem de folhas há expressiva quantidade de colmos (14% em média) que poderia se tornar barreira à profundidade do bocado. Neste sentido, o estrato acima de 25 cm pode ser considerado o melhor estrato ao pastejo dos animais.

Tabela 5. Valores em porcentagem de folha e colmo em diferentes alturas, em função dos dias de pastejo.

		CICLOS DE PASTEJO		
Componente	Estratos	25/08/07	21/09/07	24/10/07
Folhas	0 – 25	7,51 b	8,21 b	9,79 b
	25 – 50	14,93 a	17,04 a	15,43 a
	50 – 75	13,44 a	13,23 a	16,61 a
	> 75	9,05 b	10,98 b	13,40 ab
Colmos	0 – 25	28,48 a	26,13 a	22,30 a
	25 – 50	14,44 b	15,02 b	13,52 b
	50 – 75	7,20 c	6,09 c	6,96 c
	> 75	4,94 c	3,31 c	1,99 d
CV (%)		15,7	18,9	17,95

Médias seguidas de mesma letra minuscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de tukey a 10% de probabilidade, CV (%) = Coeficiente de variação.

Nos resultados referentes á partição de folhas e colmos em estratos de 25 em 25 cm em função das alturas de entrada e de resíduo, (Tabela 6) verifica-se que a porcentagem de folhas dos estratos intermediários (25-50 e 50-75 cm) foi maior ($P<0,10$) que os estratos de 0-25 e >0,75 cm em todos os tratamentos. Portanto, verifica-se que a maior porcentagem de colmos ($P<0,10$) se concentrou no estrato inferior (0-25 cm) em todos os tratamentos.

CARNEVALLI, (2003) estudando a dinâmica da rebrota de pastos de capim – mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente, verificou que os estratos de 0-20 e 20- 40 cm, considerado como estratos inferiores, apresentaram maior porcentagem de colmos, em relação aos estratos intermediários 40-60 e nos mais altos de 60-80 cm enquanto que o extrato superior (> 80 cm) foi formado exclusivamente por lâminas foliares.

Tabela 6. Valores em porcentagem de folha e colmo em diferentes alturas, em função das alturas de entrada e saida dos animais no pastejo.

		Tratamentos			
Componente	Estratos	60/10	80/10	60/20	80/20
Folhas	0 – 25	8,9 c	7,60 b	7.57 c	9,76 c
	25 – 50	18,62 a	12,55 a	17,94 a	13,97 a
	50 – 75	15,39 a	13,41 a	14,88 a	13,73 a
	> 75	10,76 b	10,40 a	11,67 b	11,78 b
Colmos	0 – 25	26,20 a	24,28 a	29,16 a	22,91 a
	25 – 50	13,11 b	16,52 a	12,52 b	15,29 b
	50 – 75	5,58 c	8,92 b	4,64 b	7,90 c
	> 75	1,40 d	6,27 c	1,58 c	4,62 c
CV (%)		28,8	26,4	21,9	19,6

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de tukey a 10% de probabilidade, CV (%) = Coeficiente de variação.

Esses resultados confirmam que o relatado anterior de que o estrato potencialmente pastejavel estaria acima de 50 cm independente do manejo de entrada (0,60 ou 0,80 m) dos animais no piquete ou de resíduo pós pastejo (0,10 ou 0,20 m).

A porcentagem de folhas e colmos em estratos de 25 em 25 cm não foi influenciada (P>0,10) pela combinação das diferentes alturas de entrada e de saída dos animais nos piquetes, exceto a porcentagem de colmo no estrato de 25 – 50 cm da combinação 80/10 que foi semelhante ao estrato inferior 0 – 25 cm (P<0,10).

4. Conclusão

Com base nos resultados obtidos, a altura de entrada dos animais nos piquetes ou altura de saída e os ciclos de pastejo não influenciaram a produção de massa seca total. Por isso se recomenda o manejo com altura de entrada de 0,60

m e de saída de 0,20 m pois o estrato potencialmente pastejavel deve ser acima de 25 cm.

5. Referências

ALVES FILHO, D.C. et al. Características agronômicas produtivas, qualidade e custo de produção de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*, L.). **Ciência Rural,** Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 143- 149, 2003.

ANDRIOLI, I.; CENTURION, J. F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., 1999, Brasília. **Anais**... Brasília: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. P. 32.

CARNEVALLI, R. A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim – mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. 2003. 136f. Dissertação (Doutorado em Agronomia, Ciências Animal e Pastagens), Escola Superior Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

CARVALHO, P. C. F. **Relações entre a estrutura da pastagem e o processo de pastejo com ovinos**. Jaboticabal. 1997. Tese (Doutorado em Zootecnia – Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

CARVALHO, L. C.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, A. L. C. C. RODRIGUEZ, N. M.; RODRIGUES, J. A. S.; BORGES, I. Capim Sudão *(Sorghum sudanense)* I. Produção de matéria verde, matéria seca e capacidade de rebrota de dez

cultivares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,35, 1998 Botucatu. **Anais**... Botucatu: SBZ, 1998a. CD – ROOM.

CASELA, C. R.; BORGONOVI, R. A.; SCHAFFERT, R. E. et al. cultivares de sorgo. **Informe Agropecuária,** Belo horizonte, v.12, n.144, p.40-43,1986.

DEMMENT, M. W.; LACA, E. A. The grazing ruminant: models and experimental techniques to relate sward structure and intake. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 7., 1993, Edmonton. **Proceedings…** Edmonton, 1993. p. 439-460.

FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C. DA; PEDREIRA, C. G.S. et al. 1999 Intensidades de pastejo e a composição morfológica de pasto de cynodon spp. **Scientia Agrícola,** piracicaba, V.56, n.4, 1999.

FRIBOURG, H. A. Summer annual grasses. In: HIDE, M. E.; BARNES, R.F,; METCALFE, D. S. **Forages**: The science of grassaland agriculture. 4. Ed AMES, Iowa: State University, 1995. p. 278 – 286.

FRIZZO, A. **Níveis de suplementação energética em pastagem hibernal na recria de terneiras de corte**. 2001. 109 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria., Santa Maria, 2001.

GONTIJO NETO, M.M.; OBED, J. A; PEREIRA, O. G. et al. Rendimento e valor nutritivo de cinco híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor (L)* Moench) forrageiro. In: Reunião Anual da SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37,2000, Viçosa. **Anais**... Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia/ Gmosis, [2000], 7 par. CD-ROM. Forragicultura.

MAGALHÃES P. C. DURÕES FOM & SCHAFFERT RE (2000). **Fisiologia da planta de sorgo**. Sete Lagoas EMBRAPA. 46p. (circular técnico, 3).

MARASCHIN, G. E. Avaliação de forrageiras e rendimentos de pastagens com animais em pastejo. In Simpósio Internacional de forragicultura, Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 31.; 1994 Maringá, PR. **Anais...** [Maringá; SBZ], 1994. P. 65 - 98.

MOOT, G. O.; MOORE; J. E. Evaluated forage production. In; HEATH, M. E.; BARNES, R. F.; MET CALFE, D S. (Ed.) **Forages, The Science of Grasslands Agriculture.** 4. ed. Ames: Low state University press, 1985 P. 422 – 429.

NEUMANN, M. J. RESTLE, D. C. ALVES FILHO, I. L. BRODANI, l. G. PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S. Fotossíntese foliar do capim-xaraés [*Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf. cv. Xaraés] e modelagem da assimilação potencial de dosséis sob estratégias de pastejo rotativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 773-779, 2007.

PELLEGRINI & A. K. FREITAS 2002ª. Avaliação do valor nutritivo da planta e de silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Shorghum bicolor,* L. Moench). **Revista Brasileira de Zootecnia**, 31 (1): 293 – 301. 2002.

