

DIEGO MELO DE LIZ

**CONSUMO DE FORRAGEM E DESEMPENHO DE BOVINOS
COM DOIS TEMPOS DE ACESSO À ÁREA DE LEGUMINOSA
TROPICAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Henrique Mendonça Nunes Ribeiro Filho

Lages, SC

2014

L789c Liz, Diego Melo de
Consumo de forragem e desempenho de bovinos com dois
tempos de acesso à área de leguminosa tropical / Diego
Melo de Liz. – Lages, 2014.
60 p. : il. ; 21 cm

Orientador: Henrique Mendonça Nunes Ribeiro Filho
Bibliografia: 53-60p

Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias,
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages,
2014.

1. *Arachis pintoi*. 2. Ganho de peso. 3. Novilho. 4. Pastejo
horário. 5. *Pennisetum purpureum*. I. Liz, Diego Melo de. II.
Ribeiro Filho, Henrique Mendonça Nunes. III. Universidade
do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação
em Ciência Animal. IV. Título

CDD: 633.2 – 20.ed.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Setorial do CAV/ UDESC

DIEGO MELO DE LIZ

**CONSUMO DE FORRAGEM E DESEMPENHO DE BOVINOS
COM DOIS TEMPOS DE ACESSO À ÁREA DE LEGUMINOSA
TROPICAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Banca Examinadora

Orientador: _____
Zootecnista, Prof. Dr. Henrique Mendonça Nunes Ribeiro Filho
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro: _____
Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr. André Fischer Sbrissia
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro: _____
Engenheiro Agrônomo, Dr. Edison Xavier de Almeida
EPAGRI- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa
Catarina

Lages, 21/02/2014

Dedicatória

Aos meus pais Dionézio e Marta, que sempre me apoiaram e incentivaram, mostrando qual o melhor caminho na vida.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por toda saúde para chegar até essa etapa da vida.
Agradeço a todos que contribuíram para realização deste trabalho.

Ao Prof. Henrique M. N. Ribeiro Filho pela dedicação e competência na orientação.

Aos meus pais Dionézio e Marta, e irmãs Aline e Daniele e ao meu sobrinho Gustavo que durante toda minha vida souberam mostrar a importância do estudo e que, com suas sabedorias, me propiciaram, através de meios financeiros e apoio. À minha namorada Camila que além de amiga, companheira sempre incentivou e auxiliou por meios técnicos, dando sugestões e críticas para a realização deste projeto, dando suporte necessário para este sonho profissional. Aos colegas que me ajudaram no projeto, Marcolino, Jean, Tiago, Gutierri, Ricardo e Éderson que sem o auxílio deles não conseguiria realiza-lo.

Ao Maurílio que sempre que possível, auxiliou e instruiu na realização nas atividades no laboratório.

Ao Edison Xavier de Almeida, gerente da Estação Experimental da Epagri/ Ituporanga e aos funcionários Sebastião, Márcio e Alcino pela ajuda e conhecimento.

À Udesc e a Epagri pelo apoio para realização deste projeto.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela disponibilidade da bolsa de estudos e suporte financiamento para realização do projeto.

RESUMO

LIZ, Diego Melo de. **Consumo de forragem e desempenho de bovinos com dois tempos de acesso à área de leguminosa tropical**. 2014. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal – Área: Nutrição e Pastagens) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós – Graduação em Ciência Animal, Lages, 2014.

O pastejo horário em área exclusiva de amendoim forrageiro é uma alternativa para diminuir o uso de fertilizantes nitrogenados e aumentar o desempenho animal. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho de novilhos pastejando capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. BRS Kurumi) consorciado com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) com dois tempos de permanência em área exclusiva de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo): duas (7:00 às 9:00 h) e seis horas (7:00 às 13:00 h). Foram utilizados 12 novilhos machos oriundos de cruzamento industrial, com peso vivo médio de $219 \pm 28,8$ kg. Foi utilizado um delineamento experimental completamente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância considerando as medidas repetidas no tempo por intermédio do procedimento MIXED do SAS versão 9.2. O ganho médio diário não diferiu entre os tratamentos (média = 1,16 kg/dia). O tempo de pastejo pela manhã (horário do pastejo na leguminosa) e o tempo total de pastejo foram maiores ($P < 0,01$) nos animais que tiveram duas horas/dia de acesso ao amendoim forrageiro. A permanência de bovinos em área de amendoim forrageiro por duas horas possibilita o mesmo desempenho que animais com seis horas de acesso a mesma leguminosa forrageira.

Palavras-chave: *Arachis pintoi*, ganho de peso, novilho, pastejo horário, *Pennisetum purpureum*.

ABSTRACT

LIZ, Diego Melo de. **Herbage intake and animal performance of cattle grazing times with two access times to the area of tropical legume**. 2014. 60 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal – Área: Nutrição e Pastagens) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós – Graduação em Ciência Animal, Lages, 2014.

The access to an exclusive area of legumes is an alternative to reduce of nitrogen fertilizers and improve animal performance. The aim of this study was to assess the animal performance of steers grazing dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi) mixed peanut (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) with two times in the exclusive area of peanut (*Arachis pintoi* cv. Amarillo): two (7:00 9:00 pm) and six hours (7:00 to 13:00) by day. Twelve steers (219 ± 28.8 kg of LW) were assigned in a completely randomized design and data were submitted to analysis of variance considering repeated measures. Average daily gain was similar (average = 1.16 kg/day) between treatments and grazing time in the morning and total grazing time were higher ($P < 0.01$) in animals with two hours of access to an exclusively peanut area compared to animals with six hours of access to legume. Two hours by day of access to a tropical legume area is enough to improve the animal performance

Keywords: *Arachis pintoi*, weight gain, calf, grazing time, *Pennisetum purpureum*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1- Pasto de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Kurumi.....24
- Figura 2 – Amendoim forrageiro cv. Amarillo.....26
- Figura 3 - Precipitação pluviométrica e temperatura média ocorrida no mês de Janeiro à Abril no ano de 2013 e média dos últimos 10 anos (2003-2012). Estação agrometeorológica da EPAGRI, Ituporanga – SC.....34
- Figura 4 - Área experimental (Epagri/Ituporanga-SC) ■ Amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) (área de avaliação) e ■ (área de adaptação); ■ Capim-elefante anão cv. Kurumi (*Pennisetum purpureum*) e ■ (área de adaptação).....35
- Figura 5- Tempo de pastejo e ruminação em minutos ao longo do dia, de bovinos pastejando capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi) com diferentes tempos de acesso a pastos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo).....46

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1-** Composição químico-bromatológica (g/kg de matéria seca) e valor energético do capim-elefante anão (*Pennissetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi) consorciado com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) e amendoim forrageiro em cultivo estreme pastejados por bovinos com diferentes tempos de acesso à leguminosa.....42
- Tabela 2-**Características pré-pastejo dos pastos de capim- elefante anão (*Pennissetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi) consorciados com o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) e amendoim forrageiro em cultivo estreme pastejados por bovinos com diferentes tempos de acesso à leguminosa.....43
- Tabela 3-** Características pós-pastejo e do manejo adotado nos pastos de capim- elefante anão (*Pennissetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi) consorciados com o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) e amendoim forrageiro em cultivo estreme pastejados por bovinos com diferentes tempos de acesso à leguminosa.....44
- Tabela 4-** Desempenho animal e consumo de forragem em bovinos pastejando capim-elefante anão (*Pennissetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi) consorciados com o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) e amendoim forrageiro em cultivo estreme pastejados por bovinos com diferentes tempos de acesso à leguminosa.....44
- Tabela 5-** Tempo de pastejo e ruminação em bovinos pastejando capim-elefante anão (*Pennissetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi) consorciados com o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) e amendoim forrageiro em cultivo estreme pastejados por bovinos com diferentes tempos de acesso à leguminosa.....45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	21
2.1 PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTO.....	21
2.2 CAPIM-ELEFANTE.....	22
2.3 AMENDOIM FORRAGEIRO.....	24
2.4 BENEFÍCIO DO CONSÓRCIO GRAMÍNEA/LEGUMINOSA NO SISTEMA PASTORIL.....	26
2.5 CONSUMO E BENEFÍCIOS DAS LEGUMINOSAS PARA OS ANIMAIS.....	27
2.6 PASTEJO HORÁRIO.....	30
3 HIPÓTESES	33
4 OBJETIVOS	33
4.1 OBJETIVO GERAL	33
4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	33
5 MATERIAL E MÉTODOS.....	34
5.1 LOCAL E PERÍODO EXPERIMENTAL	34
5.2 TRATAMENTOS E ANIMAIS.....	36
5.3 AVALIAÇÕES DO PASTO.....	36
5.4 AVALIAÇÕES DOS ANIMAIS	38
5.5 ANÁLISES LABORATORIAIS	38

5.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	40
6 RESULTADOS.....	41
6.1 CARACTERÍSTICAS DAS PASTAGENS	41
6.2 CARACTERÍSTICAS DOS ANIMAIS	44
7 DISCUSSÃO	47
7.1 TEMPO DE ACESSO E INTERAÇÕES DE ORDEM NUTRICIONAL	47
7.2 TEMPO DE ACESSO E ADAPTAÇÕES DE ORDEM COMPORTAMENTAL	48
7.3 PORCENTAGEM DA LEGUMINOSA E VALOR NUTRITIVO DA DIETA	49
7.4 MANEJO DOS PASTOS E DESEMPENHO ANIMAL.....	50
8 CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

Os pastos de clima tropical são a principal base alimentar dos ruminantes em diferentes sistemas e regiões do Brasil, tendo grande importância o cultivo de gramíneas perenes, as quais proporcionam elevada produtividade de matéria seca, mas podem ter valor nutritivo limitado. A produtividade dos pastos de clima tropical é altamente dependente do manejo e da disponibilidade de nitrogênio. As leguminosas são uma alternativa barata para o atendimento da deficiência dos nitrogênios no solo e algumas deficiências nutricionais nos animais que possam ocorrer com o fornecimento exclusivo de gramíneas. (PACIULLO, 2003).

Além da fixação do nitrogênio, as leguminosas também contribuem para o aumento da ingestão diária de matéria seca e do teor de proteína bruta ingerida pelos animais. Dessa forma, a utilização do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) em ambientes pastoris, merece ser mais bem estudada. Entre as vantagens desta leguminosa pode-se destacar seu valor alimentar e densa cobertura do solo, sendo chamada de "alfafa das savanas" (VALLE, 2001). Esse aumento qualitativo na alimentação é devido ao fato da leguminosa possuir alto teor de proteína bruta, menor espessura de parede celular e menores teores de carboidratos fibrosos em comparação as gramíneas de um modo geral.

Em relação a esses aspectos Crestani et al. (2013) observam que inclusão do amendoim forrageiro em pastos de capim-elefante anão (hábito de crescimento cespitoso) pode não ser acompanhada de elevação na ingestão de forragem devido à dificuldade de acesso dos animais aos estratos mais baixos da pastagem, onde se encontra a leguminosa. Dessa forma, uma alternativa proposta pelos autores para aumentar a participação da leguminosa na dieta seria a utilização do pastejo horário, onde os animais permanecem determinado tempo em área de amendoim forrageiro estreme e após retornam para a pastagem base.

Esta hipótese foi testada por Andrade (2013), o qual verificou que animais com cinco horas de pastejo horário em área de amendoim forrageiro tiveram consumo de forragem e desempenho superiores quando comparados a animais sem acesso à leguminosa. Contudo, o

tempo de pastejo efetivo durante o período de ocupação na área da leguminosa foi de aproximadamente duas horas após o início do pastejo.

Considerando que existem poucos estudos relacionados ao impacto do uso de leguminosas de clima tropical sobre a ingestão de forragem e o desempenho animal, principalmente quando a leguminosa é disponibilizada em áreas exclusivas, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de dois tempos de acesso diário a pastos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) sobre o desempenho animal de bovinos pastejando capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Kurumi).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM PASTO

As gramíneas forrageiras são a base alimentar brasileira da exploração bovina em pastagem, principalmente em sistemas extensivos. Entretanto, na maioria desses sistemas de produção, verificam-se baixos índices de produtividade da pastagem e do animal, que são consequências de vários fatores ligados à atividade. Quando a forragem é o único alimento disponível para os animais em pastejo, esta deve fornecer energia, proteína, vitaminas e minerais para atender às exigências para manutenção e produção. Considerando que os teores de energia e dos nutrientes sejam adequados, a produção animal será função do consumo de energia digestível (ED), uma vez que é alta a correlação entre consumo de forragem e ganho de peso (TONELLO et al., 2011). Neste contexto, a disponibilidade e a qualidade das forrageiras são influenciadas pela espécie e pela cultivar, pelas propriedades químicas e físicas do solo, pelas condições climáticas, pela idade fisiológica e pelo manejo a que a forrageira é submetida. A eficiência da utilização de forrageiras só poderá ser alcançada pelo entendimento desses fatores e pela sua manipulação adequada de modo a possibilitar tomadas de decisão objetivas sobre manejo de maneira a maximizar a produção animal (EUCLIDES, 2001).

Tonello et al. (2011) avaliando um conjunto de 81 artigos, observou-se que 27,4% dos animais alimentados com as forrageiras no Brasil tiveram o ganho diário corrigido entre 0,11 e 0,20 kg dia⁻¹. De maneira geral, 85,2% dos ganhos diários corrigidos são positivos, variando entre 0,02 a acima de 0,4 kg dia⁻¹. O Brasil sendo um país de clima tropical há grande utilização de forrageiras tropicais para o desenvolvimento dos estudos e assim verificou-se que 79% dos artigos avaliados trabalharam com várias espécies tropicais e cerca de 21% dos trabalhos utilizaram forragens de clima temperado, oriundos da região Sul do país, principalmente do Estado do Rio Grande do Sul.

Em várias regiões brasileiras a degradação tem diminuído a produtividade, comprometendo a sustentabilidade e a rentabilidade de grande número de propriedades (LUPATINI et al., 2008). As principais causas da degradação têm sido relacionadas ao manejo inadequado das

espécies forrageiras, como o sobrepastejo, erro no estabelecimento, escolha de espécies forrageiras na região de produção e a presença de pragas e doenças.

A recuperação de pastagens pode ser realizada através de vários métodos, dependendo principalmente do grau de degradação, ambiente, custos, capacidade de investimentos, potencial de utilização de culturas, espécie forrageira e a compatibilidade da sua utilização no sistema de produção (LUPATINI, 2008).

Segundo (EUCLIDES, 2001) as forrageiras tropicais, em consequência da estacionalidade da produção, não fornecem quantidades suficientes de nutrientes para a produção máxima dos animais.

Além disso, existe uma grande demanda por informações sobre o uso de gramíneas e leguminosas tropicais manejadas em sistema de pastejo intermitente que visam a produção de carne e principalmente a diminuição dos custos de produção. A escassez de informações tem grande influência na degradação das pastagens, na baixa produtividade e conseqüentemente menor lucratividade. Através das pesquisas científicas pretende-se conhecer a produtividade da pastagem, manejo adequado, qualidade bromatológica, clima e relevo mais indicados e possibilidade de consórcio com gramínea ou leguminosa. Através dos conhecimentos obtidos pode-se evitar o sub e sobrepastejo que alteram a oferta e a qualidade da forragem.

2.2 CAPIM-ELEFANTE

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) é uma gramínea perene, de alto potencial de produção de forragem, adaptada às condições climáticas predominantes em quase todo o Brasil (DERESZ, 2001). Possui hábito de crescimento cespitoso, deixando uma parte do solo sem cobertura, isso possibilita o consórcio com outras forragens em especial com leguminosas.

Nativo da África Tropical, introduzido no Brasil por volta de 1920, seu cultivo estendeu rapidamente por todo país. Possui um rápido alongamento de colmo e perda de qualidade com aumento no período entre cortes. Isso acaba limitando o desempenho animal, pois com maior proporção de colmo nos estratos da pastagem há maior dificuldade na apreensão do alimento e também ocorre queda de consumo, ocasionado

pelo aumento de conteúdo de parede celular de menor taxa de passagem e digestibilidade.

Segundo Deresz (2001) existe uma grande demanda por informações sobre o uso do capim-elefante e outras gramíneas tropicais manejadas em sistema de pastejo rotativo para produção de leite e carne, visando, principalmente, a diminuição dos custos de produção.

Queiroz Filho et al. (2000) avaliando a produção e a qualidade do capim-elefante cv. Roxo em quatro diferentes idades de corte (40, 60, 80 e 100 dias), observaram melhor resultado no intervalo entre 60 a 80 dias de rebrota. A produção do pasto nessas faixas foi de 25,7 toneladas de MS/ha, com média de 8% de proteína bruta.

Resultados de pesquisa com capim-elefante têm indicado a possibilidade de produções leiteiras significativas, utilizando a pastagem de capim-elefante sem a utilização de concentrado. DERESZ (2001) durante um período de 198 dias registrou uma produção de 11 kg de leite /vaca/dia em pastagem de capim-elefante adubada e manejada no método de pastejo rotativo, com taxa de lotação de 4,5 vacas/ha.

O capim-elefante também possibilita ganhos razoáveis de peso animal e por área. Erbesdobler et al. (2002) verificaram com pastejo rotacionado irrestrito, ganho médio diário de peso de corpo vazio (peso vivo ao abate – conteúdo gastrointestinal) de 0,516 kg/animal e ganho médio por área de 432,5 kg/ha. Resultados semelhantes obtidos por Oliveira (1999) com ganhos médios diários de peso de corpo vazio (peso vivo ao abate – conteúdo gastrointestinal) de 0,523 kg/animal e ganho médio por área de 458 kg/ha utilizando somente pastos de capim-elefante.

No caso do capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott), Almeida et al. (2000) trabalharam sob lotação contínua, com 4 ofertas de forragem (kg de massa seca de lâminas verdes/ha) de até 14 % peso vivo. A oferta de matéria seca de lâmina foliar (MSLF) de 11,3 % do PV/dia maximizou o desempenho animal com 1,06 kg/dia de ganho médio diário, e assegurou ganhos por área de 5,6 kg/ha/dia.

Outro cultivar de capim-elefante anão, o BRS Kurumi foi desenvolvido pelo programa de melhoramento genético de capim-elefante da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), coordenado pela Embrapa Gado de Leite, em parceria com a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

(EPAGRI/Ituporanga), a Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF/RJ) e a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA/SP).

Figura 1. Pasto de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. BRS Kurumi



Fonte: Produção do próprio autor

2.3 AMENDOIM FORRAGEIRO

O gênero *Arachis*, pertence à família das leguminosas, nativo do Brasil (mais de 60 espécies selvagens), Bolívia (15), Paraguai (14), Argentina (6) e Uruguai (2) (VALLS & SIMPSON, 1994).

Segundo VALLS (1992), o acesso *Arachis pintoi* foi coletado pela primeira vez pelo professor Geraldo Pereira Pinto, em 1954, ao longo do rio Jequitinhonha, no município de Belmonte, Bahia. Em 1967 foi levado aos EUA e à Argentina por W.C. Gregory e A. Krapovikas, respectivamente. Em 1992, na Colômbia, foi liberado o acesso *Arachis pintoi* CIAT 17434 como cv. Mani Forrajeiro Perenne. Em 1987, na Austrália, foi liberado como cv. Amarillo e em 1993, em Honduras, como cv. Pico Bonito.

É uma planta herbácea, perene de trópico e subtropico úmido (FISHER e CRUZ, 1994), alcançando de 20 a 50 cm de altura, de crescimento rasteiro e estolonífero. Geralmente, lança densas

quantidades de estolões ramificados, que se enraízam até 1,50 m horizontalmente em todas as direções (CRESTANI, 2011).

O amendoim forrageiro é muito utilizado como forragem, planta ornamental, cobertura e proteção de solo. De acordo com Pizarro & Rincón (1994) o *A. pinto* possui duas características que contribuem para o seu sucesso como cultivo de cobertura e proteção do solo: a habilidade de crescer sob sombreamento e a densa camada de estolões enraizados que protegem o solo dos efeitos erosivos das chuvas pesadas.

Esse mesma habilidade de crescimento em áreas sombreadas é importante principalmente para o estabelecimento no consórcio com uma gramínea de maior porte que o amendoim forrageiro.

Embora apresente rápido desenvolvimento da área foliar logo após a desfolhação, apresenta melhor resposta para pastejo ou cobertura do que para corte (FISHER & CRUZ, 1994). Isso é atribuído ao ponto de crescimento protegido, mesmo quando submetido a um pastejo intenso, o que permite a manutenção de uma área foliar residual considerável. Segundo Lascano (1994), o valor nutritivo do amendoim forrageiro é mais alto que a maioria das leguminosas tropicais de importância comercial, podendo ser encontrados para a folha valores de 13 a 22% de proteína bruta (PB), 60 a 67% de digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) e 60 a 70% de digestibilidade da energia bruta. Outra característica importante do amendoim forrageiro é a pequena diferença entre a digestibilidade das folhas e dos caules.

Figura 2. *Arachis pintoi* cv. Amarillo



Fonte: Produção do próprio autor

2.4 BENEFÍCIO DO CONSÓRCIO GRAMÍNEA/LEGUMINOSA NO SISTEMA PASTORIL

O sistema de criação baseado na pastagem é a principal fonte alimentar de grande número de animais que fornecem boa parte da produção brasileira de leite, carne, lã, couro e outros produtos.

Para o melhor estabelecimento dos pastos e maior produtividade exige-se, fornecimento de boas condições de água, luz, temperatura, solos férteis e bem manejados. Isso demonstra a importância de se conhecer o comportamento, estrutura e a produção dessas forragens para se buscar o melhor de cada espécie forrageira ou novos cultivares.

Há décadas vem se utilizando o uso de adubos nitrogenados como principal insumo para a deficiência de nitrogênio nos solos. Em relação aos solos férteis, a adubação nitrogenada é a que mais requer investimento do produtor sendo que seu preço varia constantemente devido ser oriundo do petróleo. Uma alternativa é o uso de leguminosas fixadoras de nitrogênio em consórcio com gramíneas, pois através da simbiose que existe entre as leguminosas e as bactérias do gênero *Rhizobium* se consegue fixar nitrogênio atmosférico ao solo. Essa

simbiose enriquece o sistema de produção, pois aumenta a capacidade produtiva da gramínea.

Miranda (2003) determinando a fixação biológica de nitrogênio de sete acessos de *Arachis* no primeiro ano de crescimento obtiveram valores de até 110 kg/ha de N total.

Segundo (ALMEIDA et al., 2003) o uso de leguminosas em pastagens foi sugerido como alternativa para sistemas de produção pecuária com uso reduzido de insumos nitrogenados, mas dificuldade em manejar duas espécies com características morfofisiológicas distintas, tem dificultado a sua adoção.

Para (SANTOS, 2011) as leguminosas em pastagens podem auxiliar no controle de invasoras e moléstias, isto ocorre devido à competição por sombreamento e de alelopatia, por compostos químicos liberados pelas leguminosas.

Desta forma, a inclusão de leguminosas nas pastagens tropicais pode ser de grande importância para a manutenção do nível adequado de proteína bruta na dieta animal, seja pelo efeito direto da ingestão de leguminosas ou pelo efeito indireto do acréscimo no conteúdo de nitrogênio da gramínea. (EUCLIDES et al., 1998).

Um aspecto importante na implantação do consórcio são as taxas de crescimento das leguminosas perenes, inicialmente lentas quando comparadas com leguminosas anuais (PERIN et al., 2000). Segundo Crestani (2013) o manejo inicial deve ser orientado para o desenvolvimento da leguminosa, suprimindo as demais espécies presentes no meio, até o momento em que aquela esteja bem estabelecida.

2.5 CONSUMO E BENEFÍCIOS DAS LEGUMINOSAS PARA OS ANIMAIS

Segundo (NIDERKORN & BAUMONT, 2009) três fatores associativos explicam as alterações nos padrões de consumo e digestibilidade com a inclusão de leguminosas na dieta. São eles, aumento da ingestão, aumento da digestão e modificações nos processos digestivos do rúmen. Esses resultados são devidos à digestão rápida da fração solúvel de leguminosas, maior degradação e taxa de passagem pelo rúmen. O aumento da digestão está associado quando uma leguminosa complementa a forragem mais pobre em nitrogênio

(estimulando a atividade microbiana). Modificações do processo digestivo são ligadas a proteólises e a produção de metano quando certos metabólitos secundários bioativos (taninos, saponinas ou polifenol oxidase) estão presentes, e dependendo da concentração destes podem ter efeitos favoráveis ou desfavoráveis sobre os parâmetros consumo e digestão.

Quando uma dieta é composta de gramínea/leguminosa, o consumo pode variar ao longo do dia devido à preferência de uma determinada forragem. Segundo (RUTTER et al., 2004) bovinos demonstram um padrão diurno consistente de preferência, com uma forte preferência por trevo branco na parte da manhã, porém a proporção de azevém perene na dieta vai aumentando ao longo do dia.

No mesmo sentido, Rutter (2006) mostrou que bovinos e ovinos comem dietas mistas, mostrando uma preferência parcial de aproximadamente 70% para o trevo. Ovinos e bovinos leiteiros alcançam maior consumo de azevém e de trevo branco quando estes são oferecidos separadamente, comparados com animais pastejando um pasto misto tradicional (consorciado). Champion et al. (2004) estudaram o tempo de pastejo e consumo em grupos de ovinos em pastos mantidos sob quatro diferentes tratamentos: apenas gramínea (azevém perene), apenas leguminosa (trevo branco), um pasto consorciado de azevém / trevo e livre escolha entre as monoculturas no mesmo piquete de azevém e trevo branco. Eles descobriram que as maiores ingestões diárias de forragem foram das monoculturas adjacentes, e o menor consumo diário (apesar de ter o maior tempo de pastejo por dia) era da pastagem mista. Rutter et al. (2004) sugerem que a preferência pela leguminosa é impulsionada por animais que procuram maximizar o benefício de nutrientes obtidos por unidade de energia gasta em pastejo. Deve notar-se que os animais mantêm uma dieta mista apesar da sua preferência para leguminosas, podendo ser relacionado com a manutenção da função ruminal.

O valor nutricional da forragem tem reflexos diretos sobre a produtividade animal. As leguminosas forrageiras, participando da dieta animal, contribuem para incrementar o ganho em peso bem como aportam maior quantidade de nutrientes à dieta e propiciam melhoria de parâmetros ruminais (MONTENEGRO et al., 2000).

Segundo (RUTTER, 2006) os benefícios da produção de gramíneas e leguminosas em pastos separados são devidos, pelo menos

em parte, a um aumento da eficiência de captação de nutrientes. Portanto esta abordagem pode ser usada para melhorar a relação produção: poluição gerada pelos herbívoros. Isto é, ela pode ser usada para aumentar a unidade de produção (por exemplo, kg de leite, carne bovina ou cordeiro) em relação à poluição, resultando em menor poluição ambiental, especialmente poluição nitrato difusa, a partir da pecuária.

A utilização da leguminosa influencia no crescimento da gramínea e contribui para o aumento da massa de forragem. Leguminosas bem adaptadas à região de implantação podem diminuir a estacionalidade da produção de forragem, verificada em pastos em que se utilizam somente gramíneas. Pacciulo (2003) trabalhando com *B. decumbens* obteve valores de massa de forragem total de 8.887 kg/ha e consorciado com *S. guianensis* 12.949 kg/ha.

Ganhos anuais de peso vivo em pastagens com amendoim forrageiro têm variado entre 160 e 200 kg/animal e entre 250 e 600 kg/ha, dependendo da espécie da gramínea no consórcio e a estação de estresse hídrico do local. A inclusão desta leguminosa em pastos com gramíneas tem resultado no aumento do ganho de peso vivo e produção de leite em 20-200% e 17-20%, respectivamente, comparado com pastagens de gramíneas estreme. Os altos ganhos ocorrem quando há 30% de leguminosa na pastagem (LASCANO, 1994). Hernández et al. (1995) trabalhando nos trópicos úmidos da Costa Rica, com duas pressões de pastejo com *Brachiaria brizantha* e consórcio com amendoim forrageiro, obtiveram ganhos médios diários de até 452-551 gramas, e ganhos médios por área de 937 kg/ha/ano. A inclusão de amendoim forrageiro aumentou GPV/ha em 30% no tratamento de maior pressão de pastejo.

O amendoim forrageiro em relação ao tanino se apresenta com menor teor do que outras leguminosas, o qual interfere na palatabilidade (diminuída), no risco de timpanismo (reduz), na digestão e no aproveitamento da proteína e dos carboidratos da forragem. No entanto, dependendo da natureza e da concentração destes taninos na forragem, algumas vantagens podem ser obtidas, especialmente em dietas ricas em proteína. Caso essa proteína não fosse em parte complexada, seria precariamente aproveitada pelo animal, uma vez que a alta taxa de degradação no rúmen não estaria sincronizada com o suprimento de

energia. Então, ocorreriam perdas de N, excretado na forma de uréia, inclusive com algum custo energético (BARCELLOS et al., 2008).

2.6 PASTEJO HORÁRIO

Pastejo horário é o ato de destinar uma área para os animais pastejarem por um determinado tempo. Muito utilizado em pastagens de clima temperado, a maioria das espécies forrageiras utilizadas no pastejo horário tem maiores teores de proteína e energia do que as pastagens utilizadas convencionalmente, podendo servir como uma suplementação.

O pastejo horário visa melhorar a eficiência da utilização dos pastos, pois reduz as perdas causadas por pisoteio e dejeções. Esta técnica tem sido usada com bons resultados na redução da idade de abate de novilhos (MÜLLER et al., 1980). Outra característica interessante de dieta mista em áreas diferentes é a oportunidade para escolhas de dieta, com animais expressando sua preferência por gramínea ou leguminosa. Conforme (PASCOAL et al., 1999), além de melhorar o equilíbrio entre energia e proteína, a suplementação e o sistema de pastejo horário possibilitam que se aumente a carga animal por unidade de área.

A ingestão de matéria seca é o principal fator que afeta o desempenho animal. Os bovinos podem modificar o comportamento de acordo com o tipo, quantidade e acessibilidade do alimento e práticas de manejo (ALBRIGHT, 1993). A ingestão diária de forragem é o produto do tempo gasto pelo animal em pastejo e da 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 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., 2004).

Para melhor compreensão dos processos que determinam o consumo de forragem por animais em pastejo horário é necessário se conhecer o comportamento dos animais. Os períodos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio. O tempo gasto em ruminação é normalmente mais prolongado à noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento. No entanto, existem diferenças

entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, às diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal, estas são influenciadas por características da dieta oferecida em cada refeição e pelo estresse térmico (FISCHER et al., 1998, FISCHER et al., 2002).

O conhecimento da distribuição das atividades de pastejo dos animais é um aspecto muito importante na definição de estratégias de manejo adequadas.

A ingestão de forragem por unidade de tempo está relacionada com o momento do dia (GIBB et al., 1998; ORR et al., 2001), com o maior consumo durante as refeições da manhã e à noite. Limitar o tempo no pasto por dia pode aumentar a intensidade de pastejo (JUNG et al., 2002). Hernandez-Mendo & Leaver (2004) encontraram que a taxa de ingestão durante o pastejo diminuiu com o tempo mais curto e mais longo no pasto em comparação com dez horas em um sistema combinado de alimentação “indoor” ad libitum e pastejo por um período restrito. Gibb et al. (1998) constataram que a taxa de bocados foi maior no período de pastejo após a ordenha da manhã em comparação com o pastoreio no final do dia, salientando que horário do dia não afetou os movimentos mandibulares totais.

Gregorini et al. (2009) descreveram a importância da primeira refeição do dia, indicando que vacas leiteiras no método “strip-grazed” (pastejo em faixa) consumiram mais de 70% da sua oferta de forragem por dia durante as primeiras quatro horas após a nova faixa diária de pastagem foi alocada. Contudo, a adaptação de curto prazo no comportamento ingestivo de bovinos com restrições de tempo no pasto ainda não foi suficientemente estudada. Sabe-se, contudo, que enquanto os animais se alimentam as decisões relativas à rentabilidade de cada bocado (energia digestível colhida por bocado / tempo de manipulação por bocado) (FORTIN, 2001) influenciam as decisões de saída / tempo de permanência por estação de alimentação (SEARLE et al., 2005). Dessa forma, pode-se dizer que estratégias de forrageamento afetam o consumo diário de forragem; consequentemente, para compensar a restrição de pasto disponível em determinado local os animais devem trocar de estação alimentar (GREGORINI, 2011).

A relação entre a quantidade de energia colhida e energia gasta durante a atividade de pastejo está correlacionada, também à

aprensibilidade das forragens. Um exemplo são as folhas das leguminosas temperadas que são mais favoráveis à apreensão que as de gramíneas, particularmente durante o período da primavera (hemisfério Norte) (DEWHURST et al., 2009). Essa característica é importante, pois está relacionada ao tamanho e duração da refeição, o que tem particular importância em condições de pastejo horário, uma vez que o animal pode ter um consumo mais rápido e mais elevado (kg de MS/hora) de leguminosa em comparação à gramínea.

3 HIPÓTESES

- A proporção de amendoim forrageiro na dieta de bovinos com duas horas de acesso à leguminosa é semelhante ao de bovinos com seis horas de permanência na área cultivada exclusivamente com a leguminosa.
- Bovinos em pastos de capim-elefante anão consorciado ao amendoim forrageiro e com acesso a amendoim forrageiro por duas horas diárias têm consumo de forragem e desempenho semelhantes aos animais com seis horas de acesso à leguminosa.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar se o tempo de permanência de 2h/dia em área exclusiva de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) é suficiente para obtenção de vantagens nutricionais.

4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

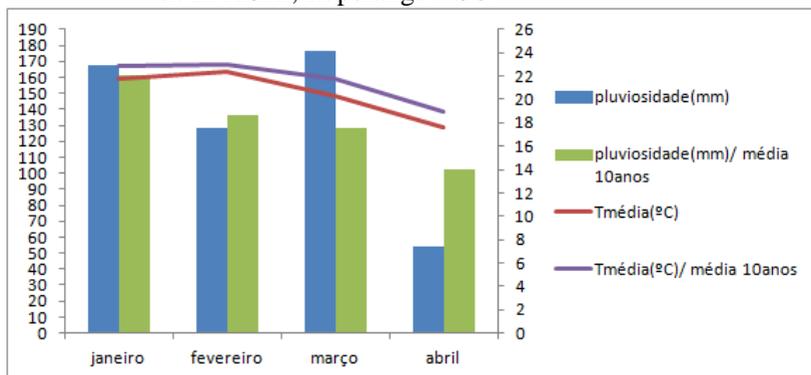
- Quantificar a proporção de amendoim forrageiro na dieta dos animais, por meio da técnica de desaparecimento.
- Mensurar o consumo de forragem e o desempenho animal em novilhos pastejando capim-elefante anão consorciado com amendoim forrageiro e com dois tempos de permanência (2 e 6h) em pastejo horário em áreas com presença exclusiva de amendoim forrageiro.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 LOCAL E PERÍODO EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado na Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, localizada no município de Ituporanga/Santa Catarina, 27°38'S, 49°60'O e 475 metros de altitude ao nível do mar. O clima da região é classificado segundo Köppen como tipo Cfa (subtropical úmido). O solo da área é do tipo Cambissolo Álico (CRESTANI, 2011).

Figura 3 – Precipitação pluviométrica e temperatura média ocorrida no periodo de janeiro à abril no ano de 2013 e média dos últimos 10 anos (2003-2012). Estação agrometeorológica da EPAGRI, Ituporanga – SC.



Fonte: Produção do próprio autor

O estudo envolveu cerca de dois ha, sendo duas áreas de 0,67 ha cada, sendo capim-elefante anão e de capim-elefante anão consorciado com amendoim forrageiro (adaptação e coleta de dados, respectivamente). Duas áreas (adaptação e coleta de dados) de 0,3 ha de amendoim forrageiro. As implantações desses pastos ocorreram no ano de 2004, estando totalmente estabilizados no início do experimento. A área experimental foi submetida a três ciclos de pastejo: ciclo I de

09/01/2013 a 23/01/2013; ciclo II de 13/02/2013 a 26/02/2013 e ciclo III de 15/03/2013 a 26/03/2013.

Figura 4 - Área experimental (Epagri/Ituporanga-SC) ■ Amendoim forrageiro (*Arachis pintoii*) (área de avaliação) e ■ (área de adaptação); ■ Capim-elefante anão cv. Kurumi (*Pennisetum purpureum*) (área de avaliação) e ■ (área de adaptação).



Fonte: Google Earth

Na área de capim-elefante anão foram aplicados, em dezembro de 2011, 500 kg de NPK (5-20-10). No ano de 2012 não foi realizada nenhuma correção de solo, somente adubação de manutenção, com excessão do N aplicado em cobertura no capim-elefante, logo após cada um dos três pastejo (total = 265 kg/ha). Em setembro de 2012 as áreas contendo capim-elefante anão consorciado com amendoim forrageiro e o amendoim forrageiro estreme foram roçadas para uniformização, sem utilização de fertilizante químico, somente adubo orgânico na proporção de quatro toneladas/ha de cama de aviário de peru curtida, além de 300 kg/ha de fosfato natural.

Em 2013, durante a realização do experimento, foram aplicados 265 kg/ha de N, na forma de nitrato de amônio no capim-elefante anão, fracionado em três vezes, após cada pastejo. No cultivo consorciado não houve aplicação adicional de N.

5.2 TRATAMENTOS E ANIMAIS

Os tratamentos consistiram de dois tempos de acesso à área formada exclusivamente pela leguminosa: com duração de duas (07:00 h as 09:00 h) ou seis (07:00 h as 13:00 h) horas diárias em pastagem de amendoim forrageiro. O restante do dia os animais permaneceram em área predominantemente de capim-elefante anão consorciado com amendoim forrageiro.

Foram utilizados 12 novilhos machos originados de cruzamento industrial, com $219 \pm 28,8$ kg de peso vivo e idade entre 10 e 12 meses. Os animais foram divididos em quatro grupos (dois por tratamento) de três animais, formando lotes homogêneos. Os animais foram mantidos em piquetes de 385 m^2 , manejados no método de pastejo intermitente. O critério para determinação dos períodos de ocupação e descanso foi a altura do pasto, por meio de medidas antes e após o pastejo em cada ciclo de avaliação.

A entrada dos animais nos piquetes de capim-elefante anão consorciado com amendoim forrageiro ocorreu quando a gramínea atingiu de 90 a 100 centímetros de altura, e a saída quando os pastos tivessem sido rebaixados na proporção de 30% da altura de entrada. A duração média dos ciclos foi de 32 dias, sendo 29 de descanso e três de ocupação para cada piquete. A rotação dos animais nos piquetes da leguminosa aconteceu dependentemente dos dias em que se trocavam os piquetes com a gramínea.

A oferta de forragem foi calculada a partir da matéria seca (MS) de biomassa de lâminas verdes por 100 kg de peso vivo/dia (BLV), sendo contabilizado para ambos tratamentos apenas as folhas verdes do capim-elefante anão e amendoim forrageiro.

As dietas foram compostas de capim-elefante anão e amendoim forrageiro.

5.3 AVALIAÇÕES DO PASTO

A altura e a biomassa dos pastos foram avaliadas em todos os piquetes do experimento. A altura do *Pennisetum purpureum* foi medida a partir de 50 medições por piquete com régua graduada (sward stick) ao

primeiro toque da folha. A biomassa também foi quantificada no pré e pós-pastejo.

A biomassa de lâmina foliar (BLF) foi quantificada por meio da técnica da produção visual comparativo (HAYDOCK & SHAW, 1975). Para isso, cinco quadrados de 1 m² serviram de referência para constituir uma escala de rendimento e uma série de quadrados foi comparada e avaliada. Dois quadrados (padrões 1 e 5) foram os extremos, menor e maior rendimento respectivamente. O padrão 3 foi alocado como rendimento intermediário e os padrões 2 e 4 foram abaixo e acima do rendimento intermediário, respectivamente. Para cada ponto da escala foram selecionados dois locais com quantidade de BLF semelhante. Um dos locais foi cortado até cinco centímetros do solo. O outro local permaneceu identificado no campo para servir de referência visual aos observadores, sempre que necessário.

Foram construídas equações de regressão em função dos padrões estimados visualmente de biomassa de lâminas foliares/hectare. Antes e após o pastejo a BLF foi pontuada por três pessoas treinadas em 15 pontos de 1 m² em cada piquete.

A biomassa no pré-pastejo foi representada apenas por folhas vivas, enquanto que no pós-pastejo, foram também contabilizadas as folhas verdes derrubadas durante o pastejo. Por diferença entre a biomassa de lâmina verde presente antes e após o pastejo, foi calculado o desaparecimento de biomassa por piquete/lote. A biomassa do amendoim forrageiro também foi contabilizada nos piquetes consorciados.

A altura e a biomassa pré e pós-pastejo do amendoim forrageiro foram mensuradas a partir da altura comprimida com o auxílio do prato ascendente (Farmworks®, modelo F200, Nova Zelândia), que possui área de disco (0,1 m²). Antes e depois de cada ciclo de pastejo, equações de regressão foram construídas para a estimativa da biomassa (kg MS/ha) de pecíolos + folíolos em função da altura indicada no disco.

Para isso, cinco pontos de medida com o prato ascendente foram selecionados por um observador treinado, com padrões semelhantes às medidas utilizadas no capim-elefante. Primeiramente foram encontrados os pontos 1 e 5, depois o intermediário (3) e após os pontos 2 e 4. Todos os pontos foram cortados em nível do solo. A média da altura comprimida de cada piquete de amendoim forrageiro foi estimada a partir de 50 leituras. Em ambos os pastos às amostras foram

levadas para secagem em estufa com ventilação forçada a 60°C até peso constante, para posterior cálculo da produção de matéria seca/ hectare.

A composição botânica foi determinada em duas amostras representativas por piquete, pré e pós-pastejo, obtidas em 16 piquetes (oito de amendoim forrageiro e oito de capim-elefante anão consorciado com amendoim forrageiro) por ciclo. Após o corte das amostras, em áreas de 1m² para o capim-elefante e 0,1 m² para o amendoim forrageiro, o capim-elefante consorciado com amendoim forrageiro foi separado em lâmina foliar, colmo+bainha, folíolo, pecíolo, estolão, material morto e outras espécies. O amendoim forrageiro foi separado em folíolo, pecíolo, estolão, material morto e outras espécies. Os diferentes constituintes das plantas foram secos em estufa de ventilação forçada a 60°C por 72 horas, para o cálculo da sua proporção na biomassa aérea.

5.4 AVALIAÇÕES DOS ANIMAIS

O consumo individual de forragem foi estimado pela relação entre a energia da dieta, o peso vivo individual e o ganho médio diário (GMD), como preconizado por (BAKER, 2004).

O GMD foi medido pela diferença entre as pesagens iniciais e finais de cada ciclo de pastejo dividido pelo número de dias em que os animais permaneceram na pastagem. As pesagens foram precedidas por 12 horas de jejum hídrico e de sólidos.

O tempo de pastejo, ruminação e outras atividades foram quantificados por meio de observações visuais a cada cinco minutos durante o dia (07 h às 19 h) e a cada 10 minutos durante a noite (19 h às 7 h), durante dois dias de cada período experimental (ciclo de pastejo) (PENNING & RUTTER, 2004).

5.5 ANÁLISES LABORATORIAIS

A composição bromatológica dos pastos foi determinada em amostras obtidas por simulação de pastejo em 16 piquetes (oito de amendoim forrageiro e oito de capim-elefante anão) por ciclo. Após as amostras serem secas em estufa a 65°C por 72 horas, as mesmas foram moídas em moinho de facas em peneira de 1 mm. Os teores de matéria seca foram determinados por secagem em estufa a 105°C por 12 horas e

o teor de cinzas foi determinado por queima em forno mufla a 550°C por quatro horas. O nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995) e multiplicados por 6,25 para estimar os teores de proteína bruta. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram determinados de acordo com o proposto por Van Soest et al. (1991), com o uso de alfa-amilase sem sulfito de sódio. A fibra em detergente ácido (FDA) e a lignina insolúvel em ácido sulfúrico 72% (LDA) foram quantificadas conforme Robertson & Van Soest (1981). As determinações de FDN e FDA foram realizadas com o uso de sacos de poliéster conforme modificação proposta por Komarek (1993, com o auxílio de um extrator de fibra ANKOM (ANKOM Technologies, Fairport NY, EUA), como descrito por Van Soest et al. (1991). A energia metabolizável da forragem foi estimada a partir do NDT, o qual foi calculado conforme proposto Weiss et al. (1992).

Cálculos:

A oferta de MS de folhas (OFV) verdes foi calculada pela soma da biomassa disponível nos piquetes da gramínea e da leguminosa corrigidas pelo tempo de acesso a cada um dos piquetes, sendo:

OFV (kg MS/100 kg PV) = ((Biomassa piquete / dias de ocupação) / n° de animais / peso médio animal × tempo de permanência no piquete), onde:

Biomassa piquete = ((pontuação média do piquete × coeficiente de regressão da biomassa + intercepto da equação da biomassa) × área piquete/10000);

Tempo de permanência no piquete amendoim forrageiro = 2 horas amendoim forrageiro (0,0833); 6 horas amendoim forrageiro (0,25);

Tempo de permanência no piquete capim-elefante anão = 22 horas capim-elefante anão (0,9167); 18 horas capim-elefante anão (0,75).

O ganho médio diário (GMD) foi calculado pela diferença entre as pesagens no início e final de cada período de avaliação, onde:

GMD (kg/animal/dia) = (Peso inicial – peso final)/ n° dias ocupação piquete

A energia metabolizável (EM) da forragem foi estimada a partir da energia digestível (ED):

EM (MJ/kg) = (ED × 0,82) × (4,182), onde:

A energia digestível foi estimada a partir do NDT:

ED (Mcal/kg) = (NDT (g/kg) × 4,409)/1000

5.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de variância considerando as medidas repetidas no tempo ao longo de três períodos experimentais (ciclos de pastejo) com duas repetições de área por tratamento.

Para as medidas relacionadas ao pasto, a unidade experimental considerada foi o piquete. Nas medidas relacionadas aos animais cada animal foi considerado uma unidade experimental. Os dados foram analisados utilizando um modelo misto (Procmixed - Statistical Analysis System – Littel et al., 1998) considerando os efeitos fixos de tratamento, ciclo de pastejo e a interação tratamento × ciclo de pastejo, além do efeito aleatório do piquete ou animal.

6 RESULTADOS

Não houve efeito da interação entre o tratamento (tempo de acesso à leguminosa) × ciclo de pastejo para as variáveis analisadas. Dessa forma, os resultados são apresentados tomando em conta as médias dos tratamentos.

6.1 CARACTERÍSTICAS DAS PASTAGENS

Os teores de MS, MO, PB, FDN, FDA, lignina e a energia metabolizável da forragem ofertada (capim-elefante consorciado e amendoim forrageiro) foram semelhantes nos pastos de ambos os tratamentos (Tabela 1).

A biomassa pré-pastejo de lâminas do capim-elefante não consorciado com amendoim forrageiro, assim como sua composição botânica (proporção de lâmina, colmo, pecíolo+folíolo, estolão, outras espécies e material morto) foram semelhantes em ambos os tratamentos (média = 2781 kg MS/ha, 378, 354, 15.6, 13.7, 17.4 e 222 g/kg de matéria seca, respectivamente) (Tabela 2). Da mesma forma, a altura pré-pastejo, assim como a biomassa, e a proporção de pecíolo+folíolo, estolão, outras espécies e material morto dos pastos de amendoim forrageiro foram semelhantes nos piquetes em que os animais tiveram 2 ou 6 horas de acesso à leguminosa (média= 30 cm, 1751 kg de matéria seca/ha, 465, 429, 39 e 67 gramas/ kg de matéria seca, respectivamente).

As características pós-pastejo do capim-elefante não consorciado com amendoim forrageiro e do amendoim forrageiro (altura, biomassa e proporção do desaparecimento), bem como a proporção do *Arachis pintoi* na MS total desaparecida por dia foram semelhantes entre tratamentos (Tabela 3).

Tabela 1- Composição químico-bromatológica (g/kg de matéria seca) e valor energético do capim-elefante anão (*Pennissetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi) consorciado com amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) e do amendoim forrageiro em cultivo estreme pastejados por bovinos com diferentes tempos de acesso à leguminosa.

	Tempo (h)		SE	Valor de P
	2	6		
<i>Capim-elefante anão+ amendoim f.</i>				
Matéria seca (g/kg)	166	169	2,3	0,405
Matéria orgânica (g/kg)	875	879	1,6	0,114
Proteína bruta (g/kg)	158	157	5,0	0,953
Fibra em detergente neutro (g/kg)	577	577	7,8	0,991
Fibra em detergente ácido (g/kg)	282	281	3,4	0,946
Lignina	26	26	0,5	0,776
Energia metabolizável (MJ/kg MS) ¹	9,6	9,6	0,04	0,400
<i>Amendoim forrageiro</i>				
Matéria seca (g/kg)	185	185	1,73	0,943
Matéria orgânica (g/kg)	918	919	0,73	0,619
Proteína bruta (g/kg)	208	209	0,9	0,532
Fibra em detergente neutro (g/kg)	433	437	3,0	0,344
Fibra em detergente ácido (g/kg)	241	248	3,2	0,179
Lignina (g/kg)	76	77	2,3	0,769
Energia metabolizável (MJ/kg MS) ¹	9,2	9,2	0,54	0,711

Fonte: Produção do próprio autor

¹Estimado conforme proposto por Weiss et al. (1992)

Tabela 2-Características pré-pastejo dos pastos de capim- elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi) consorciados com o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) e do amendoim forrageiro em cultivo estreme pastejados por bovinos com diferentes tempos de acesso à leguminosa.

	Tempo (h)		EP	Valor de P
	2	6		
<i>Capim-elefante anão+amendoim f.</i>				
Altura (cm) ¹	95,5	92,2	1,05	0,05
Biomassa (kg MS/ha) ³	2825	2738	38,1	0,133
<i>Composição botânica (g/kg MS)</i>				
Lâmina	385	369	8,9	0,224
Colmo	340	368	11,1	0,102
Pecíolo+folíolo	16,4	14,8	2,8	0,675
Estolão	14,1	13,4	3,2	0,881
Outras espécies	20,5	14,4	7,2	0,565
Material morto	224	221	0,81	0,811
<i>Amendoim forrageiro</i>				
Altura (cm) ²	15,0	15,5	0,32	0,332
Biomassa (kg MS/ha) ⁴	1732	1770	26,5	0,332
<i>Composição botânica (g/kg MS)</i>				
Pecíolo+ folíolo	474	455	14,8	0,377
Estolão	429	429	11,9	0,984
Outras espécies	36,0	42,5	9,23	0,625
Material morto	61,0	73,5	8,00	0,306

Fonte: Produção do próprio autor

¹ medida com régua graduada “sward stick”; ² medida com prato ascendente;

³Lâmina capim-elefante + folíolo + pecíolo do amendoim forrageiro; ⁴Folíolo + pecíolo.

Tabela 3- Características pós-pastejo e do manejo adotado nos pastos de capim- elefante anão (*Pennissetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi) consorciados com o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) e do amendoim forrageiro em cultivo estreme pastejados por bovinos com diferentes tempos de acesso à leguminosa.

	Tempo (h)		EP	Valor de <i>P</i>
	2	6		
<i>Capim-elefante anão+amendoim f.</i>				
Altura (cm) ¹	67,8	65,3	0,76	0,652
Biomassa de lâminas verdes (MS/ha) ³	1769	1841	51,9	0,347
Altura desfolhada (% da altura inicial)	31	29,2	0,81	0,134
<i>Amendoim forrageiro</i>				
Altura (cm) ²	10,5	10,4	0,11	0,646
Biomassa (kg MS/ha) ⁴	875	863	18,3	0,646
Arachis na MS desaparecida (%)	45,5	49,8	1,84	0,120

Fonte: Produção do próprio autor

¹ medida com régua graduada “sward stick”; ² medida com prato ascendente; ³ Lâmina capim-elefante + folíolo + pecíolo do amendoim forrageiro; ⁴ Folíolo + pecíolo.

6.2 CARACTERÍSTICAS DOS ANIMAIS

O ganho médio diário e o consumo de forragem foram semelhantes nos animais com diferentes tempos de acesso à leguminosa (Tabela 4).

Tabela 4- Desempenho animal e consumo de forragem em bovinos pastejando capim-elefante anão (*Pennissetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi) com diferentes tempos de acesso a pastos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo).

	Tempo (h)		EP	Valor de <i>P</i>
	2	6		
GMD (g/dia)	1180	1025	0,84	0,214
Consumo (kg/dia) ²	6,95	6,70	0,24	0,495
Consumo (% PV)	2,62	2,69	0,80	0,533

Fonte: Produção do próprio autor;

²Consumo: Valores obtidos a partir do desempenho animal, a partir de equações propostas por Baker (2004).

O tempo de pastejo no intervalo entre 6 h e as 12 h e o tempo total de pastejo foram inferiores ($P < 0,05$) nos animais que tiveram seis horas de acesso à leguminosa em comparação aos que tiveram duas horas de acesso (Tabela 5).

Tabela 5- Tempo de pastejo e ruminação em bovinos pastejando capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi) consorciado com forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo) submetidos a diferentes tempos de acesso a pastos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Amarillo).

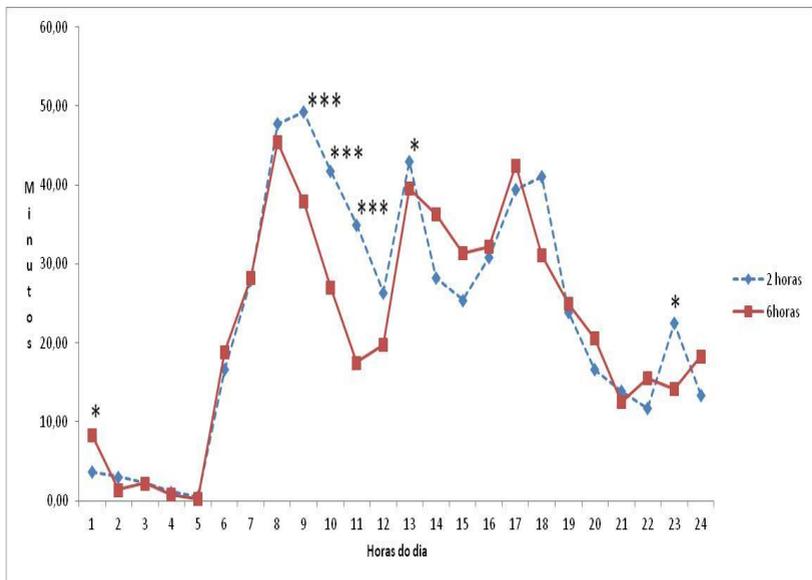
	Tempo (h)		SE	Valor de P
	2	6		
Tempo de pastejo (min)				
Manhã (06-12h)	220	174	5,487	<0,001
Tarde (12-18h)	195	204	6,643	0,394
Noite (18h-00h)	131	118	9,245	0,331
Madrugada (00-06h)	24	25	3,031	0,752
Total (min/dia)	571	521	15,23	0,039
Ruminação total (min/dia)	531	557	12,65	0,171

Fonte: Produção do próprio autor

¹Tratamento: 2 = 2 horas de acesso ao pasto de *Arachis pintoi*, 6 = 6 horas de acesso ao pasto de *Arachis pintoi*;

Na segunda hora de permanência no piquete da leguminosa (entre 8 e 9h) e no período entre as 9 e 11h o tempo de pastejo foi superior nos animais com 2h de acesso ao amendoim forrageiro em comparação aos que tiveram 6h de acesso (Figura 5).

Figura 5- Tempo de pastejo (min/h) em bovinos pastejando capim-
elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. BRS
Kurumi) consorciado com forrageiro (*Arachis pintoii* cv.
Amarillo) submetidos a diferentes tempos de acesso a pastos
de amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* cv. Amarillo).



Fonte: Produção do próprio autor

* = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$; *** = $P < 0,001$

7 DISCUSSÃO

O objetivo do experimento foi avaliar se o tempo de permanência de 2h/dia em área exclusiva de amendoim forrageiro é suficiente para obtenção de vantagens nutricionais. O desempenho equivalente dos animais com diferentes tempos de acesso à leguminosa foi consequência da semelhança no consumo de matéria seca provocada por interações de ordem nutricional, adaptações de ordem comportamental, semelhança da proporção de amendoim forrageiro na dieta e do manejo adotado.

7.1 TEMPO DE ACESSO E INTERAÇÕES DE ORDEM NUTRICIONAL

É provável que o tempo de 2 horas tenha sido suficiente para provocar interações ingestivas e digestivas entre a gramínea e a leguminosa, com efeitos associativos positivos equivalentes aos animais que permaneceram maior tempo nos piquetes de amendoim forrageiro. Estes efeitos atuam modificando os processos metabólicos, podendo alterar as taxas de ingestão e digestão (NIDERKORN & BAUMONT, 2009). Além disso, a ingestão de dietas mistas serve para manutenção de uma flora ruminal diversificada, podendo contribuir para a melhoria do equilíbrio da relação carbono/nitrogênio na dieta (CHAPMAN, 2007).

A capacidade de os animais ajustarem o processo de ingestão em dietas com a presença de leguminosas é algo que tem sido evidenciado também por outros autores, em condições diferentes a deste trabalho. Segundo Chapman (2007), animais pastando monoculturas adjacentes de azevém e trevo branco, em livre escolha, atingem consumos diários de MS semelhantes ao pastejo de trevo puro e incluem até 30% da gramínea em sua dieta. No mesmo sentido, Champion et al. (2004) sugerem que animais com livre escolha entre gramínea e leguminosa podem exceder o consumo de animais que pastam somente trevo puro, levantando a possibilidade de um estímulo no consumo com a inclusão de gramínea na dieta. Isto ocorre provavelmente porque a presença da gramínea permite que os animais superem alguma restrição alimentar que limite o consumo de trevo.

7.2 TEMPO DE ACESSO E ADAPTAÇÕES DE ORDEM COMPORTAMENTAL

Embora com cinéticas comportamentais diferentes os animais tiveram o mesmo desempenho. Os animais com menor tempo de acesso a leguminosa pastaram 71% do tempo de permanência no piquete da leguminosa contra 48% do tempo de permanência do tratamento 6 horas. Além disso, os animais do tratamento 6h pastaram mais na gramínea durante as primeiras horas de acesso. O maior tempo total de pastejo no tratamento 2 horas parece ter sido resultado de estímulos provocados pela restrição do tempo de acesso à leguminosa.

A restrição do tempo de acesso condiciona os animais a utilizarem melhor este período. Gregorini et al., (2009) identificaram que houve uma compensação pela velocidade de ingestão de forragem, frente à restrição no tempo de acesso (24 horas - controle; um período de 8 horas e dois períodos de 4 horas). As vacas com menor tempo de acesso ao pasto tiveram maior tempo de pastejo efetivo, com menor tempo de busca da forragem. O tempo de alimentação durante os primeiros 60 minutos foram maiores no tratamento com acesso restrito. Além disso, a massa de bocado dos animais no tratamento controle foi menor nos primeiros 60 minutos. Esses resultados são semelhantes ao encontrado por Kennedy et al. (2011), os quais limitaram o acesso de vacas leiteiras à pastagem de azevém em seis (dois períodos de três horas) e nove horas (dois períodos de 4,5 horas) diárias. Ambos os tratamentos alcançaram elevados níveis de utilização da gramínea, sem redução no desempenho de produção de leite ou a ingestão de matéria seca em comparação ao tempo integral dos animais ao pasto. Os animais com menor tempo de acesso ao pasto utilizaram maior proporção deste período para a atividade de pastejo (98 e 75% nos animais com 6 e 9 horas de acesso ao pasto, respectivamente) em comparação aos animais que permaneceram tempo integral no pasto (36%). Adicionalmente, o acesso à pastagem por seis horas aumentou a velocidade de ingestão e a massa do bocado em comparação aos demais tratamentos.

Alterações comportamentais provocadas pelas trocas de piquete ocorrem porque os ruminantes mostram grande elasticidade em seu comportamento de pastejo e são capazes de atingir ingestão semelhante sobre diferentes tipos de pastagens, aumentando o tempo de pastejo, provavelmente para compensar as diferenças nas taxas de ingestão

(CHAPMAN, 2007). Em seu trabalho (GREGORINI et al., 2009) destacam a importância da primeira refeição do dia, vacas leiteiras consumiram mais de 70% de sua oferta de forragem nas primeiras quatro horas após a nova faixa, sendo que a adaptação de comportamento de curto prazo de bovinos frente a restrições no tempo de pastejo é pouco entendida. Utilizando os mesmos pastos deste trabalho Andrade (2013) observou diminuição de 29% no tempo de pastejo comparando os animais que permaneceram na leguminosa (período manhã) e os que pastejaram a gramínea. Esse fator pode estar associado a maior motivação dos animais e a facilidade de colheita da forragem quando tiveram acesso à área exclusiva de leguminosa, conseguindo maiores consumos com menor tempo de pastejo. A queda no tempo total de pastejo diário (-11,0%) dos animais que tiveram acesso à leguminosa, também estaria associada ao menor tempo de pastejo na manhã.

Trabalhando com pastos de clima temperado, Penning et al. (1995) também observaram diferenças no tempo de pastejo entre ovelhas lactantes e não lactantes pastando azevém ou trevo puro. Verificaram que as ovelhas pastando trevo puro mostraram maior capacidade de aumentar a ingestão através de um aumento da taxa de consumo e menor tempo de pastejo em relação à gramínea. Isso evidencia que os ruminantes podem aumentar seu tempo de pastejo para compensar as massas inferiores de bocado e as taxas de consumo na gramínea em comparação ao trevo.

7.3 PORCENTAGEM DA LEGUMINOSA E VALOR NUTRITIVO DA DIETA

A similaridade na proporção de leguminosa na dieta em ambos os tratamentos foi determinante para que o consumo de forragem e o desempenho animal também fossem semelhantes. Segundo (FOSTER, 2008) a proporção de leguminosa na dieta afeta o consumo devido às maiores taxas de redução de tamanho das partículas em comparação às gramíneas tropicais.

Isso ocorre porque as paredes celulares das leguminosas são mais frágeis e se quebram mais facilmente durante a mastigação, o que permite o aumento da área de superfície, com maior fixação de microorganismos ruminais. Reiter (2012) avaliando o efeito da inclusão

de diferentes níveis de amendoim forrageiro (0%, 33%, 66% e 100%) sobre o valor alimentar em dietas para ovinos com base no capim-elefante anão observou que o consumo de MO digestível aumentou linearmente com a inclusão da leguminosa na dieta. Khan et al. (2013) trabalharam com ovinos investigando o efeito da substituição de palha de trigo por feno de amendoim anual (*Arachis hypogaea* L.) (700:0; 460:240; 240:460; e 0:700 gramas por kg de MS). A maior proporção de feno de amendoim na dieta aumentou o consumo de MS em 103 % (0,680 vs 1,383 kg / dia). Da mesma forma, Harris et al. (1997) observaram que a inclusão de trevo branco nas proporções de 0, 25, 50 e 75 % na MS de azevém perene, resultou no aumento da PB (143, 164, 184 e 219 gramas/ kg de MS, respectivamente) e diminuição no teor de FDN (618, 526, 47,7 e 40,4 gramas/kg de MS, respectivamente) da dieta. Estes mesmos autores correlacionam o maior participação da leguminosa, alterou a composição química da dieta, proporcionando o aumento do consumo e do desempenho animal.

Em condição de pastejo, a introdução de leguminosas na dieta de ruminantes pode reduzir a concentração de fibras devido à ausência de elementos estruturais, como colmos e bainhas no estrato pastejado (Giovanni, 1990). Um benefício adicional de leguminosas é que a taxa de declínio de sua digestibilidade com o avanço da maturidade é menor em comparação a gramíneas (Dewhurst et al. 2009). A estabilidade no valor nutritivo das leguminosas forrageiras de acordo com a época e idade de rebrota as torna mais fáceis de gerir do que pastos formados exclusivamente por gramíneas.

7.4 MANEJO DOS PASTOS E DESEMPENHO ANIMAL

O rebaixamento em relação à altura inicial das pastagens, sendo no capim-elefante anão (29%) para ambos os tratamentos, e no amendoim forrageiro (30 % e 33% para 2 e 6 horas, respectivamente) permitiu que no pós-pastejo permanecesse uma biomassa de folhas significativa e provavelmente não afetou a qualidade da forragem, bem como a velocidade de ingestão e o consumo diário de forragem.

A maior parte dessa porção colhida é composta predominantemente de folhas e pequenas quantidades de colmo, pois em estudos com capim-aruaana e azevém anual mostraram que 90% de todo o colmo está presente na metade inferior do pasto (ZANINI et al, 2012).

Altas severidades de desfolha podem resultar em baixa oferta de forragem, na queda acentuada da velocidade de ingestão de bovinos e qualidade da forragem colhida, resultante da barreira física, maior quantidade de colmo.

Além disso, severidades acima de 50% determinam um rebrote inicial lento e um maior intervalo de rebrota, resultado da baixa quantidade de área foliar residual com capacidade fotossintética para refazer a área foliar para um próximo pastejo (SBRISSIA et al., 2012). Segundo DELAGARDE et al. (2011) alguns fatores tidos como limitantes afetam principalmente a motivação animal ao consumo em curto prazo (peso de bocado e taxa de consumo) ou médio prazo, o tempo de pastejo. Esses fatores são a estrutura da pastagem (altura do dossel, massa de forragem, densidade, relação folha/colmo), pressão de pastejo (lotação, oferta de forragem, altura do pasto pós-pastejo) e tempo diário em pastejo. À medida que a quantidade de oferta diária de forragem oferecida aumenta, o nível de pasto rejeitado aumenta, resultando em uma diminuição da qualidade de forragem nos pastejos futuros. McEvoy et al. (2009) ao compararem a qualidade de pastagens de azevém perene, com dois valores distintos de biomassa na entrada, observaram que menores valores de proteína e maiores valores de FDN ocorrem quando há maior quantidade de MS/ha na entrada dos animais em pastejo, fator esse associado a proporção de colmos, folhas e material morto no dossel.

O manejo correto das pastagens consorciadas ou estremes deve proporcionar uma boa oferta de MS e possibilitar o acesso do animal à forragem, tanto para gramínea como para leguminosa. Almeida et al. (2000) em um experimento conduzido no mesmo local que o atual, utilizando capim-elefante anão em lotação contínua, observaram GMD acima de 1 kg quando a oferta diária de MS de lâminas foliares verdes foi de 11,3 %PV e a matéria seca de lâmina verde foi 2230 kg/ha. Trabalhando em mesmo local, Crestani et al. (2013) utilizando capim-elefante anão em consórcio com amendoim forrageiro, observaram que houve baixo consumo da leguminosa devido principalmente a dificuldade por parte dos animais de terem acesso ao estrato inferior das forragens, onde se encontrava a leguminosa. O consumo de leguminosa foi insignificante, tendo somente atuação como fixadora de nitrogênio para o sistema de pastejo. Devido a isso, o desempenho dos animais foi de 0,76 kg/PV/dia e consumo total médio de 2,44 % do peso vivo (PV).

8 CONCLUSÃO

Bovinos pastejando capim-elefante anão com acesso a amendoim forrageiro por duas horas apresentam consumo de matéria seca e desempenho animal semelhante ao dos animais que pastejam a leguminosa por seis horas.

Neste trabalho os animais com 2 horas de pastejo horário utilizaram 71% do tempo pastejando. Trabalhos futuros poderão avaliar se uma hora e meia de pastejo horário em amendoim forrageiro, afeta o consumo de matéria seca e o desempenho animal.

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.

ALMEIDA, E. X. et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão cv. Mott e o rendimento animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 05, p. 1288-1295, 2000.

ALMEIDA, R. G. et al. Disponibilidade, Composição Botânica e Valor Nutritivo da Forragem de Pastos Consorciados, sob Três Taxas de Lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.1, p.36-46, 2003.

ANDRADE, E. A. Consumo de forragem, desempenho animal e emissão de metano entérico por bovinos em pastos de capim-elefante anão com ou sem acesso a pastos de amendoim forrageiro. **Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)**. Dissertação (Mestrado-Ciência Animal), 53 p., 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Arlington: AOAC, 1995.

BAKER, R. D. Estimating herbage intake from animal performance. In: PENNING, P. D. **Herbage intake handbook**. 2^a ed. The British Grassland Society. P. 95-120, 2004.

BARCELLOS, A.O. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 51-67, 2008.

CHAMPION, R.A.; ORR, R.J.; PENNING, P.D.; RUTTER, S.M. The effect of the spatial scale of heterogeneity of two herbage species on the grazing behaviour of lactating sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 88, p. 61-76, 2004.

CHAPMAN D.F. et al. Impacts of spatial patterns in pasture on animal grazing behavior, intake, and performance. **Crop Science**, v. 47, p. 399-415, 2007.

CRESTANI, S. **Introdução do amendoim forrageiro em pastos de capim-elefante anão**: consumo de forragem, Fixação biológica de nitrogênio e desempenho animal. 70 p. Dissertação (Mestrado) Programa de pós-graduação em Ciência Animal (Universidade Estadual de Santa Catarina). 70 p., 2011.

CRESTANI, S. et al. Steers performance in dwarf elephant grass pastures alone or mixed with *Arachis pintoi*. **Tropical Animal Health and Production**. v. 45, p. 1369-1374, 2013.

DERESZ, F. Produção de Leite de Vacas Mestiças Holandês x Zebu em Pastagem de Capim-Elefante, Manejada em Sistema Rotativo com e sem Suplementação durante a Época das Chuvas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p.197-204, 2001.

DELAGARDE, R.; FAVERDIN, P.; BARATTE, C.; PEYRAUD, J.L. GrazeIn: a model of herbage intake and milk production for grazing dairy cows. 2. Prediction of intake under rotational and continuously stocked grazing management. **Grass and Forage Science**, v. 66, p. 45-60, 2011.

DEWHURST, R.J.; DELABY, L.; MOLONEY, A.; BOLAND, T.; LEWIS, E. Nutritive value of forage legumes used for grazing and silage. **Irish Journal of Agricultural and Food Research**, pg. 167-187, 2009.

ERBESDOBLER, E. D. et al. Avaliação do Consumo e Ganho de Peso de Novilhos em Pastejo Rotacionado de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) cv. Napier, na Estação Chuvosa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2123-2128, 2002.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria spp.* consorciadas com

Calopogonium mucunoides nos cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 2, p. 238-245, 1998.

EUCLIDES, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina em pasto.II Simcorte -**Simpósio de Produção de Gado de Corte**: o encontro do boi verde amarelo. Viçosa MG, 2001.

FISHER, M. J.; CRUZ, P. Some ecophysiological aspects of *Arachis pintoii*. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (Ed.). **Biology and agronomy of forage *Arachis***. Cali: CIAT, p. 53-70, 1994.

FISCHER, V. et al. Padrões nictemeraiis do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, p. 362-369, 1998.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A. G.; DUTILLEUL, P.; JOHAN, B. 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**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 2129-2138, 2002.

FORTIN, D. An adjustment of the extended contingency model of Farnsworth and Illius. **Functional Ecology**, v. 15, p. 138-139, 2001.

FOSTER, J.L. **Improving the productivity of livestock with warm season legumes**. PhD thesis, University of Florida, Gainesville, FL, USA, 173 p., 2008.

GIBB, M.J.; HUCKLE, C.A.; NUTHALL, R. Effect of time of day on grazing behavior by lactating dairy cows. **Grass and Forage Science**, v. 53, p. 41-46, 1998.

GIOVANNI, R. La prairie graminée-trèfle blanc: Valeur alimentaire du trèfle blanc et de l'association. **Fourrages**, v. 121, p. 47-63, 1990.

GREGORINI, P. et al. Short communication: Feeding station behavior of grazing dairy cows in response to restriction of time at pasture. **Journal Livestock Science**, v. 137, p. 287-291, 2011.

GREGORINI, P. et al. Restricting time at pasture, effects on dairy cow herbage intake, foraging behavior, hunger-related hormones and metabolite concentration during the first grazing session. **Journal Dairy Science**, v. 92, p. 4572–4580, 2009.

HARRIS, S. L. et al. Optimum white clover content for dairy pastures. **Proceedings of the New Zealand Grassland Association**, v. 59, p. 29–33, 1997.

HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb.**, 15(76): 663-700, 1975.

HERNÁNDEZ, M. et al. Pasture production, diet selection and liveweight gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with or without *Arachis pintoi* at two stocking rates in the Atlantic Zone of Costa Rica. **Tropics Grasslands**, v. 29, p. 134-141, 1995.

HERNANDEZ-MENDO, O.; LEAVER, J.D. Effect of replacing time available for grazing with time available for eating maize silage and soyabean meal on milk yield and feeding behaviour in dairy cows. **Grass and Forage Science**, v. 59, p. 318-330, 2004.

JUNG, J.; YNGVESSON, J.; JENSEN, P. Effects of reduced time on pasture caused by prolonged walking on behaviour and production of Mpwapwa Zebu cattle. **Grass and Forage Science**, v. 57, p. 105-112, 2002.

KENNEDY, E. et al. Restricting dairy cow access time to pasture in early lactation : the effects on milk production , grazing behaviour and dry matter intake. **Animal**, v. 5, p. 1805–1813, 2011.

KHAN, M. T. et al. The nutritional value of peanut hay (*Arachis hypogaea* L.) as an alternate forage source for sheep. **Tropical animal health and production**, v. 45, p. 849–53, 2013.

KOMAREK, A. R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. **Journal of Dairy Science**, v.76, supl. (1), p.250, 1993.

LASCANO, C.E. Nutritive value and animal production of forage *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and Agronomy of forages *Arachis***. Cali: CIAT, p.109-121, 1994.

LITTEL, R.C., HENRY, P.R., AMMERMAN, C.B. Statistical analysis of repeated measures data using SAS procedures. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 1216–1213, 1998.

LUPATINI, G.C. et al. Avaliação de pastagens degradadas na região da Nova Alta Paulista, SP. **Revista de Ciência da Produção Animal**, v. 65, n. 1, pg. 51-61, 2008.

MCEVOY, M. et al. Effect of pregrazing herbage mass and pasture allowance on the lactation performance of Holstein-Friesian dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.1, p.414-422, 2009.

MIRANDA, C.H.B.; VIEIRA, A.; CADISH, G. Determinação da Fixação Biológica de Nitrogênio no Amendoim Forrageiro (*Arachis* spp.) por Intermédio da Abundância Natural de ¹⁵N. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1859-1865, 2003.

MONTENEGRO, J.; ABARCA, S. Fijación de carbono, emisión de metano y óxido nitroso en sistemas de producción bovina en Costa Rica. In: **Intensificación de la ganadería em Centroamérica - beneficios economicos y ambientales**. CATIE-FAO-SIDE. Editado por Nuetra Terra, 334 p., 2000.

MÜLLER, L., RESTLE, J., BANDEIRA, A. et al. Utilização da pastagem cultivada de inverno em regime permanente ou temporário e seu efeito no desempenho de novilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17, 1980, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, p.515, 1980.

NIDERKORN, V. & BAUMONT, R. Associative effects between forages on feed intake and digestion in ruminants. **Animal**, ed. 3, v.7, p. 951–960, 2009.

OLIVEIRA, R. C. **Ganho de peso, características de carcaça e composição corporal de novilhos, em regime de pastejo, em capim-elefante, durante a estação chuvosa.** 1999. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 123 p., 1999.

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

PACIULLO, D.S.C. et al. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p.421-426, 2003.

PASCOAL, L.L.; RESTLE, J.; ROSO, C. Desempenho e economicidade da suplementação em pastagem. In: RESTLE, J. (Ed.) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte.** Santa Maria: UFSM. p. 62-84, 1999.

PENNING, P. D. et al. Intake and behaviour responses by sheep, in different physiological states, when grazing monocultures of grass or white clover. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 45, p. 63–78, 1995.

PENNING, P. D. & RUTTER, S. M. Ingestive behaviour. In: PENNING, P. D. **Herbage intake handbook.** 2ª ed. The British Grassland Society, p. 151-176, 2004.

PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; GUERRA, J. G. M. Desempenho de algumas leguminosas com potencial para utilização como cobertura viva permanente de solo. **Agronomia**, v. 34, n. 1/2, p. 38-43, 2000.

PIZARRO, E.A.; RINCÓN, A. Regional experience with forage Arachis in South America. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology**

and agronomy of forage Arachis. Cali, Colômbia: CIAT, p.144-157, 1994.

QUEIROZ FILHO, J. L.; SILVA, D. S.; NASCIMENTO, I. S. Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum schum.*) cultivar roxo em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 69-74, 2000.

REITER, T. **Introdução de leguminosas tropicais em dietas para ruminantes: efeito do nível de inclusão do amendoim forrageiro sobre o valor alimentar.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal – Área: Produção Animal) – Universidade Estadual de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, 43 p., 2012.

ROBERTSON, J. B., VAN SOEST, P. J. The detergent system of analysis and its application to human foods. In: JAMES, W. P. T., THEANDER O. **The analysis of dietary fiber in foods**, Ed Marcel Dekker, New York, NY, p. 123, 1981.

RUTTER, S.M. Diet preference for grass and legumes in free-ranging domestic sheep and cattle: Current theory and future application. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 97, p. 17–35, 2006.

RUTTER, S.M. et al. Dietary preference of dairy cows grazing ryegrass and white clover. **Journal Dairy Science**, v.87, p. 1317–1324, 2004.

SANTOS, J. C. F. Manejo de plantas daninhas usando leguminosas herbáceas consorciadas com a cultura do café. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 95 p., 2011.

SBRISSIA, A. F. et al. Manejo intensivo de pastagens para gado de leite. In: **Anais...** VI simpósio mineiro e I simpósio nacional sobre nutrição de gado de leite. Belo Horizonte: FEPMVZ ed., 231 p., 2012.

SEARLE, K.R.; THOMPSON HOBBS, N.; SHIPLEY, L.A. Should I stay or should I go? Patch departure decisions by herbivores at multiple scales. **Oikos**, v. 111, p. 417–424, 2005.

TONELLO, C. L. et al. Suplementação e desempenho de bovinos de corte em pastagens: tipo de forragem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v. 33, n. 2, p. 199-205, 2011.

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

VALLE, C.B. Genetic resources for tropical areas: achievements and perspectives. In: International Grassland Congress, 19. 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba, p.477-481, 2001.

VALLS, J.F.M.; SIMPSON, C. E. Taxonomy, natural distribution and attributes of *Arachis*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and Agronomy of forages Arachis**. Cali: CIAT, p.1-18, 1994.

VALLS, J.F.M. Origem do germoplasma de *Arachis pintoii* disponível no Brasil. In: PIZARRO, E.A. (ed.). RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES (RIEPT). **I Reunión Sabanas**, Brasília. Documento de Trabajo, 117. Cali, CIAT. p.81-96. 1992.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; PIERRE, R.S. A theoretically-base model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p.95-119, 1992.

ZANINI, G.D. et al. Distribuição de colmo na estrutura vertical de pastos de capim-aruaana e azevém anual submetidos à pastejo intermitente por ovinos. **Ciência Rural**, v. 42, n. 5, p. 882-887, 2012.