

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**DESEMPENHO PRODUTIVO E COMPORTAMENTO DE VACAS
HOLANDESAS COM A UTILIZAÇÃO DE DUAS FONTES PROTÉICAS NA
ALIMENTAÇÃO**

RODRIGO HOLZ KROLOW
Mestre em Zootecnia / UFPEL

Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Doutor em
Zootecnia
Área de Concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre (RS), Brasil
Março de 2006

*...à alegria ...simpatia ...encanto ...de uma pessoa
muito especial que surgiu para trazer a
felicidade...*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus pela luz e pela determinação em alcançar os objetivos.

A meus pais pela vida e pelo apoio.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia por me aceitar no curso, bem como, toda sua estrutura que proporcionou as condições necessárias para a realização do mesmo.

Ao Prof. Nilton Rodrigues Paim pela confiança depositada durante a minha orientação.

Ao Prof. Marcelo Abreu da Silva pela orientação, pelos ensinamentos, idéias, conselhos... e tudo mais que pessoas amigas costumam passar umas para as outras.

Aos demais Profs. do Departamento de Forrageiras, que sempre se propuseram a ajudar nas diferentes situações durante o curso.

As colegas Helenice e Ione pela importante participação no trabalho de campo.

A “gurizada” (Lizie, Sasso, Carioca, Daiana e Michele) pela parceria e fundamental ajuda durante os trabalhos. Estagiários de exemplar competência e determinação.

A Prefeitura Municipal de Camargo e seus técnicos pelo apoio e financiamento, assim como, aos “amigos” do Condomínio Nova Era por permitirem a intromissão nos seus dia-dia e a execução dos trabalhos.

E a todos que, de uma forma direta ou indireta, contribuíram para que a execução das atividades fluísse de uma forma extremamente satisfatória.

Meu sincero OBRIGADO A TODOS!!

DESEMPENHO PRODUTIVO E COMPORTAMENTO DE VACAS HOLANDESAS COM A UTILIZAÇÃO DE DUAS FONTES PROTÉICAS NA ALIMENTAÇÃO¹

Autor: Rodrigo Holz Krolow

Orientador: Nilton Rodrigues Paim

Co-orientador: Marcelo Abreu da Silva

RESUMO

O trabalho experimental foi desenvolvido em uma propriedade de produção leiteira no município de Camargo, na região fisiográfica denominada de Planalto Médio do RS, com o objetivo de estudar e quantificar o efeito da substituição do componente protéico (farelo de soja) da ração, comumente fornecida aos animais, por pastejo controlado de trevo branco (*Trifolium repens* L.) em animais mantidos em pastagens de azevém (*Lolium multiflorum* L.), na performance produtiva, comportamento e qualidade do leite de vacas holandesas. Para tal, foram utilizados dois grupos de animais agrupados de forma homogênea após estratificação por produção, período de lactação e peso corporal, em um delineamento experimental completamente casualizado em blocos. Os dois grupos eram mantidos em pastagens de azevém, por um determinado período de tempo durante o dia (aproximadamente 5 horas). Um grupo recebia diariamente 3 kg de suplemento energético constituído de farelo de milho, farelo de trigo, casca de soja e sal mineral (subtraída de farelo de soja) e tinha acesso controlado à pastagem de trevo branco (aproximadamente 2,5 horas), denominado tratamento TB; outro recebia a mesma quantidade de suplemento, adicionada de quantidade de proteína equivalente ao consumo diário no tratamento anterior via trevo, na forma de farelo de soja, denominado tratamento FS. As medições eram realizadas em avaliações quinzenais, procedendo-se controles leiteiros individuais, medidas de perímetro torácico, coletas de amostras de sangue e leite dos animais e registro de atividades dos animais em pastejo. Os resultados demonstraram semelhanças significativas entre os dois tratamentos, para a maioria das variáveis estudadas, com exceção do teor de proteína do leite que foi maior para o tratamento TB, e os valores de teor de lactose, tempo de pastejo e frequência de bocados maiores para o tratamento FS. Estes resultados indicam que a utilização do trevo branco, como fonte protéica para os animais, foi tecnicamente viável e eficiente.

¹Tese de Doutorado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, (131p.). Março, 2006.

PRODUCTIVE PERFORMING AND BEHAVIOR OF HOLSTEIN COWS WITH THE UTILIZATION OF TWO PROTEIC SOURCES ON FEEDING¹

Author: Rodrigo Holz Krolow
Adviser: Nilton Rodrigues Paim
Co-adviser: Marcelo Abreu da Silva

ABSTRACT

The experimental work was developed in a private dairy farm in the city of Camargo, in the Planalto Médio physiographic region of the Rio Grande do Sul, Brazil, with the objective to study and quantify the effect of the substitution of the protein component (soybean bran) of the ration, frequently supplied to the cows, by controlled graze of white clover (*Trifolium repens* L.) by the cows conducted in pastures of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) in the productive performance, behavior and milk quality of Holstein cows. For such, two groups of cows, each one had been used grouped as similar form after stratification for production, lactation period and body weight, in a completely randomized blocks design. The two groups were conducted in pastures of annual ryegrass, for a determined period of time during the day (approximately 5 hours). A group received daily 3 kg from consisting energy supplement of corn bran, wheat bran, soybean rind and mineral salt (deducted of soybean bran) and had controlled access to the white clover pasture (approximately 2,5 hours) called treatment TB; another one received the same amount from supplement, added of amount of protein equivalent to the daily intake in the previous treatment by way of white clover, in the form of soybean bran, called treatment FS. The measurements were carried through in fortnightly evaluations, proceeding individual milk controls, thoracic perimeter measures, collections of samples of blood and milk of the animals and register of activities of the animals in grazing. The results had demonstrated significant similarities between the two treatments, for the majority of the studied variables, with exception of the protein milk percent that was bigger for treatment TB, and the values of lactose percent, grazing time and bite frequency bigger for the treatment FS. These results indicated that the use of white clover, as protein source for the cows, was technical viable and efficient.

¹Doctoral Thesis in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil, (131p.). March, 2006.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO I	
INTRODUÇÃO.....	2
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	6
1. O setor de lácteos no Brasil: passado e presente.....	6
2. Alternativas de alimentação.....	10
3. Importância das leguminosas no sistema produtivo.....	14
4. As bases do comportamento animal.....	17
4.1. O comportamento e a alimentação.....	22
5. A nutrição e a sanidade dos animais.....	29
CAPÍTULO II	
Performance Produtiva de Vacas Leiteiras Conduzidas em Pastagem de Azevém em Função da Utilização de Duas Fontes Protéicas na Alimentação.....	38
Resumo.....	38
Abstract.....	39
Introdução.....	40
Material e Métodos.....	43
Resultados e Discussão.....	47
Conclusões.....	52
Literatura Citada.....	53
CAPÍTULO III	
Avaliação do Comportamento Ingestivo de Vacas Leiteiras em Pastagem de Azevém Alimentadas com Diferentes Fontes Protéicas.....	56
Resumo.....	56
Abstract.....	57
Introdução.....	58

Material e Métodos.....	61
Resultados e Discussão.....	65
Conclusões.....	70
Literatura Citada.....	71
 CAPÍTULO IV	
Componentes do Leite Produzido por Vacas Holandesas em Pastejo de Azevém Com a Utilização do Trevo Branco Como Fonte Protéica.....	74
Resumo.....	74
Abstract.....	75
Introdução.....	76
Material e Métodos.....	80
Resultados e Discussão.....	83
Conclusões.....	89
Literatura Citada.....	91
 CAPÍTULO V	
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
APÊNDICES.....	104

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
TABELA 1 - Produção de leite dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004.....	48
TABELA 2 - Dados de peso vivo dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004.....	50
TABELA 3 - Dados de % de hematócrito no sangue dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004.....	51
TABELA 4 - Consumo médio de trevo branco pelos animais no tratamento TB, no período de agosto a outubro de 2004.....	51
TABELA 5 - Disponibilidade de entrada e saída de azevém nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), na média das avaliações	52
TABELA 1 - Tempo de pastejo dos animais na pastagem de azevém, nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004.....	66
TABELA 2 - Consumo médio de trevo branco pelos animais no tratamento TB, no período de agosto a outubro de 2004.....	66
TABELA 3 - Freqüência de bocados dos animais no azevém, nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004.....	67
TABELA 4 - Consumo médio de folhas verdes de azevém pelos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004.....	68

TABELA 1 - Teores de gordura do leite dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004.....	83
TABELA 2 - Teores de proteína do leite dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004.....	85
TABELA 3 - Teores de lactose do leite dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004.....	87
TABELA 4 - Teores de sólidos totais do leite dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004.....	87
TABELA 5 - Contagem de células somáticas (CCS) do leite dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004.....	88

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 - Tempo em atividade de pastejo nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), ao longo do período de pastejo em azevém, média de cinco avaliações.....	69

RELAÇÃO DE APÊNDICES

	Página
APÊNDICE 1 - Dados originais e análise de variância para a variável produção de leite.....	105
APÊNDICE 2 - Dados originais e análise de variância para a variável peso vivo.....	107
APÊNDICE 3 - Dados originais e análise de variância para a variável hematócrito.....	111
APÊNDICE 4 - Dados originais e análise de variância para a variável disponibilidade de entrada de azevém.....	115
APÊNDICE 5 - Dados originais e análise de variância para a variável disponibilidade de saída de azevém.....	117
APÊNDICE 6 - Dados originais e análise de variância para a variável tempo de pastejo.....	119
APÊNDICE 7 - Dados originais e análise de variância para a variável freqüência de bocados.....	121
APÊNDICE 8 - Dados originais e análise de variância para a variável consumo de folhas verdes de azevém.....	123
APÊNDICE 9 - Dados originais e análise de variância para a variável teor de gordura do leite.....	125
APÊNDICE 10 - Dados originais e análise de variância para a variável teor de proteína do leite.....	127
APÊNDICE 11 - Dados originais e análise de variância para a variável teor de lactose do leite.....	129

APÊNDICE 12 -	Dados originais e análise de variância para a variável teor de sólidos totais do leite.....	131
APÊNDICE 13 -	Dados originais e análise de variância para a variável contagem de células somáticas do leite.....	133

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Com a globalização da economia e a abertura dos mercados, os produtores de leite se depararam com padrões de concorrência que exigem competência e vantagens competitivas no que se refere a custos, volume de produção e qualidade de matéria prima. Neste cenário, o agronegócio reveste-se da mesma complexidade e dinâmica dos demais setores da economia, passando a exigir dos produtores processos administrativos modernos e profissionais na condução dos empreendimentos, resultando em melhor alocação e uso dos recursos em sintonia com o mercado.

Os sistemas de produção animal devem ser economicamente eficientes sem negligenciar seu impacto ambiental nem incorrer em práticas que afetem sua sustentabilidade a longo prazo. Dessa forma, a utilização de forragens sob pastejo direto como constituinte básico da dieta dos ruminantes adquire um papel estratégico. Esta forma de exploração permite uma menor utilização de trabalho braçal – propiciando com isso, mais tempo para o lazer e menor estresse – e a obtenção de um produto final de maior qualidade e com melhor receptividade.

A produção de alimentos com menor custo, de boa qualidade e que atendam às exigências nutricionais dos animais se torna uma condição

fundamental para uma atividade leiteira rentável. O uso de pastagens de qualidade em pastejo direto para a produção leiteira, geralmente apresenta características que proporcionam a obtenção de um produto de melhor qualidade nutricional e permite às propriedades leiteiras alcançarem um maior equilíbrio produtivo, através, não só da melhoria de seu desempenho econômico, mas da conseqüente redução dos riscos da atividade.

Neste contexto, a introdução de espécies leguminosas em pastagens de forma que se tornem componentes ou substitutivos de algum ingrediente da alimentação das vacas leiteiras, além de permitir uma melhor distribuição anual da produção de forragem, propiciam a elaboração de sistemas menos onerosos e com menor contaminação ambiental. Alguns estudos vêm sendo realizados na tentativa de formulação de sistemas alternativos de alimentação dos animais, que apresentem menor custo de alimentação e sejam tecnicamente viáveis. Mas raros são aqueles em que se utiliza a introdução de trevos ou outras leguminosas forrageiras como alternativa de substituição do componente protéico da ração, como forma de obtenção de um produto de qualidade menos oneroso.

Assim, por parte da pesquisa, são necessários a formulação e o desenvolvimento de novos estudos com vistas à proposição de sistemas produtivos que contemplem, não somente incrementos produtivos, mas, sobretudo, a produção de animais saudáveis e de alimentos de qualidade, a conservação dos recursos disponíveis e a redução dos custos envolvidos na produção. Estudos que incluam a geração de conhecimentos que permitam um maior entendimento, sobretudo, das interações existentes entre produção de

leite em pastejo direto, comportamento dos animais e aspectos sanitários dos rebanhos, bem como, suas implicações na qualidade dos produtos obtidos.

Embora o objetivo principal deste trabalho não constitua a comparação de sistemas de produção, mas sim, o estudo da viabilidade de utilização de uma fonte alternativa de suplementação protéica aos animais, comparada ao modelo de produção comumente utilizado pelos produtores na região de estudo e na maioria das regiões produtoras de leite; cabe destacar que a importância dada aos custos produtivos, quando da escolha do modelo a ser adotado, pode tornar-se o principal fator de definição da estabilidade da atividade leiteira nacional.

A hipótese geral de trabalho consiste no fato de que, é possível, obter valores de desempenhos, qualidade e variáveis que sustentam produções similares às obtidas no modelo de alimentação, atualmente utilizado em propriedades consideradas tecnificadas, através da utilização de pastejo controlado de trevo branco, como fonte de proteína de vacas leiteiras.

Para tanto, este trabalho objetivou estudar a substituição de farelo de soja, utilizado como fonte protéica na ração, por pastejo controlado de trevo branco, na alimentação de vacas leiteiras mantidas em pastagem de azevém, através dos seguintes parâmetros: produção e qualidade do leite, condição sanitária, peso vivo e comportamento dos animais.

O presente trabalho está estruturado na forma de capítulos, os quais se distribuem da seguinte maneira:

Capítulo I: contempla uma breve introdução e revisão bibliográfica, para nortear o leitor sobre aspectos relacionados com a realidade da atividade

leiteira, e pontos importantes de serem considerados, para um maior entendimento dos fatores que interferem nos processos produtivos dos animais;

Capítulo II, III e IV: compostos por artigos científicos a serem enviados à Revista Brasileira de Zootecnia, formulados a partir de dados obtidos em trabalho experimental, realizado no município de Camargo/RS com o objetivo descrito anteriormente, e formatados segundo as normas estipuladas pela revista para posterior publicação;

Capítulo V: abrange algumas considerações finais a respeito da geração de conhecimentos obtida com este trabalho de investigação.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. O setor de lácteos no Brasil: passado e presente

O setor de lácteos em nosso país caracterizou-se nos últimos anos, principalmente, na última década, por crescentes exigências quanto ao aumento da qualidade do leite produzido e à redução dos custos de produção (Jank et al., 1999). Estas tendências de mudanças tornaram-se realidade de forma importante, inclusive, na negociação de preços pagos ao produtor que hoje ocorre na maioria dos casos, diretamente entre o produtor e as indústrias, pertencentes em grande parte a grandes grupos empresariais (Fonseca & Moraes, 1999).

Até 1950 a pecuária de leite era tratada principalmente como atividade de subsistência. Entregava-se aos fabricantes de manteiga a sobra da produção na forma de creme. Em meados da década de 50 as cooperativas iniciaram suas atividades com objetivo de processar o leite para abastecer os grandes centros urbanos. A produção era basicamente transformada em leite em pó, manteiga, queijos e doce de leite (Camargos, 2003).

No começo da década de 80, a indústria nacional passou a apresentar uma escala tecnológica expressiva, com a elaboração de produtos diferenciados como queijo prato, leite desnatado, requeijões, etc, e o

aprimoramento crescente do processamento do leite. Nesse período, a coleta do produto era feita em latões, os quais eram transportados em lombo de burro, em charretes ou em caminhões sem toldos. A grande preocupação era com a acidez do produto que era avaliado apenas como leite apto ou leite ácido.

Em 1991 ocorreu a liberação do preço do leite, até então, tabelado e controlado pelo governo. Logo após, em 1994, com a abertura dos mercados, a população brasileira experimentou produtos lácteos importados com sabores diferenciados e preços baixos. A pecuária leiteira, como outros segmentos, teve, pois, de submeter-se às leis da economia internacional. A demanda por produtos de boa qualidade, saborosos e nutritivos cresceu assim, em curto período de tempo.

As transformações foram agressivas e rápidas e os produtores, a indústria, os fornecedores de insumos e transportadores passaram a ser identificados como elos da cadeia do leite. Essa organização deu origem a uma realidade onde os diferentes interlocutores assumiram posturas empresariais, sempre buscando o lucro.

Para concorrer nos mercados nacional e internacional se tornou imprescindível que o leite brasileiro tivesse padrão. Para tal, pesquisadores, industriais, produtores, técnicos e governo uniram-se no propósito de elaborar o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite. Este programa apresentou uma série de mudanças, na busca da adequação do setor de atividade ao novo ritmo de mercado globalizado, ao definir uma referência para melhorias, incluindo características microbiológicas, físico-químicas e

nutricionais do produto, analisadas, estudadas e parametrizadas em comum acordo com outros países.

Assim o Brasil transformou sua antiga pecuária de leite em uma moderna cadeia do leite preparada para produzir leite de qualidade, em conformidade com os padrões internacionais (Camargos, 2003).

Em contraposição a estes fatos, a pressão comercial sofrida – mencionada anteriormente - aliada à falta de políticas públicas de apoio ao desenvolvimento do setor, tem representado uma ameaça constante à manutenção do produtor na atividade (Santos & Vilela, 2000). Esta situação acaba por contribuir para o aumento da produção informal, cujo valor no estado do Rio Grande do Sul, por exemplo, no ano de 2001 já ultrapassava 200.000 produtores, enquanto o número de produtores de leite fiscalizado somava aproximadamente 80.000 (Boletim do Deser, 2001 citado por Hanisch, 2002).

Um importante fato a ser mencionado refere-se à grande diversidade ambiental e, sobretudo, tecnológica dos sistemas de produção que compõem a pecuária leiteira nacional. Deste modo, encontram-se propriedades que utilizam, de forma “extrativista”, pastagens naturais, baseiam sua produção no uso de animais de baixo potencial produtivo e utilizam pouca ou nenhuma tecnologia (Vilela et al., 2001). Enquanto outras, aos moldes do processo de intensificação produtiva dos anos 60-70, utilizam recursos tecnológicos que contemplam o aproveitamento de animais de boa capacidade de produção e alimentação baseada na utilização de concentrados e volumosos conservados nas mais diversas formas. Contudo, o impacto econômico da manutenção destes sistemas se torna diretamente proporcional a seu avanço tecnológico.

Mesmo que estas práticas permitam a maximização da produção individual de animais de alta exigência (Kay, 1993), o custo incidente sobre a produção acaba minimizando ou até inviabilizando o lucro da atividade.

Nas duas situações, apesar das diferentes particularidades, a estratégia comumente adotada pelos produtores, na busca de redução de custos, consiste na utilização de animais não especializados para a produção leiteira com a estratégia de produção de duplo propósito, dependente dos preços do leite e da carne (Vilela et al., 1999), o que em muitos casos acentua os problemas existentes, como a baixa produtividade encontrada nas propriedades.

Frente a este contexto atual, a evolução observada na produção leiteira com o passar dos anos não foi caracterizada por mudanças significativas, em termos de qualificação dos rebanhos e da mão-de-obra utilizada, tampouco, das estruturas produtivas, fazendo com que expressiva parte da produção nacional ainda se dê em estabelecimentos cuja principal atividade não é a produção de leite (Aires, 2004). Agrega-se a este quadro, o fato de que grande parte dos estabelecimentos que produzem leite é formada por pequenas propriedades, o que os coloca em situação desfavorável frente a demandas de volume de produção e de adoção de tecnologia, baseada no uso de insumos e equipamentos de alto custo. Assim, em uma análise social e tecnológica destas realidades observam-se, simultaneamente, avanços característicos de situações de desenvolvimento tecnológico e crescente ocorrências de abandono da atividade.

Nesta situação, o setor leiteiro em meio ao aumento da competição com produtos importados, normalmente subsidiados na origem, tem direcionado suas ações na busca de modelos alternativos de produção que proporcionem maior sustentabilidade, baseados, entre outros fatores, na redução de custos e no aumento da qualidade dos produtos (Bressan et al., 2000; Vilela et al., 2001).

2. Alternativas de alimentação

Os sistemas de produção leiteira em pastagens vêm, gradativamente, conquistando a preferência de produtores e de técnicos, a partir de sua capacidade em proporcionar condições satisfatórias de produção quando combinados com a utilização de animais de bom potencial genético (Aires, 2004).

Nas últimas décadas o setor leiteiro mundial enfrentou, ou vem enfrentando, um grande dilema: enquanto especialistas trabalhavam no sentido de criar sistemas cada vez mais produtivos, baseados principalmente em incrementos no desempenho animal e no uso de alimentação concentrada, os produtores enfrentavam cada vez mais problemas para absorver os impactos econômicos e ambientais resultantes da manutenção de animais de alta exigência em suas propriedades (Kay, 1993).

Para os produtores permanecer em atividade leiteira significa manter produtividades adequadas, mas, acima de tudo, melhorar a eficiência alimentar dos rebanhos através da redução do uso de insumos externos de alto custo. Para isso, pode-se buscar oportunidades de incremento do consumo dos

animais, principalmente, através da oferta de pastos de alta qualidade (Peyraud et al., 2001). Assim, o papel das pastagens adquire uma enorme importância na proposição de sistemas produtivos mais eficientes, tanto em termos técnicos como econômicos, que permitam, simultaneamente, o atendimento de exigências de qualidade, o aumento ou a manutenção da produção, assim como, a oferta de produtos diferenciados, destinados a certos nichos de mercado.

Efeitos positivos da utilização de pastagens de qualidade sobre o funcionamento de propriedades leiteiras e a produção daí advinda, em geral, são observáveis, independentemente do sistema de produção adotado. Em sistemas menos tecnificados, a implantação de um programa de forrageamento à base de pastagens tende a minimizar a estacionalidade da produção e aumentar a produção por animal e por área. Por outro lado, em propriedades com nível tecnológico mais avançado e com animais de maior potencial genético, pastagens de qualidade tendem a reduzir os custos de alimentação, com o uso de volumosos de qualidade que permitam a manutenção do consumo de matéria seca, a obtenção de produtividades adequadas e o incremento da saúde dos animais em produção, com conseqüente melhoria da renda dos produtores (Ball, 1992). Maiores retornos econômicos podem ser obtidos em situações em que o desempenho por animal e por área é elevado e a relação custo/benefício da tecnologia é favorável (Vilela et al., 1994).

Para Peyraud et al. (2001) a utilização de espécies forrageiras de alta qualidade com diferentes períodos de crescimento, com bom manejo e sob pastejo direto deve se tornar a base de sistemas de produção de leite, pois as

mesmas, constituem-se na fonte mais barata de nutrientes disponíveis para as vacas leiteiras. Além disso, contribuem para o aumento da competitividade na produção de leite e são importantes instrumentos para a preservação e a melhoria do meio ambiente.

Efetivamente, a utilização de pastagens de qualidade sob pastejo em sistemas intensivos de produção leiteira vem aumentando. Recentes avanços têm sido obtidos em relação à utilização de pastagens, devido à sua capacidade para constituir-se no recurso alimentar básico de sistemas mais sustentáveis. Diversos trabalhos, realizados nas mais variadas regiões do mundo (Harris et al., 1998; Kolver & Muller, 1998; Comeron, 1997; Delagarde et al., 1997; Peyraud et al., 1996; Vilela & Alvim, 1996; Deresz et al., 1991), têm demonstrado efeitos desejáveis da utilização de pastagens de alta qualidade, sobre a produtividade e a redução dos custos de produção dos sistemas, particularmente com vacas de alto potencial genético.

Na busca de alternativas baseadas na utilização de pastagens, como principal recurso na dieta de vacas leiteiras, as espécies de estação fria surgem como importante alternativa forrageira. São espécies que apresentam grande potencial, para a obtenção de elevado nível de produtividade animal em pastejo intensivo, considerando-se sua elevada produção e valor nutritivo, podendo, assim, contribuir para a redução da dependência do uso de concentrados em sistemas intensivos de produção. Alguns exemplos, entre outros, destacam o potencial produtivo dessas espécies. Neste sentido, Peyraud et al. (1996) em pastejo de azevém-perene (*Lolium perenne* L.), sem o uso de concentrados, obtiveram produções de 18 e 27 kg de leite/vaca/dia para

vacas primíparas e pluríparas, respectivamente. Delagarde et al. (1997) registraram produções médias de 22,7 kg/vaca/dia, em pastejo direto sobre azevém-perene, por um período de dois meses, sem suplementação. De forma similar, Kolver & Müller (1998), registraram produção de 23,4 kg/leite/dia, em pastejo de trevo-branco (*Trifolium repens* L.), azevém (*Lolium multiflorum* L.) e outras gramíneas.

No Rio Grande do Sul, estes sistemas produtivos apresentam grande potencialidade, devido ao fato do Estado destacar-se por suas características como uma das regiões brasileiras com maior aptidão para esse fim. Seja pelo perfil do produtor leiteiro, fortemente influenciado pela colonização europeia e com tradição na produção de leite (Bressan & Vilela, 1999), como por suas condições climáticas favoráveis. Graças às mesmas, pode-se obter produções adequadas de espécies forrageiras de clima temperado como o azevém, a aveia-preta (*Avena strigosa* L.) e os trevos (*Trifolium* spp), assim como, de espécies estivais de elevado rendimento e qualidade, como a alfafa (*Medicago sativa*) e o milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke), entre outras. Como exemplo recente, Hanisch (2002) trabalhando com pastagens consorciadas de milheto e feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* L.), obteve produções médias de 19,6 e 23,4 kg de leite/vaca/dia, com animais não-suplementados e suplementados, respectivamente. Ainda concluiu que, apesar das maiores produções obtidas com vacas suplementadas, a alimentação dos animais sem suplementação mostrou-se, em termos de custo médio por litro de leite produzido e de margem líquida por litro e por vaca, economicamente mais vantajosa.

Assim, faz-se necessário um esforço suplementar a fim de estabelecer uma maior coerência entre os sistemas de produção e as intensas possibilidades naturais da região, de forma a viabilizar a expressão da contribuição potencial que o uso de pastagens de qualidade pode proporcionar à produção leiteira. Pode-se assim, gerar novas alternativas de resolução de problemas sócio-econômicos, resultantes das mudanças ocorridas em função das recentes evoluções observadas na cadeia produtiva do leite (Gomes, 2001).

Por fim, os sistemas de produção de leite em pastagens são os mais competitivos no que se diz respeito a custo de produção. Acredita-se que continuarão a ter menores custos com mão-de-obra e alimentação (Vilela & Alvim, 1996), além de exigirem menos investimentos em instalações e equipamentos, quando comparados com os sistemas de confinamento (Holmes, 1995). Além disso, a preocupação com os transtornos provocados ao meio ambiente pelos sistemas de produção de leite totalmente confinados, aliada a uma busca constante por modelos economicamente mais eficientes, tem levado a reflexões sobre formas alternativas de se produzir leite em sistemas intensivos, com predominância de alimentos provenientes da pastagem (Vilela, 2004).

3. Importância das leguminosas no sistema produtivo

No Sul do Brasil encontram-se condições particularmente propícias para o desenvolvimento de sistemas alternativos de produção leiteira baseados em pastagens, sobretudo em termos ambientais, uma vez que, suas

características edafoclimáticas permitem um bom desenvolvimento e o aproveitamento de espécies forrageiras de grande rendimento e qualidade. Em determinadas regiões do Rio Grande do Sul, por exemplo, onde são verificadas maiores altitudes e temperaturas estivais amenas se observa a persistência de espécies forrageiras de qualidade como o trevo branco, possibilitando condições de pastejo ao longo de quase todo ano, caso a precipitação e umidade não sejam limitantes durante as épocas mais quentes do ano (Aires, 2004). As leguminosas, em geral, melhoram a qualidade das pastagens e apresentam os requisitos fundamentais para o incremento de sistemas baseados em alimentação oriunda de pastagens, por possuírem espécies de elevado valor nutritivo, excelente produção de forragem e ampla adaptação ao ambiente. Além disso, contribuem com N e matéria orgânica para o solo, melhoram a textura, estrutura e a infiltração de água (Christie et al., 1992).

Cita-se como uma primeira e muito importante vantagem da introdução de leguminosas em pastagens, a possibilidade de redução substancial do uso de nitrogênio mineral, uma vez que, pastagens com proporções elevadas de trevo, por exemplo, podem fixar de 80 a 280 kg N/ha (Frame & Newbould, 1986). Neste tipo de situação, a quantidade de N fixado situa-se numa faixa de 27 a 122 kg N/ton MS de trevo (Laidlaw & Teuber, 2001) e a produção potencial de MS estimada de pastagens em associação é de 70 a 80% daquela obtida em pastagens de gramíneas puras fertilizadas.

Um segundo aspecto é que as pastagens em associação têm maior flexibilidade de manejo. Pflimlin et al. (1989) compararam por um período de 4 anos pastagens de azevém perene/trevo branco com pastagens de azevém

perene em cultivo estreme, fertilizada com 250 kg N/ha. Os autores utilizaram a mesma carga animal nas duas pastagens e verificaram que a produção de leite na pastagem possuindo leguminosa, sem a adubação nitrogenada, com 40 dias de rebrote, foi equivalente àquela de gramínea pura fertilizada, com 27 dias de rebrote.

Além disso, um importante aspecto a ser levado em consideração, na proposição de sistemas alternativos de alimentação para vacas leiteiras, consiste no fato de que, economias no uso de suplementos podem ser obtidas tanto em quantidade fornecida quanto no teor de proteína do suplemento. A eficiência zootécnica do suplemento fornecido em pastejo – medida pelo incremento no desempenho por kg de MS do suplemento ingerido – aumenta na medida em que a substituição (diminuição no consumo de MS de forragem/kg de suplemento) é baixa. Nesse sentido, a proporção da leguminosa na pastagem tem uma função muito importante sobre a eficiência zootécnica do suplemento. Sob lotação contínua, manejando a mistura do azevém perene/trevo branco a 6 cm de altura, Wilkins et al. (1994) observaram que um aumento da porcentagem de trevo de 1 para 20% diminuiu a eficiência zootécnica de 1,2 para 0,22 kg de leite/kg de concentrado fornecido. Esses autores concluíram que com boas proporções de trevo na pastagem a utilização de concentrado pode não ser vantajosa devido ao custo do suplemento.

Leguminosas para pastejo, além de contribuírem para aumentar a produção de forragem, promovem, efetivamente, elevações do teor de proteína bruta da dieta e do rendimento por vaca (Maraschin, 1991). No caso de trevo

branco, observa-se um aumento da população microbiana no rumem e uma atividade microbiana 25% maior em dietas com leguminosas quando comparadas com dietas contendo apenas gramíneas (Harris et al., 1998). Finalmente, a elevação dos teores de proteína do concentrado para bovinos em pastejo somente tem resultado quando a forragem é deficiente em nitrogênio (Delagarde et al., 1999), o que não é o caso das associações ricas em leguminosas.

4. As bases do comportamento animal

A observação do comportamento animal (especialmente em condições livres, ou ao menos próximas das encontradas em seus habitats naturais) fornece uma ampla gama de informações necessárias para o real entendimento de como os animais devem ser manejados em sistemas de produção. Animais criados em pastagem continuam sobre a influência do homem, pois, esse é quem determina o local, e por conseqüência, o alimento, a água e o espaço que serão a eles disponibilizados. Contudo, seu comportamento pode ser considerado livre em tais condições (Lee, 1954), desde que, se busque a menor interferência ou limitação possível na expressão de seu comportamento natural facilitando a adaptação desses aos sistemas de criação e estabelecendo avanços na interação entre humanos e animais (Paranhos da Costa, 2000).

Os animais comportam-se segundo determinados padrões, definidos como um segmento organizado de atitudes que possui uma função especial. Estes padrões podem ser um ato único ou uma série de atividades e,

usualmente, representam uma resposta do animal a algum estímulo ambiental. Uma dada alteração ambiental, comumente, estimula mais que uma resposta comportamental, mas o animal aprende a usar aquela que se mostra mais eficiente. Os animais exibem seus padrões de comportamento ciclicamente, uma vez que esses ocorrem em respostas aos desafios externos e internos, muitos dos quais seguem ciclos regulares. Por exemplo, os bovinos em sistemas de pastejo respondem ao ciclo natural claro-escuro, pastando, bebendo, ruminando e descansando nos mesmos horários a cada dia (Curtis, 1981).

Um grupo de atitudes tendo o mesmo propósito é chamado de sistemas de comportamento. Existem, basicamente, os seguintes sistemas de comportamento: ingestão, eliminação, sexual, relacionado com cuidados maternos e com procura, agonísticos, de termorregulação e, finalmente, os de investigação. As atividades de alimentação e ingestão de água e suas conseqüências, como defecação e micção, são indispensáveis à nutrição e, deste modo, cruciais para a produção animal. Muito importantes são, também, as atividades relacionadas com a reprodução (Curtis, 1981).

O comportamento de pastejo é comum a todos os animais da mesma espécie. A rotina diária envolve várias fases comportamentais: apreensão do alimento, ruminação, deslocamento e ócio. O tempo gasto pelo animal com a apreensão do alimento, ou seja, com a atividade de pastejo propriamente dita é de aproximadamente 8 horas, podendo variar entre 4 a 14 horas/dia (Fraser & Broom, 1990).

Uma das características do comportamento é seu padrão diurno, que assume um papel mais ou menos importante segundo a localização geográfica e a estação do ano. Assim, em geral os episódios de maior atividade do comportamento ingestivo, em um período de 24 horas, acontecem logo antes do amanhecer, no meio da manhã, no início da tarde e próximo ao crepúsculo. Entre esses períodos distintos, as horas mais próximas ao nascer e ao pôr-do-sol tendem a ser as de pastejo mais longo e contínuo. No restante do dia, o pastejo tende a ser mais intermitente e os animais descansam ou ruminam (Fraser & Broom, 1990). Em locais de clima frio e, sobretudo, no inverno observa-se uma marcante concentração das atividades de pastejo nas horas mais quentes do dia praticamente inexistindo atividade ingestiva durante a noite. Na primavera-verão esta tendência se inverte observando-se uma intensificação das atividades no amanhecer e no final da tarde, assim como, um aumento substantivo da atividade de pastejo noturno (Abreu da Silva et al., 1995) que pode alcançar em torno de 70% do tempo de pastejo diário. Em condições de temperatura ambiente elevada, verifica-se aumento imediato e drástico no consumo voluntário de alimento durante a noite, indicando que pode haver uma modificação no comportamento ingestivo com objetivo de amenizar os efeitos do estresse calórico. Contrastando com climas temperados, onde somente 40% do tempo de pastejo ocorrem à noite (Hafez, 1975).

Em dias muito nublados os animais podem atrasar o início do pastejo pela manhã e parar mais cedo, ao anoitecer, fruto da redução efetiva da duração do dia pelas nuvens. Os animais ficam mais agitados, pastejam

com menor intensidade e caminham mais em dias com muitas nuvens e vento. Chuvas com rajadas de vento podem alterar a direção do pastejo, isto é, os animais tomam a direção contrária ao vento e quando a chuva está muito forte e persistente, os bovinos interrompem o pastejo e permanecem imóveis por um certo período de tempo. Os bovinos tendem a pastear na mesma direção do vento, mas no calor tomam a direção contrária para maximizar a troca de calor (Blackshaw, 1984). Em sistemas mais extensivos, o pastejo, pela manhã, é realizado entre dois pontos de água e quanto mais quente estiver o dia, mais rápido os animais alcançam o segundo bebedouro (Arnold & Dudzinski, 1978).

A ruminação é uma atividade que permite a regurgitação, mastigação e a passagem do alimento previamente ingerido, para o interior do rumem. Durante a ruminação, deitadas ou de pé, as vacas ficam quietas e relaxadas com as cabeças baixas. Usualmente, os bovinos preferem ruminar deitados, embora, durante mau tempo possam permanecer de pé ou caminhar vagorosamente (Albright, 1993). O tempo total de ruminação pode variar de 4 a 9 horas, sendo dividido em períodos com duração de poucos minutos à uma hora ou mais (Fraser & Broom, 1990). A relação entre o tempo despendido com ingestão e com ruminação depende da estação do ano e da quantidade e qualidade do alimento fornecido, associado à área disponível para os animais e ao tamanho do rebanho. Dentre os fatores que prejudicam a ruminação pode-se citar o pânico, a raiva, a ansiedade, a doença ou o clima. Segundo Shultz (1983) na primavera e no outono, o tempo de pastejo supera o tempo de ruminação, mas no verão eles se equivalem.

O período em que os animais não estão comendo, ruminando ou ingerindo água é definido como ócio. Nas condições do Brasil Central, foi observado que animais confinados em *free-stall* ficam 47,19% do tempo em ócio, ou seja, 10h 23min e esse tempo não foi diferente durante o ano (Camargo, 1988).

Dados obtidos em experimento realizado com vacas holandesas em lactação em pastagens de alfafa (*Medicago sativa*) e de *coast-cross* (*Cynodon dactylon*) mostraram que o tempo médio total de pastejo diário foi sempre inferior no verão comparado com o inverno (Pires et al., 1998). Esta resposta foi independente do tipo de pastagem que, por ser irrigada, era de alta qualidade em ambas estações. Da mesma forma, o tempo de ruminação no inverno foi superior ao verão. Estes autores mostraram também que, no verão as vacas em lactação permanecem mais tempo em ócio. Isto significa que os animais, nesta estação, substituem as atividades relacionadas com o comportamento alimentar (ingestão e ruminação) pelo ócio, numa provável tentativa de reduzir a produção de calor metabólico.

Dentre os padrões fixos de comportamento, o de deitar é considerado altamente prioritário para as vacas leiteiras. A privação do descanso pode induzir a frustração que se manifesta por comportamentos estereotipados, além de alterações no eixo hipotalâmico-hipofisário adrenal. Outras conseqüências incluem lesões traumáticas e outros danos físicos, resultando em problemas sanitários e baixo desempenho (Krohn & Munksgaard, 1993).

Os bovinos são animais gregários (Paranhos da Costa, 2000), ou seja, vivem em grupo, e embora a vida em grupo traga uma série de vantagens adaptativas (como a defesa contra predadores) ela também traz o aumento da competição por recursos, principalmente quando escassos. Como exemplo, quando um animal se alimenta outro pode ser estimulado estando com fome ou não (Curtis & Houpt, 1983).

A importância do estudo do comportamento animal baseia-se, principalmente, na sua utilização como ferramenta auxiliar na solução de problemas que afetam os animais. O conhecimento destes diferentes mecanismos, e de seus efeitos modificadores do ambiente, pode ser utilizado com vistas à proposição de sistemas produtivos, que contemplem, não somente incrementos produtivos, mas, sobretudo, a produção de animais saudáveis e de alimentos de qualidade, a conservação dos recursos disponíveis e a redução dos custos envolvidos na produção.

4.1 O comportamento e a alimentação

Segundo Fraser & Broom (1990) o ato de buscar alimento envolve uma série de comportamentos e estímulos, e refere-se às atividades dos animais quando estão se movendo de tal maneira a encontrar ou adquirir o alimento.

O pastejo propriamente dito consiste na procura, seleção, apreensão e consumo da forragem selecionada, sendo um processo hierárquico com vários níveis de organização (Senft et al., 1987), que inclui a seleção de zonas

de pastejo, manchas, estações de pastejo e plantas individuais em diferentes escalas de espaço e tempo pelo animal (Stuth, 1991).

No caso dos hábitos de pastejo de bovinos, o comportamento ingestivo refere-se à seqüência de eventos que levam à ingestão da planta forrageira e varia em função de fatores nutricionais e não-nutricionais. Os fatores nutricionais incluem o preenchimento do rumem, o nível de ácido acético ruminal, a demanda por nutrientes, entre outras, provocando respostas do sistema nervoso central através de vários estímulos integrados no cérebro, resultando no início e término da alimentação (Curtis & Houpt, 1983).

Segundo Poppi et al. (1987), além dos fatores nutricionais, os fatores não-nutricionais são importantes determinantes na ingestão modificando a atividade de pastejo. Esses fatores são influenciados essencialmente pela estrutura do pasto e pelo comportamento dos animais. Esses autores ressaltam que os bovinos utilizam os sentidos (visão, paladar, olfato e tato) para avaliar o esforço envolvido na atividade de pastejo, e se esse esforço é muito grande, a ingestão é limitada a níveis abaixo da demanda por nutrientes. Salientam, ainda, que a ingestão por bocado diminui com a redução na disponibilidade do pasto – quantidade e qualidade da planta forrageira – e o aumento no tempo de pastejo geralmente é insuficiente para manter a atividade de ingestão, até que o ato impertinente na captura/recolhimento do pasto ocasione o cessar do pastejo.

Dentre os comportamentos inerentes ao pastejo, as atividades de deslocamento e/ou locomoção têm grande importância permitindo ao animal optar por determinada região no interior do piquete e selecionar qual melhor

estágio ou parte da planta forrageira ingerir, dentro de toda a gama de plantas existentes na pastagem. Em experimentos de campo, Hafez (1973) e Fraser & Broom (1990) reportam que, os bovinos pastejam a maior parte do tempo sob a luz do dia e cobrem em média 4 km por dia, despendendo aproximadamente 2 horas na locomoção podendo esses valores variarem, sobretudo, em função do tamanho do piquete e da qualidade da pastagem.

Neste sentido, Laca & Demment (1991) observaram que quando uma quantidade excedente de forragem, em relação às necessidades dos animais, é oferecida, existe uma variação nos fatores quantitativos e qualitativos o que possibilita o direcionamento da seleção por atributos qualitativos, visto que, a quantidade de forragem não é limitante. No entanto, segundo estes autores, em situação de oferta intermediária de forragem os animais tendem a selecionar priorizando a quantidade em detrimento da qualidade, uma vez que, os sítios de alimentação selecionados apresentam, em média, uma disponibilidade maior do que a disponibilidade de forragem oferecida no ambiente. Da mesma forma, em situações de baixa disponibilidade de forragem, os sítios de pastejo selecionados tendem a ser os de maior quantidade de forragem, mostrando com isso que existe uma menor seletividade dos animais à medida que a disponibilidade de forragem diminui. Isto ocorre devido a menor heterogeneidade da vegetação, o que proporciona uma reduzida oportunidade de seleção de locais que possuam forragem de maior qualidade.

Assim, a disponibilidade de matéria seca influencia a proporção de alimento que pode ser colhido pelo animal, o grau de seletividade, o consumo

e, por conseguinte, o desempenho animal. A primeira alteração no comportamento ingestivo dos animais, quando diminui a disponibilidade de matéria seca, consiste de um aumento no tempo de pastejo para tentar manter o nível de consumo. Entretanto, o grau de compensação pelo animal a variações quantitativas e qualitativas da forragem é limitado (Hodgson, 1982, 1990), sobretudo, no caso de animais de alta exigência nutricional.

O desempenho animal é determinado pelo consumo de nutrientes, sua digestibilidade e metabolismo. O consumo de alimentos, por sua vez, pode ser influenciado por fatores ligados aos alimentos como palatabilidade, textura, aparência visual e fatores ligados aos animais, como estado emocional, interações e aprendizado (Mertens, 1994). O controle do consumo de alimentos está diretamente relacionado ao comportamento ingestivo (Chase et al., 1976). De acordo com Thiago et al. (1992) a quantidade de alimento consumido por um ruminante, em um determinado período de tempo, depende do número de refeições nesse período, da duração e da taxa de alimentação de cada refeição. Cada um desses processos é o resultado da interação do metabolismo do animal e das propriedades físicas e químicas da dieta, estimulando receptores da saciedade. Assim a vaca pode regular seu consumo diário de matéria seca (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 uma adequada digestão microbiana e um eficiente aproveitamento do alimento pelo animal hospedeiro, que se viabiliza,

principalmente, por intermédio da mastigação durante a ingestão e ruminação e, em menor grau, pela 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 gastrintestinal 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).

A resposta animal a diferentes condições de alimentação pode ser mais bem entendida através do monitoramento de parâmetros descritivos do comportamento dos animais, tais como tempo de pastejo (min/dia), frequência ou taxa de bocados (bocados/min) e tamanho de bocados (g MS/bocado) que permitem subseqüentes estimativas do consumo (Hodgson & Brookes, 1996; Rook & Huckle, 1996).

O tempo de pastejo diário sofre influência de vários fatores relacionados às condições da pastagem (ou da alimentação), ao manejo empregado e às variações ambientais, sendo que todos estes fatores atuam em conjunto para determinar a ação do animal, efetivada pelo bocado (Milne, 1994). O tempo de pastejo, entretanto, pode ser modulado pelos animais conforme as variações dos fatores atuantes e suas necessidades diárias. Donnelly et al. (1974) e Prache (1997) verificaram que os animais pastejaram por mais tempo em vegetação esparsa, do que em situações de pastagens abundantes. A maior parte do tempo despendido é atribuída à tentativa do animal em compensar dificuldades na apreensão da pastagem, e

conseqüentemente, menor consumo de alimento, associadas a variações no tamanho de bocado.

A espécie forrageira influi na resposta do animal, em termos de consumo de forragem quando submetido a diferentes disponibilidades, devido a fatores nutricionais resultantes de diferenças de qualidade entre espécies e à facilidade de colheita das mesmas, relacionada a diferenças estruturais por elas impostas na pastagem (Poppi et al., 1987). Isso se evidencia em pastagens de leguminosas, onde o animal atinge o consumo máximo de forragem com menores disponibilidades de MS que em pastagens de gramíneas.

A taxa de bocados está relacionada com a facilidade de apreensão da vegetação (ou alimento), ou seja, com o tipo e com as características da pastagem (Stobbs, 1974). Esta variável declina com a diminuição da qualidade do alimento, por ser necessário mais tempo para a seleção e manipulação da pastagem (Stobbs, 1973, 1974; Chacon et al., 1976; Chilbroste et al., 1997) forçando, assim, o aumento do tempo despendido entre um bocado e outro (Prache et al., 1998b).

O tamanho de bocados é o principal componente que define o consumo total de forragem. Varia conforme a espécie animal, a anatomia bucal, a altura e a densidade da vegetação (Forbes, 1988; Black & Kenney, 1984). Os animais alteram o tamanho de bocados na tentativa de aumentar a taxa de consumo, ainda que, isto seja possível de forma limitada (Newman et al., 1994).

O produto destes três processos (tempo de pastejo, taxa e tamanho de bocados) resulta no consumo, ou seja, a quantidade de alimento que o animal consegue ingerir ao longo do dia. Os animais a campo podem empregar diferentes estratégias para aumentar o consumo durante o pastejo, seja através da variação do tamanho do bocado, do aumento da frequência de bocados ou do aumento do tempo de pastejo (Donnelly et al., 1974; Newman et al., 1994). A utilização de tais estratégias visa a compensação de perdas ocorridas em alguns destes parâmetros.

A disponibilidade de matéria seca afeta a proporção de material que pode ser colhido pelo animal, o grau de seletividade, o consumo de alimento e, conseqüentemente, o desempenho animal. À medida que a matéria seca ofertada diminui, o animal procura manter o nível de consumo alterando o comportamento ingestivo. Nesta situação, o consumo por bocado é a variável mais influenciada pelas condições da pastagem, principalmente, pela altura da mesma (Hodgson, 1990), sendo tanto menor quanto menor for a oferta de forragem. A taxa de bocados geralmente tende a aumentar, mas o incremento não é suficiente para prevenir uma diminuição na taxa de consumo (produto da taxa de bocados e o tamanho de bocado). Enfim, a resposta adaptativa mais rapidamente observada é o aumento do tempo de pastejo que ocorre quando a disponibilidade diminui.

Deste modo, o sistema de criação de bovinos em pastagens é caracterizado por uma série de fatores e suas interações podem afetar o comportamento ingestivo dos animais comprometendo o seu desempenho e, conseqüentemente, a viabilidade da propriedade (Pardo et al., 2003). Segundo

Forbes (1988), ao modificarem um ou mais componentes do seu comportamento ingestivo os ruminantes podem minimizar os efeitos de condições alimentares desfavoráveis conseguindo, assim, suprir os seus requisitos nutricionais para manutenção e produção.

Com relação ao uso de suplementos para vacas leiteiras, seus efeitos sobre o consumo de MS podem ser aditivos, quando o consumo do suplemento se agrega ao consumo atual do animal, ou substitutivos, quando o consumo de suplemento diminui o consumo de forragens sem melhorar o desempenho animal (Barbosa et al., 2001). Mas os resultados encontrados na literatura, referentes às alterações provocadas pela suplementação em pastagem sobre o comportamento ingestivo dos ruminantes, ainda são bastante controversos, o que gera a necessidade de maiores investigações sobre o comportamento alimentar dos animais em pastejo, quando alimentados ou suplementados com diferentes tipos de alimentos.

5. A nutrição e a sanidade dos animais

As demandas do mercado por produtos em maior volume e de melhor qualidade têm influenciado o manejo da alimentação e os hábitos dos animais, cada vez mais exigidos metabolicamente na busca de satisfação das necessidades produtivas dos estabelecimentos leiteiros.

Devido a esta intensificação dos sistemas de produção animal, tem havido um aumento do risco de aparecimento de transtornos metabólicos nos rebanhos leiteiros, uma vez que, o desafio metabólico imposto pela maior produtividade favorece o surgimento de desequilíbrios entre o aporte de

nutrientes ao organismo, sua capacidade de metabolização desses componentes e os níveis de produção alcançados (González, 2000). O equilíbrio existente entre produção e saúde das vacas é instável sob determinadas condições, sendo uma necessidade técnica estabelecer as causas de variação na composição dos fluídos do animal, para manter sistemas de produção sadios e economicamente rentáveis.

Os rebanhos bovinos, assim como, os rebanhos ovinos são afetados por diferentes fatores que limitam sua produção, tais como: insuficiente capacidade de gestão para o manejo da unidade produtiva; manejo inadequado à espécie animal em questão; limitações de ordem genética; presença de desbalanços nutricionais e ação de agentes biopatógenos (Contreras et al., 2000).

As exigências produtivas impostas pelo ser humano mediante a seleção genética e os sistemas de produção intensiva, têm aumentado o risco de desbalanços nutricionais e doenças metabólicas dos rebanhos, uma vez que facilmente podem ser produzidos desequilíbrios envolvendo o ingresso de nutrientes no organismo, seu metabolismo e os egressos (Wittwer, 2000), situações que Payne (1972) denomina de Doenças da Produção. Entre estes diferentes fatores, os balanços nutricionais negativos destacam-se como as causas da maioria das doenças de produção. Embora seja normal algum grau de deficiência em alguns períodos, especialmente no início da lactação, a linha entre normalidade e doença é facilmente atravessada (González & Rocha, 1998).

Nos rebanhos leiteiros de alta produção é importante obter um correto balanço nutricional, especialmente, nos períodos de maiores exigências que correspondem ao início da lactação. Neste período, a vaca chega ao máximo de sua produção, apesar do consumo de alimento estar deprimido, devendo mobilizar as suas reservas corporais para atender as elevadas exigências metabólicas (Wittwer, 2000). Este período coincide com o início de um novo ciclo reprodutivo, fato importante de ser considerado, uma vez que, o aumento das demandas metabólicas diminui a fertilidade das vacas fazendo com que a meta de obter uma cria ao ano possa não ser atendida.

Os desequilíbrios nutricionais que afetam os rebanhos são produzidos em função do aporte e/ou da utilização dos alimentos que não são capazes de preencher as exigências de manutenção, gestação ou produção. Sommer (1995) relata que, quando esses desequilíbrios, são de curta duração e não são muito severos, o metabolismo animal pode compensar utilizando suas reservas corporais. Quando o desequilíbrio é severo ou moderado e persistente, o animal esgota suas reservas corporais e ocorre a doença. Lamentavelmente, a maioria dessas doenças tem um efeito de difícil percepção e atuam limitando a produção das espécies bovinas de um modo persistente provocando uma diminuição na rentabilidade da atividade pecuária.

Podem ser utilizados diferentes procedimentos para identificar os desbalanços nutricionais do rebanho, tais como, observação de sinais clínicos associados a alterações metabólico-nutricionais, resposta à suplementação e exames de amostras de tecidos e fluídos. Entre os exames de fluídos, o sangue é o que em maior medida tem sido utilizado, especialmente a partir de

1970, quando Payne e colaboradores propuseram o uso dos perfis metabólicos. O termo “perfil metabólico” se refere ao estudo de alguns componentes hemato-bioquímicos específicos que servem para avaliar, diagnosticar e prevenir transtornos metabólicos. Este teste mede a concentração sanguínea dos metabólitos em grupos de animais do rebanho e seu grau de adequação nas principais vias metabólicas, relacionadas com o processamento energético, protéico e mineral, bem como, a funcionalidade de órgãos vitais.

Durante várias décadas a análise dos componentes sanguíneos tem sido a forma mais freqüente de conhecer e interpretar o estado de saúde da vaca leiteira, no que se refere a seu estado metabólico (Wittwer, 2000). Doenças como acidose metabólica, alcalose, cetose, hipocalcemia, hipomagnesia, transtornos ruminais e outras, se sustentam na análise do perfil metabólico sanguíneo.

O estudo dos componentes sanguíneos também fornece informações valiosas com relação ao *status* nutricional do rebanho como citaram Wittwer & Contreras (1980). Assim, a avaliação clínica de rebanhos com problemas de produção, pode ser complementada pela análise dos componentes do sangue destes animais. Sommer (1995) descreveu que as informações relacionadas à alimentação e ao manejo dos rebanhos devem sempre acompanhar a respectiva história clínica, para uma correta interpretação dos resultados encontrados. Para isso, Cote & Hoff (1991) sugerem recolher informações relacionadas à idade, produção de leite, fase da lactação e condição corporal dos animais analisados.

Segundo Wittwer et al. (1993), com o estudo do sangue, além de se obter uma resposta rápida sobre a eficiência da dieta de um grupo de vacas tem-se uma avaliação da condição metabólica nutricional desses animais e um diagnóstico da presença de transtornos metabólicos em rebanhos, facilitando o controle do balanço metabólico e da condição sanitária do rebanho.

Problemas no volume ou qualidade da produção de leite, elevada incidência de transtornos metabólicos, controle do balanço metabólico energia-proteína e diagnóstico ou avaliação de deficiências minerais, são situações típicas segundo Wittwer (2000), nas quais esta análise pode ser empregada.

A concentração sangüínea de um determinado componente é indicador do volume de suas reservas de disponibilidade imediata. Essa concentração é mantida dentro de certos limites de variação fisiológica considerados como valores de referência ou valores normais. Os animais que apresentam níveis sangüíneos fora dos valores de referência podem estar em desequilíbrio nutricional ou com alguma alteração orgânica, que condiciona uma diminuição na capacidade de utilização ou biotransformação dos nutrientes (Wittwer, 1996). Em vacas leiteiras, estas variações dos componentes sangüíneos podem estimar o processo de adaptação metabólica a novas situações fisiológicas ou de alimentação. Transtornos como cetose ou desequilíbrios no nitrogênio ou no metabolismo mineral podem ser detectados através da análise direta do perfil dos animais (Payne e Payne, 1987).

Existem diversos fatores ou situações nas quais as concentrações dos componentes aumentam ou diminuem no sangue. Estas variações podem ser estudadas tratando de identificar deficiências ou excessos de alguns

nutrientes, ou também, de diagnosticar alterações bioquímicas que diminuem a produção, a fertilidade ou são responsáveis por doenças e mortes de animais.

Um dos componentes do sangue dos animais que vem sendo estudado nos últimos anos, nos sistemas de produção de leite, refere-se ao hematócrito, variável facilmente mensurável que se define como a porcentagem de volume sangüíneo ocupado por glóbulos vermelhos (Schalm et al., 1975). Este é um indicador chave do estado de hidratação, anemia ou perda grave de sangue do corpo, bem como da capacidade do corpo de transportar oxigênio e resíduos de seu metabolismo. Representa a capacidade de transporte de oxigênio no sangue e constitui uma resposta adaptativa às necessidades de oxigênio do indivíduo.

Considera-se que o hematócrito pode refletir a condição física do indivíduo, incluindo oscilações ao longo do ciclo biológico do animal e em função do seu grau de atividade. Um baixo nível de hematócrito pode indicar anemia ou dificuldades na tomada de oxigênio e seu transporte. À medida que o hematócrito se eleva, a capacidade de transporte de oxigênio, bem como, sua liberação também aumenta fazendo com que, por mecanismos adaptativos, quanto maior a solicitação física de um animal maior a tendência de incremento de seu hematócrito. Estes mecanismos reforçam a ação da hemoglobina, cuja função consiste no transporte de oxigênio dos pulmões para os diferentes tecidos permitindo durante o esforço físico a liberação mais rápida de oxigênio, em função da elevação de sua taxa de consumo (Schmidt-Nielsen, 1996). De forma similar, estes mecanismos influem sobre o funcionamento dos eritrócitos, segundo Güntler et al. (1986), células especializadas no transporte

de oxigênio e gás carbônico, que contêm como principal componente a hemoglobina. Assim sendo, de acordo com estes autores a alimentação carente pode reduzir a neoformação de eritrócitos, assim como, o valor do hematócrito, uma vez que a hemoglobina representa aproximadamente 92% dos componentes orgânicos dos mesmos.

Em termos gerais, a alimentação tem influência na concentração sangüínea dos componentes. Tem sido observado que quando existem deficiências de proteínas na alimentação, também diminuem as concentrações sangüíneas de albumina e de hemoglobina e o hematócrito (Contreras et al., 2000). Segundo estes autores elas se manifestam em gado de corte, por diminuições nas concentrações sangüíneas de albuminas, hemoglobina e hematócrito, especialmente durante o período de crescimento quando os animais são mantidos em pastagens com baixos teores de proteína por um período de aproximadamente 4 meses. Em gado leiteiro, Manston et al. (1975) compararam grupos de vacas, alimentadas com três dietas de níveis de proteínas diferentes: uma contendo 200%, outra contendo 133% e outra 82% dos requerimentos de proteína bruta, concluindo que as concentrações de albumina, hemoglobina e hematócrito responderam de forma positiva ao ingresso de proteínas. De forma similar, Del Valle et al. (1983) estudaram as variações da composição sangüínea realizada em ovelhas, no pré e no pós-parto e concluíram que os componentes sanguíneos que de melhor forma expressaram as variações do estado nutricional foram a hemoglobina (Hb), o hematócrito (Hct) e a glicose, os quais diminuíram quando os requerimentos nutricionais, aparentemente, não foram preenchidos. Além disso, as variações

de Hb e Hct apresentaram um alto grau de correlação com as variáveis peso vivo e condição corporal.

Ainda, Rowlands et al. (1977) concluíram, em um trabalho realizado com vacas leiteiras na Inglaterra, que a fertilidade de algumas vacas foi influenciada pelo número de lactações. Observaram também que o hematócrito apresentou quedas relacionadas com o número de lactações. Além disso, tanto o hematócrito, como as concentrações de hemoglobina mostraram tendências inversamente proporcionais ao número de serviços por concepção.

Porcentagens de hematócrito e de hemoglobina apresentam-se, dessa forma, como importantes ferramentas de diagnóstico e expressão de desbalanços nutricionais que afetam os animais em produção de diferentes espécies e estados fisiológicos. De posse dessa informação, o produtor ou técnico responsável pelo rebanho poderá mais facilmente tomar decisões no sentido de efetuar ajustes na alimentação, considerando o benefício dos mesmos na saúde dos animais e na rentabilidade pretendida.

CAPÍTULO II

Performance produtiva de vacas leiteiras conduzidas em pastagem de azevém em função da utilização de duas fontes protéicas na alimentação¹

Rodrigo Holz Krolow²

RESUMO - Este trabalho foi desenvolvido em uma propriedade leiteira do município de Camargo - Região Fisiográfica do Planalto Médio do RS, com o objetivo de estudar e quantificar o efeito da substituição do componente protéico (farelo de soja) da ração, comumente fornecida aos animais, por pastejo controlado de trevo branco (*Trifolium repens* L.), na produção de leite, no peso vivo e no hematócrito de vacas holandesas mantidas em pastagens de azevém (*Lolium multiflorum* L.). Para tal, foram utilizados dois grupos de animais, cada um contendo oito vacas da raça holandesa agrupados de forma homogênea após estratificação por produção, período de lactação e peso corporal, em um delineamento experimental completamente casualizado em blocos. Os dois grupos foram mantidos em pastagens de azevém, por aproximadamente 5 horas por dia. Um grupo recebia 3 kg de suplemento energético constituído de farelo de milho, farelo de trigo, casca de soja e sal mineral (subtraída de farelo de soja) e tinha acesso controlado à pastagem de trevo branco (aproximadamente 2,5 horas), denominado tratamento TB; outro recebia a mesma quantidade de suplemento, adicionada de quantidade de proteína equivalente ao consumo diário no tratamento anterior via trevo, na forma de farelo de soja, denominado tratamento FS. As medições de produção de leite, peso vivo e hematócrito foram realizadas em avaliações quinzenais, procedendo-se controles leiteiros individuais, medidas de perímetro torácico e coletas de amostras de sangue dos animais. Os resultados não evidenciaram diferenças significativas entre os dois tratamentos, em todas as variáveis estudadas, indicando que a utilização do trevo branco, como fonte protéica para os animais, foi viável e eficiente.

Palavras-chave: azevém, pastagem, peso vivo, produção de leite, trevo branco

¹Artigo a ser enviado à Revista Brasileira de Zootecnia

²Eng.Agr.M.Sc. Aluno do PPG-Zootecnia - UFRGS, bolsista CNPq. E-mail: rhk@ufpel.edu.br

Productive performance of dairy cows conducted in pasture of annual ryegrass in function of the use of two protein sources in the nutrition

ABSTRACT – This experiment was developed in a dairy farm at Camargo – Planalto Médio physiographic region of the Rio Grande do Sul, Brazil, with the objective to study and quantify the effect of the substitution of the protein component (soybean bran) of the ration, frequently supplied to the cows, by controlled graze of white clover (*Trifolium repens* L.), in the hematocrit, live weight and milk production of Holstein cows conducted in pastures of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* L.). For such, two groups of cows, each one had been used contend eight Holstein cows grouped as similar form after stratification for body weight, lactation period and production, in a completely randomized blocks design. Both two groups were conducted in pastures of annual ryegrass, for approximately 5 hours at day. A group received 3 kg from consisting energy supplement constituted of corn bran, wheat bran, soybean rind and mineral salt (deducted of soybean bran) and had controlled access to the white clover pasture (approximately 2,5 hours) called treatment TB; another one received the same amount of supplement, added of amount of protein equivalent to the daily intake in the previous treatment by way of white clover, in the form of soybean bran, called treatment FS. The measurements of milk production, live weight and hematocrit were carried through in fortnightly evaluations, proceeding individual milk controls, measures of thoracic perimeter and collections of samples of blood of the cows. The results don't demonstrated significant dissimilarities between the two treatments, in the all studied variables, indicating that the use of the white clover, as protein source for the cows, was viable and efficient.

Key words: live weight, milk production, pasture, ryegrass, white clover

Introdução

A pecuária leiteira no Brasil caracteriza-se, essencialmente, por uma grande complexidade. Diferenças nos índices produtivos, na qualidade do leite, nos custos e receitas, nos tipos de produtores e nos sistemas de produção, existem não só entre diferentes regiões, como também entre produtores muito próximos, na mesma região. Deste modo, encontra-se no país desde produtores que utilizam baixo nível tecnológico, até produtores especializados que adotam técnicas modernas de produção (Jank et al., 1999). Estes últimos caracterizam-se por possuir animais de elevado potencial genético, fornecem dietas de alto valor nutritivo, baseadas, principalmente no uso de alimentos concentrados e de forragens conservadas e alcançam produtividades médias elevadas nos rebanhos leiteiros. No entanto, apesar de conseguirem boas produtividades, essas propriedades encontram sérias dificuldades para manterem-se na atividade, ou obterem lucro, fruto da atividade produtiva baseada na comercialização de leite, devido aos altos custos de produção inerentes ao modelo de produção adotado e praticado.

A alimentação das vacas leiteiras chega a comprometer, em certos casos, mais de 50% da receita bruta da atividade leiteira caracterizando-se como principal custo de produção da mesma. Neste sentido, a produção de alimentos com menor custo, de boa qualidade e que atendam as exigências nutricionais dos animais é condição fundamental para uma atividade leiteira rentável.

O uso de sistemas de alimentação em pastagem vem ao encontro desta necessidade, propiciando vantagens tanto em termos econômicos, como produtivos. Efeitos positivos da utilização de pastagens de qualidade, sobre o funcionamento de propriedades leiteiras e a produção daí obtida, em geral, são observáveis, independentemente do sistema de produção adotado. Para propriedades com maior nível tecnológico e com animais de maior potencial genético, pastagens de qualidade tendem

a reduzir custos de alimentação, através do uso de volumosos de qualidade, que permitem a manutenção do consumo de matéria seca, a obtenção de produtividades adequadas e o incremento da saúde dos animais em produção, com conseqüente melhoria da renda dos produtores (Ball, 1992).

Estes sistemas são, tradicionalmente, empregados em nosso país, sendo que o uso de pastagem é mantido ou alterado, principalmente, em função da relação entre o preço do leite e o custo do alimento, assim como, em função do desempenho produtivo e do nível tecnológico empregado. Outros aspectos relevantes são apontados por Staples et al. (1994), para a utilização de sistema de produção em pastagem tais como: menor gasto com equipamentos, combustíveis e construções, maior longevidade do animal - levando a um maior rendimento por vaca durante toda a sua vida - melhoria no aspecto sanitário e reprodutivo, com menor descarte de animais, redução no acúmulo de resíduos do rebanho e melhoria na qualidade de vida das pessoas envolvidas, devido ao menor estresse e ao maior tempo disponível para o lazer.

O rebanho leiteiro, por sua elevada especialização, demanda ofertas regulares de forragens em quantidade e qualidade para ser produtivo e eficiente. O uso de sistemas intensivos de produção de leite em pastagens com espécies gramíneas e/ou leguminosas de clima temperado, bem manejadas, permite produções elevadas de forragem de boa qualidade, o que contribui para a diminuição no uso de alimentos concentrados, obtidos externos à propriedade e de elevado custo. Um importante aspecto em relação ao uso de leguminosas é a economia no uso de suplementos, tanto em quantidade fornecida, quanto em seu teor de proteína, o que condiciona de forma importante a eficiência zootécnica do suplemento.

Além disso, para que a produção de leite seja mais econômica e competitiva, uma boa estratégia é o aumento da produtividade. Doenças debilitantes e infecto-contagiosas,

manejo inadequado e principalmente, subnutrição são consideradas as principais causas do baixo desempenho reprodutivo do rebanho leiteiro nacional, que reduz consideravelmente a produção de leite e o número de crias/vaca, retardando o progresso genético e provocando grandes prejuízos ao produtor. Maior taxa de parição no rebanho e maior produção é obtida com um nível nutricional adequado oferecido nas diversas fases da vida produtiva e reprodutiva de animais sadios. A eficiente produção de alimentos volumosos é indispensável para a economicidade desse processo. O controle reprodutivo, leiteiro e sanitário, bem como a utilização racional do alimento produzido e disponível, são fatores igualmente importantes nos resultados financeiros da atividade leiteira.

Empregando-se um manejo que visa, distribuir e manter a produção e a qualidade da forragem ao longo do ciclo produtivo da pastagem, consegue-se, atender a essa demanda, contribuindo para a obtenção de menores custos de alimentação, além de boa produtividade por área, bom desempenho animal e otimização dos recursos naturais disponíveis. Vários são os estudos, encontrados na literatura, que demonstram a obtenção de altas produções de leite em pastagens de gramíneas e leguminosas com ou sem o uso de suplementação. Contudo, raros são os estudos de nutrição de vacas leiteiras em pastejo, comparando o uso de leguminosas, como fontes alternativas de alimentação ou suplementação protéica.

Neste contexto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar o efeito de duas fontes protéicas, utilizadas para a alimentação de vacas leiteiras, na produção de leite, no peso corporal e no estado sanitário dos animais.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido em um estabelecimento particular de pecuária leiteira, localizado no município de Camargo, o qual compõe a bacia leiteira de Passo Fundo – Marau, escolhido para tal devido à representatividade de seus sistemas produtivos, baseados principalmente na produção leiteira, de suínos e aves e na cultura de soja.

O município localiza-se no Planalto Médio do Estado do Rio Grande do Sul, apresenta a dominância de encostas basálticas e áreas declivosas, de boa fertilidade e configuração acidentada que exige, como forma de prevenção da erosão do solo, práticas conservacionistas. Situa-se a uma altitude de 650 metros acima do nível do mar (Lodi e Romanini, 1992), apresenta precipitação pluvial bem distribuída ao longo do ano e inverno marcado por fortes geadas e eventuais nevascas.

O clima predominante na região, segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961) é do tipo subtropical úmido Cfa, com temperaturas médias entre 16 e 18°C, temperaturas máximas médias entre 22 e 25°C e mínimas de 10 a 13°C (S.A.R.S., 1979).

Para a condução do experimento foram utilizadas áreas de pastagens da propriedade, cultivadas com azevém anual (*Lolium multiflorum*, L.), proveniente de ressemeadura natural, muito comum e usual na região de estudo, e trevo branco (*Trifolium repens*, L.), implantado no ano anterior. Procedeu-se a adubação da área experimental de trevo branco, para a reposição de nutrientes, conforme a recomendação obtida pela análise do solo. Na área de azevém, após cada período de pastejo foram aplicados 50 kg de uréia/ha. Junto às áreas experimentais, dispunha-se de um galpão para pernoite e arração dos animais, de uma sala de ordenha do tipo espinha de peixe e demais instalações como resfriador, bebedouros, etc.

Foram utilizadas 16 vacas da raça Holandesa, com elevada homogeneidade genética, selecionadas no rebanho da propriedade em função da produção de leite, do período de lactação e do peso vivo individual. Após a estratificação realizada com base nestes três quesitos, os animais foram divididos de forma casualizada em dois grupos, de mesmo efetivo, destinados de forma aleatória aos dois tratamentos avaliados e mantidos durante todo o experimento em piquetes separados. Os animais apresentavam-se em média com 2,12 e 2,07 meses de lactação para os tratamentos TB e FS, respectivamente, no início das avaliações.

Os sistemas avaliados constituíram-se de: tratamento **TB** – onde os animais foram mantidos em pastagem de azevém, por determinado período de tempo durante o dia (± 5 horas) e tiveram acesso controlado a pastagem de trevo branco ($\pm 2,5$ horas) como fonte protéica; tratamento **FS** – onde os animais foram mantidos em pastagem de azevém pelo mesmo período anterior e receberam farelo de soja como fonte protéica (na quantidade de 1,6 kg/animal/dia) - quantidade esta calculada pela estimativa do consumo diário de proteína pelos animais no tratamento anterior via trevo branco, considerando o teor de proteína e a digestibilidade do trevo e do farelo. Todos os animais em estudo recebiam suplementação energética na base de 3 kg/animal/dia constituída de farelo de trigo, farelo de milho, casca de soja e sal mineral. Com estes manejos alimentares distintos, visou-se comparar uma fonte alternativa de alimento protéico (TB), com um sistema controle (FS) que reproduz, em sua quase totalidade, o modelo tecnológico adotado pela propriedade e comumente utilizado na região pela maioria dos produtores de leite.

Os animais experimentais pertencentes aos tratamentos foram submetidos previamente, a um período de quinze dias, de adaptação ao manejo nutricional utilizado durante o período experimental, que perdurou de agosto a outubro de 2004, totalizando

seis períodos de avaliações realizadas no intervalo de quinze dias, em um delineamento experimental completamente casualizado em blocos.

Para a condução dos animais, em ambos tratamentos foi adotado o pastejo rotativo em faixas utilizadas por um dia – seguindo o manejo normal da propriedade - da seguinte maneira: após a ordenha da manhã, os animais eram conduzidos a pastagem de azevém, onde permaneciam por aproximadamente 5 horas, sendo deslocados após este período, a um local onde tinham acesso à água e sombra. Os animais do tratamento FS aí permaneciam, enquanto que, os animais do TB eram levados até a pastagem de trevo branco, onde permaneciam por aproximadamente 2,5 horas, até a ordenha da tarde. Na seqüência, todos os animais pernoitavam em um galpão destinado para tal. O tempo de permanência de 2,5 horas foi determinado em função do tamanho da área disponível de trevo branco destinada ao pastejo do grupo de animais.

Durante a utilização das pastagens, procurou-se a manutenção de adequadas disponibilidades de forragem, na entrada e na saída dos animais de cada piquete, a fim de otimizar as utilizações subseqüentes e prolongar ao máximo o período de uso das mesmas. Estas foram consideradas na determinação do tempo de permanência dos animais nas pastagens.

Para a determinação das disponibilidades de entrada e saída diária de cada faixa - tanto para azevém como para trevo branco - usou-se o método da dupla amostragem, através de cortes e utilização do disco graduado medidor de forragem (Santillan et al., 1979). A estimativa de disponibilidade de forragem, no início e no final de cada período de utilização fez-se usando 20 amostras cortadas com tesoura de tosquia, acima do nível do solo (± 5 cm) de forma a buscar a melhor representatividade da área, e em torno de 120 leituras com o disco medidor. O valor médio das leituras obtidas pelo disco, em cada faixa, foi utilizado como variável independente em uma regressão linear, onde

coeficientes de regressão eram gerados, a partir dos valores de altura obtida pelo disco e quantidade de forragem obtida pelo corte das amostras. Das 20 amostras cortadas, cinco (de peso intermediário), escolhidas ao acaso após a retirada das amostras com maior e menor peso de matéria verde (MV), foram utilizadas para realização de avaliações qualitativas da pastagem por separação botânica. Para isso, procedeu-se a separação das amostras individuais nos seguintes componentes: folha/folículo, bainha+colmo/haste, material morto, outras espécies desejáveis e espécies indesejáveis. Após a amostragem e separação botânica observou-se que as amostras obtidas na pastagem de trevo branco continham em média 80,42% da espécie trevo branco.

Após a separação, os diferentes componentes foram acondicionados individualmente e, juntamente com o restante das amostras cortadas, levadas para secagem em estufa de circulação de ar a 65°C por 72h. Após a secagem, até peso constante, as amostras foram novamente pesadas para a determinação da matéria seca (MS).

O consumo diário de MS por animal foi estimado através das diferenças de MS total para o trevo branco, disponível antes e após o pastejo, descontando perdas por amassamento por pisoteio ou material rejeitado.

A avaliação da performance produtiva dos animais foi realizada quinzenalmente através de medições de produção leiteira e peso vivo.

A produção de leite foi mensurada através de controle leiteiro individualizado, 48h após o pastejo dos animais em cada faixa, durante dois dias consecutivos (quatro ordenhas subseqüentes), em cada uma das avaliações, realizadas em intervalos de 15 dias. As leituras diretas e o registro das produções/animal/ordenha foram realizados com equipamento acoplado ao sistema de ordenhadeiras, constituído de um medidor graduado do tipo ‘‘True test’’, específico para tal.

O acompanhamento da variação do peso vivo dos animais foi realizado através da medida do perímetro torácico, no local da cernelha, com fita métrica de leitura direta específica, a cada 15 dias.

Para acompanhar a variação na sanidade animal realizou-se, por ocasião do controle leiteiro e do peso vivo, a determinação do hematócrito sangüíneo das vacas leiteiras, através da retirada de amostras de sangue de cada animal e posterior envio ao laboratório de Análises Clínicas Veterinárias da Faculdade de Veterinária, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Para a estimativa do hematócrito as amostras de sangue foram centrifugadas em tubos capilares, seguindo a técnica denominada microhematócrito (Vallada, 1998).

Os dados coletados foram analisados utilizando-se o pacote estatístico Multiv (Pillar,1999). Procederam-se para todas as variáveis análises de variância, utilizando-se testes de aleatorização para estimar o nível de significância das diferenças entre os tratamentos estudados.

Resultados e Discussão

Na análise dos dados, não se observou diferença significativa ($P=0,1979$), referente à produção de leite dos animais, entre os dois tratamentos estudados (Tabela 1). As médias de produção de leite nos seis períodos de avaliação foram de 13,31 e 13,57 litros/vaca/dia para os tratamentos que receberam farelo de soja (FS), como fonte protéica, e que tiveram acesso à pastagem de trevo branco (TB), respectivamente.

TABELA 1. Produção de leite dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004

Tratamento	litros/vaca/dia						Média
	11/08	24/08	07/09	21/09	05/10	20/10	
TB	13,86 ¹	14,46	14,18	13,58	13,10	12,21	13,57a
FS	14,15	13,36	14,01	13,44	13,39	11,51	13,31a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente (P= 0,1979)

¹Médias de dois dias consecutivos de controle leiteiro

Desta forma, obteve-se o mesmo nível de produção utilizando-se o trevo branco, como fonte de alimento protéico para os animais, em detrimento do uso de farelo de soja na ração, comumente usado pelos produtores da região em grandes quantidades, e que, em geral, constitui-se no componente mais caro da ração fornecida diariamente aos animais. A alternativa de alimentação utilizada (trevo branco) constitui-se de uma espécie amplamente adaptada e utilizada, em várias regiões do Estado do RS, que produz forragem de alta qualidade e quantidade na região onde foi realizado o estudo, e que vegeta durante praticamente todo o ano, desde que não haja restrição de chuvas.

Neste caso, o uso da leguminosa teve uma função muito importante, em relação à eficiência zootécnica e econômica do suplemento protéico, por permitir produção equivalente àquela obtida com a utilização do farelo de soja, representando economia no uso de suplementos, tanto em quantidade, quanto em seu teor de proteína.

De forma similar ao aqui observado, Wilkins et al. (1994) manejando uma mistura de azevém perene (*Lolium perenne*, L.) e trevo branco observaram que um aumento da porcentagem de trevo de 1 para 20% diminuiu a eficiência zootécnica de 1,2 para 0,22 kg de leite/kg de concentrado fornecido. Esses autores concluíram que com boas proporções de trevo na pastagem a utilização de concentrado pode não ser vantajosa devido ao custo do suplemento. Neste sentido, Delagarde et al. (1999) afirmam que a elevação dos teores de proteína do concentrado para bovinos em pastejo somente tem

resultado quando a forragem é deficiente em nitrogênio, o que não é o caso das pastagens ricas em leguminosas.

Vários estudos em pastejo têm mostrado que a produção leiteira de vacas, em pastagens de associação azevém/trevo branco, aumenta de 15 a 25% em relação à gramínea em cultivo estreme (Wilkins et al., 1994; Phillips & James, 1998; Phillips et al., 2000). Esse aumento pode estar ligado a uma elevação do valor nutritivo das pastagens associadas com a presença da leguminosa. Sua interpretação inclui o fato das vacas leiteiras serem ruminantes, e como tais, apresentarem uma grande habilidade para a obtenção de nutrientes a partir da ingestão de pasto de qualidade, além de necessitarem um adequado teor de fibras em sua dieta, a fim de permitir um bom funcionamento dos diferentes compartimentos ruminais (Mertens, 2000) e conseqüente produção, tanto no caso de pastagens hibernais, como de pastagens de ciclo estival. É o que demonstra Hanisch (2002), que trabalhando com pastagens consorciadas de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leake) e feijão-miúdo (*Vigna unguiculata* L.), obteve produções médias de 19,6 e 23,4 kg de leite/vaca/dia, com animais não-suplementados e suplementados, respectivamente, dos quais em torno de 4 a 5 kg de leite/vaca/dia se originaram da ingestão de feijão-miúdo incluído na mistura. Adicionalmente, este autor demonstra que apesar das maiores produções obtidas com vacas suplementadas, a alimentação dos animais sem suplementação mostrou-se, em termos de custo médio por litro, margem líquida por litro e por vaca, economicamente mais vantajosa.

Em relação ao ganho de peso, não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P=0,8776$) e em ambos, os animais apresentaram tendência de variação positiva de peso vivo, nas primeiras avaliações, com posterior manutenção do peso (Tabela 2). As médias de peso vivo nos seis períodos de avaliação foram de 437,19 e 435,73 kg/vaca para os tratamentos TB e FS, respectivamente.

TABELA 2. Dados de peso vivo dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004

Tratamento	Peso vivo (kg)						Média
	11/08	24/08	07/09	21/09	05/10	20/10	
TB	423,88	434,75	445,38	438,75	440,13	440,25	437,19a
FS	435,25	435,00	432,38	429,63	445,88	436,25	435,73a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente (P=0,8776)

Esses resultados assemelham-se, em termos de tendência de manutenção de peso corporal dos animais em produção, aos obtidos por Hanisch (2002) que verificou variação positiva de peso dos animais, ao longo das avaliações, citadas anteriormente. Nele, os resultados de produtividade aliados à variação de peso obtida, foram influenciados, também, pela consorciação de milho com feijão miúdo que, por ser uma leguminosa, contribui para a elevação da qualidade total da forragem disponível (Harris et al., 1998).

No presente trabalho, os resultados demonstraram a possibilidade de aliar adequadas produtividades, com uma sensível tendência de acréscimo de peso corporal das vacas, utilizando-se uma fonte alternativa de alimentação (leia-se tratamento TB), pela influência do consumo de forragem de qualidade, oriunda da espécie leguminosa, como foi exposto anteriormente. Isso contraria em parte, o observado em vários trabalhos, onde as produções de leite estão relacionadas com perdas de peso dos animais, em virtude da mobilização de suas reservas corporais para a produção.

Esta questão torna-se muito importante, uma vez que, muitas perdas para os produtores podem ser evitadas ou, no mínimo, amenizadas, pela utilização de um manejo alimentar que atenda às demandas das vacas leiteiras e propicie uma nutrição adequada, oferecida nas diversas fases da vida produtiva, condicionante maior de um bom desempenho produtivo e reprodutivo.

Para a porcentagem de hematócrito sanguíneo dos animais, também não se observou diferença significativa entre os tratamentos ($P=0,2182$). As médias de hematócrito, nos seis períodos de avaliação foram de 24,30 e 25,00% respectivamente, para os tratamentos TB e FS. Da mesma forma, como ocorreu para a variável peso vivo, houve um aumento na porcentagem de hematócrito, com posterior manutenção, mostrando uma tendência de sensível aumento nesses valores ao longo do tempo (Tabela 3). Isto é importante, para o acompanhamento da sanidade dos animais em pastejo, ao longo do período de utilização das pastagens de azevém e trevo branco, o que interfere no desempenho produtivo e reprodutivo dos mesmos.

Reiterando o observado para as demais variáveis estudadas, a utilização do trevo branco foi tecnicamente eficiente, pois permitiu uma igualdade de resultados, quando comparada com o suplemento protéico, advindo do farelo de soja.

TABELA 3. Dados de % de hematócrito no sangue dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004

Hematócrito (%)							
Tratamento	11/08	24/08	07/09	21/09	05/10	20/10	Média
TB	22,50	23,57	26,63	23,75	25,00	24,57	24,30a
FS	23,63	24,50	26,38	23,75	27,25	24,50	25,00a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ($P=0,2182$)

O consumo de MS total de trevo branco, nos diferentes períodos de avaliação encontra-se na Tabela 4, assim como, o consumo médio de 4,74 kg de MS/vaca/dia ao final do período experimental.

TABELA 4. Consumo médio de trevo branco pelos animais no tratamento TB, no período de agosto a outubro de 2004

Consumo (kg MS/vaca/dia)							
Tratamento	09/08	22/08	05/09	19/09	03/10	18/10	Média
TB	7,31	3,44	2,07	4,61	4,85	6,15	4,74

Na Tabela 5, se encontram os valores referentes às disponibilidades de forragem de azevém na entrada e saída dos animais nas faixas utilizadas diariamente, na média das avaliações durante o período experimental para os dois tratamentos, mostrando uma equivalência de seus valores, o que representa um consumo de azevém semelhante entre os dois tratamentos.

TABELA 5. Disponibilidade de entrada e saída de azevém nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), na média das avaliações

Disponibilidade (kg MS/ha)		
Tratamento	Entrada	Saída
TB	1271,20a ¹	563,68a ²
FS	1099,00a	385,50a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente (P=0,3768¹ e 0,0932²)

Desse modo, a formulação de dietas para vacas leiteiras, deve procurar uma aproximação bio-econômica para balancear vários tipos de alimentos, de forma a maximizar os aspectos benéficos da fermentação ruminal (Clark et al., 1992), buscando-se um maior equilíbrio entre custos de produção, saúde animal (Gibb et al., 1999) e impactos ambientais (Delagarde et al., 1997).

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, nas condições de realização do presente trabalho, pode-se concluir que:

Obtêm-se níveis semelhantes de produção de leite, peso vivo e hematócrito, quando se utiliza farelo de soja, como fonte protéica, na alimentação de vacas leiteiras holandesas, ou se permite o acesso controlado dos animais à pastagem de trevo branco;

É possível a substituição do farelo de soja usado na ração por pastagem de trevo branco, para animais mantidos em pastagem de azevém.

Literatura Citada

- BALL, D.M. Ten Keys to Developing a Productive Forage Program in the Southeastern United States. In: **Timely Information of Alabama Cooperative Extension Service**, Alabama, 1992, 12p.
- CLARK, J.H.; KLUSMEYER, T.H.; CAMERON, M.R. Microbial protein synthesis and flows of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.75, p.2304-2323, 1992.
- DELAGARDE, R.; PEYRAUD, J.L.; DELABY, L. The effect of nitrogen fertilization level and protein supplementation on herbage intake, feeding behavior and digestion in grazing dairy cows. **Animal Feed, Science and Technology**, Amsterdam, v.66, p.165-180, 1997.
- DELAGARDE, R.; PEYRAUD, J.L.; DELABY, L. Influence of carbohydrate or protein supplementation on intake, behavior and digestion in dairy cows strip-grazing low-nitrogen fertilized perennial ryegrass. **Annales de Zootechnie**, Paris, v.48, p.81-96, 1999.
- GIBB, M.J.; HUCKLE, C.A.; NUTHALL, R.; ROOK, A.J. The effect of physiological state (lactating or dry) and sward surface height on grazing behavior and intake by dairy cows. *Applied Animal Behavior Science*, Amsterdam, v.63, p.269-287, 1999.
- HANISCH, A.L. **Produção de leite em pastagem consorciada de milho e feijão miúdo com e sem suplementação**. 2002. 73f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- HARRIS, S.L.; AULDIST, M.J.; CLARK, D.A.; JANSEN, E.B.L. Effects of white clover content in the diet on herbage intake, milk production and milk composition of New Zealand dairy cows housed indoors. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v.65, p.389-399, 1998.
- JANK, M.S.; FARINA, E.Q.; GALAN, V.B. **O Agribusiness do Leite no Brasil**. São Paulo: Milkbuzz, 1999. 108p.
- LODI, M.P.; ROMANINI, A.L. **Camargo e sua história**. Camargo, RS:AAGE, 1992.
- MERTENS, D.R. Physically effective NDF and its use in dairy rations explored. **Feedstuffs**, Minnetonka, v.10, p.25-46, 2000.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961, 42 p.
- PHILLIPS, C.J.C.; JAMES, N.L.; NYALLU, H.M. The effects of forage supplements on the ingestive behavior and production of dairy cows grazing ryegrass only or mixed ryegrass and white clover pastures. **Animal Science**, Penicuik, v.70, p.555-559, 2000.
- PHILLIPS, C.J.C.; JAMES, N.L. The effects of including white clover in perennial ryegrass swards and the height of mixed swards on the milk production, sward selection and ingestive behavior of dairy cows. **Animal Science**, Penicuik, v.67, p.195-202, 1998.
- PILLAR, V. de P. **Multiv: Multivariate Exploratory Analysis and Randomization Testing**. User's Guide. Versão 1.3. Porto Alegre: UFRGS, 1999. 34p.
- SANTILLAN, R.A.; OCUMPAUGH, W.R.; MOTT, G.O. Estimating forage yield with a disk meter. **Agronomy Journal**, v.71, p.71-74, 1979.

S.A.R.S. **Observações meteorológicas no Estado do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre, RS, 1979, 270 p.

STAPLES, C.R.; VAN HORN, H.H.; SOLLENBERGER, L.E. Grazing for lactating cows – a step a head or two-steps back? In: DAIRY PRODUCTION CONFERENCE, 31. Gainesville, 1994. **Proceedings...** Gainesville, 1994. p. 76-82.

VALLADA, W.F. **Manual de técnicas hematológicas**. Ed. Ateneu, Rio de Janeiro, p.31-35, 1998

WILKINS, R.J.; GIBB, M.J.; HUCKLE, C.A.; CLEMENTS, A.J. Effect of supplementation on production by spring-calving dairy cows grazing swards of differing clover content. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.49, p.465-475, 1994.

CAPÍTULO III

Avaliação do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastagem de azevém alimentadas com diferentes fontes protéicas¹

Rodrigo Holz Krolow²

RESUMO – Com a finalidade de avaliar o efeito da substituição do componente protéico (farelo de soja) da ração por pastejo controlado de trevo branco (*Trifolium repens* L.), sobre o comportamento ingestivo de vacas holandesas em pastejo de azevém (*Lolium multiflorum* L.), foi conduzido um experimento numa propriedade leiteira situado no Planalto Médio do RS. Utilizou-se dois grupos de animais, cada um contendo em média 20 vacas agrupadas de forma homogênea após estratificação por produção, período de lactação e peso corporal, em um delineamento experimental completamente casualizado em blocos. Os dois grupos foram mantidos em pastagens de azevém por aproximadamente 5 horas por dia. Um grupo recebia 3 kg de suplemento energético e tinha acesso controlado à pastagem de trevo branco (aproximadamente 2,5 horas), denominado tratamento TB; outro recebia a mesma quantidade de suplemento, adicionado de quantidade de proteína equivalente ao consumo diário no tratamento anterior via trevo, na forma de farelo de soja, denominado tratamento FS. As avaliações de comportamento, mais especificamente, tempo de pastejo e frequência de bocados eram realizadas em avaliações quinzenais durante dois dias consecutivos, procedendo-se a observação e o registro do ritmo de atividades dos animais, durante o período de pastejo em azevém. Os resultados demonstraram diferenças significativas entre os dois tratamentos nas variáveis estudadas. Sendo, o maior tempo de pastejo e frequência de bocados encontrados para os animais do tratamento FS. No entanto, não houve diferença significativa para o consumo de azevém entre os dois tratamentos, apontando para uma adequada adaptação dos animais às duas situações estudadas.

Palavras-chave: comportamento, frequência de bocados, pastagem, tempo de pastejo

¹Artigo a ser enviado à Revista Brasileira de Zootecnia

²Eng.Agr.M.Sc. Aluno do PPG-Zootecnia - UFRGS, bolsista CNPq. E-mail: rhk@ufpel.edu.br

Evaluation of the ingestive behavior of dairy cows in pasture of annual ryegrass fed with different protein sources

ABSTRACT – With the purpose of evaluate the substitution effect of the ration protein component (soybean bran) for controlled grazing of white clover (*Trifolium repens* L.), on the ingestive behavior of Holstein cows in grazing of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* L.), an experiment in a dairy farm located in Planalto Médio of the Rio Grande do Sul, Brazil, was lead. One used two groups of animals, each one contend on average 20 cows grouped as similar form after stratification for production, lactation period and body weight, in a completely randomized blocks design. Both two groups were maintained in pastures of annual ryegrass during approximately 5 hours at day. A group received 3 kg from energy supplement and had controlled access to the white clover pasture (approximately 2,5 hours) called treatment TB; another one received the same amount of supplement, added of amount of protein equivalent to the daily intake in the previous treatment by way of white clover, in soybean bran form, called treatment FS. The evaluations of behavior, more specifically, grazing time and bite frequency were carried through in fortnightly evaluations during two days consecutive, proceeding it comment and the register from the rhythm of activities of the cows, during the ryegrass-grazing period. The results showed significant dissimilarities between two treatments in the studied variables. Being, the biggest grazing time and bite frequency found for the cows of treatment FS. However, it did not have significant dissimilarities for the ryegrass intake between the two treatments, indicating for an adequate adaptation of the animals at two studied situations.

Key words: behavior, bite frequency, grazing time, pasture

Introdução

A produção de leite no Brasil vem passando por uma grande transformação em virtude da realidade econômica mundial, com adoção de modernas tecnologias que visam ao crescimento da produtividade. Essa modernização tem sido decisiva, para que a atividade leiteira passe de um modelo extrativista para um modelo competitivo e sustentável (Vilela et al., 1998). Alguns dos requisitos básicos para que ocorram essas mudanças nos sistemas de produção de leite são: o uso de animais especializados, um bom manejo reprodutivo e sanitário, fornecimento de condições adequadas de conforto, especialmente térmico e, principalmente, bom manejo nutricional, que permita uma nutrição adequada dos animais, com custo de alimentação mais baixo. Essa premissa básica tem inspirado a definição de modelos mais adequados à realidade brasileira, evitando equívocos, como a proposição de sistemas tecnicamente viáveis mas economicamente problemáticos.

Os novos modelos de desenvolvimento da produção leiteira são caracterizados por sistemas com tecnologias que se baseiam nos princípios de sustentabilidade de produção. Estes modelos devem gerar uma pecuária, que tem como prioridades o conforto e bem-estar dos animais e a diminuição dos custos de produção. Pesquisas vêm comprovando que estes dois fatores são determinantes nas viabilidades técnica e econômica dos sistemas de produção animal. A partir desse conhecimento, torna-se importante, como alternativa, definir o sistema de produção através da observação do comportamento natural dos animais com vistas a atender suas necessidades, em relação ao ambiente e às suas exigências nutricionais.

Os animais comportam-se segundo determinados padrões. Esses padrões são definidos como um segmento organizado de atitudes que possui uma função especial. Pode ser um ato único ou uma série de atividades e, normalmente, representam uma

resposta do animal a alguma variação ambiental ou na alimentação. Uma dada alteração estimula mais do que uma resposta comportamental, mas o animal aprende a usar aquela que mostra ser a mais eficiente (Curtis, 1981).

A alimentação constitui-se em uma das funções primordiais de todo animal, o que faz com que o mesmo responda a vários tipos de alimentos e a várias dietas. Com base nisso, os conceitos básicos de alimentação, aliados ao conhecimento do comportamento dos animais devem ser utilizados para melhorar o seu bem-estar e a sua produtividade (Albright, 1993).

O consumo dos alimentos é determinado pelo número de refeições diárias, pela duração de cada refeição e pela taxa de ingestão (Grant & Albright, 1995). Esses fatores dependem dos mecanismos orais, das características físicas e químicas do alimento, da disponibilidade de água, da qualidade e quantidade de nutrientes, da temperatura ambiente e dos próprios animais (idade, tamanho e nível de produção), entre outros (Muller et al., 1994). Assim, o comportamento alimentar não é explicado apenas pelos fatores fisiológicos, uma vez que é fortemente influenciado pelas inter-relações ambientais e sociais (Fraser & Broom, 1990).

A resposta animal a diferentes condições de alimentação pode ser mais bem entendida através do monitoramento de parâmetros descritivos do comportamento dos animais, tais como tempo de pastejo, frequência de bocados e tamanho de bocados que permitem a subsequente estimativa do consumo. O comportamento de pastejo é comum a todos os animais da mesma espécie. A rotina diária envolve várias fases comportamentais como a apreensão do alimento, ruminação, deslocamento e ócio, sendo que o tempo gasto pelo animal com a apreensão do alimento, ou seja, com a atividade de pastejo é de aproximadamente 8 horas, podendo variar de 4 a 14 horas/dia (Fraser & Broom, 1990). Os animais em campo podem empregar diferentes estratégias

para aumentar o consumo durante o pastejo, seja através da variação do tamanho do bocado, do aumento da frequência de bocados ou do aumento do tempo de pastejo (Donnelly et al., 1974; Newman et al., 1994). A utilização de tais estratégias visa a compensação de perdas ocorridas em algum parâmetro nutricional e essa auto-regulação do animal, ocorre em função da dieta que lhe é oferecida diariamente.

O tempo de pastejo diário sofre influência de vários fatores, relacionados às condições da pastagem, ao manejo empregado, a alimentação e às variações ambientais sendo que, todos estes fatores atuam em conjunto para determinar uma rápida ação do animal que é o bocado (Milne, 1994). O tempo de pastejo, entretanto, pode ser manipulado pelos animais conforme as variações dos fatores atuantes e suas necessidades diárias. No entanto, existe uma margem máxima de ajuste do tempo de pastejo, pois o animal necessita de tempo para ruminar o que consumiu, beber água, descansar, exercer atividades sociais, etc. Da mesma forma, a frequência de bocados também é utilizada como estratégia para aumentar o consumo em função de alguma deficiência na alimentação dos animais.

Os estudos referentes ao comportamento animal têm aumentado muito nos últimos anos, principalmente devido ao advento da intensificação dos sistemas de produção. Os conhecimentos gerados, a partir desses estudos, são importantes na estruturação e acompanhamento destes sistemas, pois permitem melhor compreensão das causas que norteiam as ações dos animais e, a partir daí, um melhor planejamento para instalação de sistemas de produção mais eficientes (Muller et al., 1994).

Neste sentido, realizou-se este trabalho, com o objetivo de estudar o comportamento de vacas leiteiras holandesas em pastagens de azevém, com a utilização de duas fontes de alimento protéico, na alimentação dos animais.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido em um estabelecimento particular de pecuária leiteira, localizado no município de Camargo, o qual compõe a bacia leiteira de Passo Fundo – Marau, escolhido para tal devido à representatividade de seus sistemas produtivos, baseados principalmente na produção leiteira, de suínos e aves e na cultura de soja.

O clima predominante na região, segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961) é do tipo subtropical úmido Cfa, com temperaturas médias entre 16 e 18°C, temperaturas máximas médias entre 22 e 25°C e mínimas de 10 a 13°C (S.A.R.S., 1979). O município localiza-se no Planalto Médio do Estado do Rio Grande do Sul, apresentando a dominância de encostas basálticas e áreas declivosas, de boa fertilidade e configuração acidentada que exige, como forma de prevenção da erosão do solo, práticas conservacionistas. Situa-se a uma altitude de 650 metros acima do nível do mar (Lodi e Romanini, 1992), apresenta precipitação pluvial bem distribuída ao longo do ano e inverno marcado por fortes geadas e eventuais nevascas.

Para a condução do experimento foram utilizadas áreas de pastagens da propriedade, cultivadas com azevém anual (*Lolium multiflorum*, L.), proveniente de ressemeadura natural, muito comum e usual na região de estudo, e trevo branco (*Trifolium repens*, L.), implantado no ano anterior. Procedeu-se a adubação da área experimental de trevo branco, para a reposição de nutrientes, conforme a recomendação obtida pela análise do solo. Na área de azevém, após cada período de pastejo foram aplicados 50 kg de uréia/ha. Junto às áreas experimentais, dispunha-se ainda, de um galpão para pernoite e arraçoamento dos animais, de uma sala de ordenha do tipo espinha de peixe e demais instalações como resfriador, bebedouros, etc.

Foram utilizadas vacas da raça Holandesa, com elevada homogeneidade genética, selecionadas no rebanho da propriedade em função da produção de leite, do período de lactação e do peso vivo individual. Após a estratificação realizada com base nestes três quesitos, os animais foram divididos de forma casualizada em dois grupos, com 20 animais em média, destinados de forma aleatória aos dois tratamentos avaliados e mantidos durante todo o experimento em piquetes separados.

Os sistemas avaliados constituíram-se de: tratamento **TB** – onde os animais foram mantidos em pastagem de azevém, por determinado período de tempo durante o dia (± 5 horas) e tiveram acesso controlado a pastagem de trevo branco ($\pm 2,5$ horas) como fonte protéica; tratamento **FS** – onde os animais foram mantidos em pastagem de azevém pelo mesmo período anterior e receberam farelo de soja como fonte protéica (na quantidade de 1,6 kg/animal/dia) - quantidade esta calculada pela estimativa do consumo diário de proteína pelos animais no tratamento anterior via trevo branco, considerando o teor de proteína e a digestibilidade do trevo e do farelo. Todos os animais em estudo recebiam suplementação energética na base de 3 kg/animal/dia constituída de farelo de trigo, farelo de milho, casca de soja e sal mineral. Com estes manejos alimentares distintos, visou-se comparar uma fonte alternativa de alimento protéico (TB), com um sistema controle (FS) que reproduz, em sua quase totalidade, o modelo tecnológico adotado pela propriedade e comumente utilizado na região pela maioria dos produtores de leite.

Os animais pertencentes aos tratamentos foram submetidos previamente, a um período de quinze dias, de adaptação ao manejo nutricional utilizado durante o período experimental, que perdurou de agosto a outubro de 2004, totalizando cinco períodos de avaliações realizadas no intervalo de quinze dias, em um delineamento experimental completamente casualizado em blocos.

A condução dos animais, em ambos os tratamentos, foi realizada em pastejo rotativo em faixas utilizadas por um dia – seguindo o manejo normal da propriedade - realizada da seguinte maneira: após a ordenha da manhã, os animais eram conduzidos a pastagem de azevém, onde permaneciam por aproximadamente 5 horas. Os dois lotes de animais, pertencentes aos tratamentos em estudo, permaneciam afastados em uma distância mínima de 30 metros, a fim de minimizar a interferência de comportamento em pastejo entre os mesmos. Após este período, eram conduzidos a um local onde tinham acesso à água e sombra. Os animais do tratamento FS aí permaneciam, enquanto que, os animais do TB eram levados até a pastagem de trevo branco, onde permaneciam por aproximadamente 2,5 horas, até a ordenha da parte da tarde. Na seqüência, todos os animais pernoitavam em um galpão destinado para tal. O tempo de permanência de 2,5 horas foi determinado em função do tamanho da área disponível de trevo branco destinada ao pastejo do grupo de animais.

Durante a utilização das pastagens, procurou-se a manutenção de disponibilidades de forragem na entrada e na saída dos animais de cada piquete, diariamente, afim de, otimizar as utilizações subseqüentes e prolongar ao máximo o período de uso das mesmas. A disponibilidade média na pastagem de azevém se manteve em 1271,20 e 1099,00 kg/ha na entrada e 563,68 e 385,50 kg/ha na saída dos animais para os tratamentos TB e FS, respectivamente. Em ambos os casos, iguais estatisticamente entre os tratamentos.

Para a determinação das disponibilidades de entrada e saída diária de cada faixa - tanto para azevém como para trevo branco - usou-se o método da dupla amostragem através de cortes e utilização do disco graduado medidor de forragem (Santillan et al., 1979). A estimativa de disponibilidade de forragem, no início e no final de cada período de utilização fez-se usando 20 amostras cortadas com tesoura de tosquia, acima do nível

do solo (± 5 cm) de forma a buscar a melhor representatividade da área, e em torno de 120 leituras com o disco medidor. O valor médio das leituras obtidas pelo disco, em cada faixa, foi utilizado como variável independente em uma regressão linear, onde coeficientes de regressão eram gerados, a partir, dos valores de altura obtidos pelo disco e quantidade de forragem obtida pelo corte das amostras. Das 20 amostras cortadas, cinco (de peso intermediário), escolhidas ao acaso após a retirada das amostras com maior e menor peso de matéria verde (MV), foram utilizadas para realização de avaliações qualitativas da pastagem por separação botânica. Para isso, procedeu-se a separação das amostras individuais nos seguintes componentes: folha/folículo, bainha+colmo/haste, material morto, outras espécies desejáveis e espécies indesejáveis. Após a amostragem e separação botânica observou-se que as amostras obtidas na pastagem de trevo branco continham em média 80,42% da espécie trevo branco.

Após a separação, os diferentes componentes foram acondicionados individualmente e, juntamente com o restante das amostras cortadas, levadas para secagem em estufa de circulação de ar a 65°C por 72h. Após a secagem, até peso constante, as amostras foram novamente pesadas para a determinação da matéria seca (MS).

O consumo diário de MS por animal foi estimado através das diferenças de MS de folhas verdes - obtida através de simulação de pastejo - para o azevém e MS total para o trevo branco, disponível antes e após o pastejo, descontando as perdas por amassamento por pisoteio ou material rejeitado. Procedeu-se a simulação de pastejo individual dos animais na pastagem de azevém para estimar a qualidade do material ingerido, e assim, determinar a porcentagem de folhas verdes de azevém contidas neste.

As avaliações comportamentais (ritmo de atividades e frequência de bocados) foram realizadas quinzenalmente durante dois dias consecutivos. A determinação do

ritmo de atividades dos animais foi feita a partir de registros, realizados a cada dez minutos, através de observações visuais durante todo o período em que os animais permaneciam na pastagem de azevém (± 5 horas), onde se registrava a quantidade de animais que se encontravam em cada uma das seguintes atividades: parado, deitado, caminhando e pastejando. A partir destes dados obteve-se, ao final de cada período de pastejo, perfis descritivos das diferentes atividades que compõem o ritmo cotidiano de atividades do rebanho. A variável denominada tempo de pastejo (TP) foi calculada pela integração dos perfis descritivos da atividade de pastejo, após padronização do tempo de permanência dos animais na pastagem, entre os diferentes períodos de avaliação. Desta forma, o tempo total de pastejo efetivo resultou do somatório dos valores calculados para cada intervalo de dez minutos.

A determinação da frequência de bocados, para os dois grupos de animais, foi efetuada durante o período de permanência destes na pastagem, em cada intervalo de dez minutos, através do método do tempo de vinte bocados (Jamieson & Hodgson, 1979), sendo realizada posteriormente a conversão dos valores obtidos para número de bocados por minuto.

Os dados coletados foram analisados utilizando-se o pacote estatístico Multiv (Pillar, 1999). Procederam-se para todas as variáveis análises de variância, utilizando-se testes de aleatorização para estimar o nível de significância das diferenças entre os tratamentos estudados.

Resultados e Discussão

Na análise dos dados, foi observada diferença significativa ($P=0,0078$), para o tempo de pastejo dos animais, entre os dois tratamentos estudados. Observou-se, na média dos cinco períodos de avaliação, tempo de pastejo de 212,00 min/dia para os

animais que receberam farelo de soja (FS), como fonte protéica, enquanto que, o tempo de pastejo dos animais que tiveram acesso à pastagem de trevo branco (TB) foi de 194,24 min/dia (Tabela 1).

TABELA 1. Tempo de pastejo dos animais na pastagem de azevém, nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004

Tratamento	min/dia					Média
	24/08	07/09	21/09	05/10	20/10	
TB	186,83 ¹	209,01	192,37	198,25	184,75	194,24a
FS	217,08	196,69	214,93	226,18	205,13	212,00b

Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente (P=0,0078)

¹Médias de dois dias consecutivos de observação

Os animais do tratamento FS apresentaram maior tempo de pastejo em relação aos animais do tratamento TB. Esta resposta dos animais no tratamento FS se deve ao fato dos animais no tratamento TB terem acesso à pastagem de trevo, além da pastagem de azevém, e assim, no final do dia um maior tempo total de acesso à pastagem.

O consumo de MS total de trevo branco, nos diferentes períodos de avaliação, encontra-se na Tabela 2, assim como, o consumo médio de 4,74 kg de MS/vaca/dia ao final do período experimental.

TABELA 2. Consumo médio de trevo branco pelos animais no tratamento TB, no período de agosto a outubro de 2004

Tratamento	Consumo (kg MS/vaca/dia)						Média
	09/08	22/08	05/09	19/09	03/10	18/10	
TB	7,31	3,44	2,07	4,61	4,85	6,15	4,74

Para a variável frequência de bocadas, houve diferença significativa entre os tratamentos (P=0,0148). O número de bocados por minuto (boc/min) foi maior para os animais do tratamento FS que apresentaram média de 67,78 boc/min, nas cinco avaliações, em comparação ao tratamento TB, onde os animais apresentaram uma frequência de bocados de 64,09 boc/min (Tabela 3).

Assim como ocorreu com o tempo de pastejo, a frequência de bocados foi maior para os animais que não tiveram acesso à pastagem de trevo branco.

TABELA 3. Frequência de bocados dos animais no azevém, nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004

Tratamento	bocado/min					Média
	24/08	07/09	21/09	05/10	20/10	
TB	68,72 ¹	59,07	65,56	67,05	60,06	64,09a
FS	64,86	65,70	71,49	71,25	65,59	67,78b

Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente (P=0,0148)

¹Médias de dois dias consecutivos de observação

Na literatura é amplo o consenso de que os animais modulam seu tempo de permanência em pastejo e a frequência de bocados, para compensarem deficiências na alimentação, principalmente, quando existem diferenças na pastagem em termos de disponibilidade ou qualidade da forragem, por exemplo. No presente caso, o comportamento dos animais que pastejaram trevo branco foi modificado com uma redução no tempo de pastejo e na frequência de bocados quando em pastejo de azevém. O hábito de pastejo pode variar em função de fatores nutricionais e não-nutricionais. Os fatores nutricionais incluem, entre outros, o preenchimento do rúmen, o nível de ácido acético ruminal ou a demanda por nutrientes, o que, através do sistema nervoso central, ocasionam no início ou no término da alimentação (Curtis & Houpt, 1983).

Assim sendo, no presente trabalho se poderia hipotetizar que, a restrição de acesso à pastagem imposta aos animais do tratamento FS, teria originado uma menor ingestão de MS, responsável pela modulação de seu comportamento, via aumento do tempo de pastejo e da frequência de bocados com vistas ao aumento do consumo de MS.

Na Tabela 4, se encontram os valores referentes ao consumo de MS de folhas verdes de azevém pelos animais - parâmetro este que está intimamente relacionado à produção - determinado através da simulação de pastejo, para os dois tratamentos,

mostrando que não houve diferença estatística significativa ($P=0,612$) na média das avaliações realizadas no período experimental.

TABELA 4. Consumo médio de folhas verdes de azevém pelos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004

Tratamento	Consumo (kg MS folhas verdes/vaca/dia)					Média
	22/08	05/09	19/09	03/10	18/10	
TB	5,73	5,33	1,51	3,59	2,10	3,65a
FS	6,22	5,11	5,02	1,78	2,40	4,11a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ($P=0,612$)

Com base nos valores de consumo obtidos, apresentados na tabela acima, observa-se que não houve um aumento de consumo de azevém pelos animais que não tinham acesso ao trevo branco. Isto indica, provavelmente, que apesar de ter ocorrido uma efetiva modulação do comportamento dos animais, representada pelos maiores valores de tempo em pastejo e frequência de bocados, a mesma, provavelmente, não visou incrementos de MS ingerida, sendo acompanhada por reduções simultâneas do peso de bocado que, juntamente com os outros dois parâmetros, participa da composição do consumo diário de forragem. Além disso, o acesso restrito de tempo que os animais permaneciam na pastagem de azevém, também, pode ter feito com que os animais não tivessem tempo suficiente para expressar uma compensação na ingestão de MS.

Quando o tamanho de bocado é reduzido, independente do evento que o originou, o animal pode aumentar a frequência de bocados ou o tempo de pastejo para compensar a redução de consumo por bocado, sem, no entanto, obter incrementos de consumo ou mesmo, impedir seu declínio (Hodgson & Jamieson, 1981; Stockdale & King, 1983). Por outro lado, o aumento no tempo e na frequência de bocados estando, na maioria das vezes, relacionado com incrementos do esforço de seleção da dieta, acaba originando diminuições no peso do bocado.

Por outro lado, os animais que pastejaram o trevo branco, como forma alternativa de suplementação protéica, mostraram que, em pastejo rotativo em faixas com tempo de permanência restrito, a ingestão de azevém é feita de uma forma mais eficiente, pois estes obtiveram, provavelmente, o mesmo consumo de proteína que os anteriores, uma vez que, a produção leiteira média resultante foi muito semelhante (13,57 e 13,31 litros/vaca, respectivamente para TB e FS).

Por sua vez, os animais do tratamento FS, pela mudança de comportamento e na tentativa de aumentar seu tempo de pastejo, tiveram que permanecer pastejando por mais tempo (como é mostrado na Figura 1), assim como, efetuar um maior número de bocados.

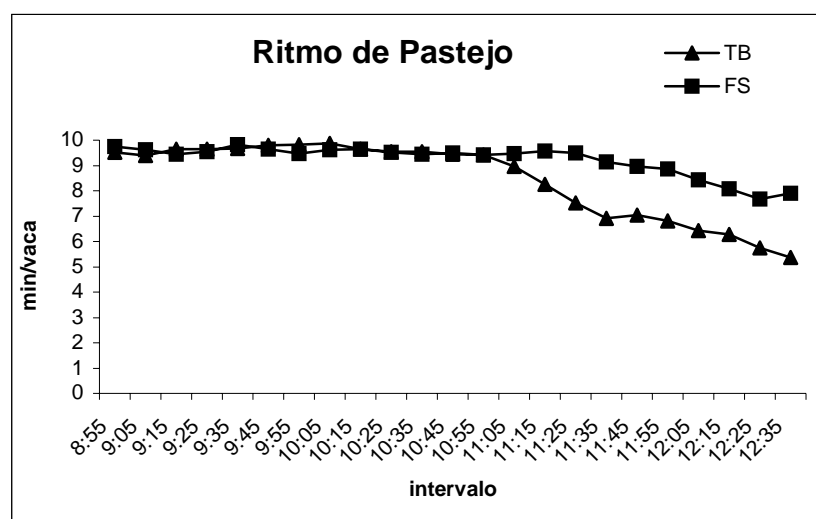


Figura 1. Tempo em atividade de pastejo nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), ao longo do período de pastejo em azevém, média de cinco avaliações.

Na figura pode-se observar que, em cada intervalo de registro de atividades (10 minutos) do final do período de pastejo, o tempo de pastejo em minutos por animal permaneceu maior para o tratamento FS do que para os animais do tratamento TB. Isso pode acarretar em maior dispêndio de energia, pois os animais permaneceram em atividade nas horas mais quentes do dia, as quais, não são as mais apropriadas para tal, interferindo na produção, uma vez que, esta energia poderia ser utilizada para a produção de leite. Este fato, não ocorreu com os animais que tiveram acesso à pastagem

de trevo branco, pois estes, tiveram a sua disposição forragem de qualidade por mais tempo, em relação ao tratamento FS, apresentando-se, dessa forma, e conforme os resultados obtidos no experimento, como uma importante alternativa de manejo alimentar, na proposição de sistemas de produção leiteira mais sustentáveis.

Desse modo, o conhecimento das atividades diárias dos bovinos de leite pode ser muito útil, visto que, é possível com base neste tipo de informação, alterar ou melhorar o manejo do rebanho e sua produção posterior.

Conclusões

Nas condições de realização do presente trabalho pode-se concluir que:

As vacas leiteiras podem modificar seu comportamento alimentar em resposta a diferentes formas de suplementação protéica;

Diferentes modulações do tempo de pastejo, da frequência de bocados e do peso de bocados permitem aos animais uma melhor adaptação ao ambiente de criação que resulta na melhoria da expressão de seu potencial produtivo;

A utilização de pastagem de trevo branco, como fonte alternativa de alimentação protéica de vacas leiteiras é tecnicamente viável e eficiente.

Literatura Citada

- ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.76, p.485-498, 1993.
- CURTIS, S.E. **Environment managment in animal agriculture**. Illinois: Animal Environment Services, 1981, 430p.
- DONNELLY, J.R.; DAVIDSON, J.L.; FREER, M. Effect of body condiction on the intake of food by mature sheep. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.25, p.813-823, 1974.
- FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm animal behavior and welfare**. 3.ed. London: Bailliere Tindall, 1990. 437p.
- GRANT, R.J.; ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.73, p.2791-2803, 1995.
- HODGSON, J.; JAMIESON, W.S. Variations in herbage mass and digestibility, and the grazing behavior and herbage intake of adult cattle and weaned calves. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.36, p.39-48, 1981.
- JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behavior and herbage intake of calves under strip-grazing for grazing dairy cows. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.34, p.69-77, 1979.
- LODI, M.P.; ROMANINI, A.L. **Camargo e sua história**. Camargo, RS:AAGE, 1992.
- MILNE, J.A. Comparative abilities of different herbivorous species to graze in upland areas: consequences for productivity and vegetation. **Annales de Zootechnie**, Paris, v.43, p.3-9, 1994.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961, 42 p.
- MULLER, C.J.C.; BOTHA, J.A.; SMITH; W. A. Effect of shade on various parameters of Friesian cows in a Mediterranean climate in South Africa – 3: behavior. **South African Journal Animal Science**. Pretoria, v.24, p.61-66, 1994.
- NEWMAN, J.A.; PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. A note on the behavioral strategies using by grazing animals to the alter their intake rates. **Applied Animal Behavior Science**, Amsterdan, v.49, p.502-505, 1994.
- PILLAR, V. de P. **Multiv**: Multivariate Exploratory Analysis and Randomization Testing. User's Guide. Versão 1.3. Porto Alegre: UFRGS, 1999. 34p.
- SANTILLAN, R.A.; OCUMPAUGH, W.R.; MOTT, G.O. Estimating forage yield with a disk meter. **Agronomy Journal**, v.71, p.71-74, 1979.
- S.A.R.S. **Observações meteorológicas no Estado do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre, RS, 1979, 270 p.
- STOCKDALE, C.R.; KING, K.R. Effect of pasture allowance and level of concentrate feeding on the productivity of dairy cows in late lactation. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v.25, p.739-744, 1983.

VILELA, D.; GOMES, S.T.; CALEGAR, G.M. Agronegócio leite e derivados: um programa nacional em C&T. In: **AGRONEGÓCIO brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade**. Brasília: CNPq, 1998, p.257-275.

CAPÍTULO IV

Componentes do leite produzido por vacas holandesas em pastejo de azevém com a utilização do trevo branco como fonte protéica¹

Rodrigo Holz Krolow²

RESUMO – Neste trabalho, foi avaliada a composição do leite de animais em pastejo de azevém (*Lolium multiflorum* L.) alimentados com trevo branco (*Trifolium repens* L.), como substituição ao componente protéico da ração (farelo de soja), em termos de % de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e contagem de células somáticas. Tal pesquisa foi realizada em uma propriedade de produção leiteira no município de Camargo, na região fisiográfica Planalto Médio do RS. Foram utilizados dois grupos de animais, cada um contendo oito vacas da raça holandesa agrupados de forma homogênea após estratificação por produção, período de lactação e peso corporal, em um delineamento experimental completamente casualizado em blocos. Os dois grupos foram mantidos em pastagens de azevém, por um período de aproximadamente 5 horas por dia. Um grupo recebia diariamente 3 kg de suplemento energético constituído de farelo de milho, farelo de trigo, casca de soja e sal mineral (subtraída de farelo de soja) e tinha acesso controlado à pastagem de trevo branco (aproximadamente 2,5 horas), denominado tratamento TB; outro recebia a mesma quantidade de suplemento, adicionado de quantidade de proteína equivalente ao consumo diário no tratamento anterior via trevo, na forma de farelo de soja, denominado tratamento FS. As determinações dos componentes do leite foram realizadas em avaliações quinzenais, procedendo-se coletas individuais de amostras de leite, durante dois dias consecutivos, e posterior envio para o laboratório para análise. Nos resultados, foram observadas diferenças significativas para as variáveis: teor de proteína e lactose, sendo os maiores valores encontrados de proteína para o tratamento TB e de lactose para o FS, para as demais variáveis não houve diferenças significativas, mostrando que a utilização desta fonte alternativa de proteína foi eficiente.

Palavras-chave: azevém, pastagem, gordura, proteína, trevo branco

¹Artigo a ser enviado à Revista Brasileira de Zootecnia

²Eng.Agr.M.Sc. Aluno do PPG-Zootecnia - UFRGS, bolsista CNPq. E-mail: rhk@ufpel.edu.br

Milk components produced by Holstein cows in a annual ryegrass pasture and grazing white clover as an alternative like protein source

ABSTRACT – In this work, the milk composition of cows in grazing of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) fed with white clover was evaluated (*Trifolium repens* L.) as substitution to the protein component of the ration (soybean bran) in terms of % of milk fat, protein, lactose, total solids and counting of somatic cells. Such research was carried through in a dairy farm in the city of Camargo, in the Planalto Médio physiographic region of the Rio Grande do Sul, Brazil. Two groups of cows had been used, each one contend eight Holstein cows grouped as similar form after stratification for production, lactation period and body weight, in a completely randomized blocks design. Both two groups were conducted in pastures of annual ryegrass, for a period of approximately 5 hours at day. A group received daily 3 kg from consisting energy supplement constituted of corn bran, wheat bran, soybean rind and mineral salt (deducted of soybean bran) and had controlled access to the white clover pasture (approximately 2,5 hours) called treatment TB; another one received the same amount of supplement, added of amount of protein equivalent to the daily intake in the previous treatment by way of white clover, in the form of soybean bran, called treatment FS. The determination of the milk components had been carried through in fortnightly evaluations, proceeding individual collections from milk samples, during two days consecutive, and posterior sending for the laboratory for analysis. In the results, had been found significant dissimilarities for the variables: lactose and protein percent, being the biggest joined values of protein for treatment TB and lactose for the FS, for the rest variables don't have significant dissimilarities, showing that the utilization of this alternative protein source was efficient.

Key words: milk fat, pasture, protein, ryegrass, white clover

Introdução

A produção de leite tem desempenhado, ao longo dos tempos, um papel fundamental na geração de renda das empresas de agricultura familiar contribuindo significativamente para a diminuição do êxodo rural, além de ser um dos alimentos de maior importância para a sociedade humana.

Apesar disso, a cadeia produtiva do leite no Brasil tem passado por transformações notáveis nos últimos anos. Desde sua implantação no país, a atual política de abertura comercial pôs fim ao controle estatal de preços, ao produtor e ao consumidor, e permitiu a entrada de produtos importados mais baratos, produzidos na sua origem com menores custos de produção. Estas evoluções têm desencadeado uma reorganização da agroindústria do leite, forçando as empresas rurais a passarem, necessariamente, por uma reestruturação que lhes permita fornecer um produto de qualidade e, sobretudo, o tipo de matéria prima que o mercado exige.

A qualidade do leite inclui aspectos relativos à sua integridade e composição, apresentando um dinamismo que exige uma atitude permanente de busca por aprimoramento, pois nenhum sistema de produção é totalmente livre de problemas que possam potencialmente comprometer a qualidade.

O leite tem a sua integridade alterada quando sofre a adição de elementos estranhos, principalmente microrganismos. Dos problemas que ocorrem, uma doença em particular afeta sobremaneira a integridade do leite em todos os rebanhos leiteiros: a mastite, definida como uma inflamação da glândula mamária, cujo monitoramento se faz através da identificação de células inflamatórias que se acumulam no leite devido à inflamação, conhecida como contagem de células somáticas. O leite de baixa qualidade afeta toda a cadeia produtiva, originando enormes perdas econômicas com o descarte de

leite e com os baixos rendimentos industriais que comprometem a receita de todos os elos da mesma.

A composição define os valores nutricional e industrial do leite, podendo ser manipulada através do manejo alimentar e do melhoramento genético dos animais. Por esta razão, a maioria dos países onde a cadeia de laticínios está bem estruturada baseia a remuneração do produto pela sua composição, fazendo com que, aquele produtor que investe no aprimoramento da composição do leite agregue valor ao seu produto.

Os componentes principais do leite são a água, a lactose, a gordura, as proteínas e os minerais, dos quais, a gordura e as proteínas são os que mais estão diretamente relacionados com o rendimento industrial do leite, sendo utilizados como critérios para a determinação do valor do leite em muitos países e em algumas regiões do nosso país. Seus teores dependem basicamente do potencial genético das vacas para a produção destes sólidos e do tipo e quantidade de alimento que o animal ingere.

Os fatores nutricionais são os que podem ser controlados de modo mais direto e em prazo relativamente curto, mas demandam um conhecimento mais aprofundado, já que afetam não somente a fermentação no rúmen como também o metabolismo geral do animal e a secreção de leite. A composição da dieta influi na fermentação do rúmen e os produtos dessa fermentação não somente provêm o animal com a energia necessária para o seu metabolismo, como também disponibilizam os principais precursores para a síntese da gordura, da proteína e da lactose do leite.

Dos componentes do leite o teor de gordura é o que mais pode variar em função da alimentação, de modo geral, diminuindo com o aumento do volume de produção. Assim, alterações no teor de gordura podem informar sobre a fermentação no rúmen, as condições de saúde da vaca e o funcionamento do manejo alimentar. O teor de proteína também pode ser afetado, porém em menor grau, enquanto que o teor de lactose é o

menos influenciado. Todavia, em situação extrema de subnutrição crônica o teor de lactose pode ser reduzido (Sutton, 1989).

Assim, o monitoramento da composição do leite permite identificar eventuais disfunções digestivas ou metabólicas que estejam ocorrendo com as vacas em lactação, bem como, determinar a eficiência com que os alimentos estão sendo aproveitados pelo animal. Dessa forma, seu conhecimento permite a escolha de qual manejo nutricional é mais adequado e viável de ser utilizado, de acordo com a situação de cada estabelecimento rural produtor de leite.

Cada produtor deve adequar o nível de suplementação às características do seu sistema, considerando as exigências dos animais, características da pastagem e composição do concentrado para formular corretamente a sua dieta. A decisão pela quantidade e tipo de concentrado a fornecer deve ser tomada com base em questões técnicas e econômicas, analisando-se o valor recebido pelo leite e o preço pago pelo concentrado.

A correta utilização dos suplementos protéicos, por exemplo, tem um impacto considerável na rentabilidade do sistema, pois as diferentes fontes de proteína representam parcela considerável do custo das dietas para vacas em lactação (Santos et al., 2003). Os suplementos protéicos mais utilizados na formulação de concentrados para as vacas são os subprodutos agroindustriais como o farelo de soja, farelo de algodão, caroço de algodão, etc. Na média, os concentrados comerciais utilizados nas fazendas brasileiras apresentam teores de 20 a 25% de proteína bruta na matéria seca (Santos & Juchem, 2001) o que pode ser excessivo em alguns casos. A utilização de altas doses de concentrados, ou altos teores de proteína no concentrado pode prejudicar o desempenho reprodutivo das vacas, e até aumentar a quantidade de nitrogênio excretado na urina, o que por sua vez pode elevar as exigências em energia dos animais.

Ainda, os concentrados protéicos são caros e a grande quantidade de nitrogênio excretado pode gerar prejuízos para o ambiente, o que reforça a necessidade de evitar exageros na utilização de suplementos protéicos.

Com relação às opções em suplementos protéicos, o farelo de soja é o mais utilizado, sendo uma proteína de excelente qualidade, apresentando alta degradabilidade ruminal. Entretanto, o alto preço médio do produto no mercado brasileiro tem gerado um interesse crescente por fontes alternativas, e alguns estudos têm sido realizados para testar a substituição de diferentes fontes de proteína em comparação ao farelo de soja.

Com relação aos custos, não há dúvidas de que o pastejo é o método mais barato de se fornecer alimento volumoso às vacas, com menor custo de produção, menor exigência em manejo dos animais, mão-de-obra e equipamentos mais baratos, e menor ocorrência de desordens metabólicas (Santos, 2001). O uso de pastagens com espécies gramíneas e/ou leguminosas de estação fria, permite produções elevadas de forragem de boa qualidade, o que contribui para a diminuição no uso de alimentos concentrados de custo mais elevado. Um importante aspecto em relação ao uso de leguminosas é a economia no uso de suplementos, tanto em quantidade fornecida, quanto no teor de proteína do suplemento. Com boas quantidades de trevo nas pastagens a utilização de concentrado pode não ser vantajosa devido ao seu custo (Wilkins et al., 1994).

Deste modo, com a finalidade de obter mais informações sobre a utilização de alimento protéico para vacas leiteiras, oriundo de pastagens de qualidade, comparou-se a eficiência da substituição de farelo de soja por pastejo em trevo branco (uma fonte alternativa de proteína), sobre a qualidade do leite produzido por animais em pastagem de azevém.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido em um estabelecimento particular de pecuária leiteira, localizado no município de Camargo, o qual compõe a bacia leiteira de Passo Fundo – Marau, escolhido para tal devido à representatividade de seus sistemas produtivos, baseados principalmente na produção leiteira, de suínos e aves e na cultura de soja.

O clima predominante na região, segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961) é do tipo subtropical úmido Cfa, com temperaturas médias entre 16 e 18°C, temperaturas máximas médias entre 22 e 25°C e mínimas de 10 a 13°C (S.A.R.S., 1979). O município localiza-se no Planalto Médio do Estado do Rio Grande do Sul, apresentando a dominância de encostas basálticas e áreas declivosas, de boa fertilidade e configuração acidentada que exige, como forma de prevenção da erosão do solo, práticas conservacionistas. Situa-se a uma altitude de 650 metros acima do nível do mar (Lodi e Romanini, 1992), apresenta precipitação pluvial bem distribuída ao longo do ano e inverno marcado por fortes geadas e eventuais nevascas.

Para a condução do experimento foram utilizadas áreas de pastagens da propriedade, cultivadas com azevém anual (*Lolium multiflorum*, L.), proveniente de ressemeadura natural, muito comum e usual na região de estudo, e trevo branco (*Trifolium repens*, L.), implantado no ano anterior. Procedeu-se a adubação da área experimental de trevo branco, para a reposição de nutrientes, conforme a recomendação obtida pela análise do solo. Na área de azevém, após cada período de pastejo foram aplicados 50 kg de uréia/ha. Junto às áreas experimentais, dispunha-se de um galpão para pernoite e arração dos animais, de uma sala de ordenha do tipo espinha de peixe e demais instalações como resfriador, bebedouros, etc.

Foram utilizadas 16 vacas da raça Holandesa, com elevada homogeneidade genética, selecionadas no rebanho da propriedade em função da produção de leite, do período de lactação e do peso vivo individual. Após a estratificação realizada com base nestes três quesitos, os animais foram divididos de forma casualizada em dois grupos, de mesmo efetivo, destinados de forma aleatória aos dois tratamentos avaliados e mantidos durante todo o experimento em piquetes separados. Os animais apresentavam-se em média com 2,12 e 2,07 meses de lactação para os tratamentos TB e FS, respectivamente, no início das avaliações.

Os sistemas avaliados constituíram-se de: tratamento **TB** – onde os animais foram mantidos em pastagem de azevém, por determinado período de tempo durante o dia (± 5 horas) e tiveram acesso controlado a pastagem de trevo branco ($\pm 2,5$ horas) como fonte protéica; tratamento **FS** – onde os animais foram mantidos em pastagem de azevém pelo mesmo período anterior e receberam farelo de soja como fonte protéica (na quantidade de 1,6 kg/animal/dia) - quantidade esta calculada pela estimativa do consumo diário de proteína pelos animais no tratamento anterior via trevo branco, considerando o teor de proteína e a digestibilidade do trevo e do farelo. Todos os animais em estudo recebiam suplementação energética na base de 3 kg/animal/dia constituída de farelo de trigo, farelo de milho, casca de soja e sal mineral. Com estes manejos alimentares distintos, visou-se comparar uma fonte alternativa de alimento protéico (TB), com um sistema controle (FS) que reproduz, em sua quase totalidade, o modelo tecnológico adotado pela propriedade e comumente utilizado na região pela maioria dos produtores de leite.

Os animais pertencentes aos tratamentos foram submetidos previamente, a um período de quinze dias, de adaptação ao manejo nutricional utilizado durante o período experimental, que perdurou de agosto a outubro de 2004, totalizando cinco períodos de

avaliações realizadas no intervalo de quinze dias, em um delineamento experimental completamente casualizado em blocos.

Para a condução dos animais, em ambos os tratamentos, foi adotado o pastejo rotativo em faixas utilizadas por um dia – seguindo o manejo normal da propriedade - realizada da seguinte maneira: após a ordenha da manhã, os animais eram conduzidos a pastagem de azevém onde permaneciam por aproximadamente 5 horas, sendo deslocados após este período, a um local onde tinham acesso à água e sombra. Os animais do tratamento FS aí permaneciam, enquanto que, os animais do TB eram levados até a pastagem de trevo branco onde permaneciam por aproximadamente 2,5 horas, até a ordenha da tarde. Na seqüência, todos os animais pernoitavam em um galpão destinado para tal. O tempo de permanência de 2,5 horas foi determinado em função do tamanho da área disponível de trevo branco destinada ao pastejo do grupo de animais.

Durante a utilização das pastagens, procurou-se a manutenção de disponibilidades de forragem na entrada e na saída dos animais de cada piquete, diariamente, afim de otimizar utilizações subseqüentes e prolongar ao máximo o período de uso das mesmas. A disponibilidade média na pastagem de azevém se manteve em 1271,20 e 1099,00 kg/ha na entrada e 563,68 e 385,50 kg/ha na saída dos animais para os tratamentos TB e FS, respectivamente. Em ambos os casos, iguais estatisticamente entre os tratamentos.

Observou-se que a pastagem de trevo branco continha em média 80,42% da espécie de trevo em amostras obtidas pela amostragem da área e separação botânica das mesmas.

As medidas de composição do leite foram realizadas através de controle leiteiro individualizado, 48h após o pastejo dos animais em cada faixa, durante dois dias consecutivos (quatro ordenhas subseqüentes), em cada avaliação, no intervalo de 15

dias. Com equipamento acoplado ao sistema de ordenhadeiras, eram retiradas amostras de leite para a determinação dos componentes: gordura, proteína, lactose e sólidos totais e a contagem de células somáticas (CCS), e constituía-se de amostradores do tipo “True test”, específico para tal controle. Logo após, as amostras de leite eram remetidas ao laboratório do Serviço de Análise de Rebanhos Leiteiros (Sarle), da Universidade de Passo Fundo-RS, onde foram procedidas as análises para as determinações dos teores acima mencionados.

Os dados coletados foram analisados utilizando-se o pacote estatístico Multiv (Pillar,1999). Procederam-se para todas as variáveis análises de variância, utilizando-se testes de aleatorização para estimar o nível de significância das diferenças entre os tratamentos estudados.

Resultados e Discussão

Na análise dos dados, não se observou diferença significativa ($P=0,8278$), referente aos teores de gordura do leite dos animais, entre os dois tratamentos estudados (Tabela 1). As médias de % de gordura nos cinco períodos de avaliação foram de 1,90 e 1,92 para os tratamentos que receberam farelo de soja (FS), como fonte protéica, e que tiveram acesso à pastagem de trevo branco (TB), respectivamente.

TABELA 1. Teores de gordura do leite dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004

Tratamento	% Gordura					Média
	24/08	07/09	21/09	05/10	20/10	
TB	1,84 ¹	1,91	1,74	2,06	1,99	1,92a
FS	1,95	1,74	1,81	2,06	1,93	1,90a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ($P=0,8278$)

¹Médias de dois dias consecutivos de controle leiteiro

Observa-se que, estes teores de gordura são relativamente baixos, em relação ao teor médio de gordura do leite encontrado para animais da raça holandesa (3,7%). Isto

talvez, se deva ao fato de que, durante a ordenha dos animais individuais, com a utilização dos medidores, não ocorre uma adequada homogeneização do leite que é depositado dentro do tubo medidor, e isto pode ter ocasionado na precipitação da gordura do leite na parte superior do equipamento. Sendo que, se faz a coleta da amostra pela parte inferior do mesmo, e isso pode ter como conseqüência, uma amostragem de leite com teor irreal de gordura resultando em valores tão baixos. Em um estudo que determinou a composição do leite resfriado, com e sem homogeneização, Favreto (2001) encontrou valores abaixo de 2% para o teor de gordura do leite de vacas holandesas, em amostras coletadas na porção inferior da massa de leite antes da homogeneização, similarmente ao que ocorre na amostragem de tanques refrigeradores a granel quando a mostra é obtida pela torneira de esgotamento. Por estarem suspensos na água e por apresentarem uma densidade inferior a da água, os glóbulos de gordura concentram-se na camada superior da massa de leite resfriado, sendo necessário homogeneizar constantemente o leite para se evitar a formação de uma camada espessa de gordura difícil de ser rompida. Assim, constata-se a importância da homogeneização do leite, antes de se proceder a amostragem do mesmo, com a finalidade de se determinar a sua composição (Dürr et al., 2001). De qualquer forma, no presente trabalho, isso ocorreu igualmente para os dois tratamentos e se observa que, com o uso da pastagem de trevo branco obteve-se o mesmo teor de gordura no leite comparado à utilização do farelo de soja.

Para o teor de proteína do leite encontrou-se diferença significativa entre os tratamentos ($P=0,0106$). As médias de % de proteína nos cinco períodos de avaliação foram de 3,02 e 2,96, sendo o maior teor de proteína encontrado no tratamento onde utilizou-se a pastagem de trevo como alternativa de alimentação dos animais (Tabela 2).

TABELA 2. Teores de proteína do leite dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004

Tratamento	% Proteína					Média
	24/08	07/09	21/09	05/10	20/10	
TB	3,04 ¹	3,02	2,96	3,01	3,05	3,02a
FS	2,95	3,01	2,83	3,03	2,97	2,96b

Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente (P=0,0106)

¹Médias de dois dias consecutivos de controle leiteiro

O uso da proteína, o nutriente mais caro, deve ser criterioso, considerando-se não somente sua quantidade na dieta, como também a sua degradabilidade no rúmen, visto que, o teor de proteína do leite somente é afetado pelo teor de proteína da dieta, quando o mesmo estiver abaixo do mínimo recomendado (Broderick et al., 1974). O farelo de soja, muito utilizado nos suplementos, é rico em proteína degradável no rúmen, o que, pode implicar, algumas vezes, em uma menor eficiência na utilização do nitrogênio para a síntese protéica do leite e aumento nos custos com proteína, que muitas vezes não é aproveitada pelo animal. Pois, depende de fontes de carboidratos também rapidamente degradáveis, para evitar perdas de N e aumentar a síntese de proteína microbiana.

Neste sentido, Roseler et al. (1993) estudaram os efeitos de tipos de proteína de degradabilidade diferentes, sobre a produção de leite e as concentrações de nitrogênio uréico do leite e do plasma sanguíneo. Estes observaram que duas dietas com o mesmo teor de proteína, mas de degradabilidade diferentes dão resultados diferentes, não somente em termos de produção de leite, como também, em relação ao teor de nitrogênio uréico do leite e do plasma, ou seja, afetando o teor de proteína do leite. Uma alta quantidade do teor de nitrogênio nos fluídos do animal reflete, não só, um alto nível de proteína na dieta, como também, uma baixa eficiência no aproveitamento da proteína degradável no rúmen, resultando em valores menores de seu teor no leite.

O uso de proteína menos degradável no rúmen pode aumentar o teor de proteína do leite, a produção de leite e a produção de proteína (Mühlbach et al., 2000). Por outro

lado, o uso de dietas com excesso de proteína não degradável no rúmen pode diminuir o teor de proteína do leite e o volume de leite produzido, em função de prejudicar a síntese de proteína microbiana no rúmen, devido à falta de um mínimo de amônia para as bactérias.

Para Poppi et al. (1990) a maior parte do N digestível nas forragens ricas em PB, em particular as leguminosas, é rapidamente degradável no rúmen. Porém, de menor degradabilidade que o farelo de soja, o que pode ter contribuído, no presente trabalho, para a obtenção de maior teor de proteína do leite, no tratamento em que se utilizou o trevo branco como fonte protéica aos animais. Embora, não se tenham dados sobre a concentração de nitrogênio uréico no leite ou sangue - que poderiam sustentar a hipótese de melhor aproveitamento da proteína fornecida na dieta com este tratamento, em detrimento a uma menor eficiência ou perda por excreção de N no tratamento com o farelo de soja - pode-se inferir que a utilização de uma fonte protéica de menor degradabilidade, através da utilização da pastagem, contribuiu para os maiores teores de proteína no leite. Assim, se torna clara a importância de se otimizar a fermentação ruminal e, conseqüentemente, a produção microbiana. Isto pode ser alcançado, fornecendo volumosos de alta qualidade e com o aumento da ingestão de MS dos animais, além do fornecimento de adequadas quantidades de N para utilização pelos microrganismos.

O teor de lactose do leite foi diferente entre os dois tratamentos ($P=0,0009$), sendo o maior valor encontrado para o tratamento FS, com média de 4,64%, enquanto que para o TB foi observado teor médio de 4,57% (Tabela 3).

TABELA 3. Teores de lactose do leite dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004

Tratamento	% Lactose					Média
	24/08	07/09	21/09	05/10	20/10	
TB	4,61 ¹	4,62	4,55	4,49	4,58	4,57a
FS	4,71	4,70	4,64	4,54	4,59	4,64b

Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente (P=0,0009)

¹Médias de dois dias consecutivos de controle leiteiro

Para esta variável, ocorreu uma inversão nos resultados, obtendo-se os valores mais elevados no tratamento em que se utilizou o farelo de soja como fonte protéica.

Em relação ao teor de lactose do leite, há uma grande unanimidade na literatura, consistente ao fato de que, a lactose é o componente do leite menos afetado pela alimentação. Sob condições normais, o teor é um pouco menor no início e ao final da lactação, acompanhando a curva de produção de leite. Como regra geral, a menos que os animais estejam muito subnutridos, o que não parece ter sido o caso no presente trabalho, a concentração no leite é pouco alterada por fatores nutricionais. E, embora os resultados terem apresentado diferenças significativas - como ocorreu com os teores de proteína - os valores são muito próximos, resultando em uma diferença muito pequena entre os tratamentos, difícil de ser interpretada em termos de diferença de rendimento comercial.

Os teores de sólidos totais mostraram-se estatisticamente semelhantes entre os tratamentos (P=0,9090), com médias de 10,40 e 10,39% nas cinco avaliações, para os tratamentos TB e FS, respectivamente, como é mostrado na Tabela 4.

TABELA 4. Teores de sólidos totais do leite dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004

Tratamento	% Sólidos Totais					Média
	24/08	07/09	21/09	05/10	20/10	
TB	10,38 ¹	10,44	10,16	10,44	10,54	10,40a
FS	10,50	10,34	10,21	10,50	10,40	10,39a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente (P=0,9090)

¹Médias de dois dias consecutivos de controle leiteiro

O teor de sólidos totais é um importante indicador da qualidade do leite, representado pela soma de todas as partes sólidas do leite, consideradas na indústria de laticínios, como os componentes que promovem o rendimento em produtos oriundos do leite, através dos quais se faz o pagamento ao produtor pelo produto entregue à indústria, principalmente gordura e proteína. Os resultados obtidos para esta variável mostram que, no tratamento onde se utilizou como alternativa de alimentação protéica o trevo branco, obteve-se o mesmo teor de sólidos totais.

Estes resultados indicam que é possível manter ou até aumentar a qualidade do leite, em termos de componentes, através da utilização de uma fonte de alimento protéico mais viável economicamente. Esta alternativa difere do que é praticado freqüentemente pelos produtores de leite, que consiste na utilização de uma fonte mais cara de proteína, como é o caso do farelo de soja, a qual eleva o custo de alimentação dos animais em produção, e deste modo, reduz a margem de lucro por litro de leite produzido.

A contagem de células somáticas encontradas para os dois tratamentos foi significativamente semelhante ($P=0,3298$), conforme se observa na Tabela 5.

TABELA 5. Contagem de células somáticas (CCS) do leite dos animais nos tratamentos trevo branco (TB) e farelo de soja (FS), no período de agosto a outubro de 2004

CCSx1000						
Tratamento	24/08	07/09	21/09	05/10	20/10	Média
TB	245,79 ¹	155,13	154,19	176,29	177,36	182,88a
FS	160,81	141,13	129,44	199,06	137,19	153,53a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ($P=0,3298$)

¹Médias de dois dias consecutivos de controle leiteiro

Espera-se que, com a utilização de pastejo direto e manutenção de vacas leiteiras em pastagens de qualidade, por este, ser um ambiente mais saudável e promotor de melhor bem-estar aos animais, se obtenha uma menor incidência de enfermidades que

deprimem a saúde principalmente da glândula mamária, evitando desta forma sérios prejuízos aos animais e, conseqüentemente, aos produtores.

No presente trabalho observou-se que o acesso dos animais à pastagem de trevo branco, ocasionado em um curto período de tempo de permanência destes na pastagem, não produziu efeito significativo do tratamento aplicado sobre o número de células somáticas do leite, como poderia ocorrer com a manutenção das vacas em pastejo por mais tempo. De qualquer forma, os valores encontrados para ambos tratamentos estão abaixo daqueles considerados como indicadores de mastite sub-clínica, detectada através da CCS do leite dos animais, indicando que os animais não apresentam problemas de saúde e que o leite está dentro dos parâmetros de qualidade considerados pela legislação.

Desta forma pode-se dizer que a utilização da pastagem de trevo branco, como uma alternativa de fornecimento de alimento protéico aos animais em substituição ao farelo de soja foi viável, por permitir a obtenção de resultados semelhantes, aos obtidos com o manejo alimentar tradicional praticado pelos produtores, que é o fornecimento de suplemento protéico baseado no uso de concentrados, os quais aumentam o custo com a alimentação das vacas leiteiras.

Conclusões

Os teores de gordura e sólidos totais do leite são iguais quando se utiliza o farelo de soja ou o trevo branco como fonte protéica aos animais em pastagens de azevém.

O consumo de forragem de trevo branco pelos animais proporciona a produção de leite com maior teor de proteína.

O teor de lactose é maior quando os animais consomem o farelo de soja como fonte protéica.

A contagem de células somáticas do leite produzido por vacas que receberam as diferentes fontes de proteína estudadas é a mesma.

Os indicadores de qualidade do leite, no seu conjunto, indicam que a utilização de pastejo controlado de trevo branco é viável e eficiente.

Literatura Citada

- BRODERICK, G.H.; SATTER, L.D.; HARPER, A.E. Use of plasma amino acids concentrations to identify limiting amino acids for milk production. **J. Dairy Science**, v.57, p.1015-1032, 1974.
- DÜRR, J.W.; FONTANELI, R.S.; MORO, D.V. Determinação laboratorial dos componentes do leite. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre, 2001, 72p.
- FAVRETO, M. **Amostragem de leite cru para programas de qualidade do leite**. Monografia (Especialização). Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2001.
- LODI, M.P.; ROMANINI, A.L. **Camargo e sua história**. Camargo, RS:AAGE, 1992.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961, 42 p.
- MÜHLBACH, P.R. et al. Aspectos nutricionais que interferem na qualidade do leite. In: ENCONTRO ANUAL DA UFRGS SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2000. **Anais...** Novos desafios para a produção leiteira no Rio Grande do Sul. [S.I.: s.n.], 2000. p.73-102.
- PILLAR, V. de P. **Multiv: Multivariate Exploratory Analysis and Randomization Testing**. User's Guide. Versão 1.3. Porto Alegre: UFRGS, 1999. 34p.
- POPPI, D. Manipulation of nutrient supply to animals at pasture. Opportunities and consequences. In: ANIMAL SCIENCE CONGRESS, 5., 1990, Taipei. **Proceedings...** Taipei: AAAP, 1990. v.1, p.41-79.
- ROSELER, D.K. et al. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. **J. Dairy Science**, v.76, p.525-534, 1993.
- SANTOS, F.A.P. Manejo dos sistemas de produção de leite a pasto. In: **Sustentabilidade de Sistemas de Produção de Leite a Pasto e em Confinamento – 3º Minas Leite**. Juiz de Fora, 2001, p.7-25.
- SANTOS, F.A.P.; JUCHEM, S.O. Sistemas de produção a base de forrageiras tropicais. In: **Sistemas de Produção de Leite**. Passo Fundo, 2001.
- SANTOS, F.A.P.; MARTINEZ, J.C.; VOLTOLINI, T.V.; NUSSIO, C.M.B. Utilização da Suplementação com Concentrado para Vacas em Lactação Mantidas em Pastagens Tropicais. In: **5º Simpósio Goiano sobre Manejo e Nutrição de Bovinos de Corte e Leite – CBNA**. Goiânia, 2003, p.289-346.
- S.A.R.S. **Observações meteorológicas no Estado do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre, RS, 1979, 270 p.
- SUTTON, J. D. Altering milk composition by feeding. **J. Dairy Science**, v.72, p.2801-2814, 1989.
- WILKINS, R.J.; GIBB, M.J.; HUCKLE, C.A.; CLEMENTS, A.J. Effect of supplementation on production by spring-calving dairy cows grazing swards of differing clover content. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.49, p.465-475, 1994.

CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados obtidos, nas condições em que foi conduzido este trabalho, nos permite fazer as seguintes considerações gerais sobre a utilização de pastagem de trevo branco como fonte protéica alternativa ao farelo de soja na alimentação de vacas leiteiras:

(1) A substituição do farelo de soja usado na ração por pastejo controlado de trevo branco permite obter produção de leite, peso vivo e condição sanitária – medida pelo hematócrito – semelhante às observadas quando se adota modelos de alimentação mais dependentes de suplementos protéicos concentrados;

(2) A utilização da leguminosa, permitiu a produção de leite com qualidade semelhante, e até superior, àquela obtida com a utilização de farelo de soja;

(3) O comportamento dos animais é alterado com a utilização de diferentes fontes protéicas na alimentação. Quando se utiliza o trevo branco, observa-se uma maior eficiência no consumo de azevém, expressa por menores valores de tempo de pastejo e taxa de bocados, assim como, a manutenção da mesma produção de leite;

(4) Levando em conta o preço dos insumos utilizados na alimentação, pode-se dizer que a utilização de trevo branco é viável de ser utilizada técnica e economicamente.

Isto se constitui de uma ferramenta essencial de ser utilizada pelos produtores de leite da região, assim como, extrapolada para outras regiões produtoras; na busca de sistemas de produção de leite que se apresentem mais sustentáveis economicamente e permitam níveis adequados de produção, os quais sirvam de base para promover a melhoria dos sistemas e da qualidade de vida dos agentes envolvidos nesta atividade.

Por fim, ressalta-se a necessidade de dar continuidade a estudos, que envolvam sistemas de produção que priorizem o fornecimento aos animais, de alimentação adequada à sua natureza digestiva, condição fundamental para a manutenção de rebanhos saudáveis que produzam produtos de qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU DA SILVA, M.; LASSEUR, J.; LECRIVAIN, E. Conduite de troupeaux et élevage dès futures reproductrices: Comportement au pâturage et performances en fonction de leur mode d'élevage. In: HUBERT, B. (Org.). **Analyse et modélisation du fonctionnement des exploitations agricoles: implications pour la gestion de l'espace rural en régions méditerranéennes en retard de développement**. Paris: INRA, 1995, p.277-296.

AIRES, J.L.F. **Identificação e avaliação de sistemas de produção de leite em pastagens cultivadas na região do Planalto do Rio Grande do Sul**. 2004. 66f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.76, p.485-498, 1993.

ARNOLD, G.W.; DUDZINSKI, M.L. **Ethology of free-ranging domestic animals**. Amsterdam: Elsevier Scientific, 1978. 192p.

BALL, D.M. Ten Keys to Developing a Productive Forage Program in the Southeastern United States. In: Timely Information of Alabama Cooperative Extension Service. Alabama: Auburn University, 1992, 12p.

BARBOSA, N.G.S.; LANA, R.P.; JHAM; G.N. Consumo e fermentação ruminal de proteínas em função de suplementação alimentar energética e protéica em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1558-1565, 2001 (suplemento).

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.

BLACK, J.L.; KENNEY, P.A. Factors affecting diet selection by sheep. II. Height and density of pasture. **Austr. Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.35, p.565-578, 1984.

BOLETIM DO DESER. **Publicação mensal**. DESER – Departamento de Estudos Sócios Econômicos Rurais – ONG com sede em Curitiba/PR, atua na área de análises das políticas econômicas para o setor rural e seus efeitos para a agricultura familiar. Disponível em: <[http:// www.deser.org.br](http://www.deser.org.br)> Acesso em: 12 de outubro de 2001.

BRESSAN, M. et al. Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 2. 2000, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Goiânia: Serrana Nutrição Animal; Brasília: CNPq, 2000. p13-28.

BRESSAN, M.; VILELA, D. (Ed.). **Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil: Região Sul**. Brasília: EMBRAPA-CNPGL, 1999.

CAMARGO, A.C. **Comportamento de vacas da raça Holandesa em um confinamento do tipo free-stall, no Brasil Central**. 1988. 146f. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1988.

CAMARGOS, C.R.M. Os novos tempos da produção leiteira nacional. In: **Pecuária de Leite**, Anualpec 2003, FNP Consultoria & Agroinformativos, p.213-214, 2003.

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

CHASE, L.J.; WANGSNESS, P.J.; BAUMGARDT, B.R. Feeding behavior of steers fed a complete mixed ration. **Journal of Dairy Science**, v.59, n.11, p.1923-1928, 1976.

CHILIBROSTE, P.; TAMMINGA, S.; BOER, H. Effect of length of grazing session, rumen fill and starvation time before grazing on dry-matter intake, ingestive behavior and dry-matter rumen pool sizes of grazing lactating dairy cows. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.52, p.249-257, 1997.

CHRISTIE, B.R., CLARK, A.E., FULKERSON, R.S. Comparative plowdown of red clover strains. **Canadian Journal of Plant Science**. Ottawa, v.72, n.4, p.1207-1213, outubro, 1992.

COMERON, E.A . Efectos de la calidad de los forrajes y la suplementacion en el desempeño de ruminantes en pastoreo (com especial referencia a vacas

lecheras). In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá, PR. **Anais...** [S.l. : s.n.], 1997. p.53-74.

CONTRERAS, P.; WITTEWER, F.; BÖHMWALD, H. Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos. In: González, F.H.D.; Barcelo, J.O.; Ospina, H.; Ribeiro, L.A.O. (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p.75-88.

COTE, J.F.; HOFF, B. Interpretation of blood profiles in problem Dairy Herds. **The Bovine Practitioner**, Stillwater, v.26, p.7-11, 1991.

CURTIS, S.E. **Environment managment in animal agriculture**. Illinois: Animal Environment Services, 1981, 430p.

CURTIS, S.E.; HOUPPT, K.A. Animal ethology: its emergence in animal science, **Journal of Animal Science**, Champaign, v.57, p.234-247, 1983.

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

DELAGARDE, R.; PEYRAUD, J.L.; DELABY, L. The effect of nitrogen fertilization level and protein supplementation on herbage intake, feeding behavior and digestion in grazing dairy cows. **Animal Feed, Science and Technology**, Amsterdam, v.66, p.165-180, 1997.

DELAGARDE, R.; PEYRAUD, J.L.; DELABY, L. Influence of carbohydrate or protein supplementation on intake, behavior end digestion in dairy cows strip-grazing low-nitrogen fertilized perennial ryegrass. **Annales de Zootechnie**, Paris, v.48, p.81-96, 1999.

DEL VALLE, J.; WITTEWER, F.; HERVÉ, M. Estudio de los perfiles metabólicos durante los periodos de gestación y lactancia en ovinos Romney. **Archivos de Medicina Veterinaria**, Valdivia, v.15, p.65-72, 1983.

DERESZ, F. et al. **Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para produção de leite**. Juiz de Fora: Embrapa – CNPGL, 1991.

DONNELLY, J.R.; DAVIDSON, J.L.; FREER, M. Effect of body condition on the intake of food by mature sheep. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.25, p.813-823, 1974.

FISCHER, V. **Efeitos do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. 1996. 243f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

FONSECA, M.G.D.; MORAIS, E.M. A indústria do leite e derivados no Brasil: uma década de transformações. **Informações econômicas**, São Paulo, v.29, n.9, p.7-29, 1999.

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

FRAME, J.; NEWBOULD, P. Agronomy of white clover. **Advances in Agronomy**, London, v.40, p.1-88, 1986.

FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm animal behavior and welfare**. 3.ed. London: Bailliere Tindall, 1990. 437p.

GOMES, S.T. Evolução recente e perspectivas da produção de leite no Brasil. In: O AGRONEGÓCIO do leite no Brasil. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 262p.

GONZÁLEZ, F.H.D. Uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. In: González, F.H.D. et al (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p.63-74.

GONZÁLEZ, F.H.D.; ROCHA, J.A.R. Metabolic profile variations and reproduction in Holstein cows of different milk yields in southern Brazil. **Arq. Fac. Vet. UFRGS**, v.26, n.1, p.53-64, 1998.

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

GÜNTLER, H. et al. **Fisiologia veterinária**. 2.ed. São Paulo: Guanabara, 1986. 569p.

HAFEZ, E.S.E. **The behavior of domestic animals**. 3.ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1975, 532p.

HAFEZ, E.S.E. **Adaptacion de los animales domesticos**. Barcelona: Labor, 1973.

HANISCH, A.L. **Produção de leite em pastagem consorciada de milho e feijão miúdo com e sem suplementação**. 2002. 73f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

HARRIS, S.L.; AULDIST, M.J.; CLARK, D.A.; JANSEN, E.B.L. Effects of white clover content in the diet on herbage intake, milk production and milk

composition of New Zealand dairy cows housed indoors. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v.65, p.389-399, 1998.

HODGSON, J. The influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal. In: HACKER, J. B. (Ed.) **Nutritional limits to animal production from pastures**. Farnham Royal: CSIRO, 1982. p.153-166.

HODGSON, J. **Grazing management: Science to Practice**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.

HODGSON, J.; BROOKES, P. Nutrition of grazing animals. In: PASTURE and Crop Science. Auckland, NZ: Oxford University Press, 1999. 117p.

HOLMES, C.W. Produção de leite a baixo custo em pastagem: uma análise do sistema neozelandês. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.69-122.

JANK, M.S.; FARINA, E.Q.; GALAN, V.B. **O Agribusiness do Leite no Brasil**. São Paulo: Milkbizz, 1999. 108p.

KAY, R.N.B. Knowledge of ruminant digestion may lead to advances. **Feedstuffs**, Minnetonka, v.13, p.3-15, 1993.

KOLVER, E.S.; MULLER, L.D. Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. **J. Dairy Science**, Champaign, v.81, p.1403-1411, 1998.

KROHN, C.C; MUNKSGAARD, L. Behavior of dairy cows kept in extensive (loose housing/pasture) or intensive (tie stall) environment – 2: lying and lying down behavior. **Applied Animal Behavior Science**, Amsterdam, v.37, p.1-6, 1993.

LACA, E.A.; DEMMENT, M.W. Herbivory: the dilemma of foraging in a spatially heterogeneous food environment. In: PALO, R.T.; ROBBINS, C.T. (Ed.). **Plant defenses against mammalian herbivory**. CRC: Boca Raton, 1991. p.29-44.

LIDLAW, A.S.; TEUBER, N. Temperate forage grass-legume mixtures: advances and perspectives. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 29., 2001, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: [s.n.], p.85-92, 2001.

LEE, D.H.K. **Tolerancia de los animales domesticos al calor**. [S.I.]: FAO, p.104-109, 1954.

MANSTON, R. et al. The influence of dietary protein upon blood composition in dairy cows. **The Veterinary Record**, London, v.96, p.497-502, 1975.

MARASCHIN, G.E. Sistemas de produção de leite em pastagens. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM PASTAGENS, Cascavel, PR, 1991. **Anais...** Cascavel: [s.n.], p.241-262, 1991.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FORAGE Quality, Evaluation and Utilization. Wisconsin: [s.n.], 1994. 998p.

MILNE, J.A. Comparative abilities of different herbivorous species to graze in upland areas: consequences for productivity and vegetation. **Annales de Zootechnie**, Paris, v.43, p.3-9, 1994.

NEWMAN, J.A.; PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. A note on the behavioral strategies using by grazing animals to the alter their intake rates. **Applied Animal Behavior Science**, Amsterdam, v.49, p.502-505, 1994.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 2000, Florianópolis-SC. **Anais de Etologia**. Uberlandia-MG: Sociedade Brasileira de Etologia, 2000. v.18, p.26 – 42

PARDO, R.M.P. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1408-1418, 2003.

PAYNE, J.M. The future of presymptomatic diagnosis. **Proceedings of the Royal Society of Medicine**, London, v.65, p.18-183, 1972.

PAYNE, J.M. et al. The use of the metabolic profiles test in dairy herds. **The Veterinary Record**, London, v.87, p.150-158, 1970.

PAYNE, J.M.; PAYNE, S. **The Metabolic Profile Test**. Oxford University Press, New York, 1987.

PEYRAUD, J. L.; COMERON, E.A.; LEMAIRE, G. The effect of daily allowance, herbage mass and animal factors upon herbage intake by grazing dairy cows. **Annual Zootechny**, Paris, v.45, p.201-217. 1996.

PEYRAUD, J. L.; DELAGARDE, R.; DELABY, L. Relationships between milk production, grass dry matter intake and grass digestion. **Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants**, Paris, v.2, p.44-67, 2001.

PFLIMLIN, A. et al. Pâturage de ray-grass anglais – trèfle blanc par les vaches laitières. In: CONGRÈS INTERNATIONAL DES HERBAGES, 16., 1989, Nice. **Proceedings...** Nice: [s.n.], 1989, p.1159-1160.

PIRES, et al. Reflexos do estresse térmico no comportamento de vacas em lactação. In: AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p.68-102.

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

PRACHE, S. Intake rate, intake per bite and time per bite of lactating ewes on vegetative and reproductive swards. **Applied Animal Behavior Science**, Amsterdam, v.52, p.53-64, 1997.

PRACHE, S.; ROUGUET, C.; PETIT, M. How degree of selectivity modifies foraging behavior of dry ewes on reproductive compared to vegetative sward structure. **Applied Animal Behavior Science**, Amsterdam, v.57, p.91-108, 1998b.

ROOK, A.J.; HUNCKLE, C.A. Sources of variation in grazing behavior of dairy cows. **Journal Agricultural Science**, Cambridge, v.126, n.2, p.227-233, 1996.

ROWLANDS, G.J.; LITTLE, W.; KITCHENHAN, B.A. Relationships between blood composition and fertility in dairy cows – A field study. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v.44, p.1-7, 1977.

SANTOS, G.T.; VILELA, D. Produção Leiteira – Analisando o Passado, Entendo o Presente e Planejando o Futuro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37. Viçosa, 2000. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. p.231-266.

SCHALM, O. W.; JAIN, N. C.; CARROL, E. J. **Veterinary hematology**, 3.Ed. Lea and Febiger, Philadelphia, 1975.

SENFT, R.L. et al. D.M. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. **BioScience**, Albertson, NY, v.37, n.11, p.789-799, 1987.

SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal-adaptação e meio ambiente**. 5.ed. São Paulo: Santos, 1996. 546p.

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

SOMMER, H. The role of the metabolic profile test in the control of cattle feeding. **Magyar Allatorvosok Lapja**, Budapest, v.10, p.714-717, 1995.

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

STOBBS, T.H. Rate of biting by Jersey cows as influence by the yield maturity of pasture swards. **Tropical Grasslandn**, Brisbane, v.8, p.81-86, 1974.

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

THIAGO, L.R.L.; GILL, M.; SISSONS, J.W. Studies of conserving grass herbage and frequency of feeding in cattle. **British Journal of Nutrition**, Wallingford, v.67, n.3, p.329-336, 1992.

VILELA, D. Cadeia produtiva de bovinos de leite e estratégia para produção sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41. Campo Grande, 2004. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p.213-227.

VILELA, D.; ALVIM, M.J. Produção de leite em pastagem de "coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *Cynodon*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996, p.77-91.

VILELA, D.; BRESSAN, M.; CUNHA, A.S. (Ed.). **Cadeia de lácteos no Brasil: restrições ao seu desenvolvimento**. Brasília: CNPq; Juiz de Fora: Embrapa gado de Leite, 2001. 484p.

VILELA, D. et al. Comparação de um sistema de pastejo rotativo em alfafa (*Medicago sativa* L.) com um sistema de confinamento para vacas de leite. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Maracaibo, v.2, p.69-84, 1994.

VILELA, D. et al. **Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: MCT, CNPq. PADCT, 1999. 211p.

WILKINS, R.J.; GIBB, M.J.; HUCKLE, C.A.; CLEMENTS, A.J. Effect of supplementation on production by spring-calving dairy cows grazing swards of differing clover content. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.49, p.465-475, 1994.

WITTWER, F. Diagnóstico de desbalances de energía y proteínas mediante el análisis de muestras de leche y su impacto productivo en rebaños lecheros. In: LANUZA, F.; BORTOLAMEOLLI, G. **Aspectos técnicos y perspectivas de la producción de leche**. Serie Remehue, v.64, p.71-84, 1996.

WITTWER, F. Marcadores bioquímicos no controle de problemas metabólicos nutricionais em gado de leite. In: González, F.H.D. et al. (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, 2000. p.53-62.

WITTWER, F.; CONTRERAS, P. Empleo de los perfiles metabólicos en el sur de Chile. **Archivos de Medicina Veterinaria**, Valdivia, v.19, p.19-35, 1980.

WITTWER, F. et al. Valores bioquímicos clínicos sanguíneos de vacas cursando decúbito en el sur de Chile. **Archivos de Medicina Veterinaria**, Valdivia, v.15, p.83-88, 1993.

APÊNDICES

APÊNDICE 1. Dados originais e análise de variância para a variável produção de leite.

MULTIV versao 2.1.1

Fri Sep 30 14:09:24 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: leite.txt

Dimensoes: 24 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 24 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)

13.49

14.23

14.33

14.6

14.18

14.18

13.85

13.3

13.51

12.69

11.89

12.54

14.53

13.77

13.38

13.35

13.9

14.13

13.55

13.33

13.05

13.73

10.98

12.05

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Fri Sep 30 14:11:51 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: leite.txt

Dimensoes: 24 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

TESTE DE ALEATORIZACAO

Fri Sep 30 14:12:15 2005
 Tempo decorrido: 3.113 seconds

Status da analise:
 Arquivo de dados: leite.txt
 Dimensoes: 24 unidades amostrais, 1 variaveis
 Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades
 Transformacao escalar: (0)nenhuma
 Transformacao vetorial: (0)nenhuma
 Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais
 Sessao esta armazenada em arquivo.
 Numero de iteracoes: 10000
 Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1128089519
 Criterio considerado: (1)soma de quadrados das distancias entre grupos
 Particao das unidades amostrais em grupos:
 Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
 Fator Blocos:
 Grupos: 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6
 Ordem dos grupos em contrastes: 1 2 3 4 5 6

Fator tratamento:
 Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
 Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
Blocos:		
Entre grupos	14.001	
tratamento:		
Entre grupos	0.38507	0.1979
Contrastes:		
1 -1	0.38507	0.1979
Dentro de grupos	3.6811	
Total	18.068	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:
 Grupo 1 (n=4): 14.005
 Grupo 2 (n=4): 13.915
 Grupo 3 (n=4): 14.098
 Grupo 4 (n=4): 13.507
 Grupo 5 (n=4): 13.245
 Grupo 6 (n=4): 11.865
 Fator tratamento:
 Grupo 1 (n=12): 13.566
 Grupo 2 (n=12): 13.312

APÊNDICE 2. Dados originais e análise de variância para a variável peso vivo.

MULTIV versao 2.1.1

Fri Sep 30 20:11:34 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: peso.txt

Dimensoes: 96 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 96 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)

435

403

406

366

492

391

476

422

449

424

416

360

442

410

487

490

442

429

429

373

455

483

490

462

442

442

442

360

462

424

483

455

435

455

435

344

455

424

504

469

449

435
429
355
449
410
526
469
469
360
379
424
555
455
385
455
462
349
350
435
504
442
469
469
469
355
360
429
518
442
424
462
469
349
360
435
504
435
416
469
469
360
379
435
497
449
516
462
476
360
373
442
511
442
410
476

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Fri Sep 30 20:17:59 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: peso.txt

Dimensoes: 96 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

TESTE DE ALEATORIZACAO

Fri Sep 30 20:18:47 2005

Tempo decorrido: 23.519 seconds

Status da analise:

Arquivo de dados: peso.txt

Dimensoes: 96 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de iteracoes: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1128111491

Criterio considerado: (1)soma de quadrados das distancias entre grupos

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57
58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87
88 89 90 91 92 93 94 95 96

Fator Blocos:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 6 6
6 6 6 6 6 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6
6 6 6

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2 3 4 5 6

Fator tratamento:

Grupos: 1
1 1 1 1 1 1 2
2 2 2

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-------------------	----------------------	---------------

Blocos:

Entre grupos	1709.4	
--------------	--------	--

tratamento:

Entre grupos	47.453	0.8776
--------------	--------	--------

Contrastes:

1 -1	47.453	0.8776
------	--------	--------

Dentro de grupos 2.0841e+05

Total 2.1016e+05

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 1 (n=16): 429.56

Grupo 2 (n=16): 434.88

Grupo 3 (n=16): 438.88

Grupo 4 (n=16): 434.19

Grupo 5 (n=16): 443

Grupo 6 (n=16): 438.25

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=48): 437.19

Grupo 2 (n=48): 435.73

APÊNDICE 3. Dados originais e análise de variância para a variável hematócrito.

MULTIV versao 2.1.1

Fri Sep 30 23:41:30 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: hemat.txt

Dimensoes: 91 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 91 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)

21
22
25
24
21
20
23
24
22
25
29
24
16
26
23
27
29
30
26
26
25
26
24
21
27
28
22
22
22
24
24
24
24
29
24
24
24
24
25
26
27
28

20
24
22
22
21
24
23
22
25
27
25
23
22
26
24
22
25
27
27
25
27
27
23
24
27
32
26
26
21
21
22
23
25
26
26
25
28
28
25
28
28
29
27
25
21
24
23
23
26
28
26

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Fri Sep 30 23:54:50 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: hemat.txt

Dimensoes: 91 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

 TESTE DE ALEATORIZACAO

Fri Sep 30 23:55:26 2005

Tempo decorrido: 21.485 seconds

Status da analise:

Arquivo de dados: hemat.txt

Dimensoes: 91 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de iteracoes: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1128124496

Criterio considerado: (1)soma de quadrados das distancias entre grupos

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57
 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87
 88 89 90 91

Fator Blocos:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 6 6 6 6 6
 6 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 6

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2 3 4 5 6

Fator tratamento:

Grupos: 1
 1 2

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)

Blocos:		
Entre grupos	152.43	

tratamento:		
Entre grupos	11.04	0.2182
Contrastes:		
1 -1	11.04	0.2182
Dentro de grupos	468.64	

Total	632.11	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 1 (n=16):	23.062
Grupo 2 (n=15):	24.067
Grupo 3 (n=16):	26.5
Grupo 4 (n=16):	23.75
Grupo 5 (n=13):	26.385
Grupo 6 (n=15):	24.533
Fator tratamento:	
Grupo 1 (n=43):	24.302
Grupo 2 (n=48):	25

APÊNDICE 4. Dados originais e análise de variância para a variável disponibilidade de entrada de azevém.

MULTIV versao 2.1.1

 Fri Oct 14 11:40:37 2005

Status da analise:
 Arquivo de dados: dispha.txt
 Dimensoes: 12 unidades amostrais, 1 variaveis
 Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades
 Transformacao escalar: (0)nenhuma
 Transformacao vetorial: (0)nenhuma
 Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:
 (Linhas= 12 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)
 1778.3
 1313.1
 1202.6
 528.3
 1434.4
 1370.3
 1531.9
 698.98
 1053
 1047.8
 709.01
 1553.5

 MEDIDAS DE SEMELHANCA

 Fri Oct 14 11:42:35 2005

Status da analise:
 Arquivo de dados: dispha.txt
 Dimensoes: 12 unidades amostrais, 1 variaveis
 Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades
 Transformacao escalar: (0)nenhuma
 Transformacao vetorial: (0)nenhuma
 Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais
 Sessao esta armazenada em arquivo.

 TESTE DE ALEATORIZACAO

 Fri Oct 14 11:42:50 2005
 Tempo decorrido: 1.548 seconds

Status da analise:
 Arquivo de dados: dispha.txt
 Dimensoes: 12 unidades amostrais, 1 variaveis
 Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades
 Transformacao escalar: (0)nenhuma
 Transformacao vetorial: (0)nenhuma
 Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de iteracoes: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1129290160

Criterio considerado: (1)soma de quadrados das distancias entre grupos

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Fator Blocos:

Grupos: 1 2 3 4 5 6 1 2 3 4 5 6

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2 3 4 5 6

Fator tratamento:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)

Blocos:		
Entre grupos	1.0068e+06	

tratamento:		
Entre grupos	88902	0.3768
Contrastes:		
1 -1	88902	0.3768
Dentro de grupos	5.5602e+05	

Total	1.6517e+06	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 1 (n=2): 1655.1

Grupo 2 (n=2): 1006

Grupo 3 (n=2): 1127.8

Grupo 4 (n=2): 788.04

Grupo 5 (n=2): 1071.7

Grupo 6 (n=2): 1461.9

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=6): 1271.2

Grupo 2 (n=6): 1099

APÊNDICE 5. Dados originais e análise de variância para a variável disponibilidade de saída de azevém.

MULTIV versao 2.1.1

Mon Mar 20 15:56:25 2006

Status da analise:

Arquivo de dados: disphasaida.txt
Dimensoes: 12 unidades amostrais, 1 variaveis
Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades
Transformacao escalar: (0)nenhuma
Transformacao vetorial: (0)nenhuma
Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 12 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)

753.23
667.24
515.52
210.5
614.01
621.6
490.02
187.31
504.21
347.43
336.2
447.86

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Mon Mar 20 15:57:26 2006

Status da analise:

Arquivo de dados: disphasaida.txt
Dimensoes: 12 unidades amostrais, 1 variaveis
Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades
Transformacao escalar: (0)nenhuma
Transformacao vetorial: (0)nenhuma
Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais
Sessao esta armazenada em arquivo.

TESTE DE ALEATORIZACAO

Mon Mar 20 15:57:52 2006

Tempo decorrido: 1.544 seconds

Status da analise:

Arquivo de dados: disphasaida.txt
Dimensoes: 12 unidades amostrais, 1 variaveis
Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades
Transformacao escalar: (0)nenhuma
Transformacao vetorial: (0)nenhuma
Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de iteracoes: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1142870260

Criterio considerado: (1)soma de quadrados das distancias entre grupos

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Fator Blocos:

Grupos: 1 2 3 4 5 6 1 2 3 4 5 6

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2 3 4 5 6

Fator tratamento:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)

Blocos:		
Entre grupos	1.3398e+05	

tratamento:		
Entre grupos	95243	0.0932
Contrastes:		
1 -1	95243	0.0932
Dentro de grupos	1.1768e+05	

Total	3.469e+05	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 1 (n=2): 621.62

Grupo 2 (n=2): 427.27

Grupo 3 (n=2): 509.86

Grupo 4 (n=2): 278.96

Grupo 5 (n=2): 475.11

Grupo 6 (n=2): 534.73

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=6): 563.68

Grupo 2 (n=6): 385.5

APÊNDICE 6. Dados originais e análise de variância para a variável tempo de pastejo.

MULTIV versao 2.1.1

 Fri Sep 30 23:20:38 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: tempastAZ.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 20 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)

175.5
 198.16
 207.5
 210.53
 200.79
 183.95
 207.75
 188.75
 175.75
 193.75
 220.83
 213.33
 200.88
 192.5
 214.87
 215
 228.68
 223.68
 201.32
 208.95

 MEDIDAS DE SEMELHANCA

 Fri Sep 30 23:21:24 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: tempastAZ.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

 TESTE DE ALEATORIZACAO

 Fri Sep 30 23:21:40 2005

Tempo decorrido: 2.366 seconds

Status da análise:

Arquivo de dados: tempastAZ.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0) nenhuma

Transformacao vetorial: (0) nenhuma

Medida de semelhanca: (3) distancia euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de iteracoes: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1128122491

Criterio considerado: (1) soma de quadrados das distancias entre grupos

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Fator Blocos:

Grupos: 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 4 5 6

Fator tratamento:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)

Blocos:		
Entre grupos	605.21	

tratamento:		
Entre grupos	1577.3	0.0078
Contrastes:		
1 -1	1577.3	0.0078
Dentro de grupos	2045	

Total	4227.5	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=4): 201.96

Grupo 3 (n=4): 202.85

Grupo 4 (n=4): 203.65

Grupo 5 (n=4): 212.21

Grupo 6 (n=4): 194.94

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=10): 194.24

Grupo 2 (n=10): 212

APÊNDICE 7. Dados originais e análise de variância para a variável freqüência de bocados.

MULTIV versao 2.1.1

Fri Sep 30 23:14:59 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: txbocAZ.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 20 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)

67.59

69.85

59.13

59.01

67.32

63.8

66.16

67.95

60.91

59.22

62.82

66.91

65.27

66.13

72.45

70.54

73.22

69.29

63.53

67.64

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Fri Sep 30 23:17:48 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: txbocAZ.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

TESTE DE ALEATORIZACAO

Fri Sep 30 23:18:04 2005

Tempo decorrido: 2.36 seconds

Status da analise:

Arquivo de dados: txbocAZ.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de iteracoes: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1128122274

Criterio considerado: (1)soma de quadrados das distancias entre grupos

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Fator Blocos:

Grupos: 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 4 5 6

Fator tratamento:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)

Blocos:		
Entre grupos	160.4	

tratamento:		
Entre grupos	67.933	0.0148
Contrastes:		
1 -1	67.933	0.0148
Dentro de grupos	112.73	

Total	341.06	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=4): 66.793

Grupo 3 (n=4): 62.385

Grupo 4 (n=4): 68.527

Grupo 5 (n=4): 69.155

Grupo 6 (n=4): 62.825

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=10): 64.094

Grupo 2 (n=10): 67.78

APÊNDICE 8. Dados originais e análise de variância para a variável consumo de folhas verdes de azevém.

MULTIV versao 2.1.1

Fri Nov 18 10:19:40 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: consfolhSP.txt

Dimensoes: 10 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 10 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)

5.73

5.33

1.51

3.59

2.1

6.22

5.11

5.02

1.78

2.4

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Fri Nov 18 10:20:43 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: consfolhSP.txt

Dimensoes: 10 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

TESTE DE ALEATORIZACAO

Fri Nov 18 10:21:10 2005

Tempo decorrido: 1.317 seconds

Status da analise:

Arquivo de dados: consfolhSP.txt

Dimensoes: 10 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de iteracoes: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1132309251
 Critério considerado: (1)soma de quadrados das distancias entre grupos
 Particao das unidades amostrais em grupos:
 Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Fator Blocos:
 Grupos: 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
 Ordem dos grupos em contrastes: 1 2 3 4 5

Fator tratamento:
 Grupos: 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2
 Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)

Blocos:		
Entre grupos	21.296	

tratamento:		
Entre grupos	0.51529	0.612
Contrastes:		
1 -1	0.51529	0.612
Dentro de grupos	7.4721	

Total	29.283	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:
 Grupo 1 (n=2): 5.975
 Grupo 2 (n=2): 5.22
 Grupo 3 (n=2): 3.265
 Grupo 4 (n=2): 2.685
 Grupo 5 (n=2): 2.25
 Fator tratamento:
 Grupo 1 (n=5): 3.652
 Grupo 2 (n=5): 4.106

APÊNDICE 9. Dados originais e análise de variância para a variável teor de gordura do leite.

MULTIV versao 2.1.1

Sun Oct 2 17:12:09 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: gord.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 20 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)

2.11

1.67

2.11

1.71

1.69

1.8

1.86

2.26

1.9

2.07

2.08

1.83

1.76

1.71

1.77

1.86

2.22

1.9

2

1.87

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Sun Oct 2 17:13:31 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: gord.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

TESTE DE ALEATORIZACAO

Sun Oct 2 17:13:54 2005

Tempo decorrido: 2.471 seconds

Status da análise:

Arquivo de dados: gord.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de iteracoes: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1128273225

Criterio considerado: (1)soma de quadrados das distancias entre grupos

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Fator Blocos:

Grupos: 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 4 5 6

Fator tratamento:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)

Blocos:		
Entre grupos	0.19883	

tratamento:		
Entre grupos	0.0016201	0.8278
Contrastes:		
1 -1	0.0016201	0.8278
Dentro de grupos	0.41413	

Total	0.61458	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=4): 1.9225

Grupo 3 (n=4): 1.8225

Grupo 4 (n=4): 1.78

Grupo 5 (n=4): 2.06

Grupo 6 (n=4): 1.96

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=10): 1.918

Grupo 2 (n=10): 1.9

APÊNDICE 10. Dados originais e análise de variância para a variável teor de proteína do leite.

MULTIV versao 2.1.1

Sun Oct 2 17:16:27 2005

Status da analise:
Arquivo de dados: prot.txt
Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis
Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades
Transformacao escalar: (0)nenhuma
Transformacao vetorial: (0)nenhuma
Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:
(Linhas= 20 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)

3.09
3.02
3.04
3.01
2.95
2.97
2.96
3.06
3.06
3.03
2.97
2.93
3.02
3
2.84
2.83
3.03
3.03
2.99
2.94

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Sun Oct 2 17:17:15 2005

Status da analise:
Arquivo de dados: prot.txt
Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis
Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades
Transformacao escalar: (0)nenhuma
Transformacao vetorial: (0)nenhuma
Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais
Sessao esta armazenada em arquivo.

TESTE DE ALEATORIZACAO

Sun Oct 2 17:17:30 2005
Tempo decorrido: 2.375 seconds

Status da análise:

Arquivo de dados: prot.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0) nenhuma

Transformacao vetorial: (0) nenhuma

Medida de semelhanca: (3) distancia euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de iteracoes: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1128273440

Criterio considerado: (1) soma de quadrados das distancias entre grupos

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Fator Blocos:

Grupos: 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 4 5 6

Fator tratamento:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)

Blocos:		
Entre grupos	0.04233	

tratamento:		
Entre grupos	0.018605	0.0106
Contrastes:		
1 -1	0.018605	0.0106
Dentro de grupos	0.02592	

Total	0.086855	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=4): 3.0025

Grupo 3 (n=4): 3.0175

Grupo 4 (n=4): 2.8975

Grupo 5 (n=4): 3.02

Grupo 6 (n=4): 3.005

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=10): 3.019

Grupo 2 (n=10): 2.958

APÊNDICE 11. Dados originais e análise de variância para a variável teor de lactose do leite.

MULTIV versao 2.1.1

Sun Oct 2 17:20:14 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: lactose.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 20 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)

4.58

4.6

4.66

4.58

4.55

4.56

4.46

4.51

4.58

4.58

4.7

4.73

4.71

4.69

4.66

4.62

4.55

4.54

4.58

4.6

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Sun Oct 2 17:21:02 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: lactose.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

TESTE DE ALEATORIZACAO

Sun Oct 2 17:21:15 2005

Tempo decorrido: 2.431 seconds

Status da análise:

Arquivo de dados: lactose.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0) nenhuma

Transformacao vetorial: (0) nenhuma

Medida de semelhanca: (3) distancia euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de iteracoes: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1128273665

Criterio considerado: (1) soma de quadrados das distancias entre grupos

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Fator Blocos:

Grupos: 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 4 5 6

Fator tratamento:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)

Blocos:		
Entre grupos	0.05517	

tratamento:		
Entre grupos	0.02592	0.0009
Contrastes:		
1 -1	0.02592	0.0009
Dentro de grupos	0.01343	

Total	0.09452	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=4): 4.6525

Grupo 3 (n=4): 4.66

Grupo 4 (n=4): 4.5975

Grupo 5 (n=4): 4.515

Grupo 6 (n=4): 4.585

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=10): 4.566

Grupo 2 (n=10): 4.638

APÊNDICE 12. Dados originais e análise de variância para a variável teor de sólidos totais do leite.

MULTIV versao 2.1.1

Sun Oct 2 17:23:22 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: soltot.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 20 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)

10.67

10.18

10.71

10.17

10.08

10.24

10.15

10.74

10.46

10.61

10.63

10.37

10.39

10.3

10.2

10.22

10.69

10.31

10.48

10.32

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Sun Oct 2 17:24:08 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: soltot.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

TESTE DE ALEATORIZACAO

Sun Oct 2 17:24:21 2005

Tempo decorrido: 2.371 seconds

Status da análise:

Arquivo de dados: soltot.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de iteracoes: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1128273851

Criterio considerado: (1)soma de quadrados das distancias entre grupos

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Fator Blocos:

Grupos: 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 4 5 6

Fator tratamento:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)

Blocos:		
Entre grupos	0.23968	

tratamento:		
Entre grupos	0.00049977	0.909
Contrastes:		
1 -1	0.00049977	0.909
Dentro de grupos	0.6249	

Total	0.86508	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=4): 10.462

Grupo 3 (n=4): 10.392

Grupo 4 (n=4): 10.185

Grupo 5 (n=4): 10.472

Grupo 6 (n=4): 10.467

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=10): 10.401

Grupo 2 (n=10): 10.391

APÊNDICE 13. Dados originais e análise de variância para a variável contagem de células somáticas do leite.

MULTIV versao 2.1.1

Sun Oct 2 17:25:42 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: ccs.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

Matriz de dados originais:

(Linhas= 20 unidades amostrais, colunas= 1 variaveis)

138
364.88
148.88
161.38
182.38
126
128.14
224.43
184.43
170.29
225.38
96.25
130.75
151.5
141.38
117.5
264.25
133.88
135.5
138.88

MEDIDAS DE SEMELHANCA

Sun Oct 2 17:26:24 2005

Status da analise:

Arquivo de dados: ccs.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (3)distancia euclidiana, (1)entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

TESTE DE ALEATORIZACAO

Sun Oct 2 17:26:36 2005

Tempo decorrido: 2.36 seconds

Status da análise:

Arquivo de dados: ccs.txt

Dimensoes: 20 unidades amostrais, 1 variaveis

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformacao escalar: (0) nenhuma

Transformacao vetorial: (0) nenhuma

Medida de semelhanca: (3) distancia euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Sessao esta armazenada em arquivo.

Numero de iteracoes: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1128273987

Criterio considerado: (1) soma de quadrados das distancias entre grupos

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Fator Blocos:

Grupos: 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 4 5 6

Fator tratamento:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)

Blocos:		
Entre grupos	12145	

tratamento:		
Entre grupos	4308.2	0.3298
Contrastes:		
1 -1	4308.2	0.3298
Dentro de grupos	56328	

Total	72781	

Vetores medios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=4): 206.13

Grupo 3 (n=4): 148.13

Grupo 4 (n=4): 141.82

Grupo 5 (n=4): 187.68

Grupo 6 (n=4): 157.27

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=10): 182.88

Grupo 2 (n=10): 153.53