PENNING, P.D.; PARASONS, A.J.; ORR, R.J. et al. Intake and behaviours responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous **stoking Grass and forag science,** ox ford, v.46, p.15 – 28 ; 1991

RESTLE, J.; LUPATINI, G.V.; ROSO, C. et al. Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de zootecnia,** p.397-404, 2002

ROCHA, M. G. **Desenvolvimento e características de produção de novilhas de corte primiparas aos dois anos de idade.** Porto Alegre, 1997. 247 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SAS INSTITUTE. User´s guide: Statistics. **Cary; 2003. 965 p**

SIMILI, F. F. et al. Avaliação da produção de forragem de sorgo Sudão e milheto semeados em diferentes épocas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, PE. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

SIMILI, F. F. et al. Resposta do híbrido de sorgo Sudão à adubação nitrogenada e potássica: composição química e digestibilidade *In vitro* da matéria orgânica. **Ciências, Agrotec**. v. 32. n. 2, p. 474-480, 2008.

TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; GONÇALVES, L.C. PINTO, R.G.; BORGES, I.; RODRIGUEZ, N. M. produção e proporções de folha e de colmo de doze híbridos de sorgo em manejo de corte, avaliados na rebrota. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001 Piracicaba, SP.**Anais**... Piracicaba: SBZ/ESÁLQ, P. 291-292, 2001.

TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; GONÇALVES, L.C. PINTO, R.G.; BORGES, I.; GLORIA, I. R. Produções de matéria natural, de matéria seca e relação folha colmo de vinte e cinco híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor)* com capim Sudão, (*Sorghum sudanense).* Utilizados na produção de forragem em regime de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002 Recife, PE. **Anais**... Refice: SBZ. CD – ROOM.

CAPÍTULO 3 – CULTIVARES DE MILHETO E HÍBRIDOS DE SORGO SUDÃO UTILIZADOS PARA PASTEJO COM OVINOS NA ÉPOCA SECA DO ANO.

RESUMO – O experimento foi conduzido na área do setor experimental de forragicultura do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP. Os híbridos de sorgo e cultivares de milheto foram submetidos a dois espaçamentos entre linhas de semeadura com 3 repetições usando-se Delineamento experimental inteiramente casualisado. O experimento foi desenvolvido no período de abril a outubro de 2008. O estudo teve como objetivo avaliar a produção de massa seca total dos híbridos de sorgo e cultivares de milheto e o comportamento ingestivo dos ovinos pastejando os híbridos de sorgo e cultivares de milheto em reposta aos espaçamentos de 0, 225 e 0,45 m entre linhas de semeadura. A massa seca total aumentou com a diminuição do espaçamento e bem como o numero de perfilhos reprodutivos e vegetativos. A produção da massa seca total foi diminuindo ao longo dos ciclos de pastejo de 3,4 t/ha para 2,4t/ha. O espaçamento de 0,45 m e os híbridos de sorgo proporcionaram maior tempo de pastejo em relação aos cultivares de milheto e o espaçamento de 0,225 m. A porcentagem de matéria seca e proteína bruta dos híbridos de sorgo foi superior á das cultivares de milheto e a porcentagem da fibra detergente neutro, fibra em detergente acido dos híbridos de sorgo e cultivares de milheto foram semelhantes.

Palavras chave: comportamento ingestivo, forrageira tropical, gramíneas anuais, *Pennisetum americanum* (L.) Leeke e *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf

SUMMARY - The study was conducted at experimental forage plots of the Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Veterinary Sciences of the Universidade Estadual Paulista, campus of Jabuticabal, São Paulo (SP), using Sudanese sorghum hybrids and millet cultivars with 2 spacing, 0.225 m and 0.45 m between lines, with 3 replications and randomized design. The experiment period was from April to October of 2008. The objective of the trial was to evaluate the total dry matter (DM, ton^{-1} ha) reduction of sorghum hybrids and millet cultivars in response to the spacing. The total DM increased with the reduced spacing and the number of reproductive and vegetative shoots. The total production decreased during the grazing cycle from 3.4 ton^{-1} ha to 2.4 ton^{-1} ha. The spacing of 0.45 for sorghum hybrids favored more grazing period as compared to millet cultivars and the 0.225 m spacing. The DM (, %) and crude protein (CP, %) contents of the sorghum hybrids were superior to the millet cultivars, while the % of Neutral Acid Detergent (NAD), and Acid Detergent Fiber (ADF, %) of the sorghum and millet cultivars was similar.

Key words: Intake behavior, tropical forage, annual grass, *Pennisentum americanum* (L) Leeke and *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf

1. Introdução

A produção das plantas forrageiras nas regiões tropicais e subtropicais, particularmente em Moçambique e no Brasil Central, é caracterizada por períodos em que ocorre elevada produção forrageira no verão, tanto quantitativamente quanto qualitativamente superior, e também por períodos de inverno com menores volumes de produção e de qualidade inferior. Isto ocorre devido a diminuição da radiação solar, da temperatura e dos índices pluviométricos que são responsáveis pelos baixos índices de produtividade da pecuária no geral, pois ocorre o retardamento do crescimento da forragem de forma uniforme, ao longo do ano.

Na escolha de alternativas, visando minimizar os efeitos da estacionalidade de produção das forrageiras tropicais perenes, deve ser levado em conta o nível de exploração pecuária. Desta forma o cultivo de forrageiras anuais como milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e híbrido de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) são alternativas a serem adotadas para suprir a escassez de volumoso durante este período do ano.

Entre as várias espécies forrageiras que podem ser utilizadas pelos produtores, o milheto e o híbrido de sorgo podem ser explorados nesse período por apresentarem características agronômicas de maior resistência à seca, adaptação a solos de baixa fertilidade, crescimento rápido e boa produção de massa. No caso do milheto, este pode ser utilizado em plantios de fim de verão e princípio de outono e é considerado como cultura de grande potencial para a utilização em plantios de sucessão (FERREIRA et al. 2002).

O milheto e o sorgo são espécies de duplo propósito, cujos grãos podem ser usados para consumo animal. A planta inteira é utilizada como alimento para o gado, na forma de capineira, silagem ou pastejo direto, pois produz grande quantidade de folhagem tenra e nutritiva (até 24% de PB e digestibilidade variando entre 60 a 78%), além de ter uma boa aceitabilidade pelos animais (MINOCHA, 1991).

O espaçamento entre linhas de plantio e a quantidade de sementes utilizadas na semeadura, influenciam o desenvolvimento das plantas, a altura, o diâmetro dos colmos e o custo da produção e bem como na quantidade de plantas por hectar e determinando desta forma a produtividade da área. (FERREIRA et al. 2000)

O sorgo Sudão e seus híbridos são plantas de rápido crescimento vegetativo e estabelecimento, de grande rusticidade e pouca exigência quanto a fertilidade do solo, alem da facilidade de manejo para o corte ou pastejo. O resultado dessa combinação já é conhecido há tempo em países de tradição pecuária exemplo da Argentina e dos Estados Unidos bem como no sul do Brasil, onde os híbridos de sorgo são utilizados há décadas em pastejo direto e em plantios de verão (RODRIGUES, 2000).

Resultados de trabalhos conduzidos no sul do Brasil e em outros países confirmam que o híbrido de sorgo quando semeado em épocas adequadas, como no fim da primavera ou do verão, e utilizado em sistema de corte ou pastejo, pode estender seu período de crescimento vegetativo, proporcionando forragem de alta qualidade durante o outono e parte do inverno (MORAES & MARASCHIN, 1988).

Conforme recomendações da EMBRAPA (2007), no plantio de híbrido de sorgo (BRS 800) devem-se utilizar 15 a 20 kg/ ha de sementes, com 30 cm de espaçamento.

