

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

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DE VACAS JERSEY EM PASTAGEM  
CULTIVADA ANUAL DE INVERNO COM E SEM SUPLEMENTAÇÃO**

HELENICE DE LIMA GONZALEZ  
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  
Julho de 2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**DEDICO**

À memória de meu pai, Eng. Agr. Air de Oliveira Gonzalez

## **AGRADECIMENTOS**

Em especial ao meu esposo, por ser minha motivação para realização deste doutorado.

Ao apoio incondicional que sempre tive de meus pais, irmãos e padrinhos.

Ao brilho de meu filho que iluminou este trabalho.

Aos orientadores e professores, Marcelo Abreu da Silva, Nilton Rodrigues Paim, Renato Borges de Medeiros, João Carlos de Saibro e Manoel de Souza Maia que dividiram conhecimento e apoio.

Aos colegas de estudo e trabalho, Ione Haygert Velho, Lizie Buss, Daiana Althaus, Rodrigo Sasso, Lilia Pereira, José Luiz Aires e Paulo Martins, que ajudaram a construir e realizar este trabalho.

À Embrapa Clima Temperado pelo apoio laboratorial, nas pessoas de Maria Edi Rocha Ribeiro e Jorge Fainé Gomes.

Apoio da prefeitura do Morro Redondo e Cosulati, nas pessoas de Rui Brizolara, Laura Gutterris e Jorge Arnês.

Ao apoio técnico de Dari Delamar Borba e culinário de Célia do Espírito Santo.

E por fim aos produtores de leite da região de Pelotas, motivo de tais pesquisas, e que sempre me deram apoio para este estudo.

# PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DE VACAS JERSEY EM PASTAGEM CULTIVADA ANUAL DE INVERNO COM E SEM SUPLEMENTAÇÃO <sup>1</sup>

Autora: Helenice de Lima Gonzalez  
Orientador: Prof. Renato Borges de Medeiros

## RESUMO

O trabalho foi realizado de agosto a novembro de 2006, em uma propriedade leiteira no município de Pelotas - Região Sul do RS, com o objetivo de quantificar o efeito do uso de suplementação sobre a produção corrigida a 4%, a composição e a contagem de células somáticas (CCS) do leite, o peso vivo, o escore de condição corporal e o hematócrito de vacas Jersey, conduzidas em pastagem cultivada constituída por *Avena strigosa* (aveia preta), *Lolium multiflorum* (azéveo anual) e *Vicia sativa* L. (ervilhaca). Para isto, foram utilizadas oito vacas da raça Jersey distribuído após estratificação por produção de leite, período de lactação e peso corporal em dois grupos homogêneos, num delineamento experimental completamente casualizado. Os dois grupos foram mantidos em piquetes separados em pastagens de azéveo, aveia e ervilhaca por, aproximadamente, 7 horas por dia, utilizando um sistema de pastejo rotativo em faixas, com período de ocupação de um dia. Na caracterização dos tratamentos o grupo SUPL recebia diariamente 8 kg de suplemento constituído de farelo de soja, casca de soja, calcário calcítico e sal mineral e o grupo PAST não recebia nenhum tipo de suplemento. As medições de escore corporal e produção de leite e a amostragem para determinação da composição química (gordura, proteína, lactose e sólidos totais), CCS e hematócrito foram realizadas em avaliações quinzenais, procedendo-se controles leiteiros e coletas de amostras individuais dos animais. Os resultados evidenciaram diferenças significativas entre os dois tratamentos, para a variável condição de escore corporal, produção de leite corrigido a 4% de gordura, sólidos totais, gordura, proteína e CCS do leite indicando que a utilização do suplemento, permitiu a manutenção de percentuais mais elevados de sólidos, proteína e gordura do leite.

-----  
<sup>1</sup> Tese de Doutorado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, ( 83p.). Julho de 2007.

## Quality of Jersey cow's milk on winter cultivated pasture with and without supplementation

Author: Helenice de Lima Gonzalez  
Adviser: Renato Borges de Medeiros  
Co-adviser: Marcelo Abreu da Silva

**ABSTRACT** - The work was performed from August to November of 2006 in Pelotas-country south region of RS, and aimed to quantify supplementation effect on themilk yield composition and the somatic cells count (SCC), body weight, body condition score and the hematocrito of Jersey cows, kept on cultivated pasture constituted by *Avena strigosa* (black oats), *Lolium multiflorum* (ryegrass) and *Vicia sativa* (common vetch). Eight Jersey cows were used, distributed after stratification by milk production, lactation period and corporal weight into two homogeneous groups, in a completely randomized experimental desing. Both groups were kept separated in paddocks with ryegrass, black oats and common vetch for approximately 7 hours per day, using a system of rotational pasture in stripes, with occupation period of one day. The group SUPL received daily 8 Kg of a supplement constituted by soy bean, soy bean hulls, calcitic limestone and mineral salt and the group PAST did not receive any type of supplement. Measurements o body condition score and milk production and sampling for composition determination (fat aid crude protein, lactose and total solids), scc and sanguine parameters were performed in hebdomadeise evaluations, with controls and individual sample collection of animals. The results evidenciated significant differences between treatments, for body condition score, milk yield, total solids, fat and crude protein and milk yeld.

---

<sup>1</sup> Doctoral Thesis in Forage Science Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, (83p.). July, 2007.



## SUMÁRIO

	Página
<b>CAPITULO I</b>	
1. INTRODUÇÃO.....	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
2.1. Situação da cadeia produtiva do leite.....	5
2.2. Leite e saúde.....	12
2.3. Mercado consumidor.....	15
2.4. Produção em pastagem e suplementação.....	18
2.5. Conceito e síntese dos componentes do leite.....	27
2.6. Nutrição e composição do leite.....	28
2.6.1. Influência na síntese protéica.....	30
2.6.2. Influência na síntese lipídica e sólidos.....	35
2.7. Contagem de células somáticas e qualidade do leite.....	38
2.8. Sanidade animal.....	40
<b>CAPITULO II</b>	
Qualidade do leite de Vacas Jersey em Pastagem de Azevém e Aveia com e sem suplementação.....	44
Resumo .....	44
Abstract.....	45
Introdução.....	46
Materiais e Métodos.....	47
Resultados e Discussão.....	50
Conclusão.....	56
Literatura Citada.....	56
<b>CAPITULO III</b>	
Produtividade de Vacas Jersey em Pastagem de inverno com e sem suplementação.....	59
Resumo .....	59
Abstract.....	60
Introdução.....	60
Materiais e Métodos.....	62
Resultados e Discussão.....	66
Conclusões.....	71
Referências.....	72
<b>CAPITULO IV</b>	
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77



## RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
TABELA1 Valores médios da composição do leite das vacas nos tratamentos suplementadas (SUPL) e sem suplementação (PAST), no período de agosto a novembro de 2006.....	51
TABELA 2. Contagem de células somáticas (CCS) do leite das vacas nos tratamentos suplementadas (SUPL) e sem suplementação (PAST), no período de agosto a novembro de 2006.....	55
TABELA 1. Produção de leite corrigido a 4% de gordura, ganho de peso, escore corporal e hematócrito das vacas nos tratamentos suplementadas (SUPL) e sem suplementação (PAST), no período de agosto a novembro de 2006.....	74
TABELA 2. Percentuais de Matéria seca (MS), Fibra em Detergente Neutro (FDNc), Proteína bruta (PB) e Digestibilidade na matéria orgânica (DIVMO) da forragem ofertada para as vacas no período de agosto a novembro de 2006.....	74

## **CAPÍTULO I**

## 1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da produtividade e da quantidade de leite produzido, a qualidade passou a ser o enfoque principal da cadeia produtiva do leite no Brasil e na maioria dos países do mundo. Cada vez mais os consumidores se preocupam com o que consomem, buscando um acesso facilitado a informações sobre os alimentos de seu dia a dia. Em contrapartida as empresas de laticínios buscam disponibilizar ao consumidor produtos mais atrativos e o produtor de leite a agregação de valor a sua matéria prima (Martins, 2005). Aliado a isto, as imposições de qualidade do produto do mercado externo, são cada vez maiores, obrigando a adoção de medidas de melhoria na produção de leite, como é o caso da Instrução Normativa 51 (Brasil, 2002), que impõem parâmetros de sanidade e qualidade na composição do leite produzido. Seguindo esta tendência de mercado, o consumidor cada vez mais tem buscado produtos associados à segurança alimentar, que sejam benéficos à saúde humana (alimentos “light”, funcionais, nutracêuticos), oriundos de sistemas de produção que respeitem o meio ambiente e o bem estar animal, enfim, que propiciem

menores ocorrências de enfermidades e resultem na diminuição do uso de medicamentos e de resíduos no leite.

Estas características ganham cada vez mais importância no momento em que o país busca competitividade no mercado internacional que exige, além de qualidade, conscientização ecológica e social dos agentes da produção. Portanto, para se manterem no setor, os produtores deverão assumir modelos fundamentados em tecnologias que garantam, além de eficiência econômica, sustentabilidade ambiental e social (Vilela & Resende, 2003).

Portanto, o conhecimento de fatores que interferem e interagem na composição e qualidade sanitária do leite, é fundamental na busca de um produto que possa agregar valor para o produtor e que propicie maior rendimento industrial e interesse do consumidor.

Poucos são os trabalhos realizados com a raça Jersey em pastejo no Brasil, embora estes animais demonstrem excelente aptidão para a condução em ambientes de clima temperado e elevado teor de sólidos no leite. Estas características, inerentes da raça, vinculadas à tendência atual de expansão da produção leiteira em sistemas pastoris apresentam um aparente sinergismo no sentido de colaborar para a proposição de sistemas que permitam um equilíbrio entre ambiente e animal, que valorizem as diferentes realidades produtivas às quais estes animais se deparam e permitam a expressão de sua base fisiológica.

Em face disso, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de comparar duas formas de exploração da atividade leiteira em pastagem cultivada de inverno, em termos de produção leiteira, composição química e

contagem de células somáticas do leite de vacas Jersey, levando em conta aspectos produtivos e sanitários.

Para tanto, este estudo avaliou o efeito da utilização de suplemento, na alimentação de vacas leiteiras mantidas em pastagem de azevém, aveia e ervilhaca, através dos seguintes parâmetros: produção e qualidade do leite, condição sanitária e escore de condição corporal 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, bem como, sobre aspectos a serem considerados, para um maior entendimento dos fatores que interferem na produção e composição do leite de vacas em pastagem com suplementação concentrada;

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

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

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Situação da Cadeia Produtiva do Leite**

Uma análise da geografia da produção de leite no nosso país mostra que esta se confunde muito com a história e com o modelo de ocupação do território brasileiro, levando em conta que somos um país jovem, de colonização recente e um dos poucos países do mundo com fronteiras geográficas a ocupar. Justamente por termos características tão ímpares, a análise da dinâmica da cadeia leiteira brasileira é muito particular e sem precedentes em relação a outros países, o que nos conduz a conclusão de que muitas análises e projeções realizadas tenham gerado informações cuja aplicação regional resulte, a priori, em conclusões equivocadas (Fonseca, 2005).

Exemplo disso é o caso do aumento apontado nos últimos anos do número de produtores de leite no Brasil, o qual não corresponde à percepção quase unânime do setor produtivo. Segundo o IBGE (2006), a produção de leite no Brasil cresceu 70% no período compreendido entre os anos 1990 e 2005, passando de um volume total de 14,5 para 24,6 bilhões de litros/ano. Um crescimento bastante expressivo, na casa dos 4,6% ao ano, talvez uma das maiores taxas de crescimento da produção de leite do mundo. Ao fragmentar os dados de produção por região geográfica do país e

após por estado da federação, verifica-se que, em termos percentuais, a região Norte foi a que apresentou o crescimento mais expressivo, com uma variação de 214% de crescimento da produção, seguida da região Centro-Oeste, com um aumento da produção no período de 122%. No outro extremo, temos a região Sudeste que albergava os dois maiores estados produtores de leite no ano de 1990: São Paulo e Minas Gerais. Nessa região, o aumento da produção foi de apenas 38% no período de 15 anos. Essa dinâmica fez com que a região Sudeste passasse a representar 39% do total da produção de leite brasileira em 2005 enquanto sua participação era de 48% em 1990. Já a participação das regiões Norte e Centro-oeste somado que representava apenas 16% da produção nacional em 1990, passou para 23% em 2005. Isso indica que houve uma inversão de pontos percentuais entre o bloco das regiões (IBGE, 2006), apontando para um forte direcionamento da produção leiteira para novas fronteiras agrícolas.

Em termos de dinâmica estadual da produção, o estado que apresentou a maior variação percentual na produção leiteira entre os anos de 1990 e 2005 foi o de Rondônia com um incremento de produção da ordem de 337% no período, seguido pelo Acre, Pará e Mato Grosso, com taxas de crescimento de 272%, 201%, e 179% respectivamente, todos localizados nas regiões Norte e Centro-Oeste (IBGE, 2005).

O estado de São Paulo apresentou uma variação de produção negativa (-11%) no período 1990-2005, passando do segundo lugar para o quinto no ranking nacional de produção de leite. A Região Sul apresentou um incremento de produção de 101% no período 1990-2005, sendo que os

estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná tiveram crescimento total de 70%, 139% e 117% respectivamente (IBGE, 2006).

Dois aspectos são fundamentais na análise destas evoluções com vistas ao maior entendimento da realidade atual e ao estabelecimento de prognósticos futuros: as mudanças mercadológicas e tecnológicas do setor lácteo e a política fundiária dos últimos governos.

Sobre o primeiro ponto, destacam-se as mudanças ocorridas no perfil de consumo do leite fluído no Brasil, que migrou significativamente do leite pasteurizado para o leite longa vida. Somado a isso, temos o crescimento sustentado da demanda por queijos. Essa situação viabilizou a expansão das bacias leiteiras para regiões mais distantes do grande pólo consumidor de lácteos no Brasil que é a região Sudeste, notadamente o eixo Rio-São Paulo. Se adicionarmos a isso um ganho razoável observado na área de logística nos últimos 20 anos, entende-se com mais clareza a viabilidade mercadológica da expansão da fronteira produtiva do leite. Em meio a estes diferentes fatores, a questão da política agrária do país, provavelmente, constitua-se no aspecto mais negligenciado nas análises realizadas até o momento no setor lácteo, com efeito significativo e desencadeante de mudanças substanciais da geografia do leite (Fonseca, 2005).

A dinâmica de ocupação do território brasileiro sempre manteve a lógica de expansão leste-oeste, da região litorânea para o interior do continente. Tal processo teve início com a conhecida política fundiária portuguesa de criação e doação das capitâneas hereditárias e sesmarias no século XVI. Para sua consolidação, contribuíram com enormes levas de



imigrantes europeus, oriundos principalmente da Itália e da Alemanha, fato que deixou marcas na realidade agrária brasileira e que exerce grande influência na dinâmica agrícola dos dias atuais. Estes processos que permitiram o povoamento das antigas capitanias hereditárias, originados na época, pelo “desafogo” de tensões sociais em países da Europa, continuam ocorrendo, internamente, via projetos de colonização, assentamentos da reforma agrária e ocupação privada desordenada (grilagem e posse de terras), com origens muito semelhantes às que motivaram as ocupações do passado.

No caso de Rondônia, seu crescimento está diretamente relacionado ao intenso processo de ocupação territorial nas últimas três décadas, seja através de projetos de colonização privada estimulada pelo estado, seja através da implantação de assentamentos rurais, o que representou a instalação de aproximadamente 73.000 famílias de pequenos agricultores que ocuparam cerca de 5 milhões de hectares (Fonseca, 2005).

A “explosão” da produção leiteira naquele estado nas últimas duas décadas concomitantemente com o assentamento de numerosos colonos na região, se deve à forte relação existente entre produção leiteira e pequena propriedade familiar, comprovada pelo fato de que mais que 55% do leite produzido no país é oriundo da agricultura familiar conforme atestam as estatísticas oficiais. Fato semelhante tem ocorrido em outros estados que tiveram maciços assentamentos rurais nas últimas décadas, evidenciando uma nítida correspondência entre o número de novas famílias assentadas e o incremento na produção leiteira. Além disso, a produção de leite é uma

das atividades mais disseminadas nas propriedades rurais brasileiras, só perdendo de forma significativa para a criação de aves (Fonseca, 2005).

Por essas razões, temos um movimento contracíclico em termos de estrutura de produção de leite quando comparado a outros países de expressão nessa atividade, com relação à concentração do número de produtores de leite, fenômeno evidente nos últimas décadas nos EUA, na Europa e mesmo na Argentina. Em definitivo, muito provavelmente, esse processo de reordenamento da população rural brasileira está atrelado à necessidade de desafogo de tensões sociais existentes em algumas regiões do Brasil, um país de industrialização tardia e que ainda não encontrou um modelo adequado de desenvolvimento econômico e social. Ao mesmo tempo, o processo migratório interno de descendentes de alemães e italianos, que para cá vieram colonizar especialmente o Sul do Brasil, apresenta atualmente uma retomada, devido à excessiva fragmentação das suas pequenas propriedades sulistas. Estas comunidades dotadas de um aparente espírito colonizador atávico, passaram a migrar em massa para as novas fronteiras agrícolas brasileiras como comprovam as estatísticas que apontam que dos 10 milhões de gaúchos existentes no país, 2 milhões deles encontram-se habitando as novas fronteiras agrícolas brasileiras.

Modelo particularmente interessante de evolução da distribuição geográfica da produção leiteira se observa em estados onde a atividade tem uma maior tradição produtiva, como é o caso de Minas Gerais, maior produtor brasileiro de leite, que apresentou, no período, um aumento de produção de 61%, pouco abaixo da média nacional. Ao estudarmos a dinâmica da produção leiteira em suas diferentes mesorregiões geográficas,

observamos uma forte tendência da migração da produção para a parte oeste do estado, justamente as áreas de cerrado e de ocupação mais recente, em detrimento de uma desaceleração da produção nas bacias leiteiras tradicionais (Pedroso, 2005).

No estado do Paraná, a produção média aumentou, alavancada pela produção das mesorregiões do Oeste Paranaense e Sudoeste Paranaense e da tradicional mesorregião chamada Centro Oriental Paranaense que abriga a região de influência de Castro/Carambeí, caracterizada pela agricultura familiar, em grande parte associada a descendentes de imigrantes europeus (Pedroso, 2005).

A migração do leite em direção ao oeste também desponta em Santa Catarina, um estado que se destaca pelo crescimento da produção leiteira, figurando atualmente como o sexto maior produtor do país. O que chama mais atenção é o fenomenal crescimento da produção na mesorregião do Oeste Catarinense, aliada à estagnação da produção observada nas bacias leiteiras tradicionais da mesorregião do Vale do Itajaí (Pedroso, 2005).

Por fim, a análise do estado do Rio Grande do Sul, que apresentou uma taxa de crescimento da produção de 70% entre 1990 e 2005, nos leva a uma conclusão igualmente interessante de que a produção está se deslocando para o oeste do estado. No período analisado a mesorregião do Noroeste Rio-Grandense apresentou uma expressiva taxa de crescimento da produção leiteira de 118%, passando a representar 57% de sua produção em 2002, enquanto a sua participação era de 42% em 1990. Já no outro extremo as mesorregiões do Centro Oriental Rio-

Grandense e Metropolitana de Porto Alegre, que abrigam tradicionais bacias leiteiras gaúchas e que conjuntamente tiveram um crescimento de 3% no período de 12 anos, perderam expressão na produção de leite estadual, representando apenas 16% do total produzido em 2002, enquanto sua participação era de 26% em 1990 (Fonseca, 2005).

Essa dinâmica de desenvolvimento de novas bacias leiteiras nos estados do Sul e Sudeste, associada ao intenso desbravamento de novas fronteiras agrícolas, provocada pela transformação fundiária do país, levou a modificações na geografia da produção leiteira, algumas delas de natureza, talvez, única no mundo, gerada pelas particularidades étnicas, sociais, econômicas, históricas e geográficas do País. A produção de leite concentrada há 50 anos no triângulo territorial formado pelas cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, que abastecia as grandes indústrias da época localizadas inclusive dentro da cidade de São Paulo, acabou migrando silenciosa e gradativamente para o Oeste. Teve-se como resultado a ocupação cada vez maior do Cerrado brasileiro (caso de Goiás e Minas Gerais), da longínqua fronteira amazônica (caso de Rondônia, Mato Grosso e Pará), além da consolidação de forma expressiva da atividade no Sul do País embasada na propriedade familiar de origem européia, que também tem gerado os novos colonos da Amazônia.

O entendimento das transformações ocorridas nos últimos 15 anos na produção leiteira brasileira nos leva a duas premissas: que as mesmas são efetivas e duradouras, não se limitando a simples fenômenos transitórios de origem mercadológica; que a atividade de produção leiteira

reflete de forma muito fidedigna o interessante fenômeno de ocupação do território brasileiro (Fonseca, 2005).

Outro aspecto que ilustra a importância da produção leiteira no contexto nacional consiste no fato da cadeia láctea ser cada vez mais reconhecida como o segmento da economia que mais gera empregos por investimento público. Para cada milhão que o setor público investe, o setor leiteiro gera 197 empregos. Esse número é superior ao registrado pela construção civil, que emprega 128 pessoas e pela indústria automobilística, com 122 empregos. Além de sua influência direta na geração de empregos, diferentes argumentos sustentam a função social da atividade: a importância das propriedades leiteiras na manutenção do homem no meio rural; sua contribuição para o incremento da qualidade de vida no campo; o estímulo da produção de leite sobre a economia regional, uma vez que 70% do faturamento da produção leiteira é gasto no município de origem (Folha de Londrina, 2005).

## **2.2 Leite e saúde**

Há pelo menos 6.000 anos, o homem começou a domesticar os animais e, juntamente com o domínio da agricultura, foi capaz de explorar um alimento tão importante como o leite. O leite é o primeiro alimento da vida de um mamífero, sendo então desenvolvido para suprir as necessidades nutricionais nos períodos de maior demanda. Provavelmente é um dos únicos alimentos existentes na natureza que tem como objetivo único fornecer nutrientes e proteção imunológica para o recém-nascido, o que pode explicar, em termos evolutivos, o seu elevado valor nutritivo.

Em termos nutricionais, o leite é um excelente alimento que favorece o crescimento dos mamíferos após o nascimento, fornecendo todos os nutrientes necessários nos primeiros meses de vida, como alimento único. O leite constitui-se, assim, em excelente fornecedor de nutrientes, e a sua incorporação nos hábitos alimentares de crianças e adultos contribui para satisfazer grande parte de suas necessidades diárias de nutrientes essenciais.

Na medida em que a mídia em geral (principalmente a televisão, internet e revistas) amplia a cobertura de descobertas e estudos científicos sobre as relações entre consumo de alimentos e seus impactos na saúde, os consumidores estão cada vez mais atentos a estes aspectos no momento da compra de alimentos. No entanto, devido a informações contraditórias, sensacionalismo, pressão de grupos de interesse e interpretações equivocadas das experiências científicas, ainda há muita desinformação entre consumidores sobre qual o real impacto da dieta na saúde. Ainda que o grande público tenha atualmente maior acesso às informações, deve-se ter cuidado especial quanto às fontes e os objetivos da vinculação das informações.

Devido ao elevado conteúdo nutricional, o leite fornece uma enorme variedade de nutrientes em relação ao seu conteúdo energético. Desta forma, o leite atende proporcionalmente mais às exigências nutricionais de cálcio e proteína do que de energia, o que favorece as dietas para manutenção do peso corpóreo, principalmente pelo consumo de produtos lácteos com baixo teor de gordura (Brandão & Fontes, 2006).

Sem o consumo de produtos lácteos, é muito difícil atender as exigências de cálcio de crianças em crescimento e de adultos. As recomendações para a ingestão de cálcio vêm aumentando, consideravelmente, na medida em que os conhecimentos sobre sua importância na saúde avançam. Estas recomendações refletem o aumento da expectativa de vida e o sedentarismo da vida moderna (Chijani et al., 2006).

Quando a expectativa de vida é aumentada, o que tem sido observado em todo o mundo, uma parcela significativa da população corre o risco de ser acometida por doenças características da terceira idade, como a osteoporose, gerando um elevado custo social e de saúde pública pela ocorrência de fraturas, dor, além do impacto negativo na qualidade de vida. Desta maneira, quanto mais cálcio for incorporado nos ossos antes dos 50 anos de idade, mais fácil será balancear as perdas que começam a partir desta idade. A adequada ingestão de cálcio durante a infância e idade adulta, associada à atividade física regular, garante a formação de massa óssea mais densa, o que se constitui numa das mais eficazes medidas para prevenir a osteoporose (Bandeira, 2003).

Atualmente, evidências científicas apontam que o consumo de cálcio e, em particular, de derivados lácteos com baixo teor de gordura pode ter um papel importante na prevenção da obesidade. A ação do cálcio sobre a perda de peso ainda não se encontra totalmente elucidada, porém o que se conhece hoje é que níveis elevados de cálcio na dieta aumentam os níveis de cálcio na corrente sanguínea, que por sua vez suprimem a ação da 1,25-dihidroxitamina D, levando à redução da quantidade de cálcio no interior

das células do tecido adiposo, facilitando a quebra e diminuindo o acúmulo de gordura (Brandão & Fontes, 2006).

Outros componentes do leite também passam a ser explorados, como é o caso do ácido linoléico conjugado (CLA), que é um ácido graxo de ocorrência natural em alimentos originados de animais ruminantes, e é produzido no rúmen das vacas a partir do ácido linoléico derivado de vegetais. Embora existam apenas pequenas diferenças químicas entre o ácido linoléico e o CLA, observam-se importantes diferenças biológicas entre eles: o ácido linoléico é conhecido por aumentar o desenvolvimento de tumores, enquanto o CLA tem um potencial de inibir esse processo (Seymour et al., 2005).

O teor de CLA do leite e de outros produtos lácteos é influenciado por uma variedade de fatores, particularmente a dieta do bovino. O leite oriundo de animais alimentados com pasto geralmente tem maior teor de CLA do que o leite de vacas suplementadas com grãos (Seymour et al., 2005).

### **2.3 Mercado Consumidor**

A maior exigência do consumidor, buscando cada vez mais atributos aos alimentos, como conveniência, segurança alimentar e benefícios à saúde, cria novas oportunidades para os produtores e as empresas que atenderem a esta demanda. Esses atributos, muitas vezes, somam-se a outros fatores como direcionadores de consumo, incluindo questões como a sustentabilidade ambiental e a responsabilidade social, que agrega aspectos como o tratamento justo dos funcionários e o envolvimento com o desenvolvimento da comunidade (Carvalho, 2006).



O surgimento de novas tecnologias que ampliam as possibilidades de atuação no setor lácteo, tais como, novas técnicas de processamento, de transporte e de acondicionamento, tem o poder de mudar o mercado. A extração de lactose e proteínas derivadas do leite ou do soro por ultrafiltração, são exemplos de novas técnicas e produtos que criam mercados igualmente novos, como é o caso da indústria de cosméticos e de bem-estar, onde derivados de leite tem participado da confecção de cremes de beleza e de suplementos nutricionais utilizados em academias de ginástica (Fioratti, 2005).

Pode-se, em uma primeira análise, dizer que tal realidade reflete quase que exclusivamente o que vem ocorrendo em países desenvolvidos e mercados maduros, onde o aumento de 2% ao ano no consumo tem sido mantido à base de agregação de valor, através de novos e constantes lançamentos para uso industrial e para o consumidor final. Nos países em desenvolvimento, o crescimento viria principalmente das tradicionais commodities lácteas, como leite em pó integral, manteiga e queijos sem grande diferenciação. O consumo per capita de iogurte cresce mais em países desenvolvidos do que em novos mercados; já o consumo de leite fluido apresenta movimento oposto. A FAO traz as previsões sobre o futuro do consumo de commodities lácteas, mostrando que, enquanto nos países desenvolvidos apenas o queijo deverá crescer até 2014, nos países em desenvolvimento, há boas perspectivas para manteiga e leite em pó integral (Carvalho, 2006).

Apesar das commodities lácteas terem ainda um horizonte amplo de crescimento nos países em desenvolvimento, os produtos mais

segmentados e passíveis de maior valor agregado também tem seu lugar ao sol nesses mercados. Mercados de crescimento elevado, como o chinês, cujo consumo de lácteos tem se expandido a taxas de 15% ao ano, se desenvolvem com um nível de sofisticação superior ao que se poderia supor numa visão tradicional e estereotipada do crescimento do consumo em países com menor renda per capita. Muitos destes países apresentam classes sociais com diferenças de renda suficientes para abrigar vários mercados, dos mais exigentes e sofisticados, aos mais carentes. Há um mercado considerável e, em algum grau sofisticado (ou com potencial de vir a ser) em relação ao consumo de produtos funcionais, com sabores específicos, etc, que representam uma fonte importante de diferenciação (Berterreche, 2006).

A constatação da existência desse mercado pode não ser suficiente para sustentar o argumento acima, pois, pode-se considerar que o mesmo inclui a maioria da população, ou mesmo, que a "funcionalidade" a ser procurada nos alimentos se refere aos seus nutrientes básicos, tais como, a proteína, os minerais, os carboidratos e a gordura (Fioratti, 2005). No entanto, as informações disponíveis mostram que, mesmo nas classes com menor poder aquisitivo, o padrão de consumo apresenta nuances parecidos com o que se verifica nas classes mais altas. Essas classes preferem, por exemplo, as mesmas marcas e produtos consumidos pelas classes mais favorecidas, ainda que em embalagens mais baratas e porções menores. Esses consumidores estão aumentando significativamente o número de categorias consumidas, ou seja, a noção de que alguns itens são essenciais e um sem-número de outros itens são supérfluos talvez precise

ser reconsiderada para uma parte desse público. Entre os vários fatores que levam a isto, um dos principais é o maior acesso à informação, principalmente através da televisão, que faz com que todos e não mais uma minoria, esteja alinhada com as últimas novidades, com as novas tendências de consumo (Carvalho, 2006).

#### **2.4 Produção em pastagem e suplementação**

O uso de pastagem para vacas leiteiras resulta em sistemas de alimentação de baixo custo, pois a forragem pastejada é a fonte mais barata de nutrientes (Peyraud & Delaby, 2001). Segundo Clark & Kanneganti, (1998) no noroeste dos EUA as pastagens comumente usadas para vacas de leite são baseadas em espécies forrageiras temperadas e são descritas geralmente como de alta qualidade, com 18 a 24% de matéria seca, 18 a 25% de proteína bruta, 40 a 50% de fibra em detergente neutro (FDN) e 1,53 a 1,67 Mcal/kg de ELI (energia líquida para lactação). No Brasil, espécies estivais, com uma qualidade inferior, são também amplamente utilizadas e estudadas nas regiões centrais e em áreas mais ao sul, para exploração nas épocas mais quentes.

Para melhoria dos índices produtivos, pode-se utilizar suplementação de vacas leiteiras em pastejo e aumentar o consumo total de matéria seca e o consumo de energia em relação ao que se obtém com dietas apenas em pastagem (Peyraud & Delaby, 2001). Para o sistema de produção, a meta primária da suplementação é otimizar o ganho por vaca e por unidade de terra. Os objetivos da suplementação incluem segundo Kellaway & Porta (1993), o aumento da produção de leite por vaca; aumento

da taxa de lotação e da produção de leite por unidade de área; aumento do uso da pastagem com maior taxa de lotação; melhoria do escore de condição corporal para melhorar a reprodução durante o período de escassez de pastagem; aumento da duração da lactação em períodos de escassez de pastagem.

Estratégias apropriadas de suplementação para vacas de alta produção requerem um entendimento dos efeitos dos diferentes tipos de suplementação sobre a ingestão de matéria seca, o desempenho animal e sua digestão, bem como, dos nutrientes fornecidos que complementam o conteúdo da pastagem e completam as necessidades nutricionais das vacas leiteiras (Pedroso, 2005). Para isto, vacas de alta produção são definidas como as que produzem mais de 25 kg de leite ao dia no início da lactação e em torno de 20 kg/dia em meados da lactação (Bargo et al., 2003).

O baixo consumo de matéria seca da pastagem foi identificado como o maior fator limitante da produção de leite em vacas de alta produção leiteira em um sistema de pastejo (Leaver, 1985; Kolver & Muller, 1998). Leaver (1985) sugeriu que vacas de alta produção leiteira que se alimentam com dietas só de pasto poderiam obter um consumo total de matéria seca de 3,25% do peso vivo (PV). Mayne & Wright (1988), citados por Bargo et al. (2003) estimaram que, sem restrições de quantidade e qualidade das pastagens, o consumo de matéria seca das vacas altas produtoras poderia atingir 3,5% do peso vivo. Estes autores também propuseram que o consumo total de matéria seca de vacas altas produtoras em dietas exclusivas de pasto é menor do que para vacas alimentadas com pastos e

concentrados, devido a limitações físicas, à taxa de remoção de forragem do rúmen e ao consumo de água associado com a pastagem.

Para a maior compreensão destes processos conta-se com um número muito limitado de estudos realizados com vacas de alto potencial de produção alimentadas somente com pastagem (Kolver & Muller, 1998; Reis & Combs, 2000b; Bargo et al., 2002). Neste sentido, Kolver & Muller (1998) obtiveram nos EUA, com vacas em início de lactação, pastejando gramíneas de alta qualidade na primavera, consumos de matéria seca da pastagem da ordem de 19,0 kg/dia ou 3,4% do seu peso vivo. Porém, quando comparado com vacas recebendo uma ração totalmente misturada, as vacas em pastejo consumiram menos 4,4 kg de matéria seca/dia. O consumo de matéria seca e a energia líquida para lactação foram menores na dieta só de pasto, porém os consumos de proteína bruta (PB) e FDN não diferiram entre a dieta só de pasto ou de ração totalmente misturada. A diferença na ingestão de matéria seca pareceu ser o principal fator responsável pela redução do consumo total de energia e da produção de leite, sendo a quantidade de energia da pastagem menos importante (Kolver & Muller, 1998).

Muitos fatores da pastagem afetam o consumo de matéria seca incluindo a disponibilidade de forragem pré-pastejo (quantidade de forragem disponível por unidade de área em kg de matéria seca/ha) e a oferta de forragem (quantidade de forragem oferecida kg de matéria seca/vaca/dia).

Stockdale (1985) e Dalley et al. (1999) informam que o consumo de matéria seca está intimamente relacionado com a oferta de forragem. Em estudos com vacas Holandesas o consumo de matéria seca da pastagem de vacas não suplementadas aumentou de 17,7kg/dia ou 2,9% do peso vivo

para 20,5% kg/dia ou 3,4% do peso vivo, conforme a oferta de forragem aumentou de 25 para 40 kg de matéria seca por vaca/dia (Bargo et al., 2002). Embora Dalley et al. (2001) sugeriram que o consumo de matéria seca possa ser aumentado pela disponibilidade mais freqüente de pastagem nova, eles não encontraram diferença no consumo de matéria seca (15,8 kg/dia) nem na produção de leite (25,3 kg/dia), em vacas (início da lactação) pastando azevém quando oferecido entre uma e seis vezes ao dia.

Quando as vacas em pastejo são suplementadas, o consumo de MS da pastagem se reduz usualmente, o que se conhece como taxa de substituição (Kellaway & Porta, 1993). A taxa de substituição é calculada por:  $TS \text{ (kg/kg)} = \frac{\text{consumo de matéria seca da pastagem em tratamento não suplementado} - \text{consumo de matéria seca da pastagem em tratamento suplementado}}{\text{consumo de matéria seca do suplemento}}$ . Uma taxa de substituição de 1 kg de pastagem por kg de suplemento significa que o consumo de MS total no tratamento suplementado é o mesmo que o consumo de MS total no tratamento não suplementado.

A taxa de substituição é um dos principais fatores para explicar a variação obtida na resposta em leite à suplementação (Kellaway & Porta, 1993; Stockdale, 2000a). A resposta em leite à suplementação é expressa como kg de leite/kg de suplemento, mas pode ser definida como: resposta em leite total ou aumento em kg de leite por kg de consumo de MS do suplemento calculado em relação a um tratamento não suplementado; resposta em leite marginal ou aumento em kg de leite por kg de aumento no incremento de consumo de MS do suplemento calculada para diferentes quantias de suplemento. Normalmente há uma relação negativa entre TS e

resposta de leite. Quando a TS é maior, resultando em pequeno aumento no consumo de MS total, a resposta de leite é baixa. A resposta em leite de curto prazo determina se a suplementação é lucrativa baseada nos preços do leite e do concentrado. Porém, fatores adicionais de longo prazo devem ser considerados numa avaliação econômica, incluindo melhoramento das pastagens, efeitos positivos sobre o escore de condição corporal e reprodução, aumento na duração da lactação e efeitos positivos na composição do leite (Kellaway & Porta, 1993).

A TS e a resposta em leite à suplementação são afetadas por diversos fatores relativos à pastagem, ao animal e ao suplemento (Stockdale, 2000a, 2000b). Os fatores mais importantes ligados à pastagem são a disponibilidade e a oferta de forragem, a altura da pastagem, sua composição botânica e qualidade. Os fatores mais importantes ligados ao suplemento são a quantidade e a composição bromatológica do suplemento enquanto os relativos ao animal são: o mérito genético das vacas, o nível de produção e o estágio de lactação.

Estudos de pastejo, avaliando o efeito da oferta sobre a TS e resposta de leite de vacas de alta produção leiteira, mostram que a TS cresce e a resposta de leite diminui conforme aumenta a oferta de forragem. Todos estes estudos mostram uma relação negativa entre resposta de leite e TS. Considerando a variação devida a cada estudo, St-Pierre (2001) mostra uma relação negativa entre resposta de leite (kg leite/kg concentrado) e a TS (kg pastagem/kg concentrado), Está de acordo com Stockdale (2000b), que resumiu dados de 20 experimentos em pastagem e mostrou que a resposta em leite estava relacionada negativamente com a TS. A mais alta TS foi

observada quando as vacas pastavam em alta oferta, o que pode ser parcialmente explicado pela maior qualidade da pastagem realmente consumida (Dixon & Stockdale, 1999). As vacas que pastam em alta oferta têm oportunidade de serem mais seletivas, a pastagem realmente ingerida tem maior digestibilidade do que aquelas em baixa oferta.

Peyraud & Delaby (2001), entretanto, reportam que quando fornecido de 2 a 6 kg de matéria seca/dia, a quantidade de concentrado não tem efeito consistente sobre a TS. Em contraste, Dillon et al. (1997) mostram resultados com reduções na TS e resposta de leite para vacas pastejando azevém quando a quantidade de suplementação aumentou de 2 para 4 kg de MS/dia. A ausência de uma relação consistente pode ser atribuída ao fato de que poucos estudos focalizaram a resposta em leite com diferentes quantidades de concentrado e raros relacionam fatores como oferta e qualidade da pastagem, tipo de suplemento, estágio de lactação, entre outros (Peyraud & Delaby, 2001).

O estágio de lactação também influencia as respostas lactacionais aos suplementos concentrados (Dixon & Stockdale, 1999). No início da lactação, as vacas mobilizam mais nutrientes para a produção de leite, logo, a resposta em leite à suplementação pode ser mais alta do que no final da lactação, onde mais nutrientes são direcionados ao peso corporal (Kellaway & Porta, 1993). A resposta média em produção de leite à suplementação concentrada de vacas em pastejo com 3 kg de MS/dia de concentrado foi 0,7, 0,4, 0,5 e 0 kg de leite/kg de concentrado quando estavam entre 86 e 114, 115 e 133, 134 e 187, e 188 e 243 dias de lactação, respectivamente (O'Brien et al., 1999).



A produção de leite de vacas de alta produção, no início da lactação, aumenta linearmente conforme aumenta a quantidade de concentrado fornecida de 1,8 a 10 kg de MS/dia com uma resposta em leite global de 1 kg de leite por kg de concentrado. A produção de leite de vacas de alta produção em final de lactação, entretanto, aumenta com a crescente quantidade de concentrado, mas com uma resposta marginal em leite mais baixa por kg de concentrado. Para evitar problemas de saúde metabólicos como acidose ou acidose subclínica, não se recomenda fornecer mais de 10 kg de MS/dia (ou >50% de concentrado no consumo de matéria seca total da dieta). Neste limite, o decréscimo na resposta marginal em leite tradicionalmente observada quando a suplementação é aumentada não ocorre em vacas de alta produção de leite. Outro fator que deve ser considerado é a qualidade da pastagem. Diversos estudos sugerem que o consumo de alta fibra, a partir da ingestão de forragens com FDN maior que 50%, pode permitir a ingestão de altas quantidades de concentrado (Dillon et al., 1997).

Peyraud & Delaby (2001) reportam que a resposta em leite à utilização de concentrado foi mais alta do que a obtida nos anos 80, provavelmente devido ao aumento do mérito genético das vacas. Uma resposta maior à suplementação pode ser esperada em vacas de alto mérito genético, pois elas direcionam mais nutrientes para a produção de leite e mobilizam mais reservas no início da lactação do que as vacas de baixo mérito genético (Kellaway & Porta, 1993).

O tipo de suplemento também influencia a TS e o desempenho animal. A suplementação com alimentos volumosos reduz mais o consumo

de MS da pastagem do que o uso de concentrados (Stockdale, 2000b). Meijs (1986) reportou que a TS foi reduzida de 0,45 kg de pastagem/kg de concentrado rico em amido para 0,21 kg de pastagem/kg de concentrado rico em fibra com vacas em pastejo de azevém. Ainda, segundo este autor, o consumo de MS total e da pastagem aumentou em 0,7 e 0,8 kg/dia quando os concentrados baseados em fibras foram substituídos por concentrados com base em amido (Meijs, 1986).

Uma das hipóteses interpretativas da origem do efeito de substituição baseia-se na premissa de que o mesmo é causado por processos associativos negativos que ocorrem no rúmen. Quando os suplementos concentrados são incluídos em dietas de animais conduzidos em pastejo, efeitos associativos podem ocorrer se as interações digestivas e metabólicas entre eles alterarem o consumo de energia. Um aumento na digestibilidade total pode ser esperado com a inclusão dos concentrados na dieta, pois eles usualmente possuem digestibilidade mais alta do que a pastagem. Entretanto, as interações entre a digestão dos concentrados e da pastagem podem reduzir a digestão da fibra (Dixon & Stockdale, 1999; Pereira, 1997). A energia fornecida pelo concentrado (carboidratos fermentáveis) pode levar a reduções no pH ruminal, que podem diminuir a atividade do rúmen ou o número de bactérias celulolíticas, levando a uma redução da taxa de digestão de fibra da pastagem e assim, do consumo de matéria seca da pastagem. Com base nesta hipótese, pequenas porções de suplementação concentrada ou a suplementação com concentrado com baixa taxa de degradação poderia resultar em menor TS (Kellaway & Porta, 1993). Sob a mesma hipótese, concentrados mais lentamente degradados no rúmen (por

exemplo, concentrados ricos em fibra) poderiam minimizar a TS se comparados com concentrados que são mais rapidamente degradados no rúmen (por exemplo, concentrados à base de amido), porque o pH ruminal estaria mais elevado com os concentrados baseados em fibras. Porém, o efeito do tipo de concentrado tem mostrado resultados inconsistentes, os quais podem estar relacionados às diferentes fontes e à proporção de amido e fibra que determina a taxa de degradação ruminal. Como exemplo, em trabalho realizado por Meijs (1986), a produção de leite aumentou quando o concentrado baseado em fibra foi trocado pelo baseado em amido, ao passo que, em dois estudos realizados por Delahoy et al. (2003) a mesma se manteve sem grandes alterações.

O consumo de MS da pastagem tende a decrescer e o consumo total de MS a aumentar à medida que se aumenta a quantidade de concentrado. O consumo de MS da pastagem tende a reduzir-se numericamente (Arriaga-Jordan & Holmes, 1986; Dillon et al., 1997) ou significativamente (Spörndly, 1991; Robaina et al., 1998; Reis & Combs, 2000b; Walker et al., 2001; Bargo et al., 2002) quando a quantidade de concentrado aumenta, em íntima relação com a TS. Com a utilização de diferentes níveis de suplementação concentrada (1,8 a 10,4 kg de MS/vaca/dia), o consumo de matéria seca da pastagem foi reduzido em média de 1,9 kg/dia em comparação ao consumo de matéria seca da pastagem com dietas constituídas só de pastagem (14,8 kg/dia).

Meijs (1986) sugere que suplementar animais mantidos em uma pastagem de alta qualidade com concentrado à base de amido reduz o pH ruminal e a digestibilidade da pastagem, aumentando o tempo de retenção

do alimento no rúmen e diminuindo o consumo de matéria seca da pastagem. A substituição de concentrados amiláceos por fibrosos manteria mais elevado o pH do rúmen, melhorando a digestibilidade da pastagem e resultaria em elevação do consumo de MS.

Concluindo, a suplementação com concentrados à base de milho (Reis & Combs, 2000a, 2000b; Bargo et al., 2002), à base de fibras, com diferentes conteúdos de PB (Bargo et al., 2001) ou silagem de milho (Elizalde et al., 1992) não afetam a digestão ruminal “in situ” da pastagem. Apenas quando são fornecidas grandes quantidades de concentrados à base de milho (>8 kg MS/dia) observa-se redução na taxa de degradação da pastagem (Reis & Combs, 2000a; Bargo et al., 2002).

Observa-se ainda que a suplementação com concentrados energéticos não afeta a digestibilidade da matéria orgânica, mas reduz a digestibilidade da FDN e o consumo de N, sem afetar os fluxos de nitrogênio não amoniacal e de origem microbiana pós-rúmen (Bargo et al., 2003).

## **2.5 Conceito e síntese dos componentes do leite**

Segundo a Instrução Normativa 51, entende-se por leite, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. Sua composição como leite cru refrigerado deve ter o mínimo de 3% de gordura, 2,9% de proteína e 8,4% de sólidos desengordurados (Brasil, 2002).

Os ácidos graxos que o compõem podem ter duas origens: a síntese pelas células epiteliais mamárias ou a circulação sanguínea. Ácidos graxos de cadeia curta (4-8 carbonos) e média (10-16 carbonos) são

sintetizados quase que exclusivamente pela glândula mamária, predominantemente, a partir do acetato produzido no rúmen. Em contrapartida, os ácidos graxos de cadeia longa, com 18 ou mais carbonos, são oriundos exclusivamente da circulação sangüínea (Gama, 2004).

Com exceção da albumina e da imunoglobulina que são sintetizadas fora da glândula mamária e transportadas pela corrente sangüínea até as células secretoras, as proteínas do leite são sintetizadas nas células epiteliais. As proteínas presentes no leite que não são sintetizadas na glândula mamária são transportadas pelo sangue até o lúmen alveolar. A albumina é sintetizada no fígado, as imunoglobulinas têm origem no baço e nos linfonodos e chegam ao leite através do sangue e da linfa (Fonseca & Santos, 2000).

A lactose é sintetizada pelas células secretoras da glândula mamária, pela utilização da glicose que é produzida no fígado pela neoglicogênese, principalmente através do metabolismo do ácido propiônico e de alguns aminoácidos. Consiste em um dos principais determinantes do volume de leite, pois representa cerca de 50% de sua pressão osmótica, controlando, assim, seu volume de água (Fonseca & Santos, 2000).

## **2.6 Nutrição e composição do leite**

Em tempos de pagamento por qualidade do leite, é natural que técnicos e produtores estejam atentos para possibilidades de melhoria de sua composição. Exemplo disso é o interesse cada vez maior que tem sido consagrado à proteína do leite, à medida que sistemas de bonificação baseados nos teores protéicos vão sendo propostos (Almeida, 2006). Nesse

aspecto, o manejo alimentar do rebanho tem um papel importante, pois a nutrição tem influência direta sobre a síntese de sólidos do leite.

A nutrição constitui-se na principal ferramenta através da qual os produtores podem alterar a composição do leite, respondendo por até 50% da variação de seus teores de proteína e gordura. Além disso, as modificações de composição do leite obtidas com o manejo nutricional são rápidas e efetivas. Por exemplo, a simples alteração da relação volumoso:concentrado da ração pode alterar o teor de gordura do leite em mais de 15% (Almeida, 2006).

Os nutrientes consumidos constituem-se nos precursores, diretos ou indiretos, dos principais componentes sólidos do leite. Os principais substratos, extraídos do sangue pela glândula mamária, são a glicose, os aminoácidos, os ácidos graxos, os minerais e as vitaminas. Em ruminantes, acetato e beta-hidroxibutirato também são substratos importantes. A glicose é o precursor de lactose, do ácido cítrico e da maior parte do glicerol que é um dos componentes da gordura do leite. Todos os aminoácidos essenciais e alguns não-essenciais necessários para a síntese de proteína do leite também são oriundos do sangue (Fonseca & Santos, 2000).

Não há relação simples e direta entre os componentes da dieta e os componentes sintetizados no leite, de forma que ao se aumentar um nutriente em particular na dieta não ocorre, necessariamente, um aumento correspondente na secreção de um componente similar no leite. Por exemplo, o aumento no teor de proteína da dieta, mantendo-se o nível de energia, tem pouco ou nenhum efeito sobre a proteína do leite (Almeida, 2006).

Da mesma forma, a adição de gordura à dieta de vacas leiteiras geralmente reduz o teor de gordura do leite. Isso se dá pelas complexas transformações que os alimentos ingeridos sofrem no rúmen, pela influência dos hormônios, e pelas restrições fisiológicas e bioquímicas resultantes da forma como os sólidos do leite são sintetizados na glândula mamária (Onetti & Grummer, 2004).

Neste sentido, a lactose é o componente do leite menos afetado por pequenas alterações na dieta, sendo que sua composição, geralmente, acompanha a curva de lactação. Apenas em casos de déficit energético é possível observar diminuição no percentual de lactose (Bernarucci & Clamari, 1998).

### **2.6.1 Influência na síntese protéica**

Mudanças no teor de proteína do leite são possíveis pela manipulação da nutrição, mas numa magnitude bem inferior às alterações possíveis no teor de gordura, por uma série de razões. Em primeiro lugar, porque a variação natural possível é bem menor, e também porque os fatores dietéticos que influenciam essa variável não são completamente conhecidos (Pereira, 2004).

Além disso, o interesse da indústria pela manipulação da proteína do leite é mais recente, de forma que a literatura não é tão extensa nesse tópico, como em relação ao teor de gordura do leite. Os fatores básicos que afetam a síntese de proteína do leite também não são tão conhecidos como os relativos à síntese de gordura.

Diversos autores reportam que o aumento da quantidade de suplementação concentrada eleva a percentagem de proteína do leite (Spörndly, 1991; Wilkins et al., 1994; Reis & Combs, 2000b; Valentine et al., 2000; Bargo et al., 2002). Aumentos lineares na percentagem de proteína do leite foram encontrados em uma larga variação de quantidades de suplementação, desde 0 a 4 kg de MS/dia (Hoden et al., 1991; Wilkins et al., 1994), até 0 a 10 kg MS/dia (Reis & Combs, 2000b) e mesmo de 0 a 13 kg MS/dia (Valentine et al., 2000). Outros trabalhos, porém, não têm encontrado alterações na percentagem de proteína do leite dentro de uma variação de suplementação de 0 a 3,6 kg de MS/dia (Dillon et al., 1997) ou de 0 a 14 kg de MS/dia (Walker et al., 2001). Em geral, o aumento médio da percentagem de proteína foi de 0,13 unidades percentuais (variação: 0,01 a 0,25) nas diferentes quantidades de concentrado comparado com tratamentos onde as dietas são constituídas, exclusivamente, de pastagens. A produção de proteína aumentou numericamente (Spörndly, 1991; Robaina et al., 1998; Walker et al., 2001) ou significativamente (Hoden et al., 1991; Wilkins et al., 1994; Dillon et al., 1997; Reis & Combs, 2000b; Valentine et al., 2000; Bargo et al., 2002) com suplementação, obtendo médias de aumento de 0,17 kg/dia comparado com tratamentos baseados no uso exclusivo de pastos.

Via de regra, dietas com baixa concentração de proteína resultam em menores teores de proteína no leite. No entanto, o fornecimento de proteína em excesso, além das exigências da vaca, não aumenta o teor de proteína do leite. É preciso fornecer quantidades adequadas de proteína degradável no rúmen (PDR) e de proteína não degradável (Pedroso, 2006).

Segundo o NRC (2001), tanto a produção de leite como a



produção de proteína do leite serão maximizadas se a quantidade de PDR na ração ficar em torno de 12% da MS total, valor considerado ótimo para a síntese de PMic, desde que o suprimento energético também seja adequado. Como regra geral, de 60 a 65% da proteína da dieta deve ser PDR e 35-40% deve ser de proteína não degradável (PNDR).

A quantidade de proteínas sintetizadas na glândula mamária é determinada pela quantidade de aminoácidos absorvidos no intestino delgado (ID). Quanto mais aminoácidos forem absorvidos, mais substrato haverá para a síntese de caseína e proteínas do soro do leite. Esses aminoácidos originam-se da proteína microbiana produzida no rúmen e da PNDR que chega praticamente intacta ao ID. Para que a utilização desses AA seja eficiente é preciso que tenham perfil semelhante aos incorporados à proteína do leite. A PMic tem excelente perfil de aminoácidos para síntese de proteínas do leite, mas o perfil da PNDR é bastante variável, pois depende totalmente dos alimentos utilizados no arração das vacas. Via de regra o perfil de aminoácidos da PMic é melhor que o da PNDR (Almeida, 2006).

Dessa forma, a maximização da síntese de PMic é fundamental para se produzir leite com elevado teor de proteína. Dietas que forneçam de 11 a 13% da MS na forma de PDR, com uma fonte de PNDR de perfil adequado de aminoácidos, que complemente o da PMic, fornecem as condições para maximizar a síntese de proteínas do leite (Hall & Herejk, 2001).

A maximização do consumo de energia é fundamental para otimizar o teor de proteína do leite. No entanto, é preciso prestar atenção ao tipo de energia. A chave é o consumo de carboidratos não fibrosos (CNF) de

fermentação rápida, que fornecem energia prontamente disponível para os microrganismos ruminais sintetizarem a PMic. Dietas deficientes em energia podem reduzir o teor de proteína do leite em 0,1 a 0,3 unidades percentuais (Hall & Herejk, 2001).

Mesmo com a necessidade de maximizar o consumo de CNF, é preciso atender às necessidades de fibra (FDN). As dietas devem conter no mínimo 28-30% de FDN. Vacas em início de lactação devem receber quantidade maiores de CNF (até 40% da MS), pois, precisam minimizar os efeitos do balanço energético negativo desse período (Pedroso, 2005).

A síntese de proteína microbiana no rúmen é dependente da disponibilidade de carboidratos e nitrogênio (N) para os microrganismos. Assumindo que N não é limitante ao crescimento microbiano, o fluxo de proteína microbiana para o duodeno se correlaciona positivamente à quantidade de matéria orgânica fermentada no rúmen. Entretanto, um excesso de matéria orgânica fermentável, que ocasione queda acentuada no pH ruminal pode resultar em queda na síntese protéica. Dietas ricas em carboidratos não fibrosos reduzem o teor de gordura do leite e são estimuladoras da síntese de proteína microbiana e, portanto, da excreção de proteína no leite. Origina-se daí a relação inversa entre dietas que estimulam a produção de leite com alto teor de gordura e dietas que originam leite com alto teor de proteína. Em várias partes do mundo isto não é um problema, pois a indústria tende a valorizar o teor de proteína no leite e cada vez mais penaliza a produção de gordura, difamada nutricionalmente por ser relacionada ao aumento do colesterol sanguíneo em humanos. Dietas com baixo teor de forragem e alto teor de carboidratos não fibrosos são

preferidas nestes casos, por induzirem alta produção de proteína (Pereira, 2004).

Em trabalho citado por Pedroso (2006), os autores testaram diferentes teores de proteína degradável no rúmen (PDR) e de proteína bruta (PB) na dieta de vacas leiteiras, e avaliaram os efeitos sobre a produção e composição do leite. Foram utilizados 4 tratamentos em que o que variava eram os teores de PDR e PB em relação à MS total, sendo que o teor de proteína não degradável no rúmen (PNDR) era mantido constante. Os tratamentos eram: 1) 6,8% PDR, 12,3% PB; 2) 8,2% PDR, 13,9% PB; 3) 9,6% PDR, 15,5% PB; 4) 11,0% PDR, 17,1% PB. Em todos os tratamentos o teor de PNDR foi mantido em 5,8% da MS. A ração das vacas do estudo era composta por 50% de silagem de milho e 50% de concentrado. Os resultados mostram claramente que o aumento no fornecimento de PB e PDR elevaram a produção de leite, e também de sólidos do leite. Para todos os parâmetros apresentados houve efeito linear dos tratamentos. É importante destacar que as dietas foram formuladas de acordo com o NRC (2001), e que os tratamentos 1 a 4 atendiam, respectivamente, 68,4, 82,5, 96,7, e 110,9% das necessidades de PDR para vacas desse nível de produção. Ao analisar os dados de concentração de uréia no leite, observamos um aumento crescente nesse parâmetro à medida que se aumentam os teores de PB e PDR nas dietas. Isso pode ser um problema, pois a vaca tem que gastar energia para eliminar essa uréia. Além disso, existe a questão ambiental, que pode ser um ponto de preocupação em sistemas de grande porte, baseados em confinamento.

Assim há a necessidade de balancear corretamente as rações,

principalmente no que se refere às disponibilidades de energia e proteína no rúmen, para maximizar a síntese de PMic. As gramíneas forrageiras têm elevado teor de proteína solúvel, totalmente degradável no rúmen, e para que essa fração seja aproveitada com eficiência e convertida em PMic, é preciso haver energia prontamente disponível no meio, sendo que a energia contida nos carboidratos das forragens não é suficiente para maximizar a síntese de PMic. Para tal, é fundamental suplementar com fontes de energia na forma de concentrados (Hall & Herejk, 2001).

### **2.6.2 Influência na síntese de lipídios e sólidos**

Tanto o teor quanto a composição da gordura do leite (seu perfil de ácidos graxos) podem ser marcadamente afetados pela dieta fornecida aos animais. Entretanto, o tipo de modificação produzida varia segundo a espécie considerada. Para as espécies não ruminantes, o perfil de ácidos graxos da gordura do leite é muito similares ao dos ácidos graxos presentes na dieta. Nos ruminantes esta correspondência não se verifica, pois, os lipídios presentes na dieta são extensivamente alterados pela fermentação. Esta alteração é uma consequência da hidrólise dos lipídios e da biohidrogenação dos ácidos graxos polinsaturados presentes na dieta, um processo que tende a tornar a gordura do leite mais saturada, mas que também resulta na formação e secreção de inúmeros ácidos graxos do tipo "trans" no leite, alguns dos quais apresentam efeitos positivos sobre a saúde humana. Devido a estas e outras transformações que ocorrem no rúmen, mais de 400 tipos de ácidos graxos já foram identificados na gordura do leite de bovinos. Os ácidos graxos presentes em maior concentração são o ácido

palmítico (C16:0) e o ácido oléico (C18:1 cis-9), sendo que a soma dos dois representa cerca de 50% do total. Uma outra particularidade do leite de ruminantes é a presença de quantidades significativamente maiores (em relação a outras espécies) de ácidos graxos de cadeia curta (4-8 carbonos), especialmente de butirato (C4:0). Esta característica, juntamente com a alta concentração de ácido oléico, fundamental para a manutenção da fluidez do leite (Gama, 2004).

O fornecimento de certos tipos de dieta com alto teor de alimentos concentrados altera não somente o perfil de ácidos graxos do leite, mas também promove uma grande redução do teor (%) e da secreção (kg/dia) de gordura do leite. Esta situação tem sido normalmente referida na literatura como Depressão da Gordura no Leite (Almeida, 2006).

A maior parte dos trabalhos em pastejo com suplementação (Meijs, 1986; Garnsworthy, 1990; Valk et al., 1990) não mostram mudanças na percentagem de gordura do leite. Entretanto, informam um maior aumento da percentagem de gordura quando são utilizados concentrados baseados em fibras do que quando é usado concentrado a base de amido, particularmente, em se tratando do fornecimento de grandes quantidades de concentrados (10 kg MS/vaca/dia) para vacas mantidas em pastagens como o azevém (Sayers, 1999 citado por Bargo et al., 2003).

O volumoso é o ponto chave para o sucesso de qualquer operação leiteira. É fundamental oferecer às vacas, volumosos de alta qualidade para maximizar a produção de leite e de sólidos do leite. Quanto melhor o volumoso menor a necessidade da inclusão de concentrados.

Quando se trabalha com ração completa, os volumosos e

concentrados são misturados, o que contribui para melhorar o consumo, favorecendo a síntese de proteína do leite. No entanto, forragens muito picadas, com baixa efetividade física, normalmente levam à reduções no teor de gordura do leite. É preciso buscar um equilíbrio entre efetividade de fibra e digestibilidade da forragem (Pedroso, 2005).

Pode-se utilizar para tanto diferentes fontes de suplementação, entre elas subprodutos da indústria, que substituem a fonte de amido e têm composição diferente do alimento que estão substituindo, de forma que a composição da dieta precisa ser ajustada para manter os níveis nutricionais existentes antes da substituição. Em trabalho realizado na ESALQ em 2004, a substituição parcial e total do milho, que perfazia 20% da MS total da dieta, por farelo de trigo, não alterou o teor de proteína do leite. As dietas foram formuladas para terem o mesmo teor de proteína, mas o teor de energia das dietas com farelo de trigo era menor que o da dieta controle, sem o subproduto, e mesmo assim a proteína do leite não se alterou (Pedroso, 2005). Nesse caso, houve um efeito benéfico do subproduto sobre o ambiente ruminal, favorecendo a digestibilidade total da dieta. O volumoso utilizado foi a silagem de milho (50% da MS), e a dieta controle continha mais 20% de milho moído. Quando o subproduto substituiu parte do milho, pode ter havido um efeito benéfico no rúmen, principalmente sobre o pH, favorecendo a digestão total dos alimentos, de forma que, mesmo com menos energia no meio, a disponibilidade dessa energia para síntese de PMic foi equivalente à obtida com a dieta controle. Ressalta-se que a produção total de leite das vacas que receberam o tratamento intermediário (substituição de metade do milho) foi inclusive maior.

O mesmo comportamento foi observado em outro experimento realizado na ESALQ, onde o subproduto utilizado foi a Casca de Soja. Também nesse caso, a retirada parcial do milho com inclusão de um subproduto fibroso não afetou a proteína e a gordura do leite (Pedroso, 2005).

Para um melhor entendimento destas variações, há de se considerar que até mesmo variações químicas dos carboidratos não-fibrosos da dieta, amido versus pectina ou sacarose, por exemplo, podem afetar o metabolismo microbiano no rúmen (Hall & Herejk, 2001). Dentro deste conceito é importante compreender a resposta em teor de sólidos no leite à inclusão de amido de milho em dietas com alta inclusão de subprodutos fibrosos, a fim de permitir um melhor aproveitamento deste tipo de alimento cuja disponibilidade é elevada no Brasil.

## **2.7 Contagem de Células Somáticas e Qualidade do Leite**

Células somáticas do leite são, normalmente, células de defesa do organismo que migram do sangue para o interior da glândula mamária, com o objetivo de combater os agentes causadores de mastite, ou ainda, células secretoras descamadas. Em uma glândula mamária infectada, no entanto, as células de defesa correspondem a 98 - 99% das células encontradas no leite, as células secretoras descamadas constituindo somente uma pequena parcela do total (Philpot & Nickerson, 1991).

Assim, a contagem de células somáticas (CCS) do leite indica de maneira quantitativa o grau de infecção da glândula mamária. Esta infecção acarreta comprometimentos à composição do leite, gerando lesões nas

células secretoras da glândula e levando à redução da síntese de caseína, gordura e lactose, e aumento da concentração de proteína total. Valores de CCS acima de 500 mil cel/mL, são considerados críticos à composição do leite (Machado et al., 2000), Porém alguns autores preconizam que valores acima de 250 a 300 mil cel/mL, já trariam danos as células secretoras (Carvalho et al., 2002; Tonelli et al, 2006),

O leite com alta CCS afeta não só a composição como acarreta uma menor vida de prateleira do leite fluído e prejudica a qualidade de derivados como o queijo. A mastite, e conseqüentemente, a alta CCS diminui a qualidade sensorial do leite fluído devido ao aparecimento de sabor amargo e de rancidez ocasionados pela ação de enzimas presentes nas células somáticas sobre a gordura e a proteína do leite, respectivamente. Estas enzimas resistem inclusive a altas temperaturas de processamento industrial do leite. A plasmina, por exemplo, uma das enzimas que aumenta a sua atividade durante a mastite, tem efeito sobre as proteínas do leite e permanece ativa mesmo após a pasteurização do leite, assim como, mantém cerca de 30 a 40% de sua ação proteolítica mesmo após o processamento UHT. A lipase lipoprotéica, outra enzima termo-estável e também produzida pelas células somáticas, tem por sua vez, ação sobre a gordura do leite (Santos, 2006).

O leite com alta CCS apresenta concentração significativamente menor de proteína verdadeira e maior de nitrogênio não protéico, indicando sua maior atividade proteolítica. Os queijos obtidos de leite com alta CCS apresentam teores de proteínas do soro significativamente maiores do que os queijos obtidos de leite com baixa CCS. A capacidade de retenção das



proteínas do leite para a produção de queijos é, significativamente, maior em queijos produzidos a partir de leite com baixa CCS. Observou-se também uma capacidade de retenção de lactose significativamente maior para os queijos de alta CCS, os quais apresentaram tendência de maior umidade. A maior presença de células somáticas aumenta o tempo de coagulação do leite, com prejuízo para o rendimento do processo industrial. Além disso, interfere na composição, na textura e na maturação do queijo. Para usar um termo popular, o produto fica mais mole e úmido. Além disso, o seu pH também fica mais alto, o que altera as características típicas do produto. Embora não se tenha observado diferença significativa no rendimento de fabricação para estes níveis de células somáticas, os queijos obtidos a partir de leite com alta CCS apresentam maior atividade proteolítica, o que pode comprometer o desenvolvimento da maturação do produto (Mazal, 2005).

## **2.8 Sanidade animal**

A saúde dos animais pode ser abalada por um desequilíbrio entre os nutrientes que ingressam no organismo animal (glicídeos, proteínas, minerais, água), o seu metabolismo e os egressos através das fezes, a urina, o leite e o feto. Os desbalanços nutricionais que afetam os rebanhos são produzidos pelo fato do aporte ou utilização dos alimentos não ser capaz de preencher as exigências de manutenção e da produção. Quando esses desbalanços são de curta duração e não são demasiados severos, o metabolismo do animal pode compensá-los utilizando suas reservas corporais. Entretanto, se o desbalanço é severo ou moderado, porém

persistente, o animal esgota suas reservas corporais e ocorrem as doenças (Wittwer, 2000).

Vários são os procedimentos de identificação de desbalanços nutricionais do rebanho, tais como, observação de sinais clínicos associados a alterações metabólico-nutricionais, resposta à suplementação e exames de sangue, urina, leite e tecidos.

Dos procedimentos referidos, a análise de indicadores sanguíneos é a que fornece uma informação mais completa, pela facilidade de acesso e quantidade de parâmetros envolvidos, que nos permitem verificar o funcionamento das principais vias metabólicas relacionadas com energia, proteínas e minerais, bem como, o de órgãos vitais.

Há várias décadas, a análise dos componentes sanguíneos tem sido a forma mais precisa de conhecer e interpretar o estado de saúde da vaca leiteira, basicamente no que se refere a seu estado metabólico (Wittwer, 2000).

Para De Valle et al. (1983), citado por Contreras et al. (2000), os componentes sanguíneos que de melhor forma expressam as variações do estado nutricional são a hemoglobina, o hematócrito e a glicose, os quais diminuem quando as exigências nutricionais, aparentemente, não foram preenchidas.

O hematócrito é uma variável facilmente mensurável que se define como a porcentagem de volume sanguíneo ocupado por glóbulos vermelhos. É um indicador do estado de hidratação, anemia ou perda grave de sangue do corpo, bem como, da capacidade do corpo de transportar oxigênio, representa a capacidade de transporte de oxigênio no sangue e

constituem uma resposta adaptativa as necessidades de oxigênio do indivíduo (Cunningham, 1993). O teor esperado de hematócrito é de 40% das células do sangue, valores abaixo de 25% são considerados prejudiciais ao desempenho do animal e valores menores que 20% podem indicar quadros de anemia.

A determinação do peso e condição de escore corporal (EC), também permite monitorar a condição nutricional do rebanho. O EC avalia de forma qualitativa, o grau de depósito ou perda de gordura corporal ou as reservas de energia (Wittwer, 2000). O método consiste em estabelecer, mediante inspeção, a cobertura de músculo e gordura subcutânea na área dos processos transversos lombares e da fossa isqueo-caudal. As vacas são classificadas em uma escala de 1 a 5. Vacas muito magras recebem escore 1 e vacas muito obesas recebem escore 5. Como é uma análise subjetiva sempre deve ser realizada pela mesma pessoa (Edmondson et al., 1989).

## **CAPITULO II**

## Qualidade do leite de Vacas Jersey em Pastagem de Azevém e Aveia com e sem suplementação<sup>1</sup>

Helenice de Lima Gonzalez<sup>2</sup>

**RESUMO** - O presente trabalho foi realizado de agosto a novembro de 2006 em uma propriedade leiteira no município de Pelotas - RS, com o objetivo de avaliar o efeito do uso de suplementação, em pastagem cultivada constituída por *Avena strigosa* (aveia preta), *Lolium multiflorum* (azévem anual) e *Vicia sativa* L. (ervilhaca), sobre a composição e a contagem de células somáticas (CCS) do leite de vacas Jersey. Para isto, foram utilizadas oito vacas da raça Jersey, distribuídas ao acaso, após estratificação por produção de leite, período de lactação e peso corporal, em dois grupos homogêneos, em um delineamento experimental completamente casualizado. Os dois grupos foram mantidos na pastagem por, aproximadamente, 7 horas por dia, utilizando um sistema de pastejo rotativo em faixas, com um período de ocupação de um dia. Na caracterização dos tratamentos, o grupo SUPL recebeu diariamente 8 kg de suplemento constituído de farelo de soja, casca de soja, calcário calcítico e sal mineral e o grupo PAST não recebia nenhum tipo de suplemento. Os resultados evidenciaram diferenças significativas entre os dois tratamentos, para as variáveis sólidos totais, proteína e gordura bruta, onde os percentuais foram superiores para as vacas suplementadas. O percentual de lactose não sofreu influência do tratamento. A CCS embora com diferença estatística menor para o tratamento PAST, apresentou pequena oscilação numérica entre os tratamentos, não sendo considerado como resultado de efeito.

Palavras-chave: CCS, composição do leite, pastagem.

---

<sup>1</sup>Artigo a ser enviado à Revista Brasileira de Zootecnia

<sup>2</sup>Médica Veterinária. M.Sc. Aluna do PPG-Zootecnia - UFRGS, bolsista CNPq. E-mail:helenice@ufpel.edu.br

**Quality of Jersey cow's milk on winter cultivated pasture with and without supplementation**

**ABSTRACT** - The work was performed from August to November of 2006 in Pelotas-country south region of RS, and aimed to quantify supplementation effect on the milk yield composition and the somatic cells count (SCC), body weight, body condition score and the hematocrit of Jersey cows, kept on cultivated pasture constituted by *Avena strigosa* (black oats), *Lolium multiflorum* (ryegrass) and *Vicia sativa* (common vetch). Eight Jersey cows were used, distributed after stratification by milk production, lactation period and corporal weight into two homogeneous groups, in a completely randomized experimental design. Both groups were kept separated in paddocks with ryegrass, black oats and common vetch for approximately 7 hours per day, using a system of rotational pasture in stripes, with occupation period of one day. The group SUPL received daily 8 Kg of a supplement constituted by soy bean, soy bean hulls, calcitic limestone and mineral salt and the group PAST did not receive any type of supplement. The results evidenced significant differences between treatments, for the total solids, fat and crude protein and milk SCC. The percentage of lactose did not affect. The SCC had significant differences, but did not considered because litter variation.

Key-words: milk composition, pasture, scc.

## Introdução

Vencida a barreira da busca pela quantidade de leite produzido, a qualidade passa a ser o enfoque principal na cadeia produtiva brasileira. Cada vez mais os consumidores buscam informações sobre o que consomem, tendo acesso facilitado às mesmas. Aliado a isto, as imposições de qualidade do produto exigidas pelo mercado externo, são cada vez maiores, obrigando a legislação brasileira a propor medidas de melhoria da produção de leite. Seguindo esta tendência de mercado, o consumidor tem buscado produtos seguros e benéficos à saúde humana, oriundos de sistemas de produção que respeitem o meio ambiente e o bem estar animal (Martins, 2005).

Portanto, para se manterem no setor, os produtores deverão assumir modelos fundamentados em tecnologias que garantam, além de eficiência econômica, sustentabilidade ambiental e social (Vilela & Resende, 2003). Neste contexto, tornam-se imperativas: a busca de uma maior compreensão de fatores relacionados à composição e qualidade sanitária do leite; a adoção de medidas que contribuam para a redução do teor de gordura e para o incremento de compostos como proteínas e ácidos graxos insaturados (como o ácido linoléico conjugado - CLA), que levam a um maior rendimento industrial e incremento nas características nutraceuticas do leite (Santin, 2004); assim como, a adequação do manejo higiênico da ordenha, visando uma maior sanidade dos rebanhos, que resulte em menores contagens de células somáticas (CCS) e maior qualidade e durabilidade do produto final (Páez et al., 2006).

O incremento da composição do leite pode ser obtido através da escolha de animais com maiores produções de sólidos e através de uma alimentação equilibrada (Micguire et al., 1996). Porém, a CCS sofre influência das condições de

ordenha, do clima e das estações do ano, assim como, do manejo sanitário dos animais (Gonzalez et al., 2004). Assim, incrementos da CCS que resultam em efeito negativo no rendimento industrial, pelo aumento da proteína do soro e redução na caseína do leite produzido (Mazal, 2005), podem anular esforços importantes de melhoria genética e alimentar dos rebanhos.

Portanto, o conhecimento de fatores que interferem e interagem na composição e qualidade sanitária do leite, é importante na busca de um produto que possa agregar valor para o produtor e que propicie maior rendimento industrial e interesse do consumidor. Neste sentido, poucos são os trabalhos com a raça Jersey em pastejo, embora estes animais demonstrem excelente aptidão para a condução em ambientes de clima temperado e favorável composição de sólidos em seu leite.

Em face disso, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito da suplementação em pastagem cultivada de inverno, na composição e contagem de células somáticas do leite de vacas Jersey.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado em uma propriedade particular localizada no município de Pelotas - Região Sul do RS, (5º distrito – Cascata), representativa do sistema produtivo de leite da região. O solo da região é classificado como Planossolo hidromórfico eutrófico solódico (Streck et al., 2002). O clima é temperado úmido do tipo Cfa, segundo classificação de Köppen-Geiger (Mota, 1953). Durante o desenvolvimento do experimento foi observado 465,5 mm de precipitação pluviométrica e 1303 mm de precipitação durante o ano de 2006. As temperaturas médias oscilaram de 11,2°C a 29,8°C, e a umidade relativa diária entre 50,8% e 90,5% nos dias de avaliação.



Foram utilizadas oito vacas da raça Jersey divididas em dois grupos homogêneos após estratificação por produção de leite, período de lactação e peso vivo, em um delineamento completamente casualizado, com parcelas subdivididas no tempo, considerando como fatores os tratamentos (n=2) e os períodos de observação (n=9). As variáveis analisadas foram: percentual de gordura no leite (n=36), proteína (n=36), lactose (n=36), sólidos (n=36), contagem de células somáticas (n=36). Em média, ao início do experimento, os animais apresentaram idade de 59 meses, 2,5 lactações, escore corporal de 2,8, peso vivo de 407 Kg, 134 dias de lactação e 17,4 Kg de leite por vaca/dia. Realizaram-se nove períodos de coleta de dados de agosto a novembro de 2006, com um intervalo aproximado entre as avaliações de 15 dias, totalizando 120 dias de período experimental nos quais as vacas foram mantidas nos seguintes tratamentos:

Pastagem (PAST) – onde as vacas foram mantidas em pastagem cultivada de inverno, constituída por *Avena strigosa* (aveia preta), *Lolium multiflorum* (azévem anual) e *Vicia sativa* L.(ervilhaca);

Suplementação (SUPL) – onde as vacas eram conduzidas em pastagem cultivada de inverno e recebiam 8 kg/dia de concentrado, conforme manejo adotado pela propriedade.

O concentrado foi composto por 87,5% de casca de soja peletizada e 12,5% de farelo de soja, até o quarto período de observação. Após este período o mesmo foi constituído por 68,75% de casca de soja peletizada e 31,25% de farelo de soja (acrescido durante todo o período experimental de 250g de calcário calcítico e 150g de sal mineral), e fornecido durante a realização da ordenha mecânica às 5 horas e às 17 horas. Apresentando em média 26% PB, 46% FDNc, segundo Silva & Queiroz (2002) e 86% de digestibilidade na MS, segundo Tilley & Terry (1963). No

intervalo diurno entre ordenhas, as vacas permaneciam na pastagem, totalizando 7 horas de acesso diário, e no intervalo noturno, em um piquete com água e sem acesso a alimentação.

O estabelecimento da pastagem foi feito de março a junho de 2006, de forma escalonada, com intervalos de aproximadamente 15 dias por área, objetivando ofertar aos animais pastagem de melhor qualidade com maior porcentagem de lâmina foliar, por um maior período. A adubação consistiu na aplicação de 200 Kg/ha da fórmula NPK 5-20-20 no momento da semeadura e um total de 50 Kg/ha de N aplicados em cobertura na forma de uréia, fracionado após os pastejos. Este procedimento foi adotado na totalidade da área (sete hectares e meio), dividida em faixas de dois mil metros quadrados, com uso de cerca eletrificada, totalizando 33 faixas utilizadas com um tempo de ocupação de um dia. A pastagem apresentou em média uma oferta de 966 Kg de MS/há, sendo estimada através do método da dupla amostragem, com cortes a 5 cm acima do nível do solo e utilização do disco graduado, medidor de forragem, conforme Santillan et al. (1979). E 17% PB e 53% de FDNc, segundo Silva & Queiroz (2002) e com 67% de digestibilidade na MS, segundo Tilley & Terry (1963).

A produção de leite foi mensurada através do controle leiteiro individual utilizando balança e balde, 48h após o pastejo dos animais, durante dois dias consecutivos, totalizando 4 ordenhas por período. Os dados de produção de leite foram corrigidos para 4% de gordura  $[(0,4) \times (\text{produção de leite}) + 15 (\text{produção de leite} \times \% \text{gordura}/100)]$ . As amostras foram retiradas mediante uma adequada homogeneização, seguida de refrigeração para envio ao Laboratório de Análises de Leite da EETB, Embrapa Clima Temperado, onde foram determinados os teores de proteína, gordura, lactose e sólidos totais através de espectrofotometria por radiação

infravermelha no equipamento Bentley 2000® (Fonseca & Santos, 2000) e a CCS por citometria de fluxo (Somacount 300, da Bentley Instruments, Inc.).

O peso vivo (Heinrichs & Hargrove, 1987), escore de condição corporal NRC (2001) e hematócrito (Vallada, 1998) foram monitorados em todos os períodos para assegurar a manutenção do potencial de produção das vacas.

Para todas as variáveis testadas foi realizada ANOVA, utilizando o teste de aleatorização para estimar o nível de significância ( $P < 0,05$ ) da diferença entre as médias obtidas para os dois tratamentos, com uso do pacote estatístico Multiv (Pillar, 1999).

O modelo estatístico adotado é apresentado assegurar:

$$Y_{ijk} = m + T_i + A(T)_{i(j)} + P_k + TP_{ik} + E_{ijkl}$$

em que  $Y_{ijk}$  = observações realizadas em cada período  $k$ , no tratamento  $i$ , no animal  $j$ ;  $m$  = média geral do experimento;  $T_i$  = efeito tratamento ( $GL=1$ );  $A(T)_{i(j)}$  = efeito animal aninhado dentro de tratamento ( $GL=3$ );  $P_k$  = efeito de período ( $GL=8$ );  $TP_{ik}$  = efeito interação tratamento e período ( $GL=17$ );  $E_{ijkl}$  = erro experimental.

### **Resultados e Discussão**

Na análise dos dados, não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P=0,66035$ ) com relação à percentagem de lactose. Os teores médios de lactose nos nove períodos de avaliação foram de 4,28 e 4,26 % para os tratamentos SUPL e PAST, respectivamente.

TABELA 1. Valores médios da composição do leite das vacas nos tratamentos suplementadas (SUPL) e sem suplementação (PAST), no período de agosto a novembro de 2006.

Table 1. Mean values of composition milk of cow in the treatment supplement (SUPL) and no supplement (PAST), on the august to November of 2006.

Período <i>Period</i>	Composição/ Tratamento <i>Composition/Treatment</i>							
	% Lactose <i>% Lactose</i>		% Gordura <i>% Fat</i>		% Proteína <i>% protein</i>		% Sólidos <i>% solids</i>	
	SUPL <i>SUPL</i>	PAST <i>PAST</i>	SUPL <i>SUPL</i>	PAST <i>PAST</i>	SUPL <i>SUPL</i>	PAST <i>PAST</i>	SUPL <i>SUPL</i>	PAST <i>PAST</i>
1	4,30 <sup>1</sup>	4,25	4,68	4,48	3,61	3,65	13,61	13,44
2	4,25	4,30	5,06	4,50	3,74	3,59	14,25	13,78
3	4,34	4,45	4,81	4,50	3,65	3,45	13,94	13,51
4	4,31	4,42	4,95	4,46	3,76	3,43	14,18	13,42
5	4,31	4,36	4,68	4,51	3,56	3,44	13,85	13,21
6	4,35	4,14	4,53	4,53	3,58	3,41	13,51	13,53
7	4,24	4,16	4,92	4,86	3,82	3,50	14,10	13,61
8	4,20	4,07	4,47	4,37	3,67	3,50	13,36	12,96
9	4,21	4,16	4,82	3,97	3,67	3,50	13,76	12,68
Média <i>Mean</i>	4,28 <sup>a</sup>	4,26 <sup>a</sup>	4,77 <sup>a</sup>	4,46 <sup>b</sup>	3,67 <sup>a</sup>	3,49 <sup>b</sup>	13,84 <sup>a</sup>	13,35 <sup>b</sup>

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente

*Means followed by distinct letters are not different statistics*

<sup>1</sup>Médias de dois dias consecutivos de controle leiteiro individual

<sup>1</sup>*Means of two days consecutive of individual control*

A lactose é o componente do leite que sofre menor variação percentual, sendo correlacionada positivamente com a produção de leite (Gonzalez et al., 2004). Isso se deve ao fato da mesma estar vinculada à regulação da pressão osmótica na glândula mamária, de forma que a maior concentração de lactose na glândula mamária determina uma maior passagem de água para o lúmen alveolar, promovendo maiores produções (Peres, 2001). As médias encontradas para lactose, neste experimento foram menores que as encontradas por Noro et al. (2006), no norte do Estado (4,52%), que trabalhando com 259 rebanhos de 1998 a 2003, registraram uma produção média de 19 Kg de leite/vaca/dia utilizando amostras individuais. Também Zanela et al. (2006) encontraram valores médios superiores (4,43%) em trabalho realizado em Capão do Leão com vacas Jersey, produzindo 13 kg de leite/vaca/dia em 162 dias de lactação, a partir do uso de silagem de milho fornecida à vontade e 6 kg de concentrado por vaca/dia.

Diferentemente, observou-se diferença significativa do teor de gordura entre os tratamentos estudados ( $P=0,0031$ ), com valores superiores para o tratamento SUPL (Tabela 1). As médias de percentual de gordura durante o período de avaliação foram 4,77 e 4,46 % para os tratamentos SUPL e PAST, respectivamente.

Normalmente são esperados maiores percentuais de gordura à medida que diminuem as produções de leite, em função da concentração dos componentes sólidos. Isto não foi demonstrado neste experimento para o tratamento SUPL que obteve médias mais altas de produção de leite. Em parte, este fato se explica, provavelmente, pela maior concentração de FDN na dieta total ingerida pelas vacas do tratamento SUPL, o que origina maior formação de Ácidos Graxos Voláteis (AGV) no rúmen, resultando em concentrações mais adequadas de ácido acético, que aumentam a síntese de gordura na glândula mamária. Além disso, o fornecimento de suplementação concentrada permitiu a satisfação de forma mais adequada da demanda de energia deste componente (Bauman & Griinari, 2003) o que aparentemente colaborou para seu incremento.

Mesmo sendo inferiores, as médias do tratamento PAST encontram-se acima dos valores obtidos por Suñé & Mühlbach (1998) em Bagé (3,12%), por Noro et al. (2006) em rebanhos localizados ao norte do Rio Grande do Sul (3,54%), por Gonzalez et al. (2004) na bacia leiteira de Pelotas (3,70%), por Machado et al., (2000) em estudos realizados em São Paulo (3,61%) e por Melo et al. (2003) no Nordeste (3,5%) com vacas Holandesas. As mesmas são, no entanto, inferiores aos percentuais de 5,49% encontrados por Zanela et al. (2006) e as médias de 5,24% registradas por Nörnberg (2003), em trabalhos conduzidos no município de Capão do Leão/RS com vacas Jersey.

Para o teor de proteína do leite encontrou-se diferença significativa entre os tratamentos ( $P=0,00005$ ). As médias do percentual de proteína nos nove períodos de avaliação foram de 3,67 e 3,49, sendo o maior teor de proteína encontrado no tratamento no qual foi utilizada suplementação concentrada (Tabela 1).

Na interpretação destas diferenças, tem-se que considerar que a superioridade de valores de proteína bruta (PB), não nos informa a quantidade específica de caseína do leite, componente fundamental para a sua transformação industrial, sobretudo no que se refere à fabricação de queijos. Porém, na própria legislação vigente, temos uma exigência apenas para PB, o mesmo ocorrendo para bonificações propostas por algumas indústrias que comercializam o leite. Em vista disto, pode-se valorizar um produto em função de sua composição de proteínas do soro (albuminas e imunoglobulinas), que muitas vezes estão presentes em maiores concentrações em leites com altas contagens de células somáticas, o que desfavorece o aproveitamento e a qualidade da matéria prima disponível.

As médias obtidas são menores que os percentuais encontrados por Zanela et al. (2006) de 4,05% e Nörnberg (2003) de 3,9% para PB e maiores que os valores registrados por Machado et al. (2000) em São Paulo (3,2%), por Suñé & Mühlbach (1998) de 3,18%, por Noro et al. (2006) de 3,12% e por Gonzalez et al. (2004) de 3,16%. Porém, são semelhantes aos valores observados por Melo et al. (2003) de 3,49% de PB.

Como consequência dos percentuais de proteína e gordura obtidos, os teores de sólidos totais apresentaram variação significativa entre os tratamentos ( $P=0,0002$ ), com médias das nove avaliações de 13,84 e 13,35%, para os tratamentos SUPL e PAST, respectivamente, como demonstra a Tabela 1.

A composição de sólidos totais é um indicador da qualidade do leite, representado pela soma de sólidos do leite, preconizado na indústria de laticínios, como os componentes que promovem o rendimento em produtos oriundos do leite, através dos quais é feito o pagamento ao produtor pelo produto entregue à indústria, principalmente, gordura e proteína. Porém, este indicador nem sempre expressa a qualidade específica de caseína e ácidos graxos conjugados, componentes que na atualidade fazem a diferença para a indústria e para a saúde. Assim como mencionado anteriormente, em relação à gordura e proteína, valores superiores de sólidos totais no leite não indicam necessariamente alto rendimento industrial e qualidade nutricional do leite processado.

Os valores de sólidos encontrados são superiores as médias evidenciadas na maioria dos trabalhos nacionais realizados com rebanhos de diferentes raças ou com animais de raça Holandesa (Suñé & Mühlbach, 1998; Machado et al., 2000; Melo et al., 2003; Gonzalez et al., 2004; Noro et al., 2006), porém, semelhantes ou inferiores aos obtidos com rebanhos de raça Jersey (Nörnberg, 2003; Zanela et al., 2006).

Foi encontrada diferença significativa para contagem de células somáticas entre os tratamentos ( $P=0,00105$ ), sendo que os valores médios obtidos para os nove períodos de avaliação encontram-se na Tabela 2.

TABELA 2. Contagem de células somáticas (CCS) do leite das vacas nos tratamentos suplementadas (SUPL) e sem suplementação (PAST), no período de agosto a novembro de 2006.

Table 2. Somatic cell counts (SCC) of cow's milk in the treatment supplement (SUPL) and no supplement (PAST), on the august at November of 2006.

<b>CCS X 1000</b>										
SCC x 1000										
<b>Período</b>										
<i>Period</i>										
<b>Tratamento</b> <i>Treatment</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>Média</b> <i>Mean</i>
<b>SUPL</b> <i>SUPL</i>	307 <sup>1</sup>	397	524	432	340	382	362	359	313	380a
<b>PAST</b> <i>PAST</i>	388	338	332	331	228	195	299	310	292	301b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente (P=0,00105)

*Means followed by distinct letters are not different statistics (P=0,00105)*

<sup>1</sup>Médias de dois dias consecutivos de controle leiteiro individual

<sup>1</sup>*Means of two days consecutive of individual control*

Apesar de mais elevados que os obtidos para o PAST, os valores encontrados para o tratamento SUPL, estão abaixo do limite máximo preconizado pela literatura para que os componentes do leite não sofram alterações excessivas em função de quadros infecciosos na glândula mamária (Machado et al, 2000).

Quando se trabalha com alternativas que busquem equilibrar a qualidade nutricional e o bem-estar animal, espera-se em contrapartida uma maior saúde geral dos animais que estão envolvidos. Isto foi observado no decorrer do trabalho, onde a despeito da utilização, para os dois tratamentos, de um manejo de ordenha preconizado pelo meio científico (Fonseca & Santos, 2000).

Desta forma pode-se dizer que a utilização suplementação em pastagem promoveu uma maior composição de sólidos de leite, porém deve-se levar em conta o custo e remuneração final do leite para compensação do investimento.



## Conclusões

Os teores de gordura, proteína e sólidos totais foram favorecidos pela dieta com pastagem e suplementação quando comparados aos valores apresentados por animais conduzidos exclusivamente em pastagens.

A contagem de células somáticas do leite produzido foi superior nos animais suplementados, porém com valores aceitáveis pela legislação vigente.

## Literatura Citada

- BAUMAN, D.E.; GRIINARI, J.M. Nutritional regulation of milk fat synthesis. **Annual Revision Nutritional**, v.23, p.203-227, 2003.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Nobel, 2000. 95 p.
- GONZALEZ, H.L.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E.R. et al. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos meses do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n. 6, p. 1531-1543, 2004.
- HEINRICH, A.J.; HARGROVE, G.L. Standards of weight and height Holstein heifer. **Journal of Dairy Science**, v.70, p. 653-660, 1987.
- MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n. 6, p. 2765-2768, 2000.
- MARKUS, M. **Elementos da estatística aplicada**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Diretório Acadêmico Leopoldo Cortês. 1973, 329p.
- MARTINS, P.C. A importância da qualidade do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 7., 2005, Uberlândia. **Anais...** Passo Fundo: Berthier, [Palestra] ISBN 85-89773-03-5, 2005. p. 47-53.
- MAZAL, G. **Efeito da contagem de células somáticas sobre a composição do leite e o rendimento de fabricação do queijo Prato**. – UNICAMP. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), UNICAMP, 143p, 2005.
- MELO, A.A.; FERREIRA, M.A.; VERES, A.S.C. et al. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageiras em dietas para vacas em lactação. 1. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.727-736, 2003.
- MICGUIRE, M.A.; MICGUIRE, M.K.; GUY, M.A. et al., Effect of dietary lipid concentration on content of conjugated linoleic acid (CLA) in milk from dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v.74 (Sup. 1), p. 266, 1996.
- MOTA, F.S. Estudo do clima do Rio Grande do Sul segundo o sistema de W. Köppen. **Revista Agrônômica**, v.16, p.132-141, 1953.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7th ed. Washington: National Academia Press, 2001. 381p.

- NÖRNBERG, J.L. **Efeito de diferentes fontes de gordura na dieta de vacas Jersey na fase inicial de lactação.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 174p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - UFRGS, 2003.
- NORO, G.; GONZALEZ, F.H.D.; CAMPOS, R.; DÜRR, J.M. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no RS. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.
- PÁEZ, R.B.; CUATRIN, A.L.; TAVERNA, M.A. et al., Estudio de la composición de ácidos grasos en leche cruda de diferentes tambos de la Argentina. In: CONGRESO PANAMERICANO DE LEITE, 9, 2006, Porto Alegre, RS, **Anais...** Porto Alegre: Fepale, 2006. [Artigos científicos].
- PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: GONZALEZ, F.H.D.; DÜRR, J.W.; FONTANELE, R. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.** Porto Alegre: Biblioteca Setorial da FV-UFRGS, p.29-43, 2001.
- 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.
- SANTIN, J. Alimentos funcionais: uma visão geral. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/mn/leitesaude/artigo.asp>> Acesso em: 07/10/2004.
- SUÑÉ, R.W.; MÜLBACH, P.R.F. Efeito da adição de culturas de leveduras na produção e qualidade do leite de vacas holandesas em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p. 1248-1252, 1998.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos métodos químicos e biológicos.** Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002. 107p.
- TILLEY, J.M.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, v.18, n.104-111, 1963.
- VALLADA, W.F. **Manual de técnicas hematológicas.** Rio de Janeiro: Ateneu, 1998. p.31-35.
- VILELA, D.; RESENDE, J.C. Irrigação de pastagens em fazendas de leite: conceitos técnicos e econômicos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 6., Uberaba, MG. **Anais...** São Paulo: Milkpoint, 2003. p.31-47.
- ZANELA, M.B.; FICHER, V.; RIBEIRO, M.E.R. et al. Leite instável não-ácido e composição do leite de vacas Jersey sob restrição alimentar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.5, p.835-840, 2006.

### **CAPITULO III**

**Produtividade de vacas Jersey em pastagem cultivada de inverno com e sem suplementação<sup>(1)</sup>**

Helenice de Lima Gonzalez<sup>(2)</sup>

(1) Artigo a ser enviado à Pesquisa Agropecuária Brasileira.

(2) Rua Professor Araújo, nº 1943, CEP: 96020-360, Pelotas, RS, [helenice@ufpel.tche.br](mailto:helenice@ufpel.tche.br)

Resumo - Objetivou-se estudar e quantificar o efeito da suplementação de ração, em pastagem cultivada de inverno constituída de *Avena strigosa* (aveia preta), *Lolium multiflorum* (azévem anual) e *Vicia sativa* L. (ervilhaca), sobre a produção de leite, o ganho de peso vivo, o escore de condição corporal e o hematócrito de vacas Jersey em lactação. Para isto, foram utilizadas oito vacas da raça Jersey, distribuídas ao acaso, após estratificação por produção de leite, período de lactação e peso corporal, em dois grupos homogêneos, em um delineamento experimental completamente casualizado. Os dois grupos foram mantidos na pastagem por, aproximadamente, 7 horas por dia, utilizando um sistema de pastejo rotativo em faixas, com um período de ocupação de um dia. Na caracterização dos tratamentos o grupo SUPL recebia diariamente 8 kg de suplemento constituído de farelo de soja, casca de soja, calcário calcítico e sal mineral e o grupo PAST não recebia nenhum tipo de suplemento. Os resultados evidenciaram diferenças significativas entre os dois tratamentos, para a variável produção de leite e escore corporal. A produção de leite corrigida foi superior para as vacas SUPL (20,59 kg/vaca/dia) comparada as PAST (17,67 kg/vaca/dia), assim como o escore corporal, que mesmo superior no tratamento SUPL (3,2), apresentou-se satisfatório para o tratamento PAST (2,8). Não foram observadas alterações no hematócrito das vacas, mantendo-se valores normais para vacas em lactação (SUPL=30,13% e PAST=30,86%) e no ganho de peso. Estes resultados demonstram que foi possível obter índices de produção com e sem suplementação em pastagens cultivadas de inverno, sem o comprometimento fisiológico e sanitário dos animais testados.

Termos para indexação: escore corporal, hematócrito, pastagem cultivada, produção de leite.

### **Productivity of Jersey cows in winter pasture with and without supplementation**

Abstract – It was intended to aimed to quantify supplementation effect on the milk yield, body weight, body condition score and the hematocrito of Jersey cows, kept on cultivated pasture constituted by *Avena strigosa* (black oats), *Lolium multiflorum* (ryegrass) and *Vicia sativa* (common vetch). Eight Jersey cows were used, distributed after stratification by milk production, lactation period and corporal weight into two homogeneous groups, in a completely randomized experimental desing. Both groups were kept separated in paddocks with ryegrass, black oats and common vetch for approximately 7 hours per day, using a system of rotational pasture in stripes, with occupation period of one day. The group SUPL received daily 8 Kg of a supplement constituted by soy bean, soy bean hulls, calcitic limestone and mineral salt and the group PAST did not receive any type of supplement. Measurements o body condition score, milk production and sanguine parameters were performed in hebdomadeise evaluations, with controls and individual sample collection of animals. The results evidenciaded significant differences between treatments, for body condition score, milk yield.

Terms for indexation: body condition score, cultivated pasture, hematocrito, milk yield.

### **Introdução**

A intensificação de sistemas de produção animal tem se constituído em uma estratégia de competitividade, aumentando as chances de sobrevivência dessa atividade no mercado. A estabilidade de produção e o adequado suprimento de nutrientes durante a lactação fazem parte das metas de planejamento de sistemas de produção intensificados. Neste contexto, a alimentação com forragens poderá garantir a independência do sistema de produção e, dependendo da eficiência

agronômica a que forem submetidos, poderá também permitir redução de custos no preparo das rações e ampliação da capacidade de produção de volumoso (Nussio & Nussio, 2003).

Em várias regiões brasileiras, a produção intensiva de leite em pastagens tem resultado no aumento de eficiência dos sistemas produtivos. Estes modelos de produção, além de viabilizarem a competitividade brasileira no setor leiteiro com uma produção mais barata, permitem a agregação de aspectos positivos quando comparados com a produção de leite em sistemas confinados, tais como: reduções de danos ao meio ambiente; menores ocorrências de enfermidades nos animais; e diminuições do uso de medicamentos e de resíduos no leite. O fato de produzir menores danos ao meio ambiente é característica que ganha importância maior num momento em que o País busca competitividade no mercado internacional que exige, além de qualidade, a conscientização ecológica e social dos agentes da produção. Portanto, para se manterem no setor, os produtores deverão assumir modelos fundamentados em tecnologias que garantam, além de eficiência econômica, sustentabilidade ambiental e social (Vilela & Resende, 2003).

Considerando os custos, os sistemas de produção de leite em pastagens, mesmo apresentando menores produtividades potenciais, são mais competitivos em relação aos sistemas confinados. Além disso, demandam menores investimentos em instalações e menores despesas com medicamentos, forragens conservadas e mão-de-obra. Estes modelos têm despertado interesses de técnicos e produtores, mas sua competitividade exige pastagens de alta produtividade e de boa qualidade nutricional o que pressupõe investimentos, sobretudo, em fertilizantes e corretivos (Vilela & Resende, 2003).

No Rio Grande do Sul, sistemas produtivos com base alimentar de forrageiras apresentam grande potencialidade devido ao fato do Estado destacar-se como uma das regiões brasileiras com maior aptidão para esse fim, seja pelo perfil do produtor leiteiro, fortemente influenciado pela colonização européia, com tradição na produção de leite, seja por suas condições climáticas favoráveis (Maraschin, 1991).

Entretanto, apesar de inúmeros relatos de experiências animadoras, o desenvolvimento de sistemas de produção de leite em pastagens esbarra, em geral, na escassez de conhecimentos diretamente aplicáveis a nossas peculiaridades regionais. Contribui para isso o fato de que grande parte das pesquisas brasileiras envolvendo o setor leiteiro provém de avaliações de espécies forrageiras manejadas sob regime de cortes, sendo poucos os trabalhos que envolvem estudos sobre a relação solo-planta-animal em condições de pastejo.

Neste contexto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de estudar o efeito da suplementação concentrada para vacas leiteiras da raça Jersey, sobre a produção de leite, o peso vivo, o escore corporal e o hematócrito dos animais.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado em uma propriedade particular localizada no município de Pelotas - Região Sul do RS, (5º distrito – Cascata), representativa do sistema produtivo de leite da região. O solo da região é classificado como Planossolo hidromórfico eutrófico solódico (Streck et al., 2002). O clima é temperado úmido do tipo Cfa, segundo classificação de Köppen-Geiger (Mota, 1953). Durante o desenvolvimento do experimento foi observado 465,5 mm de precipitação pluviométrica e 1303 mm de precipitação durante o ano de 2006. As temperaturas

médias oscilaram de 11,2°C a 29,8°C, e a umidade relativa diária entre 50,8% e 90,5% nos dias de avaliação.

Foram utilizadas oito vacas da raça Jersey divididas em dois grupos homogêneos após estratificação por produção de leite, período de lactação e peso vivo, em um delineamento completamente casualizado, com parcelas subdivididas no tempo, considerando como fatores os tratamentos (n=2) e os períodos de observação (n=9). As variáveis analisadas foram: produção de leite corrigida a 4% de gordura (n=36), ganho de peso vivo (n=18), escore corporal (n=18) e hematócrito (n=18). Em média, ao início do experimento, os animais apresentaram idade de 59 meses, 2,5 lactações, escore corporal de 2,8, peso vivo de 407 Kg, 134 dias de lactação e 17,4 Kg de leite por vaca/dia. Realizaram-se nove períodos de coleta de dados de agosto a novembro de 2006, com um intervalo aproximado entre as avaliações de 15 dias, totalizando 120 dias de período experimental nos quais as vacas foram mantidas nos seguintes tratamentos:

Pastagem (PAST) – onde as vacas foram mantidas em pastagem cultivada de inverno, constituída por *Avena strigosa* (aveia preta), *Lolium multiflorum* (azévem anual) e *Vicia sativa* L. (ervilhaca);

Suplementação (SUPL) – onde as vacas eram conduzidas em pastagem cultivada de inverno e recebiam 8 kg/dia de concentrado, conforme manejo adotado pela propriedade.

O concentrado foi composto por 87,5% de casca de soja peletizada e 12,5% de farelo de soja, até o quarto período de observação. Após este período o mesmo foi constituído por 68,75% de casca de soja peletizada e 31,25% de farelo de soja (acrescido durante todo o período experimental de 250g de calcário calcítico e 150g de sal mineral), e fornecido durante a realização da ordenha mecânica às 5



horas e às 17 horas. Apresentando em média 26% PB, 46% FDNc, segundo Silva & Queiroz (2002) e 86% de digestibilidade na MS, segundo Tilley & Terry (1963). No intervalo diurno entre ordenhas, as vacas permaneciam na pastagem, totalizando 7 horas de acesso diário, e no intervalo noturno, em um piquete com água e sem acesso a alimentação.

O estabelecimento da pastagem foi feito de março a junho de 2006, de forma escalonada, com intervalos de aproximadamente 15 dias por área, objetivando ofertar aos animais pastagem de melhor qualidade com maior porcentagem de lâmina foliar, por um maior período. A adubação consistiu na aplicação de 200 Kg/ha da fórmula NPK 5-20-20 no momento da semeadura e um total de 50 Kg/ha de N aplicados em cobertura na forma de uréia, fracionado após os pastejos. Este procedimento foi adotado na totalidade da área (sete hectares e meio), dividida em faixas de dois mil metros quadrados, com uso de cerca eletrificada, totalizando 33 faixas utilizadas com um tempo de ocupação de um dia.

A produção de leite foi mensurada através do controle leiteiro individual utilizando balança e balde, 48h após o pastejo dos animais, durante dois dias consecutivos, totalizando 4 ordenhas por período. Os dados de produção de leite foram corrigidos para 4% de gordura  $[(0,4) \times (\text{produção de leite}) + 15 (\text{produção de leite} \times \% \text{gordura}/100)]$ . As amostras foram retiradas mediante uma adequada homogeneização, seguida de refrigeração para envio ao Laboratório de Análises de Leite da EETB, Embrapa Clima Temperado, onde foram determinados os teores de proteína, gordura, lactose e sólidos totais através de espectrofotometria por radiação infravermelha no equipamento Bentley 2000® (Fonseca & Santos, 2000) e a CCS por citometria de fluxo (Somacount 300, da Bentley Instruments, Inc.).

Avaliações efetuadas na pastagem: A quantidade de pastagem no momento da entrada e de saída das vacas da faixa foi estimada pelo método da dupla amostragem, através de cortes e utilização de disco graduado, medidor de forragem, conforme Santillan et al. (1979). A 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 ( $\pm 5$  cm), acrescida de 120 leituras com o disco medidor. O valor médio da leitura obtida pelo disco em cada faixa foi utilizado como variável independente em uma regressão linear, onde o coeficiente de regressão era gerado a partir dos valores das alturas obtidas pelo disco e a quantidade de forragem obtida pelos cortes das amostras. Das 20 amostras cortadas, seis tinham peso médio, sete amostras de peso maior e sete amostras de peso menor, nas quais se procederam à separação botânica e florística nos componentes: lamina, colmo, ervilhaca, outras espécies desejáveis, espécies indesejáveis, material morto e inflorescência. Os componentes foram pesados e acondicionados individualmente, e levados para secagem em estufa de circulação de ar a 65°C por 72h, para a determinação da matéria seca (MS).

A composição bromatológica da pastagem foi determinada nas amostras de pastagem colhidas por meio da simulação de pastejo segundo Euclides et al. (1992) e nas amostras cortadas acima do nível do solo, coletadas na dupla amostragem, bem como das amostras de concentrado. Os parâmetros avaliados foram matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas (FDNc) segundo Silva & Queiroz (2002) e digestibilidade “in vitro”, segundo Tilley & Terry (1963).

O controle de peso, escore de condição corporal e hematócrito foram realizados a cada 15 dias, após a última ordenha avaliada. Para estimar o peso foi

utilizada uma fita de medição direta, na altura da cernelha, onde o perímetro torácico corresponde a um peso vivo estimado (Heinrichs & Hargrove, 1987). O escore de condição corporal foi feito observando-se a garupa da vaca (ossos do íleo, do ísquio e da inserção da cauda), a quantidade de gordura "de cobertura" sobre as vértebras da porção traseira e cernelha. As vacas foram classificadas pela escala do NRC (2001) de 1 a 5. Vacas muito magras recebem escore 1 e vacas muito obesas recebem escore 5 (Edmondson et al., 1989). O hematócrito sanguíneo das vacas foi monitorado, pela retirada de amostras de sangue, de cada animal e posterior envio ao laboratório de Doenças Parasitárias da Faculdade de Veterinária, da Universidade Federal de Pelotas, onde foram centrifugadas em tubos capilares, seguindo a técnica do microhematócrito (Vallada, 1998).

Para todas as variáveis testadas foi realizada ANOVA, utilizando o teste de aleatorização para estimar o nível de significância ( $P < 0,05$ ) da diferença entre as médias obtidas para os dois tratamentos, com uso do pacote estatístico Multiv (Pillar, 1999).

O modelo estatístico adotado é apresentado asseguir:

$$Y_{ijk} = m + T_i + A(T)_{i(j)} + P_k + TP_{ik} + E_{ijkl}$$

em que  $Y_{ijk}$  = observações realizadas em cada período  $k$ , no tratamento  $i$ , no animal  $j$ ;  $m$  = média geral do experimento;  $T_i$  = efeito tratamento ( $GL=1$ );  $A(T)_{i(j)}$  = efeito animal aninhado dentro de tratamento ( $GL=3$ );  $P_k$  = efeito de período ( $GL=8$ );  $TP_{ik}$  = efeito interação tratamento e período ( $GL=17$ );  $E_{ijkl}$  = erro experimental.

### **Resultados e Discussão**

Com a análise dos dados foi possível observar diferença significativa ( $P=0,0001$ ), referente à produção de leite dos animais, entre os dois tratamentos estudados nos períodos 4 e 6 a 9 (Tabela 1).

Obteve-se uma queda na produção de leite para os animais que não receberam suplementação a partir do final do mês de outubro (período seis), compatível com a menor qualidade de forragem neste período (Tabela 2), onde houve aumento dos teores de FDN (63,68%) e queda na digestibilidade (63,87%) e proteína (11%) da mesma, semelhante ao ocorrido em outros trabalhos que avaliaram as mesmas espécies no Rio Grande do Sul (Canto et al., 1998; Gomes & Reis, 1999; Roso et al. 2000). O mesmo comportamento não foi tão acentuado no tratamento SUPL, visto que o concentrado foi ajustado no final de setembro para suprir a queda de concentração protéica da pastagem neste período, conforme preconizado por Delagarde et al. (1997), segundo o qual a elevação dos teores de proteína do concentrado para bovinos em pastejo somente tem resultado quando a forragem é deficiente em nitrogênio.

Mesmo assim a diferença entre os dois tratamentos não foi grande o bastante para justificar a quantidade de concentrado utilizado por animal/dia, pois em média obteve-se uma diferença de 3 Kg de leite/vaca/dia. Deve ser observado que parte dos animais estudados apresentavam mais de 150 dias de lactação e que muitas vezes o efeito da adição de concentrado fica prejudicado pela redução na expressão produtiva dos animais (O'Brien et al., 1999). Desta forma, a suplementação com concentrados é uma ferramenta indicada para suprir as deficiências nutricionais, de ordem qualitativa e quantitativa que acometem os animais quando estes são mantidos exclusivamente em pastagens. Porém, sua utilização deve ser criteriosa e levar em consideração aspectos como o potencial genético dos animais, o desempenho frente ao fornecimento do concentrado e o custo do concentrado em relação ao valor recebido pelo leite (Santos et al., 2003). Entretanto, os reais benefícios da suplementação com concentrado têm sido mascarados pela tentativa de compensação

da baixa qualidade e/ou quantidade de forragens via uso indiscriminado de concentrados, além do uso de vacas não especializadas para a produção de leite e de diversas falhas no manejo dos animais (Santos & Juchem, 2001).

Vários estudos em pastejo mostram que a produção de vacas leiteiras em pastagens apresentam médias condizentes com as encontradas neste experimento, entre eles Ribeiro Filho (2003), com produções de 13,6 e 16 Kg de leite/vaca/dia, para vacas Holandesas de 596 kg de PV médio conduzidas em pastagem de azevém perene. Alvim & Botrel (2001) encontraram variações de 13 a 21 kg de leite/vaca/dia, para 3 e 8 kg de concentrado respectivamente, na suplementação de vacas Holandesas consumindo de 10 a 15 kg de matéria seca/vaca/dia em pastagem de coast cross (*Cynodon dactylon*). Vilela et al. (2006) trabalhando com a mesma espécie forrageira e níveis de concentrado, obtiveram médias de 15,5 e 19 kg de leite/vaca/dia em três anos de experimento. Lima et al. (2001) encontraram uma redução de 24,5% do consumo de forragem pela adição diária de 3 kg de concentrado na dieta de vacas mestiças (Gir x Holandesa) em pastagem de capim Tanzânia, porém, obtiveram um incremento na produção de leite, passando de 6,5 para 12 Kg de leite/vaca/da.

A variação na produção de leite guarda uma relação quase que diretamente proporcional com o consumo de MS da forragem, podendo chegar segundo Peyraud et al. (2001) a uma relação de 1 Kg de leite a mais para cada Kg de MS de forragem ingerida em pastagem de azevém perene. Existe ainda alternativa de consórcio de gramíneas e leguminosas, como o utilizado neste experimento, cuja contribuição por vezes se torna difícil de mensurar devido às diferenças de ciclo das espécies envolvidas. Neste sentido, Hanisch (2002) demonstra que, em pastagens consorciadas de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) e feijão-miúdo (*Vigna*

*unguiculata* L.), com produções médias de 19,6 e 23,4 kg de leite/vaca/dia, para animais não-suplementados e suplementados, respectivamente, uma parcela de 4 a 5 kg de leite/vaca/dia foi devida à inclusão de feijão miúdo na mistura.

Para a variável ganho de peso, não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P=0,99945$ ), porém em ambos, os animais apresentaram tendência de variação positiva do ganho de peso vivo, nas primeiras avaliações, com posteriores oscilações, seguidas de recuperação no final do período (Tabela 1).

Esses resultados assemelham-se, com os dados de Rodrigues et al. (1999), que encontraram ganhos de peso de 0,5 Kg/dia para vacas Holandesas, após os 80 dias de lactação, manejadas em pastagem de aveia e suplementadas com silagem e concentrado. Em trabalho de Hanisch (2002), com vacas Holandesas, apresentando mais de 90 dias de lactação, em pastagem cultivada de verão, no RS, houve tendência de manutenção de peso corporal de animais de alto potencial, demonstrando variação positiva de peso dos animais, ao longo das avaliações realizadas.

No trabalho de Krolow (2006) utilizando azevém e trevo branco como fonte protéica, foi possível aliar adequadas produtividades, com uma sensível tendência de acréscimo de peso corporal das vacas Holandesas no norte do RS.

Os animais do tratamento PAST terminaram o período experimental com um ganho final de 33 Kg/vaca, semelhante aos animais do tratamento SUPL, o que corresponde a um ganho médio de 0,29 Kg/dia, indicando que o consumo de forragem de qualidade, manteve produção e peso vivo. Estes valores, embora substantivos fossem inferiores aos ganhos de 0,40 kg encontrados por Suñé & Mülbach. (1998) em Bagé, com vacas Holandesas alimentadas com silagem de azevém, trevo branco e cornichão, acrescidos de 8 a 10 kg de concentrado por

vaca/dia, produzindo de 16 a 19 kg de leite/vaca/dia, e com peso vivo médio de 484 kg. Isso contraria, em parte, o observado em outros trabalhos, onde produções elevadas de leite estão relacionadas com perdas de peso dos animais, em virtude da mobilização de suas reservas corporais para a produção, o que leva a danos reprodutivos e comprometimento de sua vida produtiva (Kellaway & Porta, 1993).

O escore de condição corporal também demonstrou oscilação significativa entre os tratamentos ( $P=0,00055$ ), comportando-se de forma similar ao peso vivo no tratamento SUPL, porém com uma redução mais acentuada para o tratamento PAST, quando comparado ao comportamento do peso vivo (Tabela 1). O escore corporal mostrou uma tendência de manutenção da condição corporal nos períodos de maior produção dos animais, seguida de uma recuperação ao final do experimento, que permitiu manter médias preconizadas para vacas em lactação (Edmondson et al., 1989). Em contrapartida o tratamento SUPL mostrou índices crescentes de incremento do escore corporal ao longo do período experimental, ressaltando um efeito de deposição de reserva da dieta destes animais.

Já para o hematócrito sanguíneo dos animais, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos ( $P=0,38985$ ). As médias de hematócrito, nos nove períodos de avaliação foram de 30,13 e 30,86 % respectivamente, para os tratamentos SUPL e PAST. Com um aumento na concentração de glóbulos vermelhos, no início das avaliações, observaram-se oscilações e posterior manutenção de valores semelhantes aos iniciais (Tabela 1). Estes resultados ficaram próximos aos encontrados por Leggi et al. (1998) no Paraná, com 31 a 33 % de hematócrito, trabalhando com vacas Holandesas após 95 dias de lactação, com produções que variaram de 16 a 17 kg de leite/vaca/dia, fruto da ingestão de 8 kg de concentrado, 30 kg de silagem e acesso à pastagem de *Cynodon* sp.

Esta medida é fundamental como parâmetro sanitário de vacas em lactação, demonstrando a presença de níveis sanguíneos adequados à expressão de seu potencial produtivo e reprodutivo que indicam que a ausência de suplemento não prejudicou o desempenho fisiológico dos animais.

Desse modo, a dieta para vacas leiteiras, deve buscar uma aproximação bio-econômica para balancear os diferentes tipos de alimentos, de forma a maximizar a eficiência alimentar, buscando-se um maior equilíbrio entre custos de produção, saúde animal (Gibb et al., 1999) e impactos ambientais (Delagarde et al., 1997).

### **Conclusões**

Nas condições de realização do presente trabalho observou-se que os animais do tratamento conduzidos em pastagens com suplementação apresentaram maiores produções de leite e escore corporal, apontando para uma maior regularidade de satisfação das exigências nutricionais no decorrer do período estudado. O ganho de peso e hematócrito não apresentaram diferença significativa, demonstrando a plenitude fisiológica e sanitária do rebanho em ambos os tratamentos.

### **Referências**

- ALVIN, M.J.; BOTREL, M.A. Efeitos de doses de N na produção de leite de vacas em pastagem de coast cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.3, p.577-583, 2001.
- CANTO, M.W.; MOJEN, E.L.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, J.H.S. Produção de forragem em uma pastagem de azevém mais trevo branco submetido a diferentes níveis de resíduos de matéria seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p. 231-279, 1998.
- 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.
- EDMONDSON, A.J.; LEAN, I.J.; WEAVER, C.O.; FARVER, T.; WEBSTER, G. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.68-78, 1989.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. de. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 21, p. 691-702, 1992.



- GIBB, M.L.; HUCKLE, C.A.; NUTHALL, R.; ROOK, A.J. The effect of physiological state (lactating or dry) and sward surface height or grazing behavior and intake by dairy cows. **Applied Animal Behavior Science**, v.63, p.269-287, 1999.
- GOMES, J.F.; REIS, J.C.L. Produção de forrageiras anuais de estação fria no litoral sul do RS. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.668-674, 1999.
- HANISCH, A.L. **Produção de leite em pastagem consorciada de milho e feijão miúdo com e sem suplementação**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. 73p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – UFRGS, 2002.
- HEINRICHS, A.J.; HARGROVE, G.L. Standards of weight and height Holstein heifer. **Journal of Dairy Science**, v.70, p. 653-660, 1987.
- KELLAWAY, R.; PORTA, S. Feeding concentrates supplements for dairy cows. **Dairy Res. and Dev. Corporation**, Australia, p. 935-938, 1993.
- KROLOW, R. **Desempenho produtivo e comportamento de vacas Holandesas com a utilização de duas fontes protéicas na alimentação**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. 146p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - UFRGS, 2006.
- LEGGI, T.C.S.S.; SANTOS, G.T.; FURLAN, A.C. et al. Utilização do farelo de canola na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.4, p. 770-776, 1998.
- LIMA, M.L.P.; BERCHIELLI, T.T.; NOGUEIRA, J.R. et al. Estimativa do consumo voluntário do capim-Tanzânia por vacas em lactação sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1919-1924, 2001.
- MARASCHIN, G.E. Sistemas de produção de leite em pastagens. In: Curso de atualização em pastagem. Cascavel, 1989 **Anais...** Cascavel: OCEPAR, P.241-263, 1991.
- MOTA, F.S. Estudo do clima do Rio Grande do Sul segundo o sistema de W. Köppen. **Revista Agrônômica**, v.16, p.132-141, 1953.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7th ed., Washington: National Academia Press, 2001. 381p.
- NUSSIO, L.G.; NUSSIO, C.M.B. Aspectos técnicos e econômicos que afetam a escolha da fonte de forragem suplementar. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 6, 2003, Uberaba, MG **Anais...** São Paulo: Milkpoint, p.123-135, 2003.
- O'BRIEN, B.; DILLON, P.; MURPHY, R.K.; MEHRA, R.K. et al. Effects of stocking density and concentrate supplementation of grazing dairy cows on milk production, composition and processing characteristics. **J. Dairy Res.**, v.66, p. 165-176, 1999.
- PEYRAUD, J.L.; DELEGARDE, R.; DELABY, L. Relationships between milk production, grass dry matter intake and grass digestion. **Reencounters autour des Recherches sur les Ruminants**. Paris, v.2., p.44-67, 2001.
- PILLAR, V. de P. **Multiv**: Multivariate Exploratory Analysis and Randomization Testing. User's Guide. Versão 1.3. Porto Alegre: UFRGS, 1999. 34p.
- RIBEIRO FILHO, H.N.M. **Nutrição de vacas leiteiras em pastagens: avaliação da introdução de trevo branco em função do manejo adotado no pastejo**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 149p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - UFRGS, 2003.

- RODRIGUES, A.A.; GODOY, R.; CORRÊA, L.A.; ESTEVES, S.N. Efeito do pastejo restringido em aveia sobre a produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28(1), p. 194-196, 1999.
- ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A.B.; ANDREATIVA, E. Aveia preta, triticale e centeio em misturas com azevém. 1. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.75-84, 2000.
- SANTILLAN, R.A.; OCUMPAUGH, W.R.; MOTT, G.O. Estimating forage yield with a disk meter. **Agronomy Journal**, v.71, p.71-74, 1979.
- SANTOS, F.A.P., JUCHEM, S.O. Sistemas de produção de leite a base de forrageiras tropicais. In: SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE, 1., 2001, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: RS, [S.I.], 2001. p.34.
- 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: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E LEITE, 5, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: CBNA, 2003. p. 289-346.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. et al. **Análise de alimentos métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. do; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002. 107p.
- SUÑÉ, R.W.; MÜLBACH, P.R.F. Efeito da adição de culturas de leveduras na produção e qualidade do leite de vacas holandesas em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p. 1248-1252, 1998.
- TILLEY, J.M.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- VALLADA, W.F. **Manual de técnicas hematológicas**. Rio de Janeiro: Ateneu, 1998. p.31-35.
- VILELA, D.; RESENDE, J.C. Irrigação de pastagens em fazendas de leite: conceitos técnicos e econômicos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 6, Uberaba, MG. **Anais...** São Paulo: Milkpoint, 2003, p.31-47.
- VILELA, D.; LIMA, J.A.; RESENDE, J.C.; VEMEQUE, R.S. Desempenho de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast cross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.2, p. 555-561, 2006.

**TABELA 1.** Produção de leite corrigido a 4% de gordura, ganho de peso, escore corporal e hematócrito das vacas nos tratamentos suplementadas (SUPL) e sem suplementação (PAST), no período de agosto a novembro de 2006.

Período	Produção de leite Kg/vaca/dia		Ganho de peso Kg de peso vivo		Escore corporal 1-5		Hematócrito %	
	SUPL	PAST	SUPL	PAST	SUPL	PAST	SUPL	PAST
1	20,74a <sup>1</sup>	20,57a	31	29,33	3,0a	2,8a	28,7a	31a
2	21,61a	20,11a	11,5	6,75	2,8 a	2,7a	31,5a	35,2a
3	21,61a	19,67a	11,75	-1,25	3,1 a	2,7b	30,2a	33,2a
4	21,21a	17,42b	-25	1,25	3,1 a	2,7b	29,7a	31,5a
5	20,44a	19,01a	-9,75	-4,25	3,1 a	2,7b	29,5a	30a
6	20,07a	16,80b	3,5	2	3,1 a	2,7b	30a	29,5a
7	19,72a	16,03b	7,25	-3,25	3,4 a	2,9b	30,2a	29,5a
8	18,42a	14,76b	2,75	2,5	3,4 a	3,0a	30,2a	28,5a
9	21,49a	14,74b	4,12	4,13	3,4 a	3,0a	31a	29,5a
<b>Médias</b>	<b>20,59a</b>	<b>17,68b</b>	<b>33a</b>	<b>33,08a</b>	<b>3,2 a</b>	<b>2,8b</b>	<b>30,13a</b>	<b>30,86a</b>

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente (P = 0,0001)

<sup>1</sup>Médias de dois dias consecutivos de controle leiteiro individual

**TABELA 2.** Percentuais de Matéria seca (MS), Fibra em Detergente Neutro (FDNc), Proteína bruta (PB) e Digestibilidade na matéria orgânica (DIVMO) da forragem ofertada para as vacas no período de agosto a novembro de 2006.

Período	Pastagem				Suplementação			
	MS	FDNc	PB	DIVMO	MS	FDNc	PB	DIVMO
1	15,66	39,75	25,53	74,75	17,04	47,59	25,30	73,75
2	9,96	48,47	25,00	67,43	13,02	48,56	22,02	67,56
3	13,63	39,65	20,29	77,08	14,32	39,79	16,88	78,02
4	15,00	38,74	25,68	74,97	15,43	38,98	26,51	75,98
5	18,39	47,45	15,39	75,92	17,07	47,72	15,84	76,77
6	21,59	63,25	10,80	63,87	21,97	64,00	11,29	63,51
7	27,25	67,60	9,47	55,65	27,73	68,09	9,54	55,66
8	31,47	64,05	14,55	59,06	33,27	62,51	13,90	58,60
9	32,07	67,06	12,66	48,79	31,94	62,67	16,12	55,98
<b>Média</b>	<b>20,55</b>	<b>52,89</b>	<b>17,71</b>	<b>66,39</b>	<b>21,31</b>	<b>53,32</b>	<b>17,48</b>	<b>67,31</b>

## CAPÍTULO IV

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições de realização do presente trabalho observou-se:

A produção de leite e os teores de gordura, proteína e sólidos totais foram favorecidos pela dieta com pastagem e suplementação quando comparados aos animais exclusivamente em pastagens de aveia e azevém;

A contagem de células somáticas do leite produzido foi superior nos animais suplementados, porém com valores baixos o que indiretamente pode não ter influencia sobre o produto final;

Os animais do tratamento conduzidos em pastagens com suplementação apresentaram maior escore corporal, apontando para uma maior regularidade de satisfação das exigências nutricionais no decorrer do período estudado;

Tanto os animais suplementados como os exclusivamente em pastagem ganharam peso, o que indica que não houve restrição nutricional importante à manifestação do potencial genético dos animais;

Não houve diferenças no percentual de hematócrito, sendo que ambos apresentaram níveis adequados para manutenção de uma condição fisiológica preconizada para vacas em lactação.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R. Interpretações de índices nutricionais de manejo alimentar. In: CURSO on-line Agripoint, modulo 2, p.1- 16, 2006. 1. CD-ROM.
- ARRIAGA-JORDAN, C.M.; HOLMES, W. The effect of concentrate supplementation on high yielding dairy cows under two systems of grazing. **Journal Agricultural Science**, Cambridge, v. 107, p. 453-461, 1986.
- BANDEIRA, F. **Prevalência de osteoporose, fraturas vertebrais, ingestão de cálcio, e deficiência de vitamina D em mulheres na pós-menopausa**. 2003. 164f. Tese (Doutorado) - Escola Nacional de Saúde Pública, FIOCRUZ, São Paulo, 2003.
- BARGO, F.; REARTE, D.H.; SANTINI, F.J.; MULLER, L.D. Ruminal digestion by dairy cows grazing winter oats pasture supplement with different levels and sources of protein. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 84, p. 2260-2272, 2001.
- BARGO, F.; MULLER, L.D.; DELAHOY, J.E.; CASSIDY, T.W. Milk response to concentrate supplementation of high production dairy cows grazing at two pasture allowances. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 85, p. 1777-1792, 2000.
- BARGO, F.; MULLER, L.D.; KOLVER, E.S., DELAHOY, J.E. Invited Review: Production and Digestion of Supplemented Dairy Cows on Pasture. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 86, p. 1-42, 2003.
- BERNABUCCI, U.; CALAMARI, L. Effects of heat stress on bovine milk yield and composition. **Zootecnia e Nutrizione Animale**, Zaragoza, v. 24, n. 6, p. 247-257, 1998.
- BERTERRECHE, J. Las tendencias mundiales de nuevos productos del mercado lacteo. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DO LEITE, 9., Juiz de Fora, 2006. **Anais...** Juiz de Fora, 2006. p.113-122. 1 CD-ROM.
- BRANDÃO, S.C.C.; FONTES, A.C.L. Tendências na fabricação de lácteos light e diet. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DO LEITE, 9., Juiz de Fora, 2006. **Anais...** Juiz de Fora, 2006. p. 69-77. 1 CD-ROM.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº51 de 18 de setembro de 2002**. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=8932>> Acesso em: 05/03/2007. Referencia incompleta, faltam dados da fonte de onde foi retirada...

- CARVALHO, G.F.; MOLINA, L.R.; CUNHA, R.P.; CRUZ, J.C.M. Efeito da implementação de um programa de controle de mastite sobre os parâmetros de qualidade do leite. In: SIMPÓSIO: AGRONEGÓCIO DO LEITE, PRODUÇÃO, GESTÃO E QUALIDADE, 1., Belo Horizonte, 2002. **Anais...** Belo Horizonte, 2002. p.10-15. 1 CD-ROM. Referência de evento, elaborar conforme outras anteriores...
- CARVALHO, M.P. O marketing institucional no contexto da cadeia de lácteos no Brasil. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DO LEITE, 9., Juiz de Fora, 2006. **Anais...** Juiz de Fora, 2006. p.11-27. 1. CD-ROM. Referência de evento, elaborar conforme outras anteriores...
- CHIJANI, V.; HERNÁNDEZ, J.; VAGLIO, A.; ALEMÁN, A.; LIMA, S.; CALEGARI, M.; CORNES, R. Proyecto de prevención de osteoporosis en escolares. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DO LEITE, 9., Juiz de Fora, 2006. **Anais...** Juiz de Fora, 2006. p.57-62. 1. CD-ROM. Referência de evento, elaborar conforme outras anteriores...
- CLARK, D.A.; KANNEGANTI, V.R. Grazing management systems for dairy cattle. In: CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R. **Grass for Dairy Cattle**. 2th ed. Oxon: [S.n.], 1998. p. 331.
- CONTRERAS, P.; WITTNER, F.; BÖHMWALD, H. Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos. In: GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O.; OSPINA, H.; RIBEIRO, L.A.O. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. 2. ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2000. p. 75-84.
- CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 454p.
- DALLEY, D.E.; ROCHE, J.R.; GRAINGER, C.; MOATE, P.J. Dry matter intake, nutrient selection and milk production of dairy cow a grazing rained perennial pastures at different herbage allowances in spring. **Australian Journal Experience Agriculture**, [S.l.], v. 39, p. 923-931, 1999.
- DALLEY, D.E.; ROCHE, J.R.; MOATE, P.J.; GRAINGER, C. More frequent allocation of herbage does not improve the milk production of dairy cows in mid lactation of dairy cows in early lactation. **Australian Journal Experience Agriculture**, [S.l.], v. 41, p. 593-599, 2001.
- DELAHOY, J.E.; MULLER, L.D.; BARGO, F.; CASSIDY, T.W.; HOLDEN, L.A. Supplemental carbohydrates sources of lactating dairy cows on pasture. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 83, p. 1345-1352, 2003.
- DILLON, P.; CROSSE, S.; O'BRIEN, B. Effect of concentrate supplementation of grazing dairy cows in early lactation on milk production and milk processing quality. **Irish Journal Agriculture Food Research**, [S.l.], v. 36, p. 145-159, 1997.

- DIXON, R.M.; STOCKDALE, C.R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal Experience Agriculture**, [S.l.], v. 50, p. 757-773, 1999.
- EDMONDSON, A.J.; LEAN, I.J.; WEAVER, C.O.; FARVER, T.; WEBSTER, G. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 72, p. 68-78, 1989.
- ELIZALDE, J.C.; REARTE, D.H.; SANTINI, F.J. Corn silage supplementation of cows grazing winter oats. Dynamics of digestion and ruminal environment. **Animal Feed Science Technology**, Washington, v. 38, p. 161-174, 1992.
- FOLHA DE LONDRINA. **Qualidade na produção de leite é garantia de ganhos de renda.** Disponível em: <[http://www.rehagro.com.br/leite/tecnicas\\_view.asp?materia=6612&sessao=20&pagina=1](http://www.rehagro.com.br/leite/tecnicas_view.asp?materia=6612&sessao=20&pagina=1)> Acesso em: 22/07/2005
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite.** 1. ed. São Paulo: Nobel, 2000. 95 p.
- FONSECA, L.F.L. **Número de produtores de leite no Brasil pode estar aumentando** Disponível em: <[http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/default.asp?area=16&area\\_desc=radarestecnicos/default.asp](http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/default.asp?area=16&area_desc=radarestecnicos/default.asp)> Acesso em: 20/09/2005.
- FIORATTI, A.C. O leite do ponto de vista do consumidor. In: SANTOS, M.V.; CARVALHO, M.P. **Estratégia e competitividade na cadeia de produção do leite.** 2. ed. Passo Fundo: Berthier, 2005. p. 76–83.
- GAMA, M.A.S. 2004. **Desempenho, composição do leite e mecanismos envolvidos na depressão da gordura do leite (DGL) de vacas recebendo ácidos linoléicos conjugados (CLA) e óleo de peixe na dieta.** 2004. 120 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Escola Superior Luiz de Queiros, Piracicaba, 2004.
- GARNSWORTHY, P.C. Feeding calcium salts of fatty acids in high-starch or high-fibre compound supplements to lactating cows at grass. **Animal Production**, New Zealand, v. 51, p. 441-447, 1990.
- HALL, M.B.; HEREJK, C. Differences in yields of microbial crude protein from in vitro fermentation of carbohydrates. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 84, p. 2486-2493, 2001.
- HODEN, A.; PEYROUD, J.L.; MULLER, A.; DELABY, A.; FAVERDIN, P.; PECATTE, J.R.; FARGETTON, M. Simplified rotational grazing management of dairy cows: effects of rates of stocking and concentrate. **Journal Agricultural Science**, Cambridge, v. 116, p. 417-428, 1991.



- KELLAWAY, R.; PORTA, S. Feeding concentrates supplements for dairy cows. **Dairy Research and Develop Corporation**, Sydney, v. 3, p. 935-938, 1993.
- KOLVER, E.S.; MULLER, L.D. Performance and nutrient intake of high production Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 81, p. 1403-1411, 1998.
- LEAVER, J.D. Milk production from grazed temperate grassland. **Journal Dairy Research**, Cambridge, v. 52, p. 313-344, 1985.
- MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 2765-2768, 2000.
- MARTINS, P.C. A importância da qualidade do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE (INTERLEITE), 7., 2005, Uberlândia. **Anais...** Passo Fundo, 2005. p. 47-53. 1. CD-ROM.
- MAZAL, G. **Efeito da contagem de células somáticas sobre a composição do leite e o rendimento de fabricação do queijo Prato**. 2005. 143f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Veterinária, Universidade da Campanha, Bagé, 2005.
- MEIJS, J.A.C. Concentrate supplementation of grazing dairy cows. 2. Effect of concentrate composition on herbage intake and milk production. **Grass Forage Science**, Oxford, v. 41, p. 229-235, 1986.
- MÜHLBACH, P.R. Aspectos nutricionais que interferem na qualidade do leite. In: ENCONTRO ANUAL DA UFRGS SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 2., Porto Alegre, 2000. **Anais...** Novos desafios para a produção leiteira do Rio Grande do Sul. [S.l.], 2000. p.73-102.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7<sup>th</sup>. ed. Washington: National Academia Press, 2001.
- O'BRIEN, B.; DILLON, P.; MURPHY, R.K.; MEHRA, R.K. et al. Effects of stocking density and concentrate supplementation of grazing dairy cows on milk production, composition and processing characteristics. **Journal Dairy Research**, Cambridge, v. 66, p. 165-176, 1999.
- ONETTI, S.G.; GRUMMER, R.R. Response of lactating cows to three supplemental fat sources as affected by forage in the diet and stage of lactation: a meta-analysis of literature. **Animal Feed Science Technology**, Amsterdã, v. 115, p. 65-82, 2004.

- PEDROSO, A.M. **Utilização eficiente de concentrados para vacas leiteiras a pasto.** Modulo 1 - Utilização de concentrados. In: CURSO on-line Agripoint. Completar dados, 2005. p. 1-19. Disponível em: <<http://www.agripoint.com.br/principios-nutricao>> Acesso em: 15/02/2005.
- PEDROSO, A. M. **Como a nutrição afeta a proteína do leite.** Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/default.asp?area=16Qualidadedir=radarestecnicos/default.as>> Acesso em: 24/07/2006.
- PEREIRA, M.N. **Responses of lactating cows to dietary fiber from alfalfa or cereal byproduct.** 1997. 186f. Tese (Doutorado in Veterinary) - University of Wisconsin, Wisconsin, 1997.
- PEREIRA, M.N. **Energia como determinante da excreção de proteína no leite.** Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/>> Acesso em: 31/10/2004.
- PEYRAUD, J.L.; DELABY, L. Ideal concentrate feeds for grazing dairy cows responses to supplementation in interaction with grazing management and grass quality. **Recontres autous de Recherches sur le Ruminants**, Paris, v. 2, p. 44-67, 2001.
- PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Mastitis:** counter attack. Naperville: Babson Bross., 1991. 150p.
- REIS, R.B.; COMBS, D.K. Effects corn processing and supplemental hay on rumenal environment and lactation performance of dairy cows grazing grass-legume pasture. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 83, p. 2529-2538, 2000a.
- REIS, R.B.; COMBS, D.K. Effects of increasing levels of grain supplementation on rumen environment and lactation performance of dairy cows grazing grass-legume pasture. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 83, p. 2888-2898, 2000b.
- ROBAINA, A.C.; GRAINGER, C.; MOATE, P.; TAYLOR, J.; STEWART, J. Responses to grain feeding by grazing dairy cows. **Australian Journal Experience Agriculture**, [Sidney], v. 38, p. 541-549, 1998.
- SANTOS, M.V. **Limitações de qualidade associadas ao processamento do leite fluido** - Parte 1. Disponível em: <[www.milkpoint.com.br/radartecnico](http://www.milkpoint.com.br/radartecnico)> Acesso em: 23/04/2006.
- SEYMOUR, W.M.; CAMPBELL, D.R.; JOHNSON, Z.B. Relationships between rumen volatile fatty acid concentrations and milk production in dairy cow: a literature study. **Animal Feed Science Technology**, Amsterdã, v. 119, p. 155-169, 2005.

- SPÖRNDLY, E. Supplementation of dairy cows offered freshly cut herbage ad libitum with starchy concentrates based on barley or fibrous concentrates based on unmolested sugar beet pulp and wheat bran. **Swedish Journal Agriculture Research**, [S.I.], v. 21, p. 131-139, 1991.
- ST-PIERRE, N.R. Integrating quantitative findings from multiple studies using mixed model methodology. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 84, p. 741-755, 2001.
- STOCKDALE, C.R. Influence of some sward characteristics on the consumption of irrigated pastures grazed by lactating dairy cows. **Grass Forage Science**, Cambridge, v. 40, p. 31-39, 1985.
- STOCKDALE, C.R. Differences in body condition and body size affect the response of grazing dairy cows to high-energy supplements in early lactation. **Australian Journal Experience Agriculture**, [Sidney], v. 40, p.903-911, 2000a.
- STOCKDALE, C.R. Levels of pasture substitution when concentrates are fed to grazing dairy cows in northern Victoria., **Australian Journal Experience Agriculture**, [Sidney], v. 40, p. 913-921, 2000b.
- TONELLI, L.B.P.A.; MOLINA, L.R.; CARVALHO, G.M. et al. Relação entre contagem de células somáticas e porcentagem de gordura, proteína e lactose em leite de vacas. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DO LEITE, 9., Juiz de Fora, 2006. **Anais...** Juiz de Fora, 2006. p. 307-309. 1. CD-ROM.
- VALENTINE, S.C.; CLAYTON, E.H.; HUDSON,G.J.; ROWE, J.B. Effect of virginiamycin and sodium bicarbonate on milk production, milk composition and metabolism of dairy cows fed high levels of concentrates. **Australian Journal Experience Agriculture**, [Sidney], v. 40, p. 773-781, 2000.
- VILELA, D.; RESENDE, J.C. Irrigação de pastagens em fazendas de leite: conceitos técnicos e econômicos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE, 6., Uberaba, MG. **Anais...** São Paulo, 2003. p.31-47. 1. CD-ROM.
- VALK, H.; KLEIN POELHUIS, H.W.; WENTINK, H.J Effect of fibrous and starchy carbohydrates in concentrates as supplements in herbage-based diet for high yielding dairy cows. **Netherlands Journal Agriculture Science**, [S.I.], v. 38, p. 475-486, 1990.
- WALKER, G.P.; STOCKDALE, C.R.; WALES, W.J.; DOYLE, P.T.; DELLOW, D.W. Effect of level of grain supplementation on milk production responses of dairy cows in mid-late lactation when grazing irrigated pastures high in paspalum (*Paspalum dilatatum* Poir.). **Australian Journal Experience Agriculture**, [Sidney], v. 41, p. 1-11, 2001.

- WILKINS, R.J.; GIBBS, 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 Forage Science**, Cambridge, v. 49, p. 465-475, 1994.
- WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O.; OSPINA, H.; RIBEIRO, L.A.O. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: Ed. Da UFRGS, 2000. p.9-12.

# Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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