

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

**PRODUÇÃO, QUALIDADE E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE  
VACAS HOLANDESAS CONDUZIDAS EM PASTAGENS DE AVEIA-PRETA  
E AZEVÉM-ANUAL, COM E SEM SUPLEMENTAÇÃO**

José Luiz Ferraz Aires  
Zootecnista, MSc./UFRGS

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

Porto Alegre (RS), Brasil  
Maio de 2008

“Só posso levantar  
As mãos pro céu  
Agradecer e ser fiel  
Ao destino que Deus me deu  
Se não tenho tudo que preciso  
Com o que tenho, vivo  
De mansinho lá vou eu...  
Deixa a vida me levar  
(Vida leva eu!)  
Sou feliz e agradeço  
Por tudo que Deus me deu...”

Ao meu pai:  
Meu melhor amigo que foi embora,  
se mudou para outra morada,  
por ora nos separamos...  
brusca despedida.  
Saudades.

e

A São Francisco de Assis,  
pelo seu admirável amor aos animais.

**DEDICO...**

## Agradecimentos

Ao concluirmos essa “reciclagem” profissional e também da vida, sinto-me muito honrado e orgulhoso ao ingressar no quadro de egressos dessa Instituição, para a qual, a minha insatisfação com o cotidiano e a necessidade de progresso me trouxeram, a persistência e determinação me mantiveram, a família e a vida me estimularam a voltar a ser aluno, para poder ensinar melhor. Essa foi uma posição desafiadora, pois a gente enquanto professor podemos passar a vida toda ensinando, sem nos darmos conta de nossas limitações ou erros, ou do ponto que nos separam do ideal e; para tentar alcançá-lo, é necessário ter atitude e consciência.

Pelas grandes contribuições recebidas (ensinamentos e lições de vida), meus sinceros agradecimentos aos professores: César Avancini, Félix H. D. González, Ibanor Anghinoni, Clésio Gianello, Paulo D. Waquil, Paulo Schmidt, Vivian Fisher, Harold Ospina, Paulo R. F. Mühlbach, Carlos Nabinger, Luis M. G. Rosa, Miguel Dallagnol, Maria T. S. Wittmann, Paulo C. F. Carvalho, Denise C. Fontana, João C. de Saibro, Nilton R. Paim, Manoel de S. Maia (UFPEl).

Agradecimentos especiais aos orientadores: Renato Borges de Medeiros, pelo exemplo de perseverança pela vida e dedicação profissional, e ao Marcelo Abreu da Silva, esperançoso pela recuperação de seu entusiasmo pela docência e pesquisa.

À querida amiga Ione Borcelli, em reconhecimento a sua costumeira cortesia e dedicação profissional nos assuntos da Pós Graduação.

À Escola Agrotécnica Federal de Alegrete, pela cedência das instalações, animais e recursos financeiros para realizar esse trabalho.

Aos alunos da Escola Agrotécnica Federal de Alegrete: Anderson Moraes de Lima, Antonio J. A. Weber Jr., Diego Godoy Garcia e Ricardo da Rosa, pelo paciente e preciso trabalho desempenhado neste experimento.

Aos servidores da Escola Agrotécnica Federal de Alegrete, que em algum momento contribuíram para a realização deste trabalho: João Adalberto A. Mosselin, Brulino R. Alves, Miguel, Francisco, Gentil, e aos Técnicos Agrícolas: José Carlos A. de Souza, Michel e Joice.

Ao amigo e ex-aluno Rodrigo Sasso Rodrigues, o meu reconhecimento pela dedicação extraordinária a esse trabalho, por sua amizade e companheirismo.

# PRODUÇÃO, QUALIDADE E PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE VACAS HOLANDESAS CONDUZIDAS EM PASTAGENS DE AVEIA-PRETA E AZEVÉM-ANUAL, COM E SEM SUPLEMENTAÇÃO<sup>1</sup>

Autor: José Luiz Ferraz Aires

Orientador: Prof. Renato Borges de Medeiros

## RESUMO

Foram avaliadas as respostas produtivas das espécies *Lolium multiflorum* Lam. e *Avena strigosa* Schreb cultivadas em consorciação, em piquetes explorados sob pastejo rotativo (com permanência de animais pastejando por um período de 24h/dia), objetivando mensurar o desempenho animal (produção de leite e condição ponderal), a qualidade físico-química e microbiológica e descrever a composição dos ácidos graxos oriundos do leite produzido em diferentes sistemas de produção. Para isso, foram utilizados dois grupos de vacas Holandesas, agrupados de forma homogênea após estratificação embasada na produção leiteira, estágio de lactação e peso vivo. Foram destinadas ao acaso a dois tratamentos, num delineamento experimental em blocos completamente casualizados, que testou as informações produtivas da pastagem, dos animais e, do produto gerado, coletado por dois dias consecutivos (compondo uma dupla amostragem por período), ao longo da duração do período experimental (136 dias – inverno/primavera). Os tratamentos foram denominados como: **SUPLEM** – no qual os animais apresentaram uma produção de leite média de 17,59 kg/dia, permaneciam sob pastejo direto, recebendo suplementação nutricional à base de 1 kg de concentrado/3 kg de leite produzidos acima de 6 kg de produção, cujas quantidades (corrigidas com base em controles leiteiros quinzenais) eram parceladas e servidas após as ordenhas e; **PAST** – onde os animais que apresentaram uma produção de leite média de 15,84 kg/dia, permaneciam sob pastejo direto na consorciação forrageira, sendo esta a sua exclusiva fonte de alimentação. Durante o experimento, observaram-se oscilações na produção leiteira, demonstrando forte relação de semelhanças aos padrões de disponibilidade e de qualidade da pastagem. Ao final do período experimental, verificaram-se resultados que indicaram diferenças significativas quanto à produção, condição ponderal dos animais, concentrações de lactose, proteína e de sólidos totais que favoreceram o SUPLEM e, diferenças favoráveis ao PAST quanto às concentrações de C<sub>14</sub> e C<sub>18:3</sub>, não sendo observadas diferenças quanto às concentrações de gordura, células somáticas, contagem bacteriana e demais ácidos graxos no leite oriundo de ambos os tratamentos.

---

<sup>1</sup> Tese de Doutorado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (251p.) Maio, 2008.

# FATTY ACIDS PROFILE, QUALITY AND PRODUCTION FROM THE MILK PRODUCED BY HOLSTEINS COWS CONDUCTED IN OAT AND RYEGRASS PASTURES, WITH AND WITHOUT SUPPLEMENTATION<sup>1</sup>

Author: José Luiz Ferraz Aires

Adviser: Prof. Renato Borges de Medeiros

## ABSTRACT

Were evaluated the productive responses of the species *Lolium multiflorum* Lam. and *Avena strigosa* Schreb pasture mixture in rotational strip grazing system using a single day occupation, aiming to measure the animal performance (milk production and weight condition), the physical-chemical and microbiological quality, and to describe the composition of fatty acids arising from milk, produced in different production systems. In order to do so, two groups of Holstein cows were used, grouped in a homogeneous way after the stratification based in milk production, nursing stage and live weight, which were destined randomly to two treatments, in an experimental delineation in completely randomly blocks, which tested the productive information from the pasture, from the animals and from the generated product, collected for two consecutive days (compounding a double-sampling for period), through the experimental period from July to November, 2007 (136 days). The treatments were named: **SUPLEM** – where the animals presented an average milk production of 17.59 kg/day, remaining under direct grazing, receiving nutritional supplementation in the basis of 1 kg of concentrated/3 kg of milk produced above each 6kg of production, whose quantities (corrected based in biweekly milk control ) were separated and served after milking.; **PAST** – where the animals that presented an average milk production of 15.84 kg/day, remained under direct grazing in the combined pasture, being this their exclusive feeding source. During the experiment, were observed oscillations in the milk production, showing a strong similarities connection with the pasture quality and availability patterns. In the end of the experimental period, were tabulated results that indicated significant differences concerning the production, animal weight condition, lactose, protein and total solids concentration, being favorable to the SUPLEM and, favorable differences to the PAST concerning the C<sub>14</sub> and C<sub>18:3</sub>, concentrations, not being noted differences concerning the fat, somatic cells, bacterial account and other fatty acids concentrations in the milk arising from both treatments.

---

<sup>1</sup> Doctoral Thesis in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. ( 252p.) May, 2008.

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I – Produção, qualidade e perfil de ácidos graxos do leite de vacas Holandesas conduzidas em pastagens de aveia-preta e azevém-anual, com e sem suplementação.	
1.	INTRODUÇÃO..... 2
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
	Produção de leite em pastagens: novas possibilidades e o desafio determinado pela sustentabilidade e qualidade do produto gerado..... 11
2.1.	Características e possibilidades da produção leiteira..... 11
2.2.	A histórica desregulamentação, a abertura comercial e a evolução do setor..... 14
2.3.	O cenário atual e os desafios aos produtores e indústria.. 16
2.4.	Tendências para o futuro..... 20
3.	Pastagens de qualidade: a base produtiva da pecuária leiteira..... 23
3.1.	Alternativas forrageiras de alto valor nutricional e produção de forragem..... 23
3.2.	Aspectos relacionados a qualidade da forragem..... 25
3.3.	Aspectos relacionados ao aproveitamento e à manutenção e/ou prolongamento de características qualitativas das pastagens..... 28
3.4.	Os animais, o ambiente pastoril e as possibilidades da reciclagem de nutrientes..... 30
4.	Constituição do produto gerado a partir de alimentos fibrosos..... 34
4.1.	O ruminante e a digestão da fibra..... 34
4.2.	A transformação do alimento no rúmen..... 34
4.3.	A atividade mastigatória e a importância da produção de saliva..... 36
4.4.	Os alimentos, a produção de ácidos graxos e o pH..... 38
4.5.	A relação entre consumo e disponibilidade de forragem para vacas leiteiras lactantes..... 41
4.6.	Suplementação nutricional e os efeitos na supressão do consumo..... 43
5.	Produção leiteira, sanidade e qualidade do leite..... 48
5.1.	Importância das células somáticas na determinação da saúde da glândula mamária..... 48
5.2.	Indicações e constituição das células somáticas..... 49
5.3.	Fatores que influenciam a concentração de células somáticas..... 50
5.4.	Interferências determinadas pelas altas concentrações de células somáticas..... 52
	5.4.1. CCS e produção de leite..... 52
	5.4.2. CCS e efeitos sobre a composição do leite..... 53
	5.4.2.1. Proteína..... 53
	5.4.2.2. Gordura..... 55

5.4.2.3.	Lactose.....	55
5.4.2.4.	Minerais.....	56
5.5.	Qualidade microbiológica do leite.....	57
5.5.1.	Métodos de análise da contaminação do leite.....	59
5.5.2.	Interpretação de resultados.....	60
6.	A produção leiteira em pastagens de qualidade e a sua contribuição ao consumidor final.....	61
6.1.	A importância dos ácidos graxos da série ômega no metabolismo, nutrição e sanidade.....	61
6.2.	Os ácidos graxos essenciais.....	62
6.3.	Os produtos de origem animal e a formação de ácidos graxos <i>trans</i> .....	64
6.4.	O processamento dos ácidos graxos <i>trans</i> e a formação de CLA.....	65
6.5.	Influências do sistema de produção na formação do CLA.....	67
6.5.1.	Efeitos do CLA sobre a sanidade.....	69
6.5.1.1.	Efeitos do CLA sobre o desempenho da vaca na lactação.....	69
6.5.1.2.	Efeitos dos ácidos ômega na sanidade humana...	70
CAPÍTULO II - Produção leiteira de vacas Holandesas alimentadas exclusivamente em pastagens consorciadas de aveia-preta e azevém-anual utilizadas sob pastejo rotativo, com e sem suplementação nutricional.		
	RESUMO.....	74
	ABSTRACT.....	75
	INTRODUÇÃO.....	76
	MATERIAIS E MÉTODOS.....	82
	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	90
	CONCLUSÕES.....	99
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
CAPÍTULO III – Qualidade físico-química e microbiológica do leite produzido por vacas Holandesas alimentadas exclusivamente em pastagens cultivadas de aveia-preta e azevém-anual aproveitadas sob pastejo rotativo, com e sem suplementação nutricional		
	RESUMO.....	105
	ABSTRACT.....	106
	INTRODUÇÃO.....	107
	MATERIAIS E MÉTODOS.....	111
	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	119
	CONCLUSÕES.....	129
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
CAPÍTULO IV – Perfil de ácidos graxos na composição da gordura do leite oriundo de vacas holandesas manejadas exclusivamente em pastagens consorciadas de aveia-preta e azevém-anual exploradas sob pastejo rotativo, com e sem		

suplementação nutricional	
RESUMO.....	134
ABSTRACT.....	135
INTRODUÇÃO.....	136
MATERIAIS E MÉTODOS.....	141
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	148
CONCLUSÕES.....	154
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	154
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	156
CAPÍTULO V – Considerações Finais.....	159
A P Ê N D I C E S:.....	162
ARTIGO II.....	163
ARTIGO III.....	192
ARTIGO IV.....	211
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	239

## RELAÇÃO DE TABELAS

1.	Critérios para análise qualitativa em plantas forrageiras.....	26
2.	Rendimento e composição química de espécies cultivadas de gramíneas de estação fria, expressas na base de matéria seca (105 <sup>0</sup> ).....	27
3.	Distribuição percentual de nutrientes por uma vaca leiteira...	32
4.	Efeitos típicos da variação nas proporções de fibra (forragem) em rações, sobre as respostas fisiológicas de vacas leiteiras.....	38
5.	Proporção molar de AGVs em razão da relação volumoso e concentrado.....	39
6.	Perdas na produção de leite associadas ao aumento do escore de células somáticas (ECS).....	50
7.	Relação entre a CCS do tanque, porcentagem de quartos infectados e porcentagem de perdas na produção de leite....	51
8.	Efeitos da mamite sobre a produção de leite e porcentagem de redução total na produção.....	52
9.	Alterações na composição do leite associadas com alta taxa de contagem de células somáticas.....	53
10.	Alterações na composição dos teores de proteína, quando associadas com elevadas CCS.....	54
11.	Recomendações para interpretação de resultados de análises de tanques.....	60
12.	Denominação dos principais ácidos graxos, efeitos no colesterol sanguíneo e, porcentagem de gordura no leite.....	64
13.	Composição média em CLA na constituição de alguns alimentos.....	65
14.	Composição em ácidos graxos de alimentos utilizados na nutrição animal.....	68
<b>ARTIGO II</b>		
2.1.	Produção de leite média e produção de leite corrigida para 3,5 % e gordura das vacas dos tratamentos SUPLEM e PAST.....	90
2.2.	Quantidade de forragem (kg de MS/ha) e de suplemento nutricional (kg/vaca/dia) disponível aos tratamentos.....	92
2.3.	Parâmetros médios dos principais indicadores da composição morfológica da pastagem.....	93
2.4.	Disponibilidade e oferta de lâminas foliares e de material desejável aos tratamentos.....	94
2.5.	Qualidade da forragem disponibilizada aos tratamentos.....	95
2.6.	Balanço energético:nutricional entre as necessidades para manutenção lactação das vacas do tratamento PAST.....	97
2.7.	Peso vivo durante as pesagens, ganho de peso e ganho médio diário das vacas.....	98
<b>ARTIGO III</b>		
3.1.	Teores de gordura no leite das vacas dos tratamentos SUPLEM e PAST.....	119

3.2.	Teores de lactose no leite.....	121
3.3.	Teores de proteína no leite.....	122
3.4.	Teores de sólidos toais no leite.....	124
3.5.	Contagens de células somáticas no leite.....	126
3.6.	Contagem bacteriana total no leite.....	128
ARTIGO IV		
4.1.	Produção de leite média das vacas.....	148
4.2.	Teores de gordura bruta no leite das vacas.....	149
4.3.	Concentrações de ácidos graxos saturados de cadeia curta na gordura do leite das vacas.....	149
4.4.	Concentrações de ácidos graxos de cadeias médias e longas na gordura do leite das vacas.....	151
4.5.	Concentrações de ácidos graxos mono e poliinsaturados de cadeia longa na gordura do leite das vacas.....	153

## RELAÇÃO DE FIGURAS

1. Distribuição mensal da produção de forragem de diferentes pastagens de inverno.....	24
2. Distribuição mensal da produção de forragem e percentagem de digestibilidade.....	25
3. Relação do pH do rúmen com proporções dos diferentes ácidos graxos voláteis.....	39

## RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

PB	Proteína bruta
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
MS	Matéria seca
FB	Fibra bruta
PC	Parede celular
CV	Coefficiente de variação
P	Fósforo
K	Potássio
Mg	Magnésio
Ca	Cálcio
AGV	Ácido graxo volátil
AGVs	Ácidos graxos voláteis
pH	Potencial de hidrogênio
$\Delta$	Delta
$\Omega$ -6	Ômega seis
$\Omega$ -3	Ômega três
$\beta$ -HBA	Betahidroxibutirato
PV	Peso vivo
OF	Oferta de forragem
TS	Taxa de substituição
CCS	Contagem de célula somáticas
CBT	Contagem bacteriana total
ECS	Escore de células somáticas
UFC/ml	Unidade formadora de colônia por mililitro
CIB	Contagem individual bacteriana
CIP	Contagem incubatória preliminar
CTLP	Contagem total do leite pasteurizado
CLA	Ácido linoléico conjugado
PUFA	Ácido graxo poliinsaturado
Inmet	Instituto Nacional de Meteorologia
SUPLEM	Tratamento Suplementado
PAST	Tratamento Pastagem
Mcal	Megacaloria
LCG	Leite corrigido para teor de gordura
C 8:0	Ácido caprílico
C 10:0	Ácido cáprico
C 12:0	Ácido láurico
C 14:0	Ácido mirístico
C 16:0	Ácido palmítico
C 16:1	Ácido palmitoléico
C 18:0	Ácido esteárico
C 18:1	Ácido oléico
C 18:2	Ácido linoléico
C 18:3	Ácido linolênico
C 20:0	Ácido araquídico

## CAPÍTULO I

**Produção, qualidade e perfil de ácidos graxos do leite de vacas holandesas conduzidas em pastagens de aveia-preta e azevém-anual, com e sem suplementação.**

**1. Introdução**

As constantes mudanças demográficas no mundo determinam uma crescente necessidade de produção de alimentos, a fim de garantir a satisfação da demanda gerada pelo consumo, que aumenta proporcionalmente ao avanço populacional. Ao encontro dessa necessidade, a FAO indicou o agronegócio do leite como setor estratégico para reduzir a fome no mundo, especialmente, em vista da possibilidade de os alimentandos utilizarem-se de uma fonte protéica de alto valor biológico e baixo custo de aquisição. O leite é, historicamente, reconhecido como um alimento muito rico para a alimentação humana, e seus componentes naturais manter-se-ão como essenciais para os seres humanos em vista de sua natureza digestiva (mamífera) e de suas propriedades nutricionais peculiares. O aporte energético para consumo diário, a fonte protéica de alta qualidade, a alta concentração de minerais e vitaminas classificam o produto como um alimento democrático, dado a sua acessibilidade financeira às distintas camadas sociais.

A pecuária leiteira e a agroindústria láctea são importantes

segmentos no agronegócio brasileiro e promovem, cada vez mais, o nosso país como potência na produção agropecuária mundial. A atividade leiteira é praticada em todo território nacional, em mais de um milhão de propriedades rurais e, somente na produção primária, estimava-se que ocupava 3,6 milhões de pessoas (Martins, 2003). Em 2004, pela primeira vez, o Brasil registrou saldo positivo na balança comercial com o leite (Nogueira et al., 2005), contribuindo com 0,03% do resultado na balança comercial, um percentual modesto, porém, espera-se que o mesmo venha a tornar-se efetivo e crescente.

Segundo a FAO, em 2005, o país ocupava a sétima posição na escala mundial de produção de leite, com 23.320 mil toneladas de leite, sendo responsável por 4,4% do total da produção mundial. Estes dados mostram a pujança da atividade leiteira no país, ainda que vários indicadores tecnológicos da atividade sejam passíveis de sofrer intensas modificações. Um exemplo é a baixa produtividade do rebanho leiteiro nacional, onde, neste indicador, em nível mundial, ocupamos, apenas, a pouco significativa décima sétima posição.

No Rio Grande do Sul (RS), os sistemas de produção são caracterizados por uma grande diversidade tecnológica, variando do extrativismo ao confinamento total; intermediando-se de sistemas mistos e, sob estes formatos, em cada região fisiográfica do RS, encontram-se sistemas característicos para explorar a atividade, sendo peculiarmente relacionados ao tamanho do módulo rural local e, à vocação primária natural de cada município.

Entretanto, qualquer que seja o sistema de produção, duas situações são indissociáveis: a necessidade de ingestão de volumosos de

qualidade pelos animais e, a utilização de pastagens adaptadas as condições edafoclimáticas regionais. Quanto à primeira premissa, é indispensável a oferta de volumosos de qualidade e em quantidade suficiente para promover a manutenção da atividade digestiva dos ruminantes e, dispor nutrientes suficientes para atender às necessidades de manutenção e de produção. Assim, a nutrição adequada regula a produção, a qualidade do leite produzido e, também, determina condições sanitárias e reprodutivas aos rebanhos. Normalmente, quanto mais intensificado for o sistema de produção, maiores serão os custos de produção, menor a margem de lucro na comercialização do produto, e menor a rentabilidade da atividade (Rezende e Vilela, 2004; Gomes, 2001). Quanto a segunda premissa, o RS dispõe de condições ambientais adequadas e favoráveis para promover o estabelecimento, crescimento e perpetuação de espécies forrageiras de alto valor nutricional, potencialmente eficientes para nutrir rebanhos leiteiros que apresentem grande exigência nutricional, proporcionando um produto final de alta qualidade com custo de produção compatível.

Analisando as necessidades nutricionais dos animais e as possibilidades de aproveitamento das condições naturais do RS, quanto a sua capacidade de produção forrageira de alta qualidade, deparamo-nos com a necessidade de conjugarmos esforços, objetivando possibilitar a expressão da contribuição potencial que o uso de pastagens de qualidade poderá proporcionar à pecuária leiteira. A utilização de pastagem como fonte majoritária ou exclusiva na alimentação dos animais, poderá constituir-se em alternativa de produção sustentável, garantindo boa produtividade à atividade e

diminuindo a utilização de insumos não produzidos na propriedade. Este sistema poderá, também, contribuir para minimizar problemas sócio-econômicos, gerados pelas mudanças determinadas pelas recentes exigências da cadeia leiteira moderna (escala de produção, acondicionamento do produto à granel e resfriamento, qualidade do produto, competitividade com produtos importados subsidiados economicamente na origem), que se caracterizam como aumento da necessidade de adoções tecnológicas (investimentos financeiros) pelos produtores, naturalmente, aumentando os custos.

A tendência atual quanto à padronização das normas de qualidade, irá determinar a imposição de maior disciplina quanto ao comportamento do mercado de lácteos, que exige um importante compromisso técnico-social, econômico e político dos membros da cadeia produtiva (Monardes, 2004). Nesse sentido, novamente reitera-se ao produtor o papel de ator principal na cadeia do leite, onde, ao mesmo, cada vez mais serão delegadas preocupações crescentes quanto à garantia de qualidade do produto.

A indústria, por sua vez, tende a aumentar incentivos ao produtor, proporcionando pagamento com diferenciação financeira, a produtos originados de propriedades que primam pela produção de leite corretamente adequado ao processamento, capacitadas a atender rigorosos padrões de higiene e proporcionar rendimentos satisfatórios em derivados, apresentando condições de armazenagem e vida de prateleira duradoura. A obtenção destas características positivas está intimamente relacionada à qualidade da alimentação recebida pelos animais e, esta, sendo capaz de conferir ao produto maiores concentrações de determinados constituintes (por exemplo,

caseína), habilitados em promover maiores rendimentos industriais.

Ao seu tempo, o consumidor estimulado pela mídia, cada vez mais desperta interesse sobre a necessidade do consumo de alimentos não agressivos à saúde (isentos de resíduos de origem química – antibióticos e herbicidas, e até mesmo animal – microorganismos oriundos de farelos de carne e sangue), que sejam saudáveis e nutritivos, de alta qualidade organoléptica; sinônimos de inocuidade e segurança alimentar (Fonseca et al., 2001), bem como, anseia por alimentos que possam lhe proporcionar melhor qualidade nutricional (Monardes, 2004), sob o ponto de vista de funcionalidade alimentar.

Neste sentido, a promoção do bem-estar dos animais, é uma temática atual e tem suscitado discussões, envolvendo pontos de vista ético, moral e biológico sobre as condições de criação dos mesmos. Isso tem apontado decisões que canalizam ao redirecionamento da exploração zootécnica a práticas de manejo que resgatam aos animais o exercício do hábito de alimentação natural sob pastejo direto, condições de escolha da ingesta, livre locomoção e possibilidades de interações sociais entre os mesmos e, que, necessariamente, não implicam na retomada dos índices de produtividade praticados no passado. Este resgate, uma vez observado, estimula e capacita os animais a proporcionarem alimentos de apreciável constituição qualitativa (Stockdale et al., 2003, entre outros), de alto valor biológico para nossa saúde.

Assim, a pecuária leiteira, em vista de sua sensível progressão produtiva verificada nas últimas décadas, tende a superar a necessidade de

busca por quantidade. A qualidade do produto será a constante a ser perseguida, é mudança estrutural definitiva para orientar as diretrizes do segmento (Martins, 2005), estimulando o aparecimento e demanda por produtos certificados, ou seja, o mercado consumidor ao atender suas necessidades dietéticas, passará a atentar para a origem e, as condições de produção para a obtenção do produto com o qual irá ser alimentado.

Além disso, na atualidade, a produção de leite de alta qualidade transcende às exigências do mercado consumidor doméstico e passa a constituir-se, também, como exigência do mercado importador (uma vez que o Brasil, a partir do ano de 2004, figura na condição de exportador de produtos lácteos) que é bastante seletivo e exigente. A busca por sólidos embasamentos nos preceitos de segurança alimentar e sanidade animal serão a principal forma de obter aceitação e estabilidade como fornecedor ao mercado internacional de lácteos (Monardes, 2004) e, quem sabe, a Região Sul possa vir a firmar-se neste mercado, em vista de sua localização e das condições ambientais facilitadas, proporcionadas pelo bioma pampa e sua capacidade na produção de alimentos de qualidade.

Nestes termos, segundo esta tendência, a produção de leite deverá desenvolver-se embasada solidamente sob conceitos que norteiem a sustentabilidade, seja sob a visão sócio-econômica, seja sob a ótica de otimização ambiental, visando a melhor utilização possível dos recursos naturais, preservando mananciais hídricos, conservando o solo e evitando degradações nas pastagens.

Estas preocupações, uma vez efetivadas, devem ser suficientes

para promover garantias ao consumidor quanto a sua necessidade de segurança alimentar, agora, de forma concomitante às premissas anteriores, analisada sob o ponto de vista da garantia da disponibilidade de alimentos necessários à satisfação do seu consumo. Ao encontro destas necessidades, e no intento de promover condições para tal, a existência de alternativas tecnológicas eficientes e adequadas para cada região constitui-se em uma forma de fomento à produção.

Neste sentido, o presente trabalho propõe comparar a eficiência entre sistemas de produção quanto à produtividade e qualidade do produto final analisada sob os pontos de vista físico-químico-microbiológico e da funcionalidade alimentar para o consumidor, uma vez que a escolha do modelo de produção a ser adotado, pode tornar-se o principal determinante da eficiência da atividade leiteira, no que tange aos aspectos sócio-econômicos. Concomitantemente, objetiva acrescentar e disponibilizar informações que possam ser utilizadas para a constituição de programas regionais de forrageamento, que permitam o atendimento das necessidades nutricionais dos rebanhos leiteiros, explorados nas diversas Regiões Fisiográficas do Estado do RS e Brasil Meridional, nas diferentes estações do ano, constituindo-se, assim, numa alternativa de viabilidade à produção.

A execução deste trabalho está centrada na hipótese de que: vacas lactantes que se alimentam com forragens de alta qualidade (pastagens consorciadas exploradas sob manejo rotativo), sem restrições de horário para acesso à pastagem, com liberdade de escolha sobre a estrutura da mesma e em quantidade suficiente, ao executarem o pastejo produzem leite de melhor

qualidade (concentração de sólidos totais, concentrações de células somáticas e concentração bacteriana adequadas aos padrões de referência qualitativa e, maiores teores de gorduras poliinsaturadas), do que vacas nas mesmas condições e suplementadas com alimentos concentrados.