RESTLE et al. (2002) utilizaram 30 kg /ha de sementes viáveis do híbrido AG 2501C com espaçamento de 20 cm entre linhas. FERREIRA et al. (2000) adotaram o espaçamento de 45 cm nos híbridos BRS 800 e AG 2501C, porém não ha dados sobre a densidade de semeadura. CÓSER & MARASCHIN (1983), trabalharam com o cv. Sordan e utilizaram 50 cm de espaçamento entre linhas e 45 kg/ha de sementes, com 45% de potencial de germinação.

A arquitetura das plantas e a distribuição dos seus componentes no dossel determinam a qualidade da forragem ao longo do seu perfil, assim como a produção da pastagem nos distintos estratos poderá indicar a sua facilidade de apreensão. Pastagens densas e com alta proporção de folhas mais consumidas

pelos ruminantes e determinam maior eficiência de colheita e produção animal (Stobbs, 1973). Por outro lado, pastagens com alto conteúdo de colmos e material morto parecem dificultar o pastejo e limitar o tamanho do bocado (Heringer & Moojen, 2002).

Os animais concentram a atividade de pastejo nas camadas com o incremento da altura é concomitante com a maior participação de folhas no dossel da pastagem (Hodgson, 1990). A altura da pastagem e distribuição dos nutrientes incidem sobre o consumo, já que estão relacionadas à acessibilidade da forragem em oferta (Heringer & Moojen, 2002).

O experimento teve como objetivo avaliar a produção de massa seca e o comportamento ingestivo de ovinos pastejando híbridos de sorgo e cultivares de milheto em reposta aos espaçamentos de 0,225 e 0,45 m.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor experimental de forragicultura pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, localizada a 21^{o}15'22'' de latitude sul, longitude de 48^{o}18'58''W, a uma altitude de 595 m.

O clima predominante da região de Jaboticabal é classificado de acordo com Köppen como sendo do tipo AWa descrito como clima subtropical de estiagem no inverno, com estação seca bem definida (abril a setembro) e concentração das chuvas nos meses de verão (outubro a março). Os dados climáticos foram obtidos no site da Estação Agrometereológica do Departamento de Ciências Exatas, da FCAV – UNESP, Jaboticabal. Na Tabela 1 constam os dados climáticos registrados durante o período experimental.

Tabela 1. Dados climáticos mensais obtidos no período de abril a outubro de 2008 em Jaboticabal, SP

Mês	Tmax	Tmin	Precip.
Abril	28,2	18,1	131,4
Maio	26,2	14,2	73,1
Junho	27,0	14,0	13,3
Julho	28,2	12,3	0,0
Agosto	30,1	15,4	24,2
Setembro	30,2	14,9	15,1
Outubro	31,6	19,2	60,5

Tmax: Temperatura máxima; Tmin: Temperatura mínima; Precip.: Precipitação.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, típico textura argilosa (ANDRIOLI & CENTURION, 1999). Em abril de 2008 foi realizada amostragem do solo, coletado numa profundidade de 0 - 20 cm para análise da fertilidade com o objetivo de detectar possíveis deficiências no solo para realizar as devidas correções segundo as exigências nutricionais das culturas em estudo. As análises das características químicas do solo foram realizadas no Departamento de solos e adubos da FCAV – UNESP, Campus Jaboticabal. (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultado da análise de solo da área experimental.

Ph CaCl2	MO	P resina	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
g/dm³	g/dm³	mg/dm³	--------mml/dm³-------			---------- % ----------			
5,1	25	41	3,9	39	13	42	55,9	97,9	57

M.O.= matéria orgânica, P= fósforo, K= potássio, Ca= cálcio, Mg= magnésio, H= hidrogênio, Al= alumínio, SB= soma de base, V= saturação de base.

As forrageiras estudadas foram os híbridos de sorgo (0677-06 e 0734-06) e os cultivares milheto (BRS 1501, CMSO1).

A área utilizada no experimento foi de 2650,36 m², que foram subdividas em 24 parcelas com 110,43 m² cada sendo 12 para os híbridos de sorgo e as restantes 12 para os acessos de milheto.

A semeadura foi realizada no dia 14 de maio de 2008, com auxílio de uma semeadora Jumil pneumática Exata air 2640PD, em linhas com espaçamentos de 0,45 e 0,225 m. Na semeadura das forrageiras foram utilizadas as proporções de 12 e 16 kg de semente por hectare nos espaçamentos de 0,45 e 0,225 m. As sementes utilizadas neste experimento foram fornecidas pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e realizou-se adubação de plantio com 245 Kg/ha da fórmula 8-20-20. As adubações de cobertura foram realizadas ao final de cada pastejo utilizando-se o nitrogênio na forma de uréia nas quantidades de 40

kg de N ha/pastejo.

Na área experimental, foi utilizada a irrigação por aspersão até o mês de outubro, aplicando-se 60 mm de lâmina da água por mês, visando a garantir uma adequada formação das forrageiras. A irrigação foi quantificada com base nos dados em experimentos anteriores realizados no setor de Forragicultura da FCAV/UNESP.

Os tratamentos consistiram em dois híbridos de sorgo 0677-06, 0734-06 e dois cultivares de milheto BRS 1501, CMSO, com dois espaçamentos de plantio, 0,45 m e 0,225 m, com o fatorial 2 x 2 x 2 e com três repetições, totalizando 24 piquetes ou parcelas experimentais com 110,43 m² cada, segundo um delineamento inteiramente casualizado.

Durante o período experimental compreendido entre maio a novembro de 2008 foram feitas avaliações em três ciclos de pastejo para os híbridos de sorgo e em dois ciclos para os cultivares de milheto. Para o pastejo, utilizou-se sistema de “mob grazing” com ovinos da raça Santa Inês e Ile de France e os animais tinha acesso à forragem a ao final do dia eram levados ao Setor de Ovinocultura.

Os animais entraram nos piquetes quando as forrageiras atingiram em média 0,80 m de altura, e a saíram dos piquetes quando a altura das plantas era á 0,20 m (Figura 1). Os intervalos de descanso foram adotados após a retirada dos animais dos piquetes, até a entrada seguinte nos mesmos piquetes, quando as forrageiras atingissem a altura estipulada de 0,80 m. Dessa forma realizou-se três pastejos nas datas 23/7/2008; 10/9/2008 e 20/10/2008.

Figura 1. Estande na entrada e saída dos animais nos piquetes dos híbridos de sorgo e cultivares de milheto.

Foi realizado acompanhamento em todos os piquetes para definir a altura entrada dos animais (0,8 m). Para a medição das alturas utilizou-se régua graduada em centímetros (tipo bengala) e foram escolhidos 30 pontos aleatoriamente por piquete. Nesses pontos, anotou-se a altura das plantas e com a média dos pontos, estabeleceu-se a altura.

Para a determinação da massa seca de forragem, foram colhidas amostras das forrageiras em quatro pontos por piquete, nos pontos médios de altura pré determinados, utilizando-se uma armação de ferro quadrado de 0,25 m², sendo a forrageira cortada rente ao solo com auxilio de tesoura de poda. Após o corte as amostras colhidas foram colocadas em sacos plásticos, identificadas e levadas ao laboratório. No laboratório, após a pesagem, as amostras foram divididas em 3 subamostras. Uma primeira amostra foi pesada e levada à estufa com circulação forçada de ar á temperatura de 55ºC até atingir o peso constante Na segunda fração separou-se em material morto e material vivo: lâminas foliares e colmo com bainha e inflorescência e após pesadas, foram secas em estufa com circulação forçada de ar á temperatura de 55ºC até atingir o peso constante, a fim de se obter a massa seca, bem como a relação folha colmo. Outra subamostra (Figura 2) foi

retirada e dela contou-se, o número de perfilhos para determinar a densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m²).

Figura 2. Contagem do número de perfilhos nos híbridos de sorgo e cultivares de milheto.

Na terceira subamostra avaliou-se a distribuição espacial dos componentes morfológicos do pasto utilizando-se o método estratificado, que consiste na separação da amostra (com o peso médio das amostras retiradas das parcelas) em diferentes alturas, sendo estas divididas em varias frações: 0-25 cm, 25-50 cm, 50-75 cm e >75 cm, como demonstrado na Figura 3. Para cada uma dessas alturas o estrato foi separado em folhas e colmos. Estas frações foram pesadas e levadas à estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 55ºC, até atingir o peso constante, em seguida foram novamente pesadas para a obtenção da matéria seca das frações (Figura 3).

Figura 3. Estratificação dos híbridos de sorgo em frações.

As alturas das plantas pós – pastejo foram feitas da mesma forma que no pré – pastejo. Neste caso, coletaram-se amostras de forragem, em pontos médios, rente ao solo, a fim de se estimar a massa seca total em kg MS/ha.

A dieta dos animais foi estimada através da coleta de amostras da forragem, segundo o método “hand-puckling proposto, por SOLLENBERGER & CHERNEY (1995), ilustrado na Figura 4, que consiste na coleta manual da forragem, após prévia observação do hábito de pastejo dos animais. As amostras de 300 g de forragem fresca foram acondicionadas em sacos plásticos, e em seguida, de cada amostra, foi retirada uma subamostra, para fins de separação morfológica e botânica.

Figura 4. Coleta de simulação de pastejo dos híbridos de sorgo e cultivares de milheto.

Após a coleta e separação das frações da planta, as amostras foram levadas à estufa de circulação forçada de ar, a 55^{o}C, até peso constante. Após a secagem e pesagem, o material foi moído em moinho tipo Willey, com peneira de malha de 1,0 mm de diâmetro, e encaminhado para as análises químicas. A composição química da forrageira foi analisada no laboratório do setor da forragicultura da FCAV- UNESP/ Jaboticabal. As amostras foram quantificadas quanto aos teores de matéria seca (MS) e material mineral (MM) de acordo com a AOAC (1990). A proteína bruta (PB), foi determinada segundo SILVA & QUEIROZ (2002).

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados conforme a metodologia descrita por PELL & SCHOFIELD (1993), denominada de método da micro-FDN, que consiste na pesagem de aproximadamente 0,5 g de amostra que é, posteriormente, colocada em frascos de plástico de 50 ml juntamente com a solução de detergente neutro (ou ácido). Os frascos são tampados e posteriormente levados à autoclave para serem fervidos durante 40 minutos, a uma pressão de 0,5 ATM (pressão média). A autoclave é desligada e aberta após 20 minutos. Para avaliação dos teores de fibra e detergente

neutro (FDN) de acordo com MERTENS (2002), foi sem uso de sulfito de sódio e de amilase termoestável. A fibra em detergente ácido (FDA) e a lignina (ácido sulfúrico 72%) foram obtidos pelo método seqüencial de VAN SOEST & ROBERTSON (1980). Decorrido essa análise, o resíduo de cada frasco foi filtrado em cadinho filtrante, lavado com água destilada quente (80 a 90 ^{o}C) para tirar o excesso do detergente utilizado, e posteriormente com acetona. Os cadinhos foram secos em estufa a 105^{o}C, por aproximadamente 12 horas. As amostras analisadas não foram corrigidas para cinzas.

Em relação ao comportamento ingestivo dos animais, foram utilizados em média 50 ovinos, com peso médio de 40 kg dos quais 10 foram devidamente identificados por meio de fitas coloridas, que foram observados no estudo do comportamento. Destes 10 animais, cinco eram da raça Santa Inês e cinco da raça Ilê de France.

O restante dos animais foi utilizado para se obter a altura estabelecida do pós-pastejo, sendo chamados de animais reguladores. Foram avaliados os tempos de pastejo, ruminação e ócio, durante todo o período em que os ovinos permaneceram nos piquetes. As observações e identificação das atividades dos animais foram realizadas a cada dez minutos (MARTIN & BATESON, 1993).

Ao final, as mensurações inerentes às atividades de pastejo relativas a cada animal foram somadas para identificar o tempo gasto em cada atividade, assim como as diferenças em função dos tratamentos impostos.

Figura 5. Animais utilizados no estudo do comportamento com os híbridos de sorgo e cultivares de milheto.

Os dados foram submetidos á análise de variância. As análises de variância foram processadas pelo GLM do programa estatístico SAS e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade.

3. Resultados e Discussão

3.1 Massa de forragem e características estruturais

A quantidade de ciclos de pastejo foram diferentes entre as gramíneas estudadas, sendo três ciclos de pastejo para híbridos de sorgo e dois para cultivares de milheto, devido ao desaparecimento das plantas após o segundo pastejo. Os

pastejo tiveram os intervalos de 69 dias (após a semeadura – primeiro pastejo); 49 dias (segundo pastejo) e 40 dias (terceiro pastejo).

Os valores de massa seca de forragem, quantidade de folhas, colmo, material morto, em quilogramas por hectare, para as diferentes forrageiras e espaçamento entre linhas de semeadura (metros) e ciclos de pastejo, nos três ciclos são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Massa seca de forragem (MS), massa seca de folhas (Fo), de colmos (Co), de material morto (MM), em (kg/ha) nos três ciclos.

	Pré - pastejo			
	Massa seca total kg /ha	Folhas Kg / ha	Colmo kg /ha	Material morto kg /ha
Forrageira				
Sorgo 0677-06	2827 a	1100 b	1567 a	160 b
Sorgo 0734-06	2826 a	1169 b	1490 b	167 ab
Milheto BRS1501	3023 a	1268 a	1570 a	185 a
Milheto CMS01	2780 b	1174 b	1429 b	177 ab
Espaçamento Entre linhas				
0,225 m	3220 a	1429 a	1570 a	221 a
0,45 m	2490 b	1120 b	1250 b	120 b
Ciclos de pastejo				
23/7/2008	3444 a	1606 a	1630	208 a
10/9/2008	2510 b	1088 b	1275	147 b
20/10/2008	2468 b	1024 b	1024	144 b
CV (%)	5,91	7,09	7,52	13,3

Médias seguidas de mesma letra, maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de tukey a 10% de probabilidade, CV (%) = Coeficiente de variação.

A massa total da cultivar de milheto M CMS01 foi menor (P<0,10) que a cultivar M BRS1501 e dos híbridos de sorgo. No entanto, a massa de folhas dessa cultivar foi semelhante (P>0,10) às dos hibridos de sorgo e menor (P<0,10) que a massa de folhas do milheto BRS1501. Tambem a massa de colmos dessa cultivar foi menor, quando comparada ao sorgo 0677-06 e milheto BRS 1501.

Embora a massa de material morto de milheto M BRS1501 tenha sido maior (P<0,10) apenas em relação a do Sorgo 0677-06, verifica-se que em geral a massa desta fração foi baixa, com média de 172 kg/ha para as três forrageiras.

A massa de material morto foi maior (P<0,10) no espaçamento 0, 225m provavelmente pelo sombreamento provocado pelo espaçamento mais adensado. SIMILI et al. (2005) estudaram a produção de massa seca e perdas de forragem por pisoteio no pastejo animal do híbrido de sorgo em resposta à densidade de semeadura e espaçamento de plantio, verificaram valores de 2,0, 3,3 e 3,5% de material morto para as densidades de semeadura de 12, 16 e 20 respectivamente, e as porcentagens de 3,1 e 2,6% para os espaçamentos de 0,40 e 0,80 m.

O menor espaçamento (0, 225 m) por outro lado, propiciou maior (P<0,10) massa seca total, quando comparado ao espaçamento de 0,45m. Este efeito foi também verificado por KOLLER & SCHOLL, (1968) em estudo de taxas de semeadura com espaçamento de 0,18 m, 0,36 m e 0,71 m. Os autores verificaram que os espaçamentos mais adensados de 0,18 e 0,40 m proporcionaram rendimentos maiores que 0,71 m. SIMILI et al. (2005) obtiveram produção de massa seca de forragem significativamente maior no espaçamento de 0,40 m (3439 kg/ha), quando comparada à 0,80 m (3030 kg/ha) de espaçamento entre linhas de plantio do híbrido de sorgo.

A massa de forragem total média das forrageiras nos pastejos foi de 2,8 t/ha, um pouco acima da massa obtida por SIMILI et al. (2002) que obtiveram produção média de 12 t MS /ha em total de cinco pastejo, média de 2,4 t MS/pastejo de híbrido de sorgo e pouco acima dos resultados encontrados por FRIBOURG (1995) ao reportar que o híbrido de sorgo pode ser cortado durante a estação de crescimento por duas ou até cinco vezes, produzindo 2 t de massa seca por corte. Essa massa média também foi um pouco acima da massa de 2,7 t/ha por corte obtida por FREITAS & SAIBRO (1976) avaliando a produção e composição química de cultivar de milheto.

A massa seca total, de folhas e de material morto foi influenciada (P<0,10) pelos ciclos de pastejo. Houve diminuição da massa do primeiro para os demais

ciclos de pastejo que pode ser devido à pressão do pastejo exercido pelos animais aliado às perdas por pisoteio e ciclo de desenvolvimento das plantas.

A massa de forragem total, de folhas, de colmos e de material morto foi semelhante (P>0,10) entre as cultivares de milheto e do híbrido sorgo.

Os dados da porcentagem de folhas, colmos, de material morto e relação folha: colmo pré-pastejo dos híbridos de sorgo e cultivares de milheto, em resposta ao espaçamento entre linhas de semeadura (0,225 e 0,45 m) nos três ciclos de pastejos constam na Tabela 4.

Tabela 4 – Porcentagem de folhas (%Fo), de colmos (%Co), de material morto (%MM) relação folha colmo (Fo/Co), no pré-pastejo, conforme as diferentes forrageiras, espaçamento entre linhas (metros) e ciclos de pastejo.

	Pré – pastejo			
	% Folha	% Colmo	% Material morto	Relação FO/CO
Forrageira				
Sorgo 0677-06	36,19 a	56,28 b	7,52 b	0,64 a
Sorgo 0734-06	35,85 a	56,38 b	7,89 b	0,63 a
Milheto BRS1501	26,57 b	64,04 a	9,37 ab	0,41 b
Milheto CMS01	30,11 b	59,70 ab	10,18 a	0,50 b
Espaçamento entre linhas				
0,225 m	31,52	58,77	9,71 a	0,53 b
0,45 m	34,36	58,32	7,32 b	0,58 a
Ciclos de pastejo				
23/7/2008	38,2 a	55,44 b	6,34 b	0,68 a
10/9/2008	28,21 b	61,74 a	10,03 a	0,45 b
20/10/2008	31,86 b	58,35 ab	9,79 a	0,54 ab
CV (%)	16,04	10,46	27,77	38,13

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem significativamente pelo teste de tukey (P<0,10) e CV (%) coeficiente de variância.

A porcentagem de folhas foi maior (P<0,10) nos híbridos de sorgo em relação às cultivares de milheto. Também a relação folha: colmo dos híbridos de sorgo foi maior que às de milheto. A cultivar de milheto M BRS1501 apresentou maior

(P<0,10) % de colmos comparados aos híbridos de sorgo e não diferente da cultivar de milheto M CMS01. Esta cultivar de milheto apresentou maior (P<0,10) % de material morto que os híbridos de sorgo e % dessa fração não diferente (P>0,10) da cultivar M BRS1501.

Os espaçamentos adotados (0,225 e 0,45m) resultaram em porcentagem de folhas, colmos e relação F:C semelhantes (P>0,10) com os valores de 31,52 e 34,36% para folhas e 58,77 e 58,32% para colmos e 0,53 e 0,58 para relação F:C respectivamente nos espaçamentos adotados. SIMILI et al. (2008) verificaram diminuição significativa apenas na fração das folhas com a sucessão de pastejos com valores de 53,62, 52,67, 49,26 e 53,36% de colmos e 46,37, 24,95, 41,61 e 39,91% de folhas de híbrido de sorgo. Por outro lado GUIDELI et al. (2000) estudaram a produção e qualidade do milheto semeado em duas épocas e adubação com nitrogênio e verificaram valores de 51,8, 53,0 e 51,9 de colmos e 38,9, 37,9 e 37, 7 % de folhas para a primeira e na segunda época de adubação obtiveram vares de 53,62, 52,67 e 49,26 % de colmos e 46,37, 41,61 e 24,95 % de folhas. No entanto, os autores verificaram a diminuição da porcentagem de folhas ao longo dos ciclos de pastejos para as duas épocas. No presente estudo, a sucessão dos pastejos resultou em diminuição da % de folhas e aumento das de colmos e de material morto.

O numero de perfilhos reprodutivos, vegetativos e totais das cultivares de milheto foram maiores (P<0,10), que dos híbridos de sorgo (Tabela 5). Também o espaçamento 0,225 m propiciou maior numero de perfilhos reprodutivos, vegetativos e totais. MAITI (1981) ao estudar a produção de híbridos de sorgo e de milheto, verificou maior numero de perfilhos viáveis por metro quadrado nos espaçamentos mais reduzidos. Por outro lado, MAGALHÃES et al. (2000) estudando a fisiologia das plantas de sorgo, ressaltaram que os fatores de manejo da cultura interferem no perfilhamento, alem da genética das cultivares também interferem no perfilhamento o espaçamento entre linhas de semeadura.

Ao longo dos ciclos de pastejo verificou-se a diminuição (P<0,10) do numero dos perfilhos reprodutivos bem como vegetativos, provavelmente a pressão do pastejo pelos animais, a época do ano bem como as condições

ambientais como a temperatura, podem ter contribuído para este fato. NORNBER et al. (2002) estudando cultivares de milheto e sorgo, verificaram a redução no numero de perfilhos destas cultivares do primeiro ao terceiro corte na ordem de 46 e 34% respectivamente.

Tabela 5 – Número de perfilhos reprodutivos, perfilhos vegetativos e perfilhos totais (Nº/m²), para as diferentes forrageiras, espaçamento entre linhas de semeadura (metros) e ciclos de pastejo, nos três ciclos.

	Pré – pastejo		
	Perfilhos reprodutivos M²	Perfilhos Vegetativos m²	Perfilhos Totais m²
Forrageira			
Sorgo 0677-06	86,41 b	20,22 b	106,63 b
Sorgo 0734-06	82,40 b	8,61 c	91,01 b
Milheto BRS1501	107,67 a	49,55 a	157,22 a
Milheto CMS01	102,66 a	49,22 a	151 88 a
Espaçamento Entre linhas			
0,225 m	98,81 a	33,73 a	132,54 a
0,45 m	86,61 b	23,07 b	109,68 b
Ciclos de pastejo			
23/7/2008	117,94 a	35,50 a	153,44 a
10/9/2008	107,67 a	24,00 b	131,67 a
20/10/2008	12,34 b	23,02 b	35,36 b
CV (%)	25,71	67,74	20,32

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem significativamente pelo teste de tukey (P<0,10) e CV (%) coeficiente de variância.

Os resultados da interação entre forrageiras e ciclos de pastejo referentes às partições da folha (%) em estratos de 25 em 25 cm estão representados na Tabela 6. A porcentagem de folhas dos estratos superiores (25 – 50, 50 – 75 e > 75 cm) foi maior (P<0,10) que o estrato de 0 -25 cm nos três ciclos de pastejo, o que justifica a preferência dos animais em pastejar os estrados superiores pois é onde se encontra a maior concentração de folhas.

Os valores referentes á partição de colmos (%) em estratos de 25 em 25 cm resultantes da interação entre forrageiras e ciclos de pastejo (Tabela 7), verifica-se que a maior porcentagem de colmos (P<0,10) se concentrou no estrato inferior nos três ciclos de pastejo e, foi menor (P<0,10) a cada estrato (25 – 50 cm até > 0,75 cm), quando comparado ao estrato inferior.

Deste modo pode-se afirmar que o estrato pontecialmente pastejavel deve-se concentrar a cima de 25 cm, onde se verifica maior porcentagem de folhas e menor de colmo. No entanto, o estrato pastejavel deve ser nos estratos superiores. (CARNEVALLI, 2003) estudando a dinâmica da rebrotação de pastos de capim – mombaça, verificou que a maior porcentagem de colmos se concentra mais nos estratos inferiores de 0 – 20 cm e semelhante ao observado pelo HODGSON, (1990), ao estudar o manejo do capim mombaça.

Tabela 6. Porcentagem de folhas em diferentes alturas em função dos ciclos de pastejo.

		Forrageiras			
Ciclos	Estratos	Sorgo 0677-06	Sorgo 0734-06	Milheto BRS1501	Milheto CMS01
23/07/08	0 – 25	3,7 b	4,0 c	5,0 c	4,7 c
	25 – 50	10,4 a	8,8 b	10,6 a	8,5 b
	50 – 75	13,0 a	13,7 a	8,6 a	8,1 b
	> 75	11,6 a	14,8 a	8,0 b	12,2 a
10/09/08	0 – 25	2,57 c	3,87 b	3,94 c	4,84 c
	25 – 50	8,79 b	7,66 b	8,15 b	10,64 a
	50 – 75	17,24 a	12,34 a	6,06 b	7,55 b
	> 75	12,97 a	12,22 a	3,14 c	6,4 b
20/10/08	0 – 25	2,39 c	3,48 c		
	25 – 50	4,09 b	6,75 b		
	50 – 75	6,38 b	8,92 b		
	> 75	24,01 a	24,58 a		
CV (%)		23,4	25,9	19,87	15,7

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de tukey a 10% de probabilidade, CV (%) = coeficiente de variação.

Tabela 7. Porcentagem de colmos em diferentes estratos de forrageiras, em função dos três ciclos de pastejo.

Ciclos	Estratos	Forrageiras			
		Sorgo 0677-06	Sorgo 0734-06	Milheto BRS1501	Milheto CMS01
23/07/08	0 – 25	32,51 a	34,45 a	24,98 a	26,30 a
	25 – 50	17,10 b	19,90 b	20,18 a	16, 20 b
	50 – 75	9,89 c	8,98 c	14,12 b	12,0 b
	> 75	7,50 c	5,49 c	10,00 b	11,03 b
10/09/08	0 – 25	27,41 a	32,40 a	26,00 a	27,40 a
	25 – 50	15,59 b	20,89 b	21,38 a	18,11 b
	50 – 75	7,96 c	7,14 c	17,79 b	14,18 b
	> 75	6,46 c	3,48 c	13,52 c	10,87 c
20/10/08	0 – 25	19,32 a	21,35 a		
	25 – 50	16,89 b	17,20 a		
	50 – 75	15,39 b	9,52 b		
	> 75	11,49 c	8,18 b		
CV (%)		19,20	24,6	18,7	16,7

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de tukey a 10% de probabilidade, CV (%) = coeficiente de variação.

Os resultados da interação entre forrageiras e espaçamentos entre linhas adotado, referentes á partição de folhas e colmos (%) em estratos de 25 em 25 cm estão representados na Tabela 8. A porcentagem de folhas dos estratos intermédios, 25-50 e 50- 75 cm foram maiores (P<0,10) que os estratos, inferior 0-25 cm e superior >75 cm nos dois espaçamentos, com a exceção no estrato superior dos híbridos de sorgo 0677-06 para o espaçamento de 0,45 m que foi também semelhante aos estratos intermédios.

A maior porcentagem de colmos (P<0,10) se concentrou no estrato inferior 0-25 cm nos dois espaçamentos e as porcentagens desta fração (colmo) foi menor (P<0,10) a cada estrato, 25-50, 50-75cm até o menor valor (P<0,10) no estrato superior >75 cm, quando comparado ao estrato 0-25 cm.

CARVALHO et al. (2006) estudando características estruturais e produção de leite em pasto de capim-mombaça, verificaram que a maior concentração da

porcentagem de colmos concentra–se nos estratos inferiores 0 -20 cm e menor nos estratos superiores 20-40, 40 -60 e 60- 80 cm. E a maior porcentagem da concentração de folhas foi observada a partir dos estratos de 20 cm. PRACHE et al. (1998), ao estudar as características botânicas de capim – mombaça, observaram que a maior concentração de folhas encontrava a partir dos estratos a cima de 20 cm.

Tabela 8. Porcentagem de folhas e colmos em diferentes alturas de forrageiras, em função dos dois espaçamentos.

Tratamento	Estratos	Forrageiras			
		Sorgo 0677-06	Sorgo 0734-06	Milheto BRS1501	Milheto CMS01
Folhas	0 – 25	4,78 b	4,3 c	6,7 c	6,0 c
0,45 m	25 – 50	12,23 a	14,8 a	13,0 a	13,9 a
	50 – 75	13,5 a	12,5 a	11,67 a	14,2 a
	> 75	10,97 a	9,98 b	10,31 b	10,98 b
0,225 m	0 – 25	7,95 b	8,79 b	9,0 b	10,3 b
	25 – 50	13,0 a	14,9 a	12 a	14,7 a
	50 – 75	14,01 a	16, 0 a	15,9 a	13,3 a
	> 75	9,98 b	8,9 b	10,0 b	11,9 b
Colmos	0 – 25	32,1 a	24,45 a	22,6 a	21,9 a
0,45 m	25 – 50	15,21 a	16,07 a	17,23 a	18,9 a
	50 – 75	8,89 b	11,90 b	12,1 b	11,1 b
	> 75	2,4 c	6,0 c	6,39 c	3,02 c
0,225 m	0 – 25	28,91 a	20,7 a	19,8 a	18,78 a
	25 – 50	12,59 b	15,9 a	14,98 a	14,61 a
	50 – 75	10,0 b	10,2 b	12,0 b	10,1 b
	> 75	3,56 c	4,6 c	6,32 c	6,31 c
CV (%)		21,6	17,8	19,7	20,67

Médias seguidas de mesma letra maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de tukey a 10% de probabilidade.

3.2 Composição bromatológica

Os valores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), Fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), lignina (LIG) e cinzas, das plantas inteiras e amostras de pastejo simulado (PS) de híbridos de sorgo 0677-06, 0734-06 e cultivares de milheto BRS1501 e CMS01 estão na Tabela 9.

A porcentagem de MS e de PB dos híbridos de sorgo foi superior (P<0,10), às cultivares de milheto. No entanto estes híbridos tiveram menor porcentagem de cinzas, enquanto que as porcentagens de FDN e LIG, dos híbridos de sorgo e cultivares de milheto foram semelhantes (P>0,10).

O espaçamento não modificou as porcentagens de MS, PB, FDN, FDA, LIG bem como as Cinzas, (P>0,10). Mas ao longo dos ciclos a porcentagem da MS e de PB foi diminuindo (P<0,10).

A porcentagem de PB média obtida nos híbridos de sorgo foi de 14,77 % valor semelhante foi obtido por SIMILI (2007), estudando o efeito da suplementação concentrada na degradabilidade “in situ” do híbrido de sorgo e do capim - tanzânia no período de outono.

De acordo com MINSON, (1990), Os níveis inferiores, críticos de PB nas dietas baseadas em gramíneas tropicais situam-se entre 6% e 7%. O valor médio de 14,7 e 13 % de PB encontrado nos híbridos de sorgo e cultivares de milheto respectivamente estão dentro da faixa obtida por alguns autores (SIMILI, et al. 2007; TOMICH, et al. 2006). FONTANELI (1999) encontrou valor de 14,4% de PB de hibrido de sorgo ao avaliar diferentes cultivares de sorgo e híbridos de sorgo sudão.

PRESTON, (1982), estudou híbridos de sorgo AG2501 C, BRS 800 e cultivares comuns do milheto e obteve 13,2% de PB nos os cultivares de milheto e 14,5% nos híbridos de sorgo. PRADO et al. (2004) avaliaram a degradabilidade in situ do capim – mombaça e do milheto obtiveram o valor de 12,9 % de PB. Enquanto que SIMILI, et al. 2007 em estudo de níveis de fertilizante nitrogenado

no cultivo de hibrido de sorgo verificaram teores de PB de um pouco superiores aos obtidos neste experimento (variação de 15,1 16,4%) porém, as quantidades de N aplicadas foram de 100, 200 e 300kg/ha, acima das utilizadas no presente estudo que foram de 80kg de N/ha.

Os valores médios de FDN observados no presente estudo (61,53%) estão dentro da faixa de valores de FDN obtida por alguns autores. TOMICH, et al. (2003), avaliando híbridos de sorgo AG 2501C E BRS 800, obtiveram valor de 67,3% de FDN, e SIMILI, (2007), estudando o efeito da suplementação concentrada na degradabilidade “in situ” do híbrido de sorgo e do capim- Tanzânia no período de outono obtiveram valor de 67,3% de FDN para o hibrido de sorgo 1P400, valor um pouco superior ao obtido neste estudo. Em 2008 este mesmo autor em estudo com diferentes níveis de nitrogênio no cultivo de hibrido sorgo, obtiveram valores de FDN de 65,3, 65,8, 64,5 % para os níveis de N e 100, 200 e 300 Kg respectivamente.

Os valores de FDA obtidos no presente estudo variaram de 25 a 31% sendo que a menor porcentagem de FDA foi verificada na cv de milheto M CMS01 (25,27%) enquanto que a maior foi do híbrido de sorgo S 0734-06 (31,24%). TOMICH et al. (2006) em estudo da composição química de várias forrageiras entre elas o híbrido de sorgo obtiveram valores de 35% de FDA.

VILELA & VILAÇA, (1998), avaliando a produção de capim elefante e de sorgo sudanense, obtiveram valores de 46,05% e 47,27% de FDA para o milheto comum e sorgo sudanense respectivamente e SILVA et al. (1999), obteve valores de 44,8 e 52,41% de FDA para milheto e sorgo respectivamente. Estes autores tiveram valores de FDA superiores aos obtidos neste estudo.

A porcentagem média de lignina obtida foi de 2,3 e 2,5% para os híbridos de sorgo e cultivares de milheto respectivamente, valores semelhantes (2,3 e 2,5% para híbridos de sorgo e milheto respectivamente), foram obtidos CHERNEY et al. (1990) ao estudar a digestibilidade de capim elefante e do sorgo sudanense.

O conteúdo de FDN relaciona-se principalmente as reduções no consumo, enquanto as frações de FDA e lignina são mais associadas ás reduções na

digestibilidade TOMICH et al. (2008). Portanto os valores obtidos neste estudo apresentam valor elevado de proteína e baixos teores de fração de FDA, FDN e LIG como foi comparado anteriormente, conferindo assim boa qualidade nutricional do sorgo e do milheto. Assim, MERTENS, (1994) comenta que a FDA indica a quantidade de fibra que não é digestível, pois contem maior proporção de lignina, e quanto menor seu teor (em torno de 30% ou menos) maior será o aproveitamento da MS pelo animal.

De acordo com VAN SOEST, (1994), a lignina é considerada indigerível e inibidora da digestibilidade da plantas forrageiras e o seu teor aumenta com a maturidade fisiológica, das plantas. Logo os valores de 2,3 e 2,5 para os híbridos de sorgo e cultivares de milheto obtidos neste estudo são considerados bons.

TOMICH et al. (2008) comentam que o conteúdo de fibra da forragem produzida por híbridos de sorgo com capim-sudão é significativamente afetado pelo estádio de desenvolvimento das plantas e os autores recomendam que para conciliar o rendimento forrageiro ao valor nutritivo, recomenda-se a utilização desses híbridos em torno de 30 a 45 dias após o plantio ou de rebrota.

No presente estudo, foram obtidas as datas de 69, 49 e 40 dias para os pastejos um dois e três respectivamente. No entanto,

ao observar os valores de massa e de composição química obtidos, verifica-se que estiveram dentro dos esperados para as forrageiras, considerando-se o período do ano em que as forrageiras foram estudadas, onde as temperaturas mais baixas, associado a menores precipitações e menor comprimento do dia prejudicam o desenvolvimento de forrageiras de clima tropical.

Tabela 9 - Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), Fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), lignina (LIG) e cinzas, das plantas inteiras e do pastejo simulado dos híbridos de sorgo e cultivares de milheto.

	MS	PB	FDN	FDA	CINZAS
Forrageira	%	%	%	%	%
S 0677-06	94,39 a	14,8 a	61,30 a	29,10 b	8,44 b
S 0734-06	94,50 a	14,74 a	62,80 a	31,24 a	8,31 b
M BRS1501	93,46 b	13,80 b	62,70 a	30,2 ab	10,20 a
M CMS01	93,70 b	13,07 b	59,35 a	25,27 c	10,34 a
Espaçamento					
Entre linhas					
0,225 m	93,89 a	13,70 a	61,36 a	28,76 a	9,7 a
0,45 m	94,01 a	14,80 a	60 20 a	30,05 a	10,0 a
Ciclos de pastejo					
23/7/2008	94,89 a	14,96 a	59,96 a	29,22 a	10,1 a
10/9/2008	94,10 a	14,14 ab	60,15 a	28,99 a	6,8 b
20/10/2008	93,77 ab	13,73 1 b	61,34 a	28,57 a	9,1 a
Pastejo simulado					
11/9/2008	93,70 b	12,53 b	61,44 a	27,27 a	8,8 ab
CV (%)	2,61	11,07	7,53	8,17	12

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem significativamente pelo teste de tukey (P<0,10) e CV (%) coeficiente de variância.

3.3 Comportamento ingestivo dos ovinos

A soma do tempo das atividades (pastejo, ruminação e ócio), foi de 9 horas (540 minutos) por dia onde 6 horas (360 minutos) foram gastos na atividade de pastejo e as restantes 3 horas (180 minutos) para as outras atividades, ruminação e ócio. Este resultado mostra que cerca de 70% do tempo foi gasto na atividade de pastejo, portanto, o pastejo concentrou–se mais durante as horas mais frescas do dia. Consequentemente a ruminação e o repouso ou ócio ocorreu no horário mais quente do dia.

CARDOSO et al. (2006), avaliando cordeiros em confinamento, observaram que a maior parte (82,65%) da atividade de ingestão ocorreu no período mais fresco do dia, enquanto 50,92% da atividade de ruminação foi desempenhada, no período mais quente do dia. POLLI et al. (1996) relataram que a distribuição da ruminação é influenciada pela alimentação, visto que a ruminação se processa logo após os períodos de alimentação, quando o animal está tranqüilo.

Não houve influencia (P>0,10) do dia das observações no tempo de pastejo, mas, a preferência no tempo do pastejo foi influenciada, (P<0,10) pelo tipo de forrageira bem como pelo espaçamento entre linhas de semeadura (Tabela 10). Observa-se que os animais preferiam pastejar mais tempo nos híbridos de sorgo e no espaçamento entre linha de semeadura de 0,45 m.

A preferência pelo maior espaçamento, provavelmente seja porque os ovinos são animais gregários e, no maior espaçamento entre plantas, há menor população de plantas e os animais podiam se ver com facilidade em relação ao espaçamento de 0,225 m.

Tabela 10. Tempos de pastejo, ruminação e ócio em minuntos nas diferentes forrageiras e nos dois espaçamentos

	Tempo da atividade em minutos	
	Pastejo	Ruminação e Ócio
Forrageiras		
S 0677-06	110 A	40 A
S 0734-06	95 A	45 A
M BRS1501	85 B	50 A
M CMSO1	70 B	45 A
Espaçamento entre linhas		
0,225 m	160 B	85 A
0,45 m	200A	95 A
CV (%)	15,6	19,8

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de tukey a 10% de probabilidade, CV (%) = Coeficiente de variação.

4. Conclusão

Os híbridos de sorgo e cultivares de milheto podem ser indicados para pastejo de ovinos, no entanto, devido a maior produção de massa total, melhor

relação folha colmo, maior conteúdo de proteína bruta e maior preferência dos animais pelos híbridos de sorgo, indicam-se o uso dessa forrageira em sistema de pastejo rotativo com ovinos.

O espaçamento entre linhas de plantio é um fator importante que influencia na produção de massa seca total dos híbridos de sorgo e cultivares de milheto. O espaçamento de 0,225 m entre linhas, proporciona maior produção de massa seca total do que o de 0,45 m, no entanto há maior preferência dos animais em pastejar por maior periodo no espaçamento de 0,45 m entre linhas.

5. Referências

ANDRIOLI, I.; CENTURION, J.F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., 1999, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. p. 32

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 13. ed. Washington, D.C.; 1984. 1141 p.

CARNAVALLI, R. A, **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim – mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente.** 2003. 136 f. Dissertação (Doutorado em Agronomia, Ciências Anima e Pastagens) Escola Superior Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

CARVALHO, P. C. F. et al. Características estruturais e produção de leite em pasto de capim –mombaça (Panicum maximum jacq.), submetidos a diferentes alturas de pastejo. **Ciênc. Rural**. v 37 n. 1. Santa Maria Jan./Feb. 2006.

CHERNEY, D. J. R.; MERTENS, D.R.; MOORE J. E. Intake and digestibility by weathers as influenced by forage morphology at three levels of forage offering. **Journal of animal science**, v.68, p. 4387 – 4399, 1990

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

EMBRAPA. Disponível em WWW.cnpms.embrapa.br/produtos/produtos/brs_800.html>. Acessado em 10 de maio de 2007.

FERREIRA, J. J. et al. Avaliação da produção e composição química do capim Sudão e de seus híbridos (BRS 800 e AG 2501) com 42 e 56 dias. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Viçosa, 2000. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.

FONTANELI, S. R. **Forage systems for year-round grazing by lactating dairy cows.** 1999. 217 f. Thesis (PhD) – University of Florida, Gainesville, 1999.

FRIBOURG, H. A. Summer annual grasses. In: HIDE, M. E.; BARNES, R. F.; METCALFE, D. S. **Forages:** the science of grassaland agriculture. 4. ed. AMES, Iowa: State University, 1985. p. 278 – 286.

HERINGER, I.; MOOJEN, E. L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. R. Bras. Zootec., v.31, n.2, p. 875-882, 2002 (**suplemento**).

GUIDELI, C; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B. Produção e qualidade do milheto semeado em duas épocas e adubado com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.10, out. 2000.

HODGSON, J. **Grazing Management**: Science into pratice. New York: John Wiley & sons, 1990. 203 p (Longmon Handbooks in Agriculture). Cap 7: Herbage intake; cap. 9: Sward conditions, herbage intake and animal performance, cap.13; Animals.

KOLLER, H. R.; SCHOLL, J. M. Effect of row spacing and seeding rate on forage production and chemical composition of two Sorghum cultivars harvested at two cutting frequencies. **Agronomy Journal**, v.60, p.456-459, 1968

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.

MAITI, R.K.; BIDINGER, F:R. Growth and development of the peral millet plant. Patancheru; International Crops Research Instirte in the Semi – Arid Tropics, 1981. 14 p (**ICRISAT. Research Bulletin, 6**).

MAGALHÃES P. C, DURÕES FOM & SCHAFFERT RE (2000). Fisiologia da planta de sorgo . Sete Lagoas EMPRAPA. 46 p. (**circular tecnica, 3**).

MARTIN, P. & BATESON, P. 1993. **Measuring Behaviour** - An Introductory Guide. Cambridge, University Press, 222p.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n.6, p.1217-1240, 2002.

MINOCHA, J. L. Pearl millet cytogenics. In: GUPTA, P. K.; TSUCHIVA. Chromossome engineering in plants genetics. Amsterdan: **Elsevier**, 1991. p. 599-611.

PELL, A.N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion in vitro. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.1063-1073, 1993.

POLLI, V. A., RESTLE, J.; SENNA, D.B. et al. Aspectos relativos á ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 25, n. 5, p. 987 – 993, 1996.

PRACHE, S.; GORDON, I.J; Rook, A. j. Foraging behavior and diet selection in domestic herbivores. **Annales de Zootechie**, v.48, P. 1-11, 1998.

PRADO, I. N., et al. Degradabilidade in situ de material seco, proteína bruta e fibra em detergente neutro de algumas gramíneas sob pastejo continuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.5,p. 1332 – 1339, 2004.

PRESTON, T. R. Nutritional limitation associated with the feeding of tropical forages **Journal Animal science**, v.54, p. 877 – 884, 1982.

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

RODRIGUES J.A.S. Valor nutricional de híbridos de sorgo com capim-sudão em comparação ao de outros volumosos utilizados no período de baixa disponibilidade das pastagens. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**., v.58, n.6, p.1249-1252, 2006.

RODRIGUES, J. A. S. Utilização de forragem fresca de sorgo (Sorghum bicolor x Sorghum sudanense) sob condições de corte e pastejo. In: EVANGELISTA, A. R.; BERNARDES, T. F.; SALES, E. C. J. SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E

PASTAGENS: temas em evidência, 1., 2000, Lavras, MG. **Anais.**.. Lavras, MG: UFLA, 2000. p. 179-201.

SAS Instituto. User´s guide: statistics cary, 2003. 965p

SILVA, J. H. V.; RODRIGUES, M.T; CAMPOS, J. Influência da seleção sobre a qualidade da dieta ingerida por caprinos com feno oferecido em excesso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 6, p. 1419 – 14 23, 1999.

SILVA, J. D.; QUEROZ, A. C. **Análise de Alimentos**: Métodos químicos e biológicos. 3. Ed. Viçosa: UFV, 2002. p. 235.

SIMILI, F. F. et al. Avaliação da produção de forragem de sorgo Sudão e milheto semeados em diferentes épocas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, PE. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

SOLLENBERGER, L. E.; CHERNEY. D. J. R. Evaluating forage production and quality. In: BARNES, R.; MILLER, D. A. NELSON, C. J. (Ed.). **Forages:** the science of grassland agriculture. Ames: Iowa State University Press, 1995. v. 2, p. 97-110.

STOBBS, T. H.The effect of plant structure on the intake of tropical pastures.II.Differences in sward structure, nutritive value and in the bite size of animals grazing Setaria anceps and Chloris gayana at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.24, n.6, p.821-829, 1973b.

TOMICH, T.R., TOMICH, R.G.P., GONÇALVES, L.C., BORGES, I., VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. Systems of analysis for evaluating fibrous feeds. In:

PIGDEN, W.J.; BALCH, C.C.; GRAHAM, M. (Eds.) **Standardization of Analytical Methodology for Feeds**. 1.ed. Ottawa: International Development Research Centre,1980. p.49.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant Ithaca**. Comstock Publishing Associates. 1994. 476 p.

VILELA, D.; VILLAÇA, H. A. Feno de capim- elefante (Pennisetum purpurium schum). Preparado por diferentes métodos e sua utilização por animais em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 3, p. 481 – 486, 1998.

This document was created with Win2PDF available at http://www.win2pdf.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo