

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

CLAUDINEI ZUCCO PITRO BELLI

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE VACAS JERSEY EM PASTAGENS  
TROPICAIS ANUAIS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS  
2011

CLAUDINEI ZUCCO PITRO BELLI

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE VACAS JERSEY EM PASTAGENS  
TROPICAIS ANUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação,  
apresentado ao curso de Bacharelado em  
Zootecnia, da Universidade Tecnológica Federal  
do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, como requisito  
parcial para obtenção do título de Zootecnista.

**Orientador: Prof. Msc. Magnos Fernando  
Ziech**

DOIS VIZINHOS  
2011



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Curso de Bacharelado em Zootecnia  
Câmpus Dois Vizinhos



## **COMPORTAMENTO INGESTIVO DE VACAS JERSEY EM PASTAGENS TROPICAIS ANUAIS**

Autor: Claudinei Zucco Pitro Belli  
Orientador: Prof. Msc. Magnos Fernando Ziech

TITULAÇÃO: Bacharelado em Zootecnia

APROVADO em 22 de Novembro de 2011.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Emilyn Midori Maeda

---

Prof. Dr. Wagner Paris

---

Prof. Msc. Magnos Fernando Ziech  
(Orientador)

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida.

A minha família, principalmente meus pais Antoninho e Olga, minha esposa Adrieli e minha filha Gabriely, os quais sempre me incentivaram e apoiaram nos momentos difíceis, durante todo o período da graduação em que foi preciso conciliar o estudo com o trabalho.

A todos os professores do curso de Zootecnia, que de uma forma ou de outra, contribuíram para minha formação pessoal e profissional, principalmente ao professor Msc. Magnos Fernando Ziech, meu orientador em todas as oportunidades do curso de graduação e que disponibilizou a UNEP (Unidade de Ensino e Pesquisa) do Câmpus, para o desenvolvimento prático deste trabalho.

Aos professores Drs. Neudi Antonio Shouten, Wagner Paris e Jean Carlo Possenti, meus chefes imediatos durante o período de trabalho na Instituição, os quais sempre foram compreensivos na elaboração do horário em todos os semestres, permitindo assim, conciliar o estudo e o trabalho.

Aos amigos Dickson Nazário, Alberto Gagstetter e Fábio Bertoldo, às amigas Viviani Carla Dalfovo e Aline Beatriz Chiochetta, ao funcionário da UNEP de bovinocultura de leite, Rosemir Grassi, que me auxiliaram na realização e na coleta de dados do experimento.

Aos amigos de turma, que dividiram momentos de alegrias, tristezas e muitas dificuldades juntos e que também de forma ou outra colaboraram na minha formação acadêmica e pessoal durante a graduação.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Dois Vizinhos por disponibilizar a infraestrutura necessária para a elaboração deste trabalho.

Enfim, a todos que foram colaboradores e que não foram acima citados, meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

BELLI, Claudinei Zucco Pitro. **Comportamento ingestivo de vacas Jersey em pastagens tropicais anuais**. 2011. 30 f. Trabalho Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2011.

O conhecimento do comportamento ingestivo dos bovinos é importante, uma vez que a ingestão de matéria seca é o principal fator que afeta o desempenho animal. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar, durante o período estival, o comportamento ingestivo de vacas em lactação, da raça Jersey, em pastagens constituídas por gramíneas tropicais anuais: milho, capim Sudão e sorgo forrageiro, nas fases inicial, intermediária e final do ciclo produtivo. Foram avaliados especificamente, os tempos de ruminação, ócio, pastejo e suas correlações com a pastagem. O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental da UTFPR, a área utilizada foi de 750 m<sup>2</sup>, formando um piquete, o qual foi dividido em três faixas laterais (250 m<sup>2</sup>) acompanhando a declividade do terreno, utilizando-se uma faixa por espécie forrageira. Para a avaliação, foram utilizadas seis vacas em lactação da raça Jersey. Os animais permaneceram nas pastagens das 8h às 16h e das 18h às 6h, tendo a sua disposição sombra, água e sal mineralizado. As observações foram realizadas em turnos de quatro horas, no decorrer de 20 horas diárias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, sendo utilizado para comparação de médias o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Verificou-se diferença estatística para os tempos de pastejo no milho e sorgo, não diferindo para o capim sudão nos estágios de desenvolvimento das espécies avaliadas. Obteve-se maior produção de massa de forragem para o sorgo, o qual também foi o mais pastejado considerando todo o ciclo produtivo das forrageiras. Foram observadas também diferenças estatísticas entre os ciclos de desenvolvimento das pastagens estudadas para os parâmetros de ruminação, ócio e pastejo total.

**Palavras-chave:** Capim sudão, Milho, Ócio, Pastejo, Ruminação, Sorgo.

## ABSTRACT

BELLI, Claudinei Zucco Pitro. **Feeding behavior of Jersey cows grazing tropical annual.** 2011. 30 f. Trabalho Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2011.

Knowledge of the ingestive behavior of cattle is important, since the dry matter intake is the main factor affecting animal performance. Therefore, the objective of this study was to evaluate, during the summer period, the feeding behavior of lactating cows of Jersey breed in tropical pastures consist of annual grasses, millet, sorghum and Sudan grass in the initial stages, intermediate and final the production cycle. Were evaluated specifically, the time of rumination, idleness, and their correlations with grazing pasture. The study was conducted at the experimental farm UTFPR, the area of 750 m<sup>2</sup> was used to form a picket line, which was divided into three sidebands (250 m<sup>2</sup>) following the slope of the terrain, using a range of grass species. For the evaluation, we used six lactating cows of Jersey breed. The animals were on pasture from 8h to 16h and 18h to 6h, and its willingness shade, water and mineral salt. The observations were carried out in shifts of four hours, during 20 hours a day. The experimental design was completely randomized. The data collected were subjected to analysis of variance, used for comparison of means by Tukey test at 5% probability of error. There was statistical difference for the time grazing in sorghum and millet did not differ for sudão grass in the development stages of the species evaluated. Has been a higher mass production for sorghum forage, which was also the most grazed considering the entire production cycle of forage. Statistical differences were also observed between the developmental cycles of pastures studied for the parameters of rumination, idleness and total grazing.

**Keywords:** Sudan grass, Millet, Idleness, Grazing, Rumination, Sorghum.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Comportamento ingestivo de animais em pastejo.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Forrageiras anuais de verão.....</b>	<b>14</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>18</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de leite de vaca tem crescido no Brasil e no Estado do Paraná nos últimos anos, tal fato é reflexo da importância alimentar e sócio-econômica aliada às condições favoráveis para a atividade leiteira, como ao clima e a produção de alimentos. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de leite no Brasil no ano de 2010 foi de 29,11 bilhões de litros, ocupando o quinto lugar entre os principais países produtores. (IBGE, 2010). O Estado do Paraná teve cerca de 1,33 milhões de vacas ordenhadas, sendo considerado o 3º maior produtor nacional de leite com 11,5% da produção, ou seja, 3,33 bilhões de litros/ano. No Sudoeste, de 2009 para 2010, os 42 municípios tiveram uma evolução de 18,9%, atingindo 915 milhões de litros, o que caracteriza a região como a maior bacia leiteira do Estado (DERAL, 2010).

Com base nos dados de 2009, o Brasil apresenta uma baixa produtividade (1,3 ton/vaca/ano), muito abaixo de países como Estados Unidos (9,3 ton/vaca) e Holanda (7,3 ton/vaca), onde o regime intensivo prevalece, mas também de países como a Argentina (4,8 ton/vaca) e Nova Zelândia (3,5 ton/vaca), cujo regime de criação é baseado em pastagens (FAO, 2010). Nesse sentido, tornam-se importantes mais estudos relacionados às forrageiras utilizadas na alimentação das vacas leiteiras, principalmente no que se refere às gramíneas tropicais anuais, as quais podem contribuir significativamente na produtividade dos animais, pela rápida disponibilidade e produção de massa, além de proporcionar melhor aproveitamento no uso da terra. O sistema produtivo a pasto é caracterizado como o método de exploração do sistema mais economicamente viável, pois a colheita da forragem é feita pelo próprio animal (HODGSON, 1990).

O comportamento ingestivo assume grande importância na pesquisa com animais em pastejo, tendo em vista o efeito do comportamento sobre o consumo e conseqüentemente no desempenho animal. A ingestão de alimentos é uma das funções mais importantes dos seres vivos, inclusive dos bovinos que respondem diferentemente a vários tipos de alimento e de dieta, alterando os níveis de produção, a taxa de fertilidade e o comportamento alimentar (PIRES et al., 2001). As principais variáveis comportamentais estudadas têm sido aquelas relacionadas com as

atividades de alimentação, ruminação, ócio, procura por água e sombra (RAY; ROUBICEK, 1971).

O conhecimento das atividades desenvolvidas e dos hábitos alimentares contribui para a melhoria do bem-estar (GONYOU, 1994) e do desempenho dos animais em pastejo (TREVISAN et al., 2005). Para as vacas em lactação, a produção, o horário e o número de ordenhas são condições determinantes em seus padrões de comportamento (BALOCCHI et al., 2002).

Os ruminantes têm a capacidade de modificar um ou mais componentes de seu comportamento ingestivo para superar condições limitantes ao consumo e obter as quantidades de nutrientes necessárias à manutenção e produção (FORBES, 1988). O gado leiteiro pode modificar o comportamento de acordo com o tipo, quantidade e acessibilidade do alimento e práticas de manejo (FISCHER et al., 2002). A quantidade de matéria seca (MS) e, principalmente, a disponibilidade de folhas verdes acessíveis nos horizontes superficiais da pastagem afeta o tempo de permanência dos ruminantes na busca e colheita de alimento (TREVISAN et al., 2005). A facilidade de apreensão da forragem é um dos fatores que determinam o aumento ou a redução no tempo de pastejo alterando, conseqüentemente, os tempos de ruminação e ócio (CARVALHO et al., 2001).

Espécies forrageiras sob pastejo, em especial com ofertas de forragem média e alta, ao longo do período produtivo, podem reduzir a disponibilidade de forragem, modificando a composição estrutural das plantas, principalmente na proporção folha/colmo, afetando o comportamento ingestivo e, conseqüentemente, a produção animal.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar, durante o período estival, o comportamento ingestivo de vacas em lactação da raça Jersey, em pastagens constituídas por faixas de gramíneas tropicais anuais: milheto (*Pennisetum glaucum* L.), capim sudão (*Sorghum sudanense* Piper Stapf) e sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* L. Moench), nas fases: inicial, intermediária e final do ciclo produtivo das forrageiras. Foram avaliados especificamente, os tempos de ruminação, ócio, e pastejo para cada espécie forrageira. Simultaneamente foram avaliados os componentes estruturais das forrageiras.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Comportamento ingestivo de animais em pastejo**

A ingestão diária de forragem é o produto entre o tempo gasto pelo animal em pastejo e a taxa de ingestão de forragem, que é expressa como número de bocados por unidade de tempo. A medida da taxa de bocados estima com que facilidade o animal apreende a forragem, o que, aliado ao tempo dedicado pelo animal ao processo de pastejo, integram relações planta-animal responsáveis por determinada quantidade consumida (TREVISAN et al., 2005).

Segundo Pilau et al. (2005), um aumento na disponibilidade de massa de forragem, faz com que ocorra aumento da capacidade fotossintética da pastagem, isso devido à maior área foliar e interceptação da luz, refletindo diretamente crescimento e a produção de forragem. Quando disponibilidades excessivamente altas, o processo se inverte, pois, em virtude do aumento no percentual de material morto presente, ocorre a redução na quantidade de forragem disponível, provocando o declínio no desempenho animal, em razão da menor seleção estrutural da pastagem.

Para que uma pastagem seja considerada produtiva torna-se importante compreender a capacidade de resposta de cada espécie nas diferentes situações onde esta é implantada, pois, isto está diretamente relacionado com a sua biologia e ecologia (SILVA; PEDREIRA, 1997).

A restrição do consumo de nutrientes constitui, provavelmente, o principal fator capaz de limitar a produção de animais em pastejo, principalmente em regiões tropicais, onde ocorrem alterações significativas na composição e na disponibilidade das forrageiras ao longo do ano (T'MANNETJE, 1983). A altura, a densidade, as diferentes partes da planta, a composição botânica do dossel, e o arranjo espacial, são fatores que também afetam a ingestão e digestão de plantas forrageiras, interferindo diretamente no comportamento ingestivo de bovinos (SOLLENBERGER; BURNS, 2001).

Os animais podem apresentar comportamentos de pastejo diferenciados de acordo com a espécie de gramínea e o manejo imposto, pois estas podem apresentar disponibilidade de forragem e características estruturais diferentes. Tendem também a serem mais seletivos em

pastagem com uma menor relação lâmina: colmo, bem como uma menor disponibilidade de forragem. Um outro aspecto muito importante, para um melhor aproveitamento das pastagens refere-se ao conhecimento dos horários de concentração do pastejo pelos animais (FARINATTI et al., 2004). Segundo Ribeiro et al. (1999), a definição dos horários em que preferencialmente os animais exercem o pastejo é importante para o estabelecimento de estratégias adequadas de manejo. Já o tempo total gasto para o pastejo é um fator intimamente relacionado ao consumo voluntário com maior ou menor gasto de energia, que entre outros, são determinantes do desempenho animal.

O consumo diário de alimentos compreende o número de refeições diárias, a sua duração e a taxa de ingestão. A vaca pode regular seu consumo diário de MS (DADO; ALLEN, 1994; GRANT; ALBRIGHT, 1995) por meio do ajuste do número diário de refeições e do seu tamanho (duração x taxa de ingestão). A redução do tamanho das partículas dos alimentos ingeridos é um pré-requisito para adequada digestão microbiana e do animal hospedeiro, que ocorre principalmente por intermédio da mastigação durante a ingestão e ruminação e, em menor grau, através da ação dos microrganismos ruminais (BEAUCHEMIN; BUCHANAN-SMITH, 1989). Dessa forma, o comportamento ingestivo pode influenciar a digestão dos alimentos e a sua taxa de passagem pelo trato gastrointestinal dos ruminantes. Porém, os animais podem alterar seu comportamento ingestivo, modificando um ou mais dos seus componentes para superar condições limitantes ao consumo e obter a quantidade de nutrientes necessária (FISCHER, 1996).

Os bovinos tendem a minimizar o tempo de pastejo, como estratégia de ingestão de forragem e esta pode ser uma herança evolutiva, visto que funcionaria como estratégia de escape a predação (RUTTER et al., 2002). O animal em pastejo está sob o efeito de muitos fatores, que podem influenciar a ingestão de forragem; entre eles, sobressai a oportunidade de selecionar a dieta, pois o pastejo seletivo permite compensar a baixa qualidade da forragem, permitindo a ingestão de partes mais nutritivas das plantas (MODESTO et al., 2004). Entretanto, o comportamento seletivo promove aumento no tempo total de pastejo. Segundo Minson e Wilson (1994), há uma série de características ligadas à ingestão de forragens, ou melhor, características químico-bromatológicas, físico-anatômicas e de cinética digestiva que favorecem ou não o consumo pelos animais.

Durante a fase inicial da lactação (zero a cem dias pós-parto), a vaca leiteira passa por transformações anatômicas, fisiológicas e endócrinas, que modificam seu metabolismo e contribuem para uma reduzida capacidade de consumo de MS (GRANT; ALBRIGHT, 1995).

Conforme Genro et al. (2004), o entendimento dos fatores que restringem o consumo sobre pastagens tropicais é de grande importância para utilização eficiente das pastagens. A ingestão de forragem é a variável que melhor indica a delimitação da entrada de nutrientes no organismo e, portanto, se relaciona intimamente com a produção animal (NOLLER et al., 1996).

A partir do estudo dos fatores que regulam a ingestão seria possível superar as limitações encontradas frente ao atendimento da ingestão de nutrientes pelos animais em pastagens tropicais. No estudo de sistemas alimentares para ruminantes a variável ingestão de forragem é importante, independente dos sistemas ocorrerem em pastejo, em cochos, ou ainda quando a alimentação ocorre à vontade ou restrita (BURNS et al., 1994).

As atividades diárias de animais em pastejo e os padrões de deslocamento durante o pastejo são um conjunto de atividades complexas que podem sofrer influência de vários fatores, desde as condições climáticas até a presença de fatores de estresse (GIBB et al., 2002). Fatores específicos do animal, como seu peso, idade, estado fisiológico, aptidão e outras características fenotípicas se combinam para resultar num patamar individual de exigências nutricionais, que estimulam o indivíduo a procurar e ingerir alimentos que satisfaçam tais exigências até os limites de sua capacidade ruminal (COFFEY et al., 1989).

Em forragens sob pastejo, Genro et al. (2004) descrevem a existência de fatores responsáveis por variações sobre a ingestão inerentes à forragem, por meio da facilidade que oferecem aos ruminantes em apreender e digerir a porção de maior preferência e seleção, ou seja, as folhas no pasto. Hodgson (1990) dividiu três bases de fatores que atuam sobre a regulação da ingestão de forragem em pastejo. De acordo com o autor a primeira se relaciona à digestão, ligada à concentração de nutrientes e maturidade do material ingerido. A segunda base se relaciona à ingestão de forragem executada pela atividade diária de pastejo e a habilidade do animal em apreender o pasto, ligada à estrutura física do pasto. E a terceira base se relaciona à demanda nutricional do animal, suas capacidades digestivas e ingestivas.

As estratégias dos animais durante o processo de apreensão são de suma importância porque em pastejo há uma necessidade nutricional a ser atendida e uma limitação de tempo para satisfazê-la. Gasto de tempo além do necessário em determinado processo pode acarretar

restrição de consumo e o não atendimento da demanda diária, pois o animal, além de pastejar, deve utilizar parte do tempo para ruminar o alimento que consumiu e para descansar (CARVALHO; GENRO; GONÇALVES, 2005).

A quantidade de matéria seca, principalmente a disponibilidade de folhas verdes, bem como sua distribuição espacial, afetam o tempo de permanência na busca e colheita do alimento. Considerando que as atividades dos animais são excludentes, o aumento ou a redução no tempo de pastejo implica alterações nas demais variáveis componentes do comportamento ingestivo, como o tempo de ruminação, o ócio, atividades sociais, entre outros (CARVALHO et al., 2001).

Graselli (2002) cita que duas espécies diferentes de gramíneas manejadas em uma mesma altura podem apresentar disponibilidade de forragem e características estruturais diferentes, promovendo alterações no comportamento dos animais em pastejo. Em condições de pastejo, as vacas apresentam comportamento típico, com picos de alimentação ao amanhecer e ao anoitecer, observando-se que esse padrão é mais intenso durante o verão. Durante o período hibernal, ocorrem pequenas variações durante o dia, maiores no turno da noite (BALOCCHI et al., 2002). Normalmente, são verificados seis ciclos de pastejo por dia, quatro entre as ordenhas da manhã e da tarde e dois à noite (ALBRIGHT, 1993). Fatores como a capacidade seletiva dos bovinos em alimentar-se prioritariamente de folhas mais novas, seguidas das mais velhas e dos caules, influenciam o consumo de forragem. As diferenças entre forrageiras também podem afetar os hábitos alimentares dos bovinos. Normalmente, as espécies tropicais, em comparação às hibernais, tornam-se fibrosas mais rapidamente, podendo haver limitação do consumo.

O aumento no fornecimento de fibra de baixa digestibilidade não incrementa a ruminação em mais de 8 ou 9 h/dia, sendo a eficácia de ruminação importante no controle da utilização de volumosos. Assim, um animal que ruma mais durante este período de tempo pode consumir mais volumoso e ser mais produtivo (WELCH, 1982).

Pires et al. (1999), trabalhando com vacas holandesas, encontraram tempos médios de alimentação de 5,17 e 4,42 horas por dia, respectivamente, para o verão e inverno e tempos médios de 7,33 e 7,92 horas, gastos com ruminação, para o verão e inverno, respectivamente. Estes resultados demonstram que os animais ajustam a ingestão de alimentos, em função das condições ambientais.

Shultz (1983) afirma que o aumento de fibra indigestível não incrementa a ruminação por mais de 9 horas/dia, sendo que durante as épocas de inverno, os animais passam mais tempo

ruminando em relação às épocas de verão. Damasceno et al. (1999) verificaram que há uma preferência dos animais em ruminar deitados, principalmente nos períodos fora das horas mais quentes do dia. Sendo assim, as maiores frequências de ruminação ocorrem entre 22:00 e 5:00 horas e as maiores frequências de ócio ocorrem normalmente, entre 11:00 e 14:00 horas.

O teor de fibra influencia os tempos gastos com a ingestão e ruminação. Alimentos com um alto teor de FDN ou de baixa degradabilidade necessitam ser mastigados e, principalmente ruminados por um tempo mais longo (OBA; ALLEN, 2000).

O ócio e as atividades que não incluem a alimentação e ruminação perfazem cerca de 10 horas (ALBRIGHT, 1993), com variações entre 9 e 12 horas por dia (ORR et al., 2001).

## **2.2 Forrageiras anuais de verão**

As gramíneas anuais de verão têm função assegurada em sistemas de pastejo que visem altas produtividades de forragem e animal por área. Além da grande adaptação às condições climáticas da região Sul, são capazes de produzir grandes quantidades de forragem de alta qualidade em curto espaço de tempo (CASTRO, 2002).

O milheto apresenta importante contribuição na produção de forragem, na maioria dos programas de produção animal do sul do Brasil, pois possui boa adaptabilidade a ambientes de baixa fertilidade e temperatura elevada. A adição de níveis crescentes de nitrogênio no sistema permite obter altas respostas em produção de forragem até um ponto máximo, nas condições do Rio Grande do Sul (LUPATINI, 1996). É uma espécie de porte ereto com potencial para alto acúmulo diário e produção de forragem, o que proporciona alta taxa de lotação. Seu perfilhamento ocorre livremente de meristemas axilares gerados em cada nó (FRIBOURG, 1985). Esta gramínea apresenta capacidade de se adaptar a uma grande variedade de solos, não tolera os encharcados, e se conduz bem em baixa fertilidade, alta acidez, onde é difícil de cultivar o sorgo e o milho. Moraes (1998) afirma que a adaptação do milheto a estas condições deve-se ao seu sistema radicular profundo, que lhe confere alta capacidade de extração de água e nutrientes do solo.

Conforme Moraes et al. (1995), são recomendados de 12 a 20 kg/ha de sementes puras de milheto, semeadas à lanço ou em linha, com espaçamentos de 20 a 50 cm entre linhas. O pastejo deve ser iniciado quando as plantas apresentarem de 40 a 50 cm de altura e a carga animal deve ser ajustada para manter a altura do dossel em 20 a 30 cm. Quando manejado sob diferentes ofertas de forragem adquire diferentes estruturas do pasto e estas irão definir distintos desempenhos, tanto por animal como por área. O controle adequado da oferta de forragem tem sido a chave do sucesso na exploração desta forrageira, pois erros de manejo principalmente no início do ciclo, facilmente comprometem a estrutura do pasto (MORAES; MARASCHIN, 1988).

O milheto pastejado por animais suplementados permitiu utilizar carga animal de 2349,1 kg/ha de peso vivo sem que a frequência de desfolhação fosse aumentada em relação a menor carga. A carga animal utilizada com animais exclusivamente em pastejo, com valor médio de 1884,1 kg/ha de PV, provocou redução no número de folhas fotossinteticamente mais eficientes (GONÇALVES; QUADROS, 2003).

O sorgo consiste em planta típica de clima quente, que além da sua baixa exigência em termos de fertilidade do solo, apresenta tolerância aos estresses abióticos, tais como: deficiência hídrica, salinidade e encharcamento sendo neste particular a planta mais tolerante depois do arroz. Nessa cultura, a eficiência de uso da água é superior à grande maioria das gramíneas tropicais (TABOSA et al., 1987). Atualmente, tem-se desenvolvido vários cultivares de sorgo forrageiro, utilizados tanto na forma de silagem e grãos como no pastejo direto de animais. Vários trabalhos tem destacado o excelente rendimento desta cultura (CHAVES, 1997; SILVA et al., 2000; REZENDE et al., 2001).

O capim sudão é uma gramínea de ciclo anual, que se desenvolve em climas tropicais e temperados. Prefere solos de textura média e férteis, proporcionando altos rendimentos de forragem que podem alcançar até mais de 80 ton/ha de massa verde. Segundo Pereira (2007), a produção de forragem de algumas populações de capim sudão foi semelhante ao sorgo forrageiro (AG 2501). Além disto, o custo de sementes por hectare é inferior em relação a outras espécies anuais de verão, tornando-se mais atrativa para os produtores rurais.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Unidade de Ensino e Pesquisa de Bovinocultura de Leite, localizada na Fazenda Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Dois Vizinhos, no período de 03/10/2010 (início do preparo da área) até 04/03/2011 (última avaliação). A área utilizada foi de 750 m<sup>2</sup>, dividida em três faixas laterais (250 m<sup>2</sup>) acompanhando a declividade do terreno, utilizando-se uma faixa por espécie forrageira.

Foram utilizadas três gramíneas tropicais anuais: sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*), capim sudão (*Sorghum sudanense*) e milheto (*Pennisetum glaucum*), com densidade de semeadura de 12, 25 e 30 kg por ha, respectivamente. Antecedendo a semeadura foi realizado o preparo da área, com a aplicação de herbicida (dessecante), uma gradagem prévia para nivelamento (emparelhamento) do solo e posteriormente efetuada a semeadura, sendo utilizada uma grade niveladora para cobrir as sementes. A fertilidade foi corrigida de acordo com a análise do solo, sendo a adubação de base realizada na proporção de 250 Kg/ha do fertilizante químico N.P.K 08-20-15, incorporado mediante a gradagem para preparo do solo momentos antes da semeadura, em 28/10/2010. Já a adubação nitrogenada foi dividida em três aplicações (perfilhamento, após o primeiro e terceiro pastejos), alcançando um total de 150 kg/ha de N.

Para a avaliação do comportamento ingestivo, foram utilizadas seis vacas em lactação da raça Jersey, com peso médio de 397 Kg. Para o primeiro ciclo de pastejo os animais estavam entre o segundo e o terceiro mês de lactação, chegando ao final das avaliações, próximas ao sétimo mês de produção, recebendo uma complementação alimentar diária de concentrado (18% PB e 70% N.D.T.), equivalente a 1% do peso vivo, fornecido duas vezes ao dia. Os animais permaneceram nas pastagens das 8h às 16h e das 18h às 6h, tendo a sua disposição sombra, água e sal mineralizado. Nos dias que antecederam as avaliações, os animais foram submetidos ao pastejo da três espécies forrageiras utilizadas no estudo, com objetivo de adaptá-los ao consumo das mesmas.

Os tratamentos foram constituídos pelas pastagens tropicais em diferentes estádios de desenvolvimento, sendo realizadas observações em três ciclos de pastejo (fase inicial, intermediária e final de crescimento das espécies). As avaliações foram realizadas no primeiro (10/12/2010), terceiro (07/02/2011) e quarto (04/03/2011) pastejo. Foram avaliados os

parâmetros: tempo despendido com pastejo de sorgo (PS), pastejo de capim sudão (PC), pastejo de milho (PM), ruminação (R) e ócio (O) para cada ciclo de pastejo.

As observações foram realizadas a cada 10 minutos sendo feitas por dois avaliadores divididos em turnos de quatro horas, no decorrer de 20 horas diárias. Os parâmetros observados a cada avaliação foram registrados e considerados como a atividade desenvolvida pelos animais no período de dez minutos para efeito da obtenção do tempo total despendido para as variáveis estudadas. As vacas foram retiradas da pastagem duas vezes ao dia para as ordenhas da manhã e tarde, onde também receberam a complementação alimentar, perfazendo um período de quatro horas no qual as atividades não foram registradas.

Para determinar a carga animal, objetivou-se manter a oferta de forragem entre 5 e 6 kg de MS/100 kg de peso vivo, onde foi adotado o sistema de pastejo rotacionado, sendo utilizados outros animais além das unidades experimentais (vacas) para que a forragem do piquete fosse consumida em um dia. A entrada dos animais para pastejo se deu quando as forrageiras atingiram aproximadamente 0,60 m de altura.

A massa de forragem total foi estimada através de dois cortes ( $0,25 \text{ m}^2$ ) por faixa (espécie), totalizando seis cortes na área total, sendo que posteriormente foram pesados, homogenizados (individualmente) e retirada uma sub-amostra para separação dos componentes estruturais (lâmina foliar, colmo, material morto e outras espécies), determinando assim, a produção de cada componente da pastagem para cada espécie estudada.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três tratamentos (estádios vegetativos) e seis repetições (animais). Os dados coletados foram submetidos a análise de variância, sendo utilizado para comparação de médias o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro e as análises foram realizadas através do programa estatístico Statistical Analysis System (2004). As variáveis da pastagem foram utilizadas para relacionar e discutir os resultados obtidos referentes aos parâmetros comportamentais.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 demonstra o comportamento ingestivo relacionado ao tempo despendido pelos animais (vacas lactantes) em pastejo para cada espécie forrageira utilizada no estudo, em cada estágio de desenvolvimento vegetativo. Para o capim Sudão, o tempo de pastejo médio foi de 81,92 minutos, não diferindo ( $P < 0,05$ ) entre os períodos avaliados. Observou-se que na medida em que esta espécie aproximou-se do final de ciclo vegetativo, houve redução gradativa (numérica) no tempo de pastejo, possivelmente devido ao aumento da presença de material morto, conforme é possível observar na Tabela 2. Segundo Sarmiento (2003), os animais tendem a ser mais seletivos pastejando pastagens com uma reduzida relação lâmina:colmo, o que resulta em uma aumento no tempo de pastejo, como mecanismo compensatório.

Para o sorgo, a fase final do seu desenvolvimento apresentou maior tempo de pastejo com 171,50 minutos, não diferindo do estágio inicial com 143,36 minutos, porém, diferindo do estágio intermediário, que teve 107,66 minutos, o qual não diferiu significativamente do estágio inicial. No caso do tempo de pastejo ser superior no estágio final de desenvolvimento em relação ao intermediário, pode estar respaldado na maior disponibilidade de massa de outras espécies no terceiro ciclo avaliado e pela presença significativa de material morto, com isso as vacas aumentaram o tempo de pastejo em virtude da seletividade de material para consumo.

Minson e Wilson (1994) relatam que os animais aumentam o tempo de pastejo como forma de compensar a baixa qualidade da forragem, sendo que o decréscimo da qualidade ocorre na medida em que as forrageiras se aproximam do final de seu ciclo (maturação). O comportamento ingestivo também pode ser afetado por níveis baixos de massa de lâminas foliares, forçando os animais a aumentarem o tempo de pastejo como forma de otimizar o consumo de forragem.

No milheto, os tempos de pastejo foram de 141,96, 127,16 e 80,80 minutos para os estágios final, intermediário e inicial, respectivamente. A fase inicial de desenvolvimento diferiu significativamente das demais, com o menor tempo de pastejo, o que pode ser explicado pela maior presença/disponibilidade de lâmina foliar nessa fase (Tabela 2), o que facilitou a colheita de forragem pelos animais.

O comportamento ingestivo de novilhas de corte, em milho, sob as alturas de manejo do pasto de 20-30 cm e 40-50 cm foi estudado por Montagner (2004), onde verificou que a taxa de bocado foi menor no início do período de pastejo, aumentando progressivamente à medida que o ciclo da forrageira avançou. Esta variação, provavelmente agiu como um mecanismo compensatório com objetivo de manter constante a ingestão de MS ao longo do ciclo de utilização da pastagem.

**Tabela 1** - Tempo de pastejo de capim Sudão, pastejo de sorgo e pastejo de milho em cada estágio fisiológico (inicial, intermediário e final) das forrageiras em 20 horas diárias.

Pastejo	Tratamento	Tempo (minutos)	C.V (%)
<b>Capim sudão</b>	Inicial	103,72 a	35,63
	Intermediário	74,30 a	
	Final	67,74 a	
	<b>Média</b>	<b>81,92</b>	
<b>Sorgo</b>	Inicial	143,36 ab	28,73
	Intermediário	107,66 b	
	Final	171,50 a	
	<b>Média</b>	<b>140,84</b>	
<b>Milho</b>	Inicial	80,80 b	23,00
	Intermediário	127,16 a	
	Final	141,96 a	
	<b>Média</b>	<b>116,64</b>	

Resultados seguidos de letras distintas na coluna para cada forrageira diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Entre as espécies forrageiras utilizadas, foi possível observar em relação ao tempo de pastejo a preferência dos animais pelo sorgo em todos os estágios de desenvolvimento vegetativo, com exceção na fase intermediária, onde o milho foi pastejado por mais tempo, o que pode ser explicado pela menor relação folha/colmo e também pelo fator seleção do animal. Através da tabela 2, é possível observar que em relação a produção de massa de forragem, considerando todas as fases avaliadas, o sorgo foi superior em todos os estágios, o que também ajuda explicar o maior tempo de pastejo nessa espécie, em função da maior disponibilidade de alimento. As características de produzir mais e de aumentar gradativamente a produção de forragem ao longo de seu ciclo, é indicativo de persistência e longevidade do sorgo, esses fatores são positivos em relação às outras espécies, porém, são necessárias análises bromatológicas para que seja possível determinar a superioridade em termos de valores nutritivos.

A presença de outras espécies, como Capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*) e Capim milha (*Digitaria horizontalis*) foi observada em quantidade significativa desde a fase

inicial de desenvolvimento das forrageiras. Mesmo com a realização de tratamentos culturais (arranquio), a presença das invasoras foi elevada em função do expressivo banco de sementes disponível no solo e também, pelo fato das sementes das forrageiras não germinarem de forma esperada, devido a estiagem ocorrida após a semeadura.

A presença de material morto foi verificada a partir da fase intermediária de desenvolvimento, sendo considerado normal a medida que as forrageiras se aproximam do final de seu ciclo produtivo. Parte do material morto obtido foi proveniente das espécies de crescimento espontâneo que se desenvolveram na área experimental. Medeiros et al. (2007) observaram que a variação no tempo de pastejo em azevém-anual esteve associada à mudança do estágio vegetativo para o reprodutivo das plantas, em consequência do aumento da proporção do material senescente e de inflorescências na composição morfológica da pastagem e da diminuição de massa de lâminas foliares, o que reduziu a qualidade e aumentou a seletividade.

**Tabela 2** - Massa de forragem total, colmo, lâmina foliar material morto, e outras espécies (Kg de MS/ha) verificadas nos diferentes estádios de desenvolvimento (inicial, intermediário e final) nas espécies de sorgo forrageiro, capim sudão e milho.

<b>Variáveis por Espécie forrageira</b>	<b>Estádio inicial</b>	<b>Estádio intermediário</b>	<b>Estádio final</b>
<b>Sorgo</b>			
Massa Total	8.694	9.110	9.883
Colmo	3.994	3.644	5.930
Lâmina foliar	3.122	3.034	1.680
Material morto	0	1.357	1.186
Outras espécies	1.578	1.075	1.086
<b>Milho</b>			
Massa Total	7.231	7.579	7.175
Colmo	3.300	3.714	3.627
Lâmina foliar	2.978	1.895	1.363
Material morto	0	909	996
Outras espécies	953	1.061	1.189
<b>Capim sudão</b>			
Massa Total	5.115	6.287	5.655
Colmo	3.340	2.575	1.696
Lâmina foliar	1.275	1.573	793
Material morto	0	940	1.640
Outras espécies	500	1.195	1.526

Dados não analisados estatisticamente.

Em relação aos resultados obtidos para os parâmetros ruminação, ócio e pastejo total (tabela 3), o tempo despendido para ruminação foi de 511,60 minutos (8,53 horas) no estágio

final de desenvolvimento das forrageiras, sendo similar ao estágio intermediário (490,94 minutos ou 8,19 horas), porém foram superiores significativamente ( $P < 0,05$ ) a fase inicial (410,34 ou 6,839 horas). O resultado obtido pode estar relacionado com um maior percentual de fibras na composição do tecido vegetal (principalmente no colmo) nos períodos em que as plantas se encaminham para o final do ciclo vegetativo. Esses resultados condizem com os encontrados por Manzano et al. (2007), que em avaliações de 24 horas, encontraram valores de 410 minutos para bovinos sem suplementação protéica em pastagem de capim tanzânia. Martinez et al. (2004) obtiveram resultados semelhantes, com médias entre 462 e 541 minutos para tempo diário de ruminação de vacas em lactação pastejando capim elefante e suplementadas com diferentes níveis de polpa cítrica em substituição ao milho. A atividade de ruminação em animais adultos ocupa cerca de 8 horas por dia (480 minutos), com variações de 4 a 9 horas, divididas em 15 a 20 períodos. Esse comportamento é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor da parede celular dos alimentos volumosos (VAN SOEST, 1994).

**Tabela 3** - Tempo de ruminação, ócio e pastejo total em minutos nos estádios fisiológicos (inicial, intermediário e final) das forrageiras em 20 horas diárias.

<b>Comportamento</b>	<b>Tratamento</b>	<b>Tempo</b>	<b>C.V (%)</b>
<b>Ruminação</b>	Inicial	410,34 b	5,88
	Intermediário	490,94 a	
	Final	511,60 a	
	<b>Média</b>	<b>470,96</b>	
<b>Ócio</b>	Inicial	461,62 a	12,09
	Intermediário	399,88 a	
	Final	307,12 b	
	<b>Média</b>	<b>389,54</b>	
<b>Pastejo total</b>	Inicial	327,98 ab	13,06
	Intermediário	309,14 b	
	Final	381,28 a	
	<b>Média</b>	<b>339,46</b>	

Resultados seguidos de letras distintas na coluna para cada variável comportamental diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

O tempo de ócio na fase final de desenvolvimento das espécies forrageiras foi estatisticamente inferior ( $P < 0,05$ ) aos demais, apresentando 307,12 minutos. O resultado pode ser justificado pelo fato de que na fase inicial e intermediária do desenvolvimento vegetativo das pastagens, há uma maior disponibilidade de forragem, e com menor participação de fibra do que na fase final, o que possibilita diminuir o tempo de pastejo e ruminação para satisfazer a demanda

nutricional dos animais. Trevisan et al. (2004) observaram tempos similares de ócio, variando entre 423 e 450 minutos em pastagens de aveia preta e azevém. Brustolin et al. (2000), obtiveram nas mesmas espécies forrageiras, tempo de permanência em ócio de 435 minutos. O tempo de pastejo total foi maior para o estágio final do ciclo de desenvolvimento vegetativo das forrageiras (381,28 minutos), não apresentando diferença significativa para a fase inicial (327,98 minutos), porém sendo superior ( $P < 0,05$ ) ao estágio intermediário (309,14 minutos). Isso é justificado em função da produção de massa das forrageiras, podendo estar relacionado novamente com a menor relação folha:colmo, o que demanda mais tempo para os animais consumirem a quantidade necessária de pasto em função da seletividade.

Tempos superiores aos obtidos neste trabalho, foram encontrados por Farinatti et al. (2004), que trabalhando com vacas da raça Holandesa no Rio Grande do Sul obtiveram valores médios variando entre 429 a 590 minutos por dia, em pastagem natural, sorgo forrageiro, milho e Tifton 85. Brâncio et al. (2003), ao estudarem novilhos Nelore e três diferentes cultivares de *Panicum maximum*, encontraram valores entre 498 e 678 minutos diários. Santos et al. (2005) observando o comportamento ingestivo de bezerros em pastos de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*, verificaram tempo de pastejo de 584,4 minutos e 678 minutos, respectivamente.

De acordo com Ítavo et al. (2008), o comportamento ingestivo de bovinos em pastagens caracteriza-se por períodos longos de alimentação, de 4 a 12 horas por dia, para dietas com baixo teor de energia. Os tempos obtidos para as fases inicial e intermediária do ciclo de desenvolvimento das forrageiras foram inferiores aos apresentados por Carvalho et al. (1999), o qual cita que o pastejo de um animal raramente é inferior a 6 horas e superior a 12 horas e está sempre concentrado no início da manhã e no final da tarde, onde quanto maior a abundância de forragem, menor o tempo de pastejo. Já Hodgson (1990) relata que tempos de pastejo superiores a 480 - 540 minutos/dia, indicam condições de ofertas limitantes ao consumo de forragem.

## **5 CONCLUSÕES**

O tempo destinado a ruminação é superior no ciclo final de desenvolvimento das forrageiras. O tempo de ócio é maior na fase inicial de desenvolvimento das forrageiras.

O sorgo é a espécie preferida para pastejo considerando todo o ciclo produtivo das forrageiras, apresentando também, a maior produção de massa de forragem em todos os estádios de desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

ALBRIGHT, J. L. Nutrition, feeding and calves. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 2, p. 485-498, 1993.

BALOCCHI, Oscar L. et al. Comportamiento de vacas lecheras en pastoreo com y sin suplementación com concentrado. **Agricultura Técnica**, v. 62, n. 1, p. 87-98, 2002.

BEAUCHEMIN, K. A.; BUCHANAN-SMITH, J.G. Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 2, n. 9, p. 2288-2300, 1989.

BRÂNCIO, P. A et al. Avaliação de três cultivares de Panicum maximum Jacq. sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 32, n. 5, p.1045-1046, 2003.

BRUSTOLIN, K. D. et al. Comportamento ingestivo de bezerros em pastagem de aveia e azevém ou suplementados com e sem promotor de crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG, 2000.

BURNS, J.C. et al. Measurements of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. et al. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. In: NATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY, EVALUATION AND UTILIZATION. 1994. **Anais...** Madison: ASA, CSSA, SSSA, 1994. p. 494-532.

CARVALHO, Paulo César de Faccio; GENRO, T. C. M.; GONÇALVES, E. N. A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre consumo e a produtividade. In: REIS, R. A. et al. (Ed.) **Volumosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: 2005. p, 107-124.

\_\_\_\_\_. et al. **Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo**: A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz p.853-871, 2001.

\_\_\_\_\_. et al. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. v.2, p.253-268.

CASTRO, Chirstian Roberto de Carvalho. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) manejada em diferentes alturas com bovinos**. 2002. 185f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

CHAVES, A. V. **Avaliação de cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) para produção de silagem**. 1997. 35 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.

COFFEY, K. P. et al. The influence of pregnancy and source of supplemental protein on intake, digestive kinetics and amino acid absorption by ewes. **Journal Animal Science**, v. 67, p. 1805-1815, 1989.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Nutrition, feeding and calves: Variation in and relationships among feeding, chewing and drinking variables for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.1, p.132-144, 1994.

DAMASCENO, Julio Cesar. et al. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, n. 34, p. 709-715, 1999.

DERAL. Departamento de Economia Rural, 2010. Disponível em:<<http://www.seab.pr.gov.br/arquivos/File/deral/nppr.pdf>> Acesso em: 12/10/2011.

FAO. **ProdSTAT**. 2010. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx>> Acesso em: 25 out. 2011.

FARINATTI, L.H. et al. Comportamento ingestivo de vacas holandesas em sistemas de produção de leite a pasto na região da Campanha do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS, 2004.

FISCHER, Vivian. **Efeitos do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996. 243p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.

\_\_\_\_\_. et al. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 2129-2138, 2002.

FORBES, T. D. A.. Researching the plant- animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animal. **Journal of Animal Science**, v. 66, n. 9, p. 2369- 2379, 1988.

FRIBOURG, H. A. Summer annual grasses. In: HEATH, M. E.; BARNES, R. F.; MEATCALFE, D. S. (Eds.) **Forages: the science of grassland agriculture**. Ames: Iowa State University Press, 1985. p. 278-286.

GENRO, T. C. M.; EUCLIDES, V. P. B.; MEDEIROS, S. R. Ingestão de matéria seca por ruminantes em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2004, Recife. **Anais...** Recife: 2002. 1 CD-ROM.

GIBB, M. J.; HUCKLE, C. A.; NUTHALL, R.. Effect of type of supplement offered out of parlour on grazing behaviour and performance by lactating dairy cows grazing continuously stocked grass swards. **Animal Science**, v. 75, p. 153-167, 2002.

GONÇALVES, Edna Nunes; QUADROS, Fernando Luiz Ferreira. Morfogênese de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) em pastejo com terneiras, recebendo ou não suplementação. **Ciência Rural**, v. 33, n. 6, 2003.

GONYOU, H.W. Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 8, p. 2171-2177, 1994.

GRANT, R.J.; ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v. 73, n. 9, p. 2791-2803, 1995.

GRASELLI, L.C.P. **Características estruturais e morfogenéticas e acúmulo de forragem em relvado de *Brachiaria decumbens* sob pastejo, a diferentes alturas**. 2002. 50f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

HODGSON, J. Grazing management. **Science into practice**. London: Longman Scientific & Technical, 1990. p. 203.

IBGE. **Produção de leite avança 5,6%**. 2010. Disponível em: <<http://milkworld.com.br/noticias/post/ibgeproducao-de-leite-avanca-56>> Acesso em: 12 out. 2011.

ÍTAVO, L. C. V. et al. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em pastejo contínuo e rotacionado. **Archivos de Zootecnia**. v. 57, n. 217, p. 43-52. 2008 Disponível em <<http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/articulo.php?codigo=1566>> Acesso em: 28 out. 2011.

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

MANZANO, Ricardo Pereira et al. Comportamento ingestivo de novilhos sob suplementação em pastagens de capim-tanzânia sob diferentes intensidades de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 550-557, 2007.

MARTINEZ, J. C. et al. Substituição parcial do milho moído fino por polpa cítrica peletizada no concentrado de vacas holandesas no terço médio de lactação, pastejando capim elefante. 2. Comportamento ingestivo, frequência respiratória e temperatura retal "1". In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1 CD-ROM

MEDEIROS, Renato Borges et al. Comportamento ingestivo de ovinos no período diurno em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.1, p. 198-204, 2007.

MINSON, D. J.; WILSON, J. R. Prediction of intake as an element of forage quality. In: NATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY; FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION. **American Society of Agronomy**. Madson: Wisconsin, p. 180, 1994.

MODESTO, E. C. et al. Comportamento de novilhas suplementadas a pasto no semi-árido nordestino In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41 **Anais...** Campo Grande, 2004, 1 CD-ROM.

MONTAGNER, Denise Baptaglin. **Estrutura da pastagem, comportamento ingestivo e consumo voluntário de forragem de novilhas de corte em pastagem de milho (*Pennisetum americanum* (L) Leeke)**. 2004. 133 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

MORAES, Aníbal de. **II Curso de atualização por tutoria a distância**. Maringá: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras, 1998. p. 48-52.

\_\_\_\_\_. et al. **Espécies forrageiras recomendadas para produção animal**. [S.l.] 1995. 74p.

\_\_\_\_\_; MARASCHIN, G. E. Pressões de pastejo e produção animal em milheto cv. comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 197-205, 1988.

NOLLER, C. H., NASCIMENTO JÚNIOR, D., QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS, 13, 1996, Piracicaba. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 319-352.

OBA, M.; ALLEN, M. S. Effects of brown midrib3 mutation in corn silage on productivity of dairy cows fed two concentrations of dietary neutral detergent fiber. 1. Feeding behavior and nutrient utilization. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 6, p. 1333-1341, 2000.

ORR, R. J. S. et al. Matching grass supply to grazing patterns for dairy cows. **Grass and Forage Science**, v.56, n.35, p. 352-361, 2001.

PEREIRA, Emerson André. **Avaliação do desempenho físico e econômico de duas populações de capim sudão em diferentes níveis de adubação**. 2007. Monografia (Graduação em Agronomia) - UNIJUÍ, Ijuí, 2007.

PILAU, Alcides et al. Produção de Forragem e Produção Animal em Pastagem com Duas Disponibilidades de Forragem Associadas ou não à Suplementação Energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1130-1137, 2005.

PIRES, Maria de Fatima. A. et al. Comportamento de vacas holandesas confinadas em *free stall*, durante o verão e o inverno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gmosis, 1999, 1 CD-ROM.

\_\_\_\_\_. et al. **Instrução técnica para o produtor de leite: comportamento alimentar de vacas holandesas em sistemas de pastagem ou em confinamento.** Coronel Pacheco, MG: Embrapa Gado de Leite, 2001.

RAY, D. E.; ROUBICECK, C. B. Behaviour of feedlot cattle during two seasons. **Journal of Animal Science**, v. 33, n. 1, p. 46-51, 1971.

REZENDE, Pedro Milanez de et al. Comportamento de híbridos de sorgo e cultivares de soja consorciados na entrelinha no rendimento de forragem. **Ciência Rural**, v. 31, n. 3, p. 369-374, 2001.

RIBEIRO, H. M. N. et al. Tempo e ciclos diários de pastejo de bovinos submetidos a diferentes ofertas de forragem de capim- elefante anão cv. Mott. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1999, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, MG, 1999.

RUTTER, S. M.. et al. Ingestive behaviour of heifers grazing monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behavior Science**. v. 76, p. 1-9, 2002.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **User's guide:statistics.** Version 6.11, Cary: SAS Institute, 2004, 1187p.

SANTOS, E. M. et al. Comportamento de pastejo de bezerros em pastos de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* no estado de Goiás. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE , BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia, GO, 2005. 1 CD-ROM.

SARMENTO, Daniel.de Oliveira Lucena. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua.** 2003. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Universidade Federal de São Paulo, Piracicaba. 2003.

SHULTZ, T. A. Weather and shade effects on cow corral activities. **Journal of Dairy Science**, v.67, p. 868-873, 1983.

SILVA, Alessandro Guerra da et al.. III. Seleção de cultivares de sorgo e soja, consorciadas na linha, visando à produção de forragem. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 4, p. 861-868, 2000.

SILVA, Sila Carneiro da; PEDREIRA, Carlos Guilherme Silveira. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 3, 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1997. p. 1-62.

SOLLENBERGER, L. E., BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behaviour and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro, p.321-327.

TABOSA, J. N. et al. Water use efficiency in sorghum and corn cultivars under field conditions. **Sorghum Newsletter**. Tucson, v. 30, p. 91-92, 1987.

T'MANNETJE, J. Problem of animal production from tropical pastures. In: NUTRITION limits to animal production from pastures. Farnham Royal: CSIRO, 1983. p. 67-85.

TREVISAN, Naíme de B. et al. Efeito da estrutura de uma pastagem hibernal sobre o comportamento de pastejo de novilhos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 774-780, 2005.

TREVISAN, Naíme de B. et al. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciênc. Rur.**, v. 34, n. 5, p. 1543-1548, 2004.

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

WELCH, J. G. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of Animal Science**, v. 54, n. 4, p. 885-894, 1982.