Este trabalho está estruturado na forma de capítulos, que estão distribuídos na seguinte disposição:

Capítulo I: revisão bibliográfica intitulada “Produção de leite em pastagens: novas possibilidades e o desafio determinado pela sustentabilidade e qualidade do produto gerado”;

Capítulo II: artigo científico intitulado “Produção leiteira de vacas holandesas alimentadas exclusivamente em pastagens consorciadas de aveia-preta e azevém-anual utilizadas sob pastejo rotativo, com e sem suplementação nutricional” – relaciona a produção leiteira obtida nos diferentes períodos de aproveitamento da pastagem à qualidade bromatológica da consorciação utilizada e, em função da alimentação suplementar ministrada à um grupo de animais;

Capítulo III: artigo científico intitulado “Qualidade físico-química e microbiológica do leite produzido por vacas holandesas alimentadas exclusivamente em pastagens consorciadas de aveia-preta e azevém-anual aproveitadas sob pastejo rotativo, com e sem suplementação” – relaciona a composição do leite obtida nos diferentes períodos de aproveitamento da pastagem ao sistema de alimentação dos animais;

Capítulo IV: artigo científico intitulado “Perfil dos ácidos graxos na composição do leite oriundo de vacas holandesas manejadas exclusivamente

em pastagens consorciadas de aveia-preta e azevém-anual conduzidas sob pastejo rotativo, com e sem suplementação nutricional” – relaciona a quantidade de ácidos graxos presente na composição do leite obtida nos diferentes períodos de aproveitamento da pastagem e, ao sistema de alimentação dos animais identificando a concentração dos componentes no leite dos animais dos diferentes tratamentos;

Capítulo V: Considerações finais.

## **Revisão bibliográfica**

**2. Produção de leite em pastagens: novas possibilidades e o desafio determinado pela sustentabilidade e qualidade do produto gerado.**

### **2.1. Características e possibilidades da produção leiteira**

A pecuária leiteira nacional caracteriza-se por uma grande diversidade ambiental e tecnológica de seus sistemas de produção. Assim sendo, encontra-se propriedades que se utilizam de forma extrativista de pastagens naturais, baseiam sua produção no uso de animais de baixo potencial produtivo e praticam a “extração” de leite em épocas de crescimento espontâneo do pasto, utilizando-se de pouca ou nenhuma tecnologia (Vilela, 1999). Outras, ao contrário, aos moldes do processo de intensificação produtiva dos anos 60-70, utilizam-se de recursos tecnológicos que contemplam o aproveitamento de animais de boa capacidade de produção, e de alimentação baseada na utilização de concentrados e volumosos conservados sob as mais diversas formas. Contudo, o impacto econômico da manutenção destes sistemas é diretamente proporcional a seu avanço tecnológico. Mesmo que estas práticas permitam a maximização da produção

individual de animais de alta exigência (Kay, 1993), quando os mesmos recebem estes ingredientes alimentares de forma balanceada, o custo incidente sobre a produção acaba minimizando ou inviabilizando o lucro da atividade.

Neste contexto, observa-se uma aparente contradição, pois a medida que dispõe-se de recursos genéticos e nutricionais que permitem uma alta performance produtiva, sua utilização é, em muitos casos, inviabilizada pelos altos custos de produção, proporcionando ao produtor uma rentabilidade menor, que paulatinamente motiva o abandono da atividade.

Historicamente, o bem estar do produtor e de sua família relaciona-se de forma direta com a eficiência da produção e as benesses financeiras daí originadas, utilizadas para sua manutenção. Dessa forma, a conjugação de eficiência técnica e econômica na pecuária de leite, é muitas vezes, conflitante, dicotômica, pois tecnologias que assegurem a máxima produção nem sempre garantem ganhos financeiros substanciais ao produtor.

A viabilidade de adoção de sistemas de produção que contemplem a plena utilização de técnicas intensivas fica, muitas vezes, limitada a situações peculiares onde exista grande disponibilidade de ingredientes alimentares de alta qualidade e baixo custo. Situação adversa ocorre na produção em pastagens em condições onde a extensão territorial e condições climáticas sejam favoráveis, no sentido de permitirem crescimento forrageiro ao longo de todo ano, ou que minimizem os períodos de escassez alimentar, a partir da utilização de espécies de diferentes exigências térmicas e edáficas.

Nestas situações, o sistema de produção leiteira em pastagens vem,

gradativamente, conquistando a preferência de produtores e de técnicos, a partir da sua capacidade em proporcionar condições satisfatórias de produção quando combinados com a utilização de animais de bom potencial genético.

Neste sentido, no Sul do Brasil, encontra-se condições particularmente propícias, sobretudo em termos ambientais, uma vez que suas características edafo-climáticas permitem bom desenvolvimento e aproveitamento de espécies forrageiras, tanto de clima sub-tropical como de clima tropical, de grande rendimento e qualidade. Em determinadas regiões do Rio Grande do Sul, por exemplo, onde são verificadas maiores altitudes e temperaturas estivais amenas, observa-se a persistência de espécies forrageiras de alto valor nutricional como o trevo branco (*Trifolium repens L.*), possibilitando condições de pastejo ao longo de todo ano, caso a umidade não seja limitante durante o verão.

As condições ambientais de clima e solo do Estado, permite o desenvolvimento de espécies forrageiras dotadas de grande qualidade, tais como, azévem (*Lolium multiflorum Lam.*), aveia (*Avena spp*), trevos (*Trifolium spp*), amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*), milheto (*Pennisetum americanum*), sorgo forrageiro (*Sorghum spp*), feijão miúdo (*Vigna sinensis*) altamente adequadas do ponto de vista nutricional, cuja utilização serve de base alimentar para rebanhos bovinos constituídos de animais especializados na produção leiteira, como é o caso das raças Holandesa e Jersey, que neste paralelo geográfico, encontram adequadas condições de adaptabilidade, incluindo isotermas anuais bastante semelhantes às de seus locais de origem. O somatório destas características, ou seja, da adaptabilidade animal e

vegetal, faz da Região Sul do Brasil um potencial produtor de leite, reiterando sua posição de destaque na produção nacional.

## **2.2. A histórica desregulamentação, a abertura comercial e a evolução do setor**

Até 1950, a pecuária de leite era considerada uma atividade tipicamente de subsistência familiar. Nesta mesma década, as cooperativas iniciaram suas atividades no país, objetivando basicamente processar o leite para abastecer os grandes centros urbanos, disponibilizando o produto (pasteurizado) em garrafas de vidro retornáveis e, transformando o excedente em leite em pó, manteiga, queijos e doce de leite (Camargos, 2003).

No início da década de 80, a indústria nacional passou a apresentar um importante avanço tecnológico em vista da emergência de produtos diferenciados e inovadores como iogurtes, queijo prato, leite desnatado, requeijões e outros produtos, oriundos de um gradativo aprimoramento no processamento industrial do leite. Embora atributos relacionados à qualidade da matéria prima captada junto ao produtor, fossem aferidos somente sobre sua condição de acidez ou não, estas determinavam sua aceitação pela indústria, que, por sua vez, na época, não era muito exigente sobre as condições de transporte e acondicionamento do produto (observava-se, com frequência, latões expostos ao sol).

No início dos anos 90, ocorreram profundas transformações estruturais, quando observou-se a desregulamentação do setor, após mais de 40 anos de tutela governamental. Somaram-se a isso a abertura comercial ao

exterior (política do Governo Federal para controle inflacionário), a consolidação do Mercosul e o processo de estabilização econômica com o advento do Plano Real, que mudaram as lógicas de produção, comercialização e funcionamento da atividade agrícola.

Nesta situação, frente ao novo mercado globalizado que se iniciava, a alternativa foi agregar competitividade ao produto nacional e, para isso, as mudanças necessárias deviam ser imediatas e fortemente respaldadas sobre alternativas tecnológicas eficientes, que proporcionassem estabilidade para a indústria, capacitando-a para enfrentar a concorrência, caracterizada pelas massivas importações de produtos lácteos, processados industrialmente nas mais diversas formas. Nesta lógica, a indústria nacional, como forma de adequar-se às novas exigências mercadológicas e, na busca de alternativas de poder de mercado como forma de viabilizar sua atuação, determinou crescentes exigências relativas ao aumento da qualidade do leite produzido e à redução de custos de produção (Jank et al.,1999).

Estas tendências tornaram-se muito importantes para o produtor nacional, em vista do despreparo gerencial do setor, caracterizado pela falta de política pública de apoio ao seu desenvolvimento. Também, a forte pressão comercial executada pela indústria (como forma de adaptar-se à competitividade externa e buscando redução de custos), colocou-os em situação de relativa exclusão (pois grande parte dos estabelecimentos produtores eram pequenos), frente às exigentes demandas de volume de produção e de adoção tecnológica baseadas no uso de insumos e equipamentos de alto custo, que foram preconizados para possibilitar

melhoramentos na qualidade e capacidade de armazenagem do produto nas propriedades (Santos e Vilela, 2000).

Desta forma, no balanço sócio-tecnológico destas ocorrências, observaram-se, lado a lado, avanços característicos de situações de desenvolvimento tecnológico, como é o caso da intensa utilização de forragens conservadas e de alimentos concentrados; juntamente com crescentes ocorrências de abandono da atividade, que promoveram o êxodo rural e a absorção de pequenas propriedades por estabelecimentos de maior porte.

Entretanto, a organização atual do setor deve ser creditada aos grandes laticínios estabelecidos no país, os quais ainda na década de noventa, ao reagirem à abertura de mercado (concorrência internacional com produtos normalmente subsidiados na origem), perceberam a necessidade de redesenhar o processo organizacional e a missão de coordenação da cadeia láctea, uma vez que, apaticamente, o Estado (ao se omitir do papel) aguardou pelo ajuste de mercado. Isto aconteceu rapidamente através da modernização da indústria nacional que, em busca da capacidade de competitividade, objetivou ganhos de escala nas etapas produtivas, investindo em plantas industriais de grande porte, criando novos produtos e fixando marcas comerciais, enxugando custos e racionalizando a roteirização de captação (granelização), os processos de produção e de distribuição do produto; encurtando desta forma a distância ao consumidor (Martins (2005).

Na atualidade, objetiva-se a busca pela consolidação que, certamente, deverá se dar num futuro próximo, por intermédio da otimização dos procedimentos de produção.

### **2.3. O cenário atual e os desafios aos produtores e indústria**

Considerando a lógica da Economia, uma cadeia produtiva para ser viável e poder apresentar um crescimento sustentável deve buscar, incessantemente, detectar fatores que possam limitar sua competitividade e, assim, melhorar a gestão dos recursos envolvidos nos diferentes segmentos da produção (Carvalho, 2005).

Este desafio, para produtores e serviço de extensão de forma geral, deve considerar a produtividade dos fatores de produção envolvidos diretamente na atividade: os animais, o complexo solo-planta e o trabalhador envolvido na atividade. Investimentos para o melhoramento operacional nesses indicadores significam melhorar a eficiência produtiva no todo, obtendo como retorno ganhos na escala de produção, diminuição de custos de coleta e maior poder de barganha com cooperativas.

A indústria láctea, que têm o leite fluido como um produto comoditizado, estão expostas a um ambiente de grande competição e de custos industriais elevados, tendo seus movimentos comerciais monitorados pelas grandes redes varejistas que exercem forte pressão comercial, cientes de seu poder de barganha. Segundo Carvalho (2005), empresas que trabalham num ritmo operacional de baixa agregação de valor ao produto, têm a sua estabilidade comercial suscetível a impactos que podem comprometer sua viabilidade. E nesta ótica, se considerarmos que sempre que há incrementos na renda do trabalhador, o consumo de lácteos aumenta, causando expectativas no mercado. Historicamente, porém, o Governo tem suas ações voltadas para a política cultural de alimentos baratos, e, assim, nem sempre o

benefício para a sociedade é semelhante para o produtor e indústria.

Para uma cadeia de produção que progrediu verticalmente nos últimos anos, o aspecto publicitário/comercial ficou relegado ao passado, uma vez que, na atualidade, a desinformação do consumidor faz com que o mesmo desconheça leite de qualidade, e isto (para muitos autores), é a melhor forma de não-agregar valor ao produto; o que por sua vez, interfere no fôlego comercial das empresas. A falta de marketing possibilita a emergência de informações contraditórias e nefastas, interferência de grupos com interesses diferentes, quanto aos efeitos nutricionais do produto na saúde do consumidor. Falta divulgação, há carência e lentidão na socialização das descobertas e estudos científicos tratando sobre as relações entre o consumo e impacto na saúde e, ainda que o consumidor esteja mais atento por ocasião do momento da aquisição do alimento, ele não tem claramente definido os efeitos e benefícios do consumo, tanto que, muitos ainda preferem o leite informal, pela simples relação (perigosa) com a origem direta da fazenda.

Entretanto, uma parcela da população mais informada (mídia em geral) e de maior poder aquisitivo, tem demonstrado iniciar uma pressão de maior exigência ao consumo, centrando sua demanda por alimentos com atributos que lhe proporcionem conveniência, segurança alimentar e benefícios à saúde, o que tem possibilitado a abertura de novos nichos comerciais e a gradativa prosperidade de empresas que elejam preocupações com a sustentabilidade ambiental, com bem-estar, com responsabilidade social e uma perfeita interação com o desenvolvimento da comunidade onde a mesma se insere (Carvalho, 2005).

A evolução tecnológica tem proporcionado ao setor lácteo possibilidades que ampliam sua atuação, onde novas técnicas de processamento e de acondicionamento podem gerar mudanças importantes e adaptação ao consumo, como é o caso do enriquecimento mineral, da extração de lactose e proteínas do leite ou do soro por ultrafiltração, adaptando o produto a necessidades dietéticas especiais, ou ainda, no caso da indústria de cosméticos e de bem-estar, onde os derivados do leite participam na confecção de cremes de embelezamento e suprimentos nutricionais utilizados em academias de ginástica (Fioratti, 2005). Esta talvez venha a ser a tendência, onde os incrementos tecnológicos cada vez mais objetivarão funcionalidade aos alimentos como forma de proporcionar melhorias no bem-estar do consumidor, cujo somatório oportunizará agregação de valores aos produtos, traduzindo-se como forma de fortalecimento da cadeia produtiva e melhor remuneração dos seus elos participantes. Neste sentido, entende-se que muito temos a fazer, pois certamente aí reside a possibilidade definitiva de consolidação da cadeia produtiva. Devemos, porém, considerar que muito tem sido feito por diferentes agentes componentes da cadeia do leite, almejando prosperidade contínua. Neste caso, o Governo Federal, ao perceber a necessidade de regulamentação qualitativa, como forma de garantir competitividade ao leite frente ao mercado internacional, emitiu a IN 51 (MAPA-BRASIL, 2002) proporcionando identidade e determinando condições crescentes de exigência constitucional de padrão ao produto, instituiu a Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL), disponibilizando uma rede de laboratórios estrategicamente distribuídos pelo país, habilitados para atestar e

certificar a qualidade do produto nacional.

A grande certeza para o futuro é a missão de suprir uma demanda progressiva, para isso, o fortalecimento da pecuária de pequeno e de grande porte poderá ser viabilizado mediante a utilização de técnicas intensivas de produção, funcionalmente adequadas, economicamente viáveis e ambientalmente corretas, administrar racionalmente o crescimento sustentável e a “grande potencialidade como exportador, pois caso contrário, empresas com forte atuação no mercado e visão comercial de longo prazo não estariam se estabelecendo por aqui” (Carvalho, 2005).

#### **2.4. Tendências para o futuro**

A otimização dos atuais processos de produção buscando agregar valor ao produto constitui-se como uma ação estrutural necessária para a consolidação funcional do segmento. Neste cenário, a afirmação ou a busca por novos produtos protagonizam concomitantemente com a qualidade (cada vez mais desejável) na geração da matéria prima. Se quisermos preservar o mercado doméstico para o produto nacional, e expandirmos a participação no mercado internacional, é necessário solidificar-nos em competitividade, basicamente objetivando o aumento da produtividade da matéria prima; permitindo maior rendimento industrial e proporcionando maior vida útil aos produtos (Martins, 2005).

Portanto, existem vários fatores motivadores à efetivação do pagamento por qualidade, entre os quais, a força da legislação nacional (IN 51) e as normas em vigência nos países industrializados, que pressionam positiva

e favoravelmente a melhor qualificação do produto lácteo nacional.

Neste contexto, atualmente, a indústria do leite sinaliza com a possibilidade de efetivar a prática de proporcionar tratamento diferenciado a produtores que apresentam um maior comprometimento com escala de produção e fidelidade como fornecedor, repassando bonificações financeiras a produtos de melhor qualificação (apesar de incipiente), como forma de estímulo à atividade.

Esta deverá ser a tônica que norteará a remuneração sobre o produto apresentado, uma vez que a mesma atende aos interesses do setor: do produtor pela valorização de seu produto e, da indústria pela obtenção de maior rendimento na produção e, para ambos, a melhoria das relações permitindo um planejamento de longo prazo, embasado numa relação respaldada por confiança mútua (Martins, 2005). Todavia, espera-se que, após sua implantação, o pagamento diferenciado não venha a se constituir num novo fator de exclusão social para os produtores.

O propósito do estímulo emitido pela indústria deverá ser bem interpretado pelo produtor, de forma que seus investimentos sejam canalizados no melhoramento dos fatores de produção, especialmente, na maior especialização do rebanho, em técnicas de manejo e controle sanitário eficientes, visando a obtenção de um produto íntegro e seguro. Os sistemas de produção continuarão a despertar acirradas discussões sobre suas viabilidades, uma vez que a alimentação dos animais continuará determinando a composição do produto e seus custos de produção, porém, com componentes muito habilitados para inserir novos diferenciais para serem

arrolados na temática: a origem e condições ambientais onde se deu a produção, o bem-estar e condições sanitárias dos animais que nos proporcionarão os alimentos, a geração e os cuidados com os dejetos e, as condições laborais do trabalhador do setor. Todas estas observações são questões eminentemente culturais para o consumidor internacional, isto sem contar, a prerrogativa comercial do uso de barreiras tarifárias, como medidas protecionistas para dificultar o fluxo de produtos importados nas gôndolas de seus mercados.

Provavelmente, a competição comercial acirrar-se-á, e a conquista de mercados mais exigentes estará reservada a produtos que apresentem um diferencial qualitativo. Segundo a FAO (2005), os países em desenvolvimento apresentam um grande potencial para crescimento, especialmente em vista da disponibilidade de área agricultável e de mercado interno em crescimento, cujo consumo pode ainda ser muito melhorado. Ao encontro desta premissa, as regiões fisiográficas que disponham de condições físicas suficientes e edáficas apropriadas, estarão naturalmente habilitadas para a produção de produtos “nutracêuticos” (alimentos com composição especial habilitados a promover efeitos positivos na saúde) de alta qualidade, originados a partir da utilização de pastagens de qualidade na alimentação dos animais, cujo produto, terá a potencialidade de postular à “selo de qualidade” em função da distinção de sua origem.

A tendência é que a seleção genética executada nos rebanhos acompanhe o ritmo destas mudanças e, os testes de progênies embasem-se em características que possam conferir às proles observadas, a capacidade de

apresentar maior rendimento de sólidos totais por lactação desenvolvida (ainda que esta peculiaridade esteja intimamente associada à alimentação e a raça).

Após as abordagens conjecturais, acredita-se que uma lógica produtiva deverá se manter de forma incontestável: o uso de pastagens para vacas leiteiras resulta em sistemas de alimentação de baixo custo, pois a forragem pastejada é a fonte nutricional mais barata (Peyraud e Delaby, 2001) e, competitividade (que deve ser o elemento norteador para mercados futuros), tem como principal sustentação os baixos custos de produção passíveis de serem praticados. Muito temos a evoluir.

### **3. Pastagens de qualidade: a base produtiva da pecuária leiteira**

#### **3.1. Alternativas forrageiras de alto valor nutricional e produção de forragem**

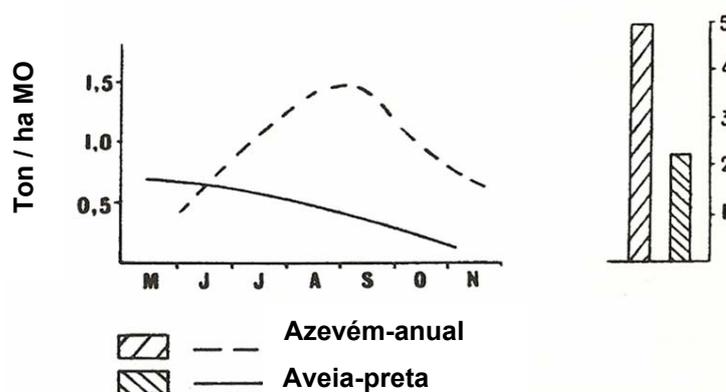
As culturas forrageiras anuais de estação fria desempenham uma importante função na produção de alimentos de alta qualidade em épocas de carência alimentar, especialmente no inverno, quando as pastagens naturais são deficitárias em qualidade e quantidade.

Por mais que o rendimento de matéria seca e a distribuição de sua produção obedeçam a variáveis determinadas pelas condições edafo-climáticas, práticas culturais e aspectos relacionados ao manejo, a distribuição estacional da oferta de forragem varia entre as diferentes culturas forrageiras anuais e, isso, determina a necessidade de programar uma composição ou consorciação entre espécies, de forma a manter uma oferta de alimentos

equilibrada, como forma de minimizar os períodos de escassez entre as estações climáticas diferentes e, dessa forma, obter a possibilidade de manter a constância na produção de leite baseada na produção de forragem verde. Para este propósito, a consorciação entre aveia e azevém-anual, tem a sua utilização bem difundida em nosso meio e, notadamente, é uma mistura de fácil implantação e manejo, com possibilidade de aproveitamento bastante precoce após o plantio.

A aveia, pela sua precocidade, contribui com uma importante percentagem de sua produção no final do outono, alocando a máxima oferta durante o inverno e pequena parte na primavera. Já o azevém-anual, de crescimento mais tardio, apresenta uma produção mais equilibrada, concentrando-a no final do outono até meados da primavera. A associação entre estas duas espécies permitem a obtenção de elevados rendimentos forrageiros e distribuição equilibrada quanto à oferta de matéria seca ao longo do ciclo produtivo (Figura 1), condições intrínsecas para a obtenção de elevada produtividade animal no ambiente pastoril.

Figura 1: Distribuição mensal da produção de forragem de diferentes pastagens de inverno.



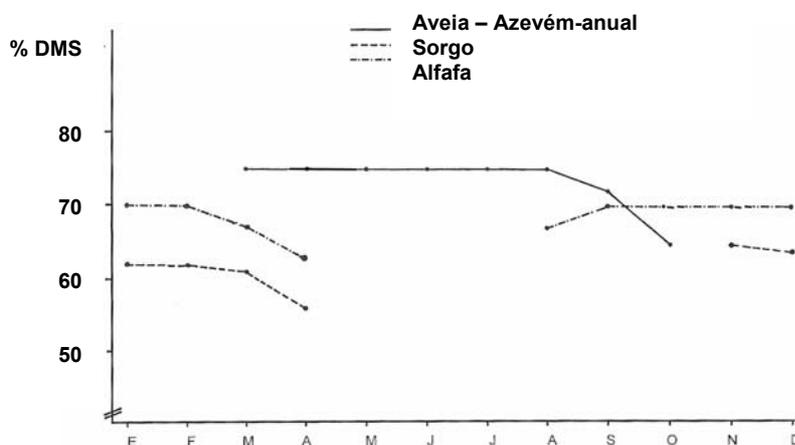
Fonte: Modificado de Carámbula, 1977.

### 3.2. Aspectos relacionados à qualidade da forragem

Na produção leiteira baseada na utilização de forrageiras, a disponibilidade de forragem em quantidade e qualidade é premissa que permite a maximização do consumo pelos animais, que por sua vez, guarda uma relação de íntima dependência com a digestibilidade, sendo esta um referencial da qualidade do material ingerido.

Normalmente, no outono e inverno, as forragens cultivadas de estação fria apresentam um alto valor nutricional que, gradativamente, vai diminuindo e, em meados da primavera, a qualidade constatada é pequena em vista do início do estágio reprodutivo (Figura 2).

Figura 2: Distribuição mensal da produção de forragem e percentagem de digestibilidade.



Fonte: Modificado de Carámbula, 2002.

O estágio de desenvolvimento da forragem afeta marcadamente a digestibilidade e o consumo pelos animais (Ospina et al., 2000), em virtude do amadurecimento que, por sua vez, determina a diminuição do conteúdo celular

e, paralelamente, ocorre o aumento dos componentes da parede celular. Isto ocasiona redução da atividade dos microorganismos do rúmen e, conseqüentemente, diminuição na taxa de degradação da forragem e menor consumo (Holmes, 1982).

Em vista da importância da qualidade forrageira para a produção leiteira, foram definidos parâmetros que permitem classificar as plantas em função das frações percentuais da proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e em detergente ácido (FDA), apontadas a partir da análise da composição químico-bromatológica das forragens, que podem ser utilizadas como critérios para classificação conforme pode ser observado na tabela 1:

TABELA 1: Critérios para análise qualitativa em plantas forrageiras

Padrão de Qualidade	Análise Bromatológica		
	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)
Excelente	>19	< 40	< 31
Bom	14–19	41 – 53	32 – 40
Médio	8 – 13	54 – 65	41 – 45
Baixo	< 8	> 65	> 45

Adaptado de Linn e Martin, 1991.

De acordo com resultados obtidos por Rodrigues et al, 2002, o potencial de produção das gramíneas cultivadas de inverno, na Região Sul do RS, estudadas a partir do cultivo em pequenas parcelas, apresentou os seguintes rendimentos e composição química (Tabela 2):

Neste mesmo trabalho, os autores concluíram que as gramíneas de estação fria estudadas, produziram forragem de alta qualidade com valores bromatológicos considerados adequados e os maiores rendimentos de

forragem foram obtidos no estágio de florescimento completo. “No entanto, se nesse estágio houve maior produção de biomassa, foi no estágio fenológico de pré-florescimento que obtiveram a composição química mais adequada (Rodrigues et al., 2002)”.

TABELA 2: Rendimento e composição química de espécies cultivadas de gramíneas de estação fria, expressas na base de matéria seca (105<sup>0</sup>).

Espécies	Variáveis					
	MS (kg/ha)	MS (%)	PB (%)	FB (%)	FDN (%)	FDA (%)
Aveia Preta	4323	26,8 a	16,0 b	33,9 ab	52,7 a	37,7 ab
Azevém-anual	4572	29,1 a	16,5 b	31,9 bc	49,0 a	35,6 b

Nota: Médias com letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo Teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Rodrigues et al., 2002.

De forma prática, como indicador de qualidade, a relação folha/colmo constitui-se em ferramenta de grande utilidade no controle do valor nutritivo da forragem ofertada, podendo ser utilizada como parâmetro de avaliação do manejo utilizado, uma vez que as participações de folhas ou de colmos na composição da matéria seca definem o valor nutricional da forragem. A relação folha/colmo é de grande importância para a nutrição animal e para o manejo das plantas forrageiras, pois a maior participação de folhas ou hastes na composição da matéria seca altera o valor nutritivo da forragem consumida.

Alta relação folha/colmo está relacionada com elevadas concentrações de proteínas, carboidratos, digestibilidade e consumo (Wilson, 1982), e valores baixos desta relação retratam situações em que os componentes de melhor qualidade da pastagem apresentam baixos teores.

Por ocasião da fase de alongamento do caule, a relação folha/colmo diminui, o que determina a redução do valor nutritivo da forrageira, caracterizada pelo aumento do teor de fibra, menor concentração de proteína e, menor digestibilidade da matéria seca, características da maturidade fisiológica das plantas (Van Soest, 1994).

Segundo Clark & Kanneganti (1998) apud Bargo et al. (2003), as pastagens comumente utilizadas na alimentação de vacas leiteiras são baseadas em espécies temperadas, cuja constituição bromatológica apresenta entre 18 e 24% de MS, 18 a 25% de PB, 40 a 50% de FDN e 1,53 a 1,67 Mcal/kg de MS de energia bruta líquida.

### **3.3. Aspectos relacionados ao aproveitamento e à manutenção e/ou prolongamento de características qualitativas das pastagens**

O pastejo direto envolve uma interação entre o animal e a pastagem, objetivando um adequado consumo passível de obtenção. Para Appleton (1986), a base do manejo do pastejo consiste em dispor de pastagens densas quanto à distribuição espacial, com grande quantidade de folhas e de perfilhos, que permaneçam em estágio vegetativo o maior tempo possível, mediante pastejos e fertilizações adequadas.

Esses objetivos canalizam a existência da grande interação entre os componentes da relação solo-planta-animal, de grande complexidade e, normalmente, condicionados pelas variações ambientais e seus reflexos diretos e indiretos na determinação da produção de biomassa e animal.

Desta forma, observa-se que o estágio de desenvolvimento

exerce marcante influência na composição química e na digestibilidade das plantas forrageiras. À medida que as mesmas crescem, são verificadas alterações da composição de seus tecidos, que resultam no aumento dos teores de componentes estruturais, tais como, celulose, hemicelulose e lignina, simultaneamente, a diminuição dos níveis de conteúdo celular (carboidratos solúveis, proteína, minerais e vitaminas), que constituem a parcela completamente digestível da planta (Van Soest, 1994, Wheeler e Mochrie, 1981).

Além disso, as hastes contêm uma maior concentração de componentes da fibra na parede celular (PC), sendo, portanto, menos digestíveis e menos apetecíveis que as folhas, o que resulta em uma maior rejeição do material disponível à medida que a planta avança em seu ciclo (Reis, 1993).

Diante disso, o controle da altura do ponto de crescimento das plantas forrageiras, constituiu-se em prática altamente recomendável (Carámbula, 1977), pois, desta forma, as plantas são estimuladas a emitir novos perfilhos vegetativos, compostos por folhas novas de boa qualidade. Entretanto, mesmo com o constante crescimento de folhas jovens, seguidamente, também existem em uma área de pastejo, partes de plantas em maturação (especialmente em plantios consorciados), em processo de senescência e, pequenas manchas desprezadas em função de contaminação por dejetos, que serão naturalmente refugadas pelos animais. Estas ocorrências se verificam quando aos animais é possibilitada a condição de seleção de sua dieta, o que resulta no aumento da taxa de

senescência e na diminuição da eficiência de utilização da pastagem, porém, com um maior ganho por animal.

Uma alternativa a estas situações consiste na adoção de sistemas de criação mais controlados, passíveis da utilização de práticas de manejo que reduzam a presença de material de baixa qualidade no resíduo pós-pastejo, incluindo a utilização de roçadas mecanizadas (evitar desenvolvimento do estágio reprodutivo e acúmulo de material grosseiro) (Carámbula, 1996) e, pastejo por categorias de menor exigência nutricional (Voisin, 1978), ainda que, estejamos conscientes que isto proporcionará maior pressão de pisoteio sobre a área (cujos prejuízos ou benesses estarão condicionados às condições climático/ambientais), bem como, uma intensificação nas operações de manejo. Outra alternativa é a utilização estratégica de adubações, especialmente à base de nitrogênio, objetivando o aumento do período produtivo da pastagem, uma vez que nestas condições, as plantas tendem a produzir novas folhas, preterindo o florescimento, em resposta ao estímulo nutricional recebido.

#### **3.4. Os animais, o ambiente pastoril e as possibilidades da reciclagem de nutrientes.**

A utilização da pastagem sob pastejo direto pelos animais e o tempo de permanência dos mesmos nas parcelas ocupadas diariamente, possibilitam ao ambiente pastoril a condição de reintegração dos nutrientes (vide excreções e micções) (James, 1974). Os nutrientes, num primeiro momento, deram origem e contribuíram para a morfogênese da pastagem e, posteriormente,

serviram aos animais como alimentos.

Por uma outra ótica, o retorno de nutrientes está condicionado à velocidade de envelhecimento, da morte e decomposição da parte aérea e das raízes, quando consideramos a reciclagem estritamente sobre o ponto de vista da contribuição proporcionada pelas plantas forrageiras.

Ao considerar as premissas anteriores, podemos afirmar que os minerais acumulados na forrageira por ocasião de sua ontogênese poderão estar suscetíveis à reciclagem sob a influência de três componentes extremamente dinâmicos quanto à sua funcionalidade: o solo, a planta e o animal e, sobre estes, a incidência das variáveis decorrentes da ação ambiental (luz, temperatura, umidade, radiação, vento, precipitação pluvial, pressão atmosférica).

Desta forma, o desenvolvimento normal das forragens que irão servir como base nutricional para os animais, impõe como condição necessária para tal, uma relação de estabilidade entre os vários elementos químicos presentes no solo, cuja interação é capacitada a proporcionar condições de estabelecimento e produtividade às plantas forrageiras, que, por sua vez, nutrem diferentes espécies ou categorias de animais.

Portanto, deve-se considerar que o solo não é uma fonte inesgotável de nutrientes e, que o mesmo necessita da existência de reciprocidade mútua entre os componentes presentes, ou seja, além do próprio; as plantas e os animais. Neste cenário, a cada integrante, a natureza atua e delega compromissos importantes, disponibilizando nutrientes da atmosfera via precipitação pluvial, contribuindo na velocidade de decomposição de resíduos

vegetais, na fixação simbiótica e, na deposição das excreções dos animais por ocasião do pastejo (Tabela 3). Neste contexto, há outro componente de grande importância para o sistema, o homem, que, ao interferir nesta complexa relação, deve objetivar e investir em ações na busca pela estabilidade.

Desta forma, paralelamente à aplicação de fertilizantes e corretivos, ele deve primar para que os nutrientes produzidos no ambiente pastoril não sejam “exportados” para outros ambientes (como acontece em campos de produção de feno ou de silagem), possibilitando, desta forma, a um único nutriente, a condição de circular no mesmo ambiente o maior número de vezes possíveis, diminuindo a dependência externa e contribuindo na preservação do ecossistema (Nascimento Jr. et al., 2003).

TABELA 3: Distribuição percentual de nutrientes por uma vaca leiteira.

	Fezes	Urina	Leite	Retido
Nitrogênio	26	53	17	4
Fósforo	66	0	26	8
Potássio	11	81	5	3
Sódio	30	56	8	6
Cálcio	77	3	11	9

Fonte: Hutton et al., 1967 apud Carámbula, 1996.

Segundo Williams et al., (1989), os animais beneficiam-se de uma pequena percentagem dos nutrientes contidos na sua alimentação, sendo que de 60 a 90% dos mesmos retornam a pastagem por intermédio de suas dejeções.

A distribuição dos excrementos pelos animais se dá de forma muito irregular sobre a pastagem, proporcionando condições de crescimento favorecido às plantas localizadas no entorno destas “ilhas de fertilidade”.

Entretanto, estas manchas privilegiadas serão, naturalmente, refugadas pelos animais no próximo pastejo (caso seja utilizado o sistema rotativo), em vista de sua contaminação pelos dejetos e da presença dos mesmos em vista da lenta decomposição natural do esterco (alta relação C/N), quando; pela falta de atividade da fauna coleóptera (hábito coprófago) do solo (Alzugaray et al., 1993), ou, pelo mau funcionamento da biocenose do solo (Pinheiro Machado, 2004).

Como prática de manejo visando a incrementos na produção, a adubação nitrogenada reveste-se de muita importância, pois este elemento compõe a estrutura de hormônios e ácidos nucléicos, bem como é um importante constituinte da clorofila (interferindo diretamente no processo fotossintético) e, também, de uma série de outros compostos que atuam diretamente sobre o metabolismo da planta (Taiz e Zeiger, 2004; Larcher, 2000).

O nitrogênio é o elemento responsável pelas características relacionadas ao desenvolvimento da planta tais como, porte da planta, tamanho das folhas, aparecimento e desenvolvimento de perfilhos (Carámbula, 1977).

Vários estudos demonstram respostas lineares na produção de forragem associadas a doses crescentes de nitrogênio. Entretanto, é indissociável de importância a atuação de outros nutrientes tais como: P, K, Mg e Ca, essenciais à manutenção de boas condições de produtividade ao sistema.

## **4. Constituição do produto gerado a partir de alimentos fibrosos**

### **4.1. O ruminante e a digestão da fibra**

A vaca leiteira, por sua constituição digestiva é naturalmente, uma eficiente transformadora de nutrientes oriundos de forragens e outros alimentos fibrosos, que não podem ser eficientemente aproveitados por animais não ruminantes (entre eles o homem) em produtos de elevado valor nutricional para o consumo humano (Ospina et al, 2000). Como todo ruminante (poligástrico), a capacidade de digerir partes fibrosas dos vegetais (ricas em celulose, hemicelulose, compostos presentes na constituição de folhas, hastes e colmos das pastagens), ocorre em virtude de uma série de adaptações fisiológicas e de processos evolutivos, o que faz das forragens alimentos próprios e naturalmente adequados ao desempenho eficiente de cada um dos componentes do seu sistema digestivo.

### **4.2. A transformação do alimento no rúmen**

Os alimentos são fermentados no rúmen, antes da digestão gástrica e intestinal, fatores que determinam dificuldades na previsão da produção animal a partir da utilização dos diferentes componentes da dieta (Russel et al., 1992).

O rúmen é uma câmara de fermentação que pode reter de 150 a 240 litros de material, sendo um local de intensa atividade microbiana.

Estima-se que 150 bilhões de microorganismos estejam presentes em uma colher de chá do conteúdo ruminal (Ishler et al., 1998). Na totalidade da população, a maioria da concentração é de bactérias que podem chegar a  $10^{10}$  a  $10^{11}$  células/grama de conteúdo do rúmen e, podem ser agrupadas de acordo com sua preferência por substratos nutricionais: celulolíticas, pectinolíticas, ureolíticas, hemicelulolíticas, proteolíticas, amilolíticas, utilizadoras de açúcar e de lipídeos (Van Soest, 1994). Os protozoários no rúmen alcançam uma população compreendida entre  $10^5$  a  $10^6$  células/grama de conteúdo ruminal e, se encontram em maior número quando a dieta é de alta digestibilidade e com grande concentração de açúcares solúveis (Ishler et al., 1998). Os fungos constituem o grupo mais recentemente reconhecido de microorganismos do rúmen, podendo contribuir em até 8% na constituição da massa microbiana, entretanto, não tem suas funções totalmente elucidadas, sabendo-se apenas que os mesmos estão envolvidos na digestão de celulose e xilanas, indicando, portanto, algum papel na digestão da fibra (Ishler et al., 1998).

A parede celular das plantas não é totalmente degradada pelas enzimas digestivas, mas pode ser parcialmente digerida pelos microorganismos que vivem no rúmen, em perfeita simbiose e adaptação sob o ponto de vista da obtenção de nutrientes necessários ao seu crescimento, através da utilização de fibras das pastagens (Buxton & Mertens, 1995). Nesta população, as bactérias se encontram em maior número, gerando a maior parte dos ácidos graxos voláteis (AGV), que constituem a principal fonte de energia do animal hospedeiro, e respondem,

praticamente pela totalidade da proteína microbiana absorvida no duodeno (Van Soest, 1994). Desta fonte, se origina grande parte da proteína que chega aos intestinos, a qual, conjuntamente com a proteína da dieta (que escapou da digestão pelos microorganismos) e da proteína endógena, proporciona ao ruminante condições para manifestar seu potencial produtivo (Russel et al., 1992, Ishler et al., 1998, Ospina et al, 2000). Portanto, no rúmen acontece a digestão de carboidratos, de proteínas degradáveis e da fibra pelos seus microorganismos e, através deste processo digestivo a energia ou AGVs podem ser utilizados pela vaca leiteira para a produção dos componentes do leite.

A eficiência deste processo depende entre outros fatores, da forma física do alimento ingerido que estimula em diferentes graus a mastigação, de cujo processamento as forragens são mais dependentes que os alimentos concentrados.

#### **4.3. A atividade mastigatória e a importância da produção de saliva**

Na ocasião das freqüentes etapas da atividade mastigatória, efetuadas tanto no momento da apreensão como por ocasião da ruminação, a ingestão de forragens proporciona uma produção de saliva que em um ruminante adulto pode alcançar volumes que podem exceder a 180 litros por dia, quando as vacas mastigam de seis a oito horas por dia (Ishler et al, 1998). Deste fato, em vista de sua composição rica em íons minerais, particularmente sódio, fosfato e bicarbonato, que atuam na proteção do sistema digestivo, neutralizando os ácidos produzidos durante a fermentação e, contribuindo para

a manutenção de um ambiente adequado para o crescimento bacteriano (Ishler et al., 1998), a saliva atua colaborando para um melhor funcionamento do trato gastro-intestinal (Church, 1988, Van Soest, 1994), atuando como agente tamponante.

Neste sentido, sua importância é de tal forma reconhecida, que a noção de fibra efetiva (Fe), muito utilizada atualmente, é definida como a capacidade da fonte de fibra da dieta em estimular a mastigação (Mertens, 1986; 1992), de forma a manter em níveis normais os teores de gordura e a produção de leite (Vaughan et al., 1991; Clark e Armentano, 1993).

Simultaneamente ao desenvolvimento do conceito de fibra efetiva, determinou-se que as propriedades físicas dos alimentos afetam a digestibilidade, a taxa de passagem e a função ruminal. Neste ínterim, deve-se considerar que a atividade mastigatória (soma dos tempos de mastigação e de ruminação) é afetada pela raça, pelo tamanho corporal, pela idade, pela ingestão de matéria seca pelo animal, assim como pela proporção de fibra na dieta, pelo tamanho da partícula do alimento e, possivelmente, pelo método de quantificação da atividade mastigatória (Mertens, 2001).

Além disso, segundo Mertens (2001), reduções do nível de fibra efetiva na dieta, resultam numa série de eventos que ocorrem em seqüência: menor mastigação pelo animal, menor secreção de saliva (tamponante), maior produção de AGVs, decréscimo do pH ruminal, modificações na composição da flora microbiana, redução na relação acetato:propionato (A:P), depressão da gordura do leite e desvio de nutrientes para engorda (Tabela 4).

TABELA 4: Efeitos típicos da variação nas proporções de fibra (forragem) em rações, sobre as respostas fisiológicas de vacas leiteiras

Parâmetro	% de feno longo de gramíneas na dieta					
	100	80	60	40	20	0
% de FDN	70	59	48	36	25	14
% de FDN efetiva	70	57	44	32	18	6
Tempo de mastigação (min/dia)	1080	1040	970	820	520	320
Secreção de saliva (L/dia)	200	196	189	174	143	123
Bicarbonato salivar (kg/dia)	2,5	2,4	2,3	2,2	1,8	1,5
pH ruminal	6,8	6,7	6,5	6,2	5,8	5,0
AGV ruminal	85	95	105	115	125	135
Acetato ruminal (%)	70	66	61	55	48	40
Propionato ruminal (%)	15	18	22	27	33	40
Relação Acetato : Propionato	4,7	3,7	2,8	2,0	1,4	1,0
Gordura no leite (%)	3,7	3,6	3,5	3,4	3,0	1,0

Fonte: Mertens, 2001.

Ao analisar-se a tabela acima, fica evidente que partículas fibrosas de maior tamanho determinam a ocorrência de maior mastigação, ruminação e produção de saliva.

#### 4.4. Os alimentos, a produção de ácidos graxos e o pH

A forma física do alimento determina o tempo de ruminação, que pode ser reduzido significativamente para animais que recebem altas quantidades de concentrado e forragem triturada, o que determina alterações nas proporções ruminais dos AGVs (Tabela 5), uma vez que estes são amplamente dependentes do pH (Ishler et al., 1998). Grande parte dos AGVs são passivamente absorvidos pelas paredes do rúmen, fato bastante importante em vista de que a remoção de produtos ácidos do ambiente ruminal são necessários para proporcionar condições de crescimento contínuo à flora celulolítica e à manutenção do pH (Ishler et al., 1998).

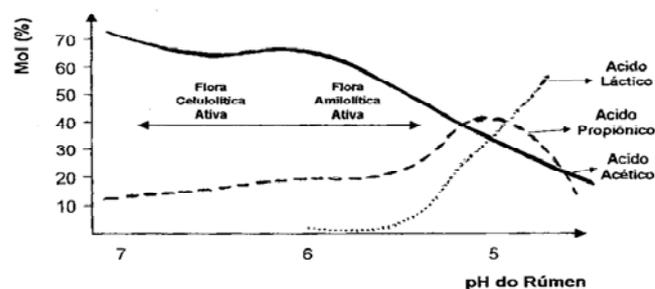
TABELA 5: Proporção molar de AGVs em razão da relação volumoso e concentrado.

Relação Volumoso:Concentrado	Relação Molar (%)		
	Acetato	Propionato	Butirato
100 : 0	71,4	16,0	7,9
75 : 25	68,2	18,1	8,0
50 : 50	65,3	18,4	10,4
40 : 60	59,8	25,9	10,2
20 : 80	53,6	30,6	10,7

Fonte: Philipson, 1970.

O pH do rúmen é um dos fatores suscetíveis a grandes variações, que por sua vez podem afetar a flora microbiana e os níveis de produção dos AGVs (Figura 3). O pH no rúmen onde atividades microorgânicas são otimizadas, podem variar em vista da preferência de atuação dos distintos grupos de bactérias, que apresentam diferentes predileções quanto a faixa do pH.

Figura 3: Relação do pH do rúmen com proporções dos diferentes AGVs



Fonte: Kaufmann et al., 1980.

Os produtos da fermentação diferem de acordo com a composição da dieta, em vista de que os distintos microorganismos apresentam diferentes afinidades e preferências na digestão dos carboidratos (Church, 1988).

As dietas a base de forragem são ricamente constituídas por

celulose, com conteúdos intermediários de açúcares solúveis e pobres em amido. Esta composição é preferencial para as floras celulolíticas e sacarolíticas, que a partir deste substrato, mantêm elevados os níveis de acetato, que podem constituir de 50 a 60% da totalidade dos AGVs (Ishler et al., 1998). O acetato é utilizado para a síntese de ácidos graxos e é o principal precursor para a lipogênese do tecido adiposo e metabolismo muscular.

Nas dietas ricas em amido, a flora intensamente ativa é a das bactérias amilolíticas, que em pH mais baixo, competem por carboidratos solúveis e pelos produtos da hidrólise do amido e da hemicelulose, produzindo maiores quantidades de propionato (Church, 1988). O ácido propiônico representa de 18 a 20% do total dos AGVs, fornecendo energia através de sua conversão para glicose (no fígado) e, também é utilizado na síntese de lactose do leite (Ishler et al., 1998).

O ácido butírico contribui em média de 12 a 18% da composição total dos AGVs, sendo o principal responsável no fornecimento de energia para as paredes ruminais, sendo convertido a cetonas durante sua absorção pelo epitélio do rúmen. O ácido beta-hidroxibutírico ( $\beta$ -HBA) apresenta na sua composição mais de 80% das cetonas, é utilizado na síntese dos ácidos graxos nos tecidos adiposos e da glândula mamária (Ishler et al., 1998).

Assim, quando o pH do rúmen cai abaixo de seis (6,0), o crescimento dos microorganismos celulolíticos pode ser reduzido, levando a um aumento dos microorganismos produtores de propionato, que pode resultar numa redução do teor de gordura no leite (Ishler et al, 1998).

#### **4.5. A relação entre consumo e disponibilidade de forragem para vacas leiteiras lactantes**

Para vacas leiteiras de alta produção (25 kg de leite/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 de sua performance ( Leaver, 1985; Kolver & Muller, 1998).

Leaver (1985) sugeriu que vacas leiteiras de alta produção alimentadas exclusivamente com dietas à base de pastagem, poderiam obter um consumo total de 3,25% do peso vivo (PV) em MS.

De acordo com Clark & Kanneganti (1998) apud Bargo (2003), pastagens de alta qualidade são compostas por espécies temperadas, cuja constituição bromatológica apresenta entre 18 e 24% de MS, 18 a 25% de PB, 40 a 50% de FDN e 1,53 a 1,67 Mcal/kg de MS de energia bruta líquida.

Bargo et al., (2003) citando Mayne & Wright (1998), estimaram que em pastagens de alta qualidade e disponibilidade, o consumo de MS de vacas de alta produção poderia atingir 3,5% do PV. Os mesmos autores sugeriram que o consumo total de MS de vacas altas produtoras alimentadas exclusivamente a pasto, é menor que o consumo de vacas alimentadas com pastos e alimentos concentrados, em vista de limitações físicas, à taxa de remoção da forragem do rúmen e, ao consumo de água inerente a composição da pastagem.

Em vacas em estágio inicial de lactação e pastejando gramíneas de alta qualidade, Kolver & Muller (1998) verificaram consumos de MS da pastagem na ordem de 19 kg/dia ou 3,4% do PV. Neste mesmo trabalho, essas

vacas quando comparadas com vacas recebendo uma ração totalmente misturada (RTM balanceada), apresentaram um consumo inferior, na ordem de 4,4 kg de MS/dia. O consumo de MS e a energia bruta líquida foram menores na dieta dos animais exclusivamente sob pastejo, sendo que, tanto o consumo de PB e de FDN não diferiram entre os grupos. Assim, os autores afirmaram que a diferença na ingestão de MS representou ser o principal fator responsável pela redução no consumo total de energia e da produção de leite, sendo a quantidade de energia da pastagem menos importante.

O consumo de MS pelos animais está relacionado à disponibilidade de forragem pré-pastejo (quantidade de forragem por unidade de área em kg de MS) e a oferta de forragem (quantidade de forragem oferecida em kg de MS/vaca/dia). Segundo Bargo et al. (2002), estudando o consumo de MS de vacas holandesas alimentadas sob pastejo, observou um aumento de 17,7 kg/dia ou 2,9% do PV para 20,5 kg/dia ou 3,4% do PV, quando ocorreu o aumento na disponibilidade de 25 para 40 kg de MS/vaca/dia.

Em dois experimentos aferindo a disponibilidade de forragem (material cortado a 5 cm de altura do solo), Delaby et al., (2001) verificaram um aumento no consumo de MS de 11,3 para 13 kg/vaca/dia quando a disponibilidade de forragem aumentou de 12,1 para 15,8 kg de MS/vaca/dia e, de 12,9 para 15 kg/vaca/dia quando a oferta aumentou de 16,5 para 21 kg de MS/vaca/dia.

Stockdale (2000a) relatou dados de acréscimo do consumo de matéria seca de 14,3 para 19,3 Kg de Ms/vaca/dia quando a disponibilidade de azevém aumentou de 26,7 para 53,5 Kg de MS/vaca/dia.

Sugere-se, com base nesta série de informações, que ocorre um aumento no consumo de forragem à medida que se verifica um aumento na disponibilidade. Esta condição provavelmente proporciona uma maior digestibilidade da ingesta, pois em situações onde aos animais é permitida a possibilidade de seleção na apreensão, a escolha dar-se-á pelo alimento de melhor qualidade.

#### **4.6. Suplementação nutricional e os efeitos na supressão do consumo voluntário**

A suplementação nutricional é uma importante alternativa utilizada como forma de aumento do consumo de MS e de energia, quando comparado com dietas para vacas lactantes alimentadas somente com forragens (Peyraud e Delaby, 2001). Sua importância para o sistema de produção consiste na otimização do ganho por animal e por unidade de área, bem como, reveste-se como uma alternativa muito importante, em vista da possibilidade em disponibilizar nutrientes aos animais extraordinariamente, quando estes pastejam áreas de baixa disponibilidade forrageira; especialmente por ocasião da fase inicial de desenvolvimento e aproveitamento de pastagens.

Basicamente, a suplementação nutricional com a utilização de alimentos concentrados, objetiva o aumento na produção de leite por vaca; aumentos da taxa de lotação e da produção de leite por unidade de área; possibilidade de ampliar a utilização da pastagem mediante aumento na taxa de lotação; melhoramento da condição corporal habilitando a vaca para a reprodução e prolongar a duração da lactação em épocas de escassez de pastagem e; aumentos na concentração de proteína no leite através da

suplementação energética.

A suplementação nutricional determina uma diminuição no consumo de MS da pastagem, sendo este efeito denominado como taxa de substituição (Kellaway e Porta, 1998 apud Bargo et al., 2003).

A taxa de substituição (TS) é calculada da seguinte forma:  $TS \text{ (kg/kg)} = (\text{consumo de matéria seca da pastagem dos animais não suplementados} - \text{consumo de matéria seca da pastagem dos animais suplementados}) / \text{consumo de matéria seca do suplemento}$ . Uma taxa de substituição de 1 kg por kg de suplemento, significa que o consumo de matéria seca total dos animais suplementados é o mesmo que o consumo de matéria seca total dos animais não suplementados.

No caso da suplementação nutricional utilizar alimentos concentrados, a taxa de substituição será intimamente relacionada à qualidade da pastagem e, progressivamente maior, à medida que aumentar a qualidade da forragem (Reis et al., 1996). Em forragens de alta digestibilidade e concentração de nutrientes, o uso da suplementação determina uma diminuição no consumo em vista de que os animais já estarão consumindo um alimento que provavelmente atende sua demanda nutricional. Desta forma, ao receber o concentrado, os animais reduzem o consumo de forragem como forma de regular a ingestão dos nutrientes necessários para a satisfação de suas demandas para manutenção e produção leiteira.

A taxa de substituição é um dos principais fatores para explicar a variação obtida na resposta em leite à suplementação (Stockdale, 2000a). A resposta em leite à suplementação é expressa como kg de leite/kg de

suplemento, podendo também 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 (calculado para diferentes quantidades de suplemento).

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

Estudos em pastejo avaliando o efeito da OF sobre a TS e resposta em leite sobre vacas de alta produção leiteira, mostram que a TS cresce e a resposta em leite diminui conforme aumenta a OF. St-Pierre (2001), demonstrou uma relação negativa entre resposta em leite (kg leite/kg de concentrado) e TS (kg de forragem/kg de concentrado), indicando que quanto menor a TS maior será a resposta em leite esperada. Silva et al.(1994), testaram três níveis de OF e observaram que menores OF garantem maior produção de leite por área, concluindo como sendo a OF ótima em torno de 6% do PV.

Stockdale (2000b) ao resumir dados de vinte experimentos em pastagem, indicou que a resposta em leite estava negativamente relacionada

com a TS. Peyraud e Delaby (2001), relataram que na variação de 2 a 6 kg de MS/dia, a quantidade de concentrados não apresentou efeito consistente sobre a TS. Entretanto, contrastando com esta informação, Dillon et al., (1997) apresentaram resultados de dois anos, indicando reduções na TS e resposta em leite para vacas pastejando azevém quando a quantidade de suplementação aumentou de 2 para 4 kg de MS/dia.

O estágio de lactação exerce marcante influência sobre as respostas produtivas aos suplementos concentrados. No início da lactação as vacas mobilizam mais nutrientes para a produção de leite e, assim, a resposta em leite à suplementação pode ser mais alta do que no final da lactação, onde ocorre um maior direcionamento de nutrientes para o acréscimo de peso corporal (Kellaway e Porta, 1998 apud Bargo et al., 2003). Este fato também pode ser explicado em função da inépcia ao consumo de vacas na fase inicial de lactação.

A resposta média em produção de leite à suplementação concentrada de vacas em pastejo recebendo 3 kg de MS/dia de concentrado, foi de 0,7, 0,4, 0,5 e 0 kg de leite/kg de concentrado, quando desenvolviam estágio de lactação compreendido entre 86 e 114, 115 e 133, 134 e 137 e, 188 e 243 dias, respectivamente ( O'Brien et al., 1999).

O tipo de suplementação utilizada também apresenta influências no desempenho produtivo da vaca. A suplementação com alimentos volumosos reduz mais o consumo de MS da pastagem do que alimentos concentrados (Stockdale, 2000b). Foram verificadas reduções na TS de 0,45 kg de pastagem/kg de concentrado rico em amido para 0,21 kg de pastagem/kg de

concentrado rico em fibra em vacas sob pastejo em azevém, de forma similar, também foram observados aumentos sobre o consumo de MS total e da pastagem em 0,7 e 0,8 kg/dia quando os concentrados ricos em fibra foram substituídos por concentrados ricos em amido (Meijs, 1986).

Em um trabalho com vacas de alta produção, Bargo et al., (2002) estudaram a digestão ruminal em baixa e alta disponibilidade. A TS foi mais alta (0,55 versus 0,26 kg de pastagem/kg de concentrado) quando vacas suplementadas foram mantidas sobre alta oferta de forragem (40 versus 25 kg de MS/vaca/dia) e, ocorreram, reduções no pH ruminal, na taxa de degradação ruminal da pastagem e na digestibilidade da fibra (tanto em alta quanto em baixa oferta de forragem), quando a suplementação com concentrados (a base de milho) foi ministrada ao nível de 7,9 kg/dia.

Com base nas abordagens anteriores, conclui-se que o consumo de MS da pastagem tende a decrescer e o consumo total de MS a aumentar, à medida que a quantidade de concentrado é aumentada e, de forma semelhante, aumentando a TS. Notoriamente a digestão dos alimentos pode ficar comprometida quando grandes quantidades de concentrados são ofertadas aos animais (quantidades superiores a 50% do consumo diário de MS), interferindo na taxa de degradação da forragem consumida (Bargo et al., 2002) e, nesta situação, também podem ser verificadas reduções nos teores de sólidos do leite produzido. Acredita-se que a suplementação nutricional é uma alternativa estratégica apreciável, especialmente em situações onde a disponibilidade de forragem seja insuficiente para a manifestação do potencial produtivo dos animais, ou, em situações onde a condição fisiológica do animal

seja condição limitante ao consumo potencial. Quanto à eficiência, a utilização da suplementação deve justificar-se sobre o ponto de vista econômico, uma vez que, biologicamente, sua contribuição para o animal quanto à melhoria de seu desempenho, é notória.

## **5. Produção leiteira, sanidade e qualidade do leite**

### **5.1. Importância das células somáticas na determinação da saúde da glândula mamária**

O monitoramento da concentração de células somáticas no leite, vide contagem eletrônica, é uma importante ferramenta auxiliar na manutenção da sanidade animal e na qualidade do produto gerado, uma vez que a mesma é capaz de apontar concentrações celulares características de animais portadores de mastite subclínica.

A inflamação intramamária é caracterizada por um significativo aumento na concentração de células somáticas (conjunto de células originadas pelo sangue, constituídas por linfócitos, macrófagos, neutrófilos e, células epiteliais de descamação oriundas da própria glândula mamária – Natzke, 1981, presentes no leite), cuja contagem eletrônica (contagem de células somáticas – CCS) pode indicar o estado de saúde da glândula mamária, através de suas concentrações.

O aumento da concentração de células somáticas é determinado pela crescente concentração de leucócitos (que migram para a glândula mamária em função de alguma agressão e como forma de defesa), que fagocitam, combatendo os microorganismos perniciosos à saúde do úbere (Dabdoutb e Shook, 1984).

## **5.2. Indicações e constituição das células somáticas**

A presença de células epiteliais no leite (evento normal) é resultante da descamação natural progressiva do epitélio secretor da glândula mamária, cuja concentração no leite de vacas saudáveis atinge de 65 a 80% do total das células somáticas (Santos e Fonseca, 2007).

Segundo Ribas (1994), do total das células somáticas, entre 75 e 98% caracterizam-se como células de defesa e, de 2 a 25% como células epiteliais, provenientes da descamação natural dos tecidos de revestimento e do secretor da glândula mamária.

Na glândula mamária em bom estado de sanidade, a concentração normal de células somáticas no leite submetido à CCS é menor que 50.000 cel/ml. A concentração normal é de até 200.000 cel/ml (o que significa que o quarto mamário não está infectado). Em virtude da infecção ser causada por microorganismos, existe uma alta correlação entre CCS e a presença da infecção e, normalmente, em contagens a partir de 250.000 cel/ml permite assegurar com 80% de certeza, a presença de infecção no quarto mamário (Brito, 1998). Entretanto, quando um ou mais quartos do úbere são infectados por microorganismos, ocorre um aumento de concentração das células do sangue (leucócitos) que são ativados como resposta imune imediata (Santos e Fonseca, 2007). Em concentrações superiores aos padrões de normalidade (até 200.000 cel/ml), normalmente se relacionam com o grau de infecção pela mamite e, determinam importantes efeitos na redução da produtividade (Tabela 6), interferindo, também, na redução da concentração dos componentes sólidos do leite (gordura, caseína e lactose).

TABELA 6: Perdas na produção de leite associadas ao aumento do escore de células somáticas (ECS).

Médias do ECS	Média da CCS (x 1.000/ml)	Perdas na produção de leite (kg/305 dias)	
		1ª lactação	2ª lactação
0	12,5	-	-
1	25	-	-
2	50	-	-
3	100	91	182
4	200	182	364
5	400	273	545
6	800	364	727
7	1.600	455	909

Fonte: NMC, 1996.

### 5.3. Fatores que influenciam a concentração de células somáticas

A CCS poderá ser influenciada pela forma como a amostra foi coletada. Normalmente, uma amostra é constituída pelo leite oriundo dos quatro quartos mamários (quando tomada de forma individual) e, assim, a CCS indicará uma concentração média de células somáticas por indivíduo analisado, que poderá ser diferente da concentração específica dos quartos do úbere, quando alguma apresentar mamite.

De forma semelhante, poderá ocorrer uma grande variação na concentração, quando a amostragem for realizada a partir do tanque resfriador, onde, o leite acumulado, será oriundo da totalidade dos animais que se encontram em lactação e, portanto, as variações poderão ser maiores. No entanto, alguma relação poderá ser estabelecida com a sanidade do rebanho de determinada propriedade (Tabela 7). Assim, o aumento da CCS, no tanque, está relacionado ao aumento do número de quartos acometidos por mamite.

TABELA 7: Relação entre a CCS do tanque, porcentagem de quartos infectados e porcentagem de perdas na produção de leite.

CCS do tanque (cel/ml)	Quartos infectados (%)	Perdas na produção (%)
200.000	6	0
500.000	16	6
1.000.000	32	18
1.500.000	48	29

Fonte: NMC, 1996.

A amostra poderá apresentar variações em um mesmo indivíduo, de acordo com o momento em que se realizou a coleta. Normalmente, a concentração de células somáticas é menor antes do início e maior no leite produzido ao final da ordenha. Ainda, em um mesmo indivíduo, poderão ocorrer variações diárias na concentração de células somáticas, que pode ser explicado, segundo Santos e Fonseca (2007), por “flutuações na produção, eliminação espontânea de infecções, estresse e mesmo variação normal”.

O estágio de lactação está associado a variações na concentração de células somáticas, mesmo em vacas livres de infecções na glândula mamária (Schutz et al., 1990). No início da lactação, poderão ser observadas maiores concentrações de células somáticas devido à presença de imunoglobulinas no leite, determinando uma presença maior de células de defesa; que explica as afirmações de Santos e Fonseca (2007), indicando grande elevação na concentração de células somáticas após o parto, sendo que os níveis normais são retomados somente de 8 a 14 dias depois, fato que, para Schutz et al.(1990); explica que as altas concentrações de células somáticas até aquela data, pode ser em função de mudanças fisiológicas para a secreção de leite ou em função do provável edema de úbere, peculiar ao início da lactogênese. Ao final da lactação, também se verifica uma maior

concentração de células somáticas devido a maior descamação natural do epitélio glandular mamário (Monardes, 2004).

#### **5.4. Interferências determinadas pelas altas concentrações de células somáticas**

##### **5.4.1. CCS e produção de leite**

Normalmente, a elevação da CCS de um determinado quarto da glândula mamária, injuriado pela atuação da mamite apresenta associação com a redução na produção de leite naquela parte do úbere (Miller et al., 1993), interferindo, por consequência, na produção total do animal (Tabela 8). Esta redução é verificada em função do dano físico a que as células epiteliais secretoras foram submetidas quanto à ação degenerativa proporcionadas pelas bactérias atuantes na determinação da mamite, bem como, das alterações na permeabilidade vascular nos alvéolos secretores (Kitchen, 1981), resultando em aumento da passagem de componentes do sangue para o leite (Schäellibaum, 2000).

**TABELA 8: Efeitos da mamite sobre a produção de leite e porcentagem de redução total na produção<sup>1</sup>.**

Contagem de células do leite total do rebanho	Redução na produção (kg leite/vaca/ano)	Redução total na produção (%)
< 250.000	-	-
250.000 a 500.000	200	4
500.000 a 750.000	350	7
750.000 a 1.000.000	750	15
> 1.000.000	900	18

Nota: <sup>1</sup> Informações baseadas na produção média de 5.000 kg de leite/ano oriundos de uma vaca sadia.

Fonte: Koorhonen e Kaartinen, 1995.

#### 5.4.2. CCS e efeitos sobre a composição do leite

A mastite, além de determinar o aumento da quantidade de células somáticas, também é protagonista nas alterações dos três maiores macromoléculas do leite (proteína, gordura e lactose), assim como também de outras substâncias como minerais e enzimas, conforme demonstrado pela tabela 9.

TABELA 9: Alterações na composição do leite associadas com alta taxa de contagem de células somáticas.

Componente (g/100 ml)	CCS (x1.000 cel/ml)				Causa da alteração
	< 100	< 250	500–1.000	> 1.000	
<b>R e d u ç ã o</b>					
Lactose	4,9	4,74	4,6	4,21	Redução da síntese
Caseína	2,81	2,79	2,65	2,25	
Gordura	3,74	3,69	3,51	3,13	
<b>A u m e n t o</b>					
Proteínas do soro	0,81	0,82	1,10	1,31	Passagem a partir do sangue
Soroalbuminas	0,02	0,25	0,23	0,35	
Imunoglobulinas	0,12	0,14	0,26	0,51	
Cloro	0,091	0,096	0,121	0,147	
Sódio	0,057	0,062	0,091	0,105	
Potássio	0,173	0,180	0,135	0,157	
pH	6,6	6,6	6,8	6,9	

Fonte: Modificado de Schäellibaum, 2000; 2001.

Segundo Philpot e Nickerson (1991), a concentração de sólidos totais apresenta uma tendência de queda em torno de 3 a 12% com o aumento da CCS.

##### 5.4.2.1. Proteína

A concentração total de proteínas no leite é levemente influenciada por elevadas CCS (Schäellibaum, 2000), uma vez que o aumento na concentração de proteínas originadas do sangue (proteínas séricas), por

ocasião da inflamação, determina a concomitante redução na concentração de caseína no leite (Auldish e Hubble, 1998).

A infecção da glândula mamária determinada pela mamite é responsável pela alteração na permeabilidade da membrana que separa o sangue do leite, facilitando um influxo de albumina e de imunoglobulinas para o interior da glândula mamária, que determinam importantes aumentos na concentração de proteína total e do soro do leite (Haenlein et al., 1973; Weaver e Kroger, 1977), os quais se explicam em função da perda da integridade do epitélio mamário devido à ação de toxinas bacterianas (Paape et al., 1995).

As alterações nos teores de proteína do leite e em suas frações sintetizadas pelas células secretoras do úbere estão apresentadas na tabela 10.

TABELA 10: Alterações na composição dos teores de proteína, quando associadas com elevadas CCS.

Componente	CCS (x 1.000 cel/ml)		
	< 250	500 – 1.000	> 1.000
Proteína total	3,61	3,59	3,56
Caseína Total	2,79	2,65	2,5
$\alpha$ -s1- caseína	1,33	1,09	0,85
$\beta$ – caseína	1,06	0,92	0,65
$\kappa$ - caseína	1,16	0,2	0,19
Proteínas séricas totais	0,82	0,10	1,31
$\alpha$ – lactoglobulina	0,26	0,31	0,22
$\beta$ – lactoalbumina	0,28	0,30	0,23

Fonte: Schällibaum, 2000.

As alterações nas frações protéicas do leite causadas pela mamite implicam sobre o potencial de rendimento do leite na condição de matéria prima para a industrialização de seus derivados, uma vez que seu rendimento em sub-produtos está associado à fração caseína (Brito, 1998).

#### **5.4.2.2. Gordura**

De forma geral, ocorre uma pequena redução na concentração de gordura no leite (0,45%) de vacas com mamite, resultante da infecção da glândula mamária (Asby et al., 1977). Segundo Brito (1998), nas infecções intramamárias, a concentração total de gordura do leite diminui em, aproximadamente, 10%. Entretanto, em alguns casos, onde a produção de leite é reduzida em maiores proporções que a síntese dos componentes do leite, a percentagem de gordura pode aumentar por efeito de concentração (Kitchen, 1981).

Nos animais acometidos por mastite, verifica-se a ocorrência de ação enzimática das lipases de origem leucocitária, assim como da lipase lipoprotéica presente no epitélio secretor da glândula mamária. Estas enzimas atuam sobre a membrana dos glóbulos de gordura, expondo os triglicerídeos à ação de outras lipases, determinando a elevação da concentração de ácidos graxos livres (Duncan et al., 1991), os quais, sobre estas condições, decretam o desenvolvimento de odor rancificado no leite e em seus derivados e, especialmente em queijos, pode ser possível sua verificação (Schäellibaum, 2000). Determinam, ainda, alterações de sabor em produtos fermentados, além de serem inibitórios para as culturas lácteas utilizadas na preparação destes produtos (Brito, 1998).

#### **5.4.2.3. Lactose**

Por influência da mamite, a percentagem de lactose do leite é reduzida (Auld et al., 1995) em, aproximadamente, 10% (Brito, 1998), devido

a menor síntese determinada pela destruição do tecido secretor, à perda de lactose para a corrente sangüínea devido ao distúrbio no balanço osmótico entre o sangue e o leite (Schuster et al., 1991) e, à utilização da lactose pelos patógenos intramamários (Kitchen, 1981).

Em vista das lesões e destruição ao tecido secretor decretada pela intensidade da mamite, o epitélio glandular tem sua capacidade de síntese de lactose prejudicada, reduzindo, conseqüentemente, a quantidade de leite produzida (Mephan, 1993), devido a sua importância vital na regulação da pressão osmótica.

Existe uma correlação altamente significativa entre o conteúdo de células somáticas e o conteúdo de lactose (Brito, 1998)

A redução na concentração de lactose contribui na determinação de maior capacidade de acidificação do leite com altas CCS (Schäellibaum, 2000).

#### **5.4.2.4. Minerais**

A concentração de minerais no sangue e no fluido tecidual é maior que no leite normal. A inflamação determinada pela mastite, causa danos aos epitélios vascular e secretor, dilatando as junções entre as células secretoras e aumentando a permeabilidade dos capilares sangüíneos (Schäellibaum, 2000). Por estes mecanismos, o sódio e o cloro passam para o lúmen do alvéolo e para o leite, aumentando suas concentrações (Auldist et al., 1995). O potássio que é o mineral de maior concentração no leite, diminui sua concentração, devido a sua reabsorção pelo sangue por intermédio do epitélio lesado; como forma de manter a osmolaridade (Schäellibaum, 2000; Auldist et al., 1995).

Também, poderá ocorrer uma diminuição na concentração de cálcio no leite com altas CCS, pois, nesta situação, ocorre uma diminuição da síntese de caseína, uma vez que a maioria do cálcio presente no leite está incorporado às micelas de caseína (Neville e Waters, 1983). O decréscimo iônico de cálcio livres é um co-fator responsável pelo prejuízo nas características de coagulação do leite mastítico (Schäellibaum, 2000), determinando importantes prejuízos às indústrias processadoras dos derivados do leite.

### **5.5. Qualidade microbiológica do leite**

A qualidade microbiológica do leite é a estimativa da contaminação do leite por microorganismos, a qual está diretamente relacionada com a saúde da glândula mamária do rebanho e às condições gerais de manejo e higiene adotados nos estabelecimentos de produção pecuária (Santos e Fonseca, 2001). O leite em vista de sua grande concentração de nutrientes, é um meio apropriado para o crescimento de bactérias e outros microorganismos, tais como coliformes que têm a capacidade de dobrar a sua concentração em 20 minutos no leite a uma temperatura média de 30<sup>0</sup>C (Brito, 1999).

O conhecimento sobre a atuação dos microorganismos no leite, o índice de contaminação microbiana e as condições sanitárias de produção e de saúde do rebanho podem ser utilizados como referências no julgamento da qualidade do produto final, que pode ser enfocada sobre diferentes pontos de vista: qualidade industrial e como fator de risco à saúde pública (Fonseca e Santos, 2000). Para esta análise, os microorganismos estão concentrados em dois grupos distintos: patogênicos e deteriorantes. Os patogênicos são

potenciais causadores de doenças, infecções ou intoxicações a partir do consumo de leite cru ou de derivados, porém sem estarem associados à deterioração do leite. Como exemplos, podem ser citados: *Escherichia coli*, *Brucella abortus*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Campilobacter jejuni*, sendo que os dois principais agentes identificados como causas de doenças associadas com o consumo de leite e derivados são: *Salmonella* e *Staphylococcus aureus* (Santos e Fonseca, 2007; Cousin, 1982)

Relativo ao aproveitamento industrial, inúmeras citações apontam sobre os prejuízos causados pelas altas concentrações microbianas, problemas com acidificação, coagulação, formação de gás e estufamento de embalagens, geleificação, sabor amargo alterações de cor e de viscosidade, produção de sabores e odores não peculiares (Prata, 2001). Portanto, os microorganismos deteriorantes determinam alterações nos principais componentes do leite, diminuindo a qualidade industrial e prejudicando as propriedades organolépticas, porém, não estão associados à ocorrência de doenças (Santos e Fonseca 2007). Como exemplos podem ser citados: os gêneros *Pseudomonas*, *Serratia*, *Lactobacillus*, *Flavobacterium*, *Corynebacterium* (Gram negativos); *Clostridium*, *Micrococcus*, *Bacillus* e *Arthrobacter* (Gram positivos) (Cousin, 1982) conhecidos como bactérias psicotróficas (Santos e Fonseca, 2007).

Após ser secretado no úbere, o leite pode ser contaminado por microorganismos psicotróficos a partir de diferentes fontes: da própria glândula mamária, da superfície externa do úbere e tetos (cama dos animais), da

superfície do equipamento e utensílios de ordenha e do tanque de resfriamento e do uso de água não tratada para a higienização do equipamento de ordenha (Santos e Fonseca, 2007). Entretanto, o maior problema relacionado às bactérias psicrotróficas é a capacidade inerente de produção de enzimas resistentes ao tratamento térmico do leite.

Na atualidade, em vista da demanda de armazenagens prolongadas aos produtos lácteos têm decorrido problemas quanto à manutenção da qualidade do produto, em vista de que, a refrigeração prolongada favorece o crescimento e predomínio de bactérias psicrotróficas. Ainda que, grande parte destes microorganismos sejam destruídos pela pasteurização, as bactérias termodúricas não são afetadas e, assim, produzem enzimas termoresistentes que mantêm atividades lipolíticas e proteolíticas que degradam os produtos lácteos, mesmo em diferentes ocorrências de escalas térmicas.

Psicrotróficos termodúricos são um grupo de bactérias capazes de resistir a temperaturas similares da pasteurização (72 a 74 °C) elas possuem capacidade de crescimento em temperaturas de 4 a 7 °C. As bactérias psicrotróficas são predominantes em situações de deficiência de higiene na ordenha, problemas de limpeza e sanitização do equipamento de ordenha associados com resfriamento inadequado do leite (5 a 15 °C), ou quando o tempo de estocagem for demasiadamente longo (Santos e Fonseca, 2007).

#### **5.5.1. Métodos de análise da contaminação do leite**

Contagem bacteriana total (CBT) ou contagem global: afere a concentração de colônias presentes em uma amostra de leite previamente

incubada a 32 °C durante 48 h. Expressa resultados em unidades formadoras de colônias por ml de leite (UFC/ml);

Contagem individual de bactérias (CIB): utiliza equipamento eletrônico que estima a emissão de fluorescência emanada pelas bactérias que são previamente coradas;

Contagem com incubação preliminar (CIP): consta de uma prévia incubação da amostra simulando uma situação de resfriamento deficiente;

Contagem total do leite pasteurizado (CTLP): a amostra é aquecida e posteriormente submetida a CBT (Santos e Fonseca, 2007).

### 5.5.2. Interpretação de resultados

Segundo Santos e Fonseca (2007) existe grande controvérsia sobre os padrões que podem ser utilizados para as diversas análises microbiológicas (no tanque) e, consideram os valores na tabela 11, apenas como indicadores, entretanto, a IN 51 (MAPA, 2002) estabelece um limite máximo de 1.000.000 UFC/mL.

TABELA 11: Recomendações para interpretação de resultados de análises de tanques

Métodos de Análise	Normal	Médio	Alto
CBT (UFC/mL)	< 10.000	20 a 40.000	> 100.000
CTLP (UFC/mL)	< 1.000	1.500	> 1.500
CIP (UFC/mL)	< 10.000	40.000	> 400.000

Fonte: Adaptado de Bray e Shearer, 1996 apud Santos e Fonseca, 2007.

## **6. A produção leiteira em pastagens de qualidade e a sua contribuição ao consumidor final**

### **6.1. A importância dos ácidos graxos da série ômega no metabolismo, nutrição e saúde humana**

O homem vem modificando seus hábitos nutricionais à medida que gerações sucedem-se, do caçador nômade dos primórdios de sua formação passou a agricultor produtor de alimentos. Estima-se que durante estes dois períodos que envolveram milhares de anos, a nutrição disponibilizava de forma natural para seu consumo, alimentos com relações equilibradas na concentração de ômega-6 ( $\Omega$ -6) e ômega-3 ( $\Omega$ -3); em proporções de 2:1 a 3:1 (em peso), embasado em importante consumo de vegetais (sementes, folhas e raízes), e também por aporte de produtos marinhos, que apresentam adequadas concentrações em  $\Omega$ -3 (Eaton et al., 1998).

Segundo relatório da FAO, de 1994 estima-se que, as dietas de certas comunidades ocidentais incluíam proporções médias de  $\Omega$ -6 e  $\Omega$ -3, de em torno de 20:1 a 25:1, bastante diferente do consumo de nossos antepassados e das recomendações atuais da WHO/FAO (1995) - 5:1 a 10:1.

Frente a isso, em vista da evolução industrial observada no século XX, a emergência dos alimentos processados e a hidrogenação artificial dos óleos vegetais e da gordura animal para adaptá-las ao consumo, reduziu ainda mais a concentração dos ácidos  $\Omega$ -3, aumentando o conteúdo de ácidos  $\Omega$ -6 em nossas dietas.

Historicamente, os produtos de origem animal e seus derivados (lácteos e cárneos) constituem a base da alimentação humana,

disponibilizando um importante aporte energético para consumo diário, fonte protéica de alta qualidade e alta concentração de minerais e vitaminas.

Entretanto, há várias décadas, estes produtos e subprodutos vêm sendo taxados como perniciosos à manutenção das condições de saúde, sendo o seu consumo pouco recomendado. A associação entre ingestão de gordura e problemas de saúde facilitou a adoção de uma prevenção simplista: “comendo menor quantidade de gordura você viverá mais tempo”. Porém, à vista do conhecimento atual, a generalização do conceito sobre efeitos negativos proporcionados pelos ácidos graxos tem sido revisada, uma vez que, alguns destes isômeros podem apresentar efeitos benéficos na nutrição e na saúde humana (Sanhueza et al., 2002). Para isso, o ácido linoleico conjugado (CLA), presente em grandes concentrações na gordura do leite e na carne de ruminantes, tem revelado a possibilidade de proporcionar importante contribuição em vista de sua comprovada ação anticarcinogênica e hipocolesterolêmica (McLeod et al., 2004), verificadas em vários estudos.

Em vista da importância medicinal para o homem, um significativo esforço tem sido empreendido para se obterem maiores concentrações de CLA nos alimentos de origem animal. Para isso, duas correntes distintas de trabalho concentram esforços, buscando informações: uma, trata sobre a manipulação nutricional artificial aos animais e, outra, busca oportunizar aos animais a possibilidade de exercitar seu hábito natural de alimentação através do pastejo.

## **6.2. Os ácidos graxos essenciais**

Os ácidos graxos constituem cerca de 90% dos triglicerídeos e estes

são os principais constituintes dos lipídeos do leite e dos tecidos adiposos dos animais. Apresentam, normalmente, números pares de átomos de carbonos, e não apresentam ramificações, exceção feita aos ácidos graxos bacterianos, como das bactérias do rúmen, que são ímpares e ramificados (González, 2003).

São reconhecidos como nutrientes essenciais na alimentação humana e animal, em vista da impossibilidade que os mamíferos apresentam em sintetizá-los. Ao contrário, os vegetais terrestres e marinhos podem sintetizar os ácidos graxos e os peixes podem alongar e dessaturar estes ácidos graxos para transformá-los em ácidos graxos poliinsaturados (PUFA – Simopoulos, 1991). Em contrapartida, os mamíferos, apesar de possuírem a capacidade para alongar e dessaturar estes ácidos graxos, transformando-os em ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa (LCPUFA), somente o fazem a partir de precursores que devem estar presentes na constituição de sua dieta nutricional (Brenner, 1987). Este é o caso dos ácidos pertencentes à série ômega.

As duas séries de ácidos graxos poliinsaturados consideradas essenciais, a série n-6 e a série n-3, são indispensáveis para a síntese de ácidos graxos com cadeias carbônicas de 20 e 22 átomos, através do alongamento da cadeia e inserção de duplas ligações (Scrimgeour et al., 2001).

TABELA 12: Denominação dos principais ácidos graxos, efeitos no colesterol sanguíneo e, porcentagem de gordura no leite.

NOMENCLATURA	CÓDIGO	EFEITO no COLESTEROL <sup>1</sup>	% do AG na GORDURA do LEITE <sup>2</sup>
Butírico	C4:0	Nenhum	3,4
Capróico	C6:0	Nenhum	2,0
Caprílico	C8:0	Nenhum	1,2
Cáprico	C10:0	Nenhum	2,9
Láurico	C12:0	Pode aumentar	3,4
Mirístico	C14:0	Aumenta	7,8
Palmítico	C16:0	Aumenta	28,2
Esteárico	C18:0	Diminui	13,3
Oléico	C18:1	Diminui	29,8
Linoléico	C18:2	Diminui	3,6
Alfa Linoléico	C18:3	Diminui	2,1

Fonte: Linscheer e Vergroesen, 1994 (modificado);

<sup>1</sup> Minnessota-South Dakota Dairy Foods Research Center;

<sup>2</sup> Waghor e Baldwin, 1984.

### 6.3. Os produtos de origem animal e a formação de ácidos graxos trans

Normalmente, os ácidos graxos *trans* oriundos da hidrogenação artificial, apresentam efeitos perniciosos à saúde humana, sendo associados à ocorrência de doenças coronárias. No entanto, alguns ácidos graxos *trans* como o CLA (ácido linoléico conjugado) tem sido reconhecido como compostos essenciais à saúde, demonstrando importantes efeitos sobre a saúde humana e animal (Petersen e Enig, 1998; Pariza, 1999, 2001; Banni, 2003).

CLA são ácidos graxos poliinsaturados naturais, encontrados em maiores concentrações nos produtos típicos de laticínios e, na carne de ruminantes, ainda que também se encontre, em menores proporções, em azeites de origem vegetal (Fritsche e Steinhart, 1998).

CLA é uma denominação geral que descreve uma mistura de isômeros posicionais e geométricos do ácido linoléico (C18:2), que envolve

uma série de duplas ligações nas posições 8 e 10, 9 e 11, 10 e 12 ou 11 e 13; sendo que cada um desses isômeros conjugados podem ocorrer em configurações geométricas *cis-trans*, *trans-cis*, *cis-cis* ou *trans-trans* (Eulitz et al., 1999; Jensen, 2002). Apesar de ser referido como uma única molécula, o CLA é um grupo de 56 isômeros geométricos e de posição (Yurawecz et al., 1998). Dois isômeros do CLA destacaram-se nas pesquisas de várias áreas, na última década. Um deles é o C18:2 *Cis-9, Trans-11* (c9, t11), normalmente o mais abundante na constituição dos alimentos, dotado de importante efeito anticarcinogênico e, o C18:2 *Trans-10, Cis-12* (t10, c12) reconhecido como importante repartidor de nutrientes e de intensa atuação no metabolismo de gordura.

A carne e o leite representam as duas maiores fontes de CLA na alimentação dos seres humanos (Tabela 13).

TABELA 13: Composição média em CLA na constituição de alguns alimentos

Alimento	Média (mg/g gordura)	Erro padrão médio
Leite	5,5	0,30
logurte	4,8	0,26
Carne bovina	4,3	0,13
Carne ovina	5,6	0,29
Carne suína	0,6	0,06
Carne de frango	0,9	0,02
Carne de peixe	0,3	0,05

Fonte: Chin et al., 1992.

#### 6.4. O processamento dos ácidos graxos pelo trato gastrointestinal e a formação do CLA

O CLA é formado como um produto da biohidrogenação incompleta

do ácido linoléico pelas bactérias identificadas como *Butyrivibrio fibrisolvens* A38 (Kim et al., 2000), constantes na flora ruminal, em dietas com presença de alto teor de fibra na matéria seca.

Os animais diferentemente dos vegetais não estão habilitados para formar o ácido linoléico (C18:2,  $\Delta^{9, 12}$ ) e  $\alpha$ -linolênico (C18:3,  $\Delta^{9, 12, 15}$ ) a partir do ácido oléico (C18:1) em vista da impossibilidade da introdução de duplas ligações entre o C10 e o extremo metila (extremo  $\Omega$ ) do ácido graxo (González, 2003).

As gorduras de origem vegetal são altamente insaturadas (deficientes em átomos de hidrogênio), por esta razão, após sua ingestão pelos animais e, antes de serem absorvidas pela corrente sangüínea na forma de trigliceróides, necessitam ser hidrogenadas.

Os alimentos compostos por lipídeos, após chegarem ao rúmen são hidrolisados pela ação de microorganismos, que os transformam em ácidos graxos, glicerol ou outros compostos (Church, 1988). Portanto, as bactérias do rúmen têm, entre outras funções, a responsabilidade em hidrogenar os ácidos graxos insaturados. O processo de hidrólise produz o glicerol que é aproveitado pelas bactérias para a produção de ácidos graxos voláteis (AGV), estas, porém, não conseguem aproveitá-lo para produzir energia, pois trata-se de compostos de composição muito reduzida; contudo, são capazes de incorporar estes AGV's ao seu citoplasma na condição de ácidos graxos livres. Após serem hidrolisados, os ácidos graxos são submetidos ao processo de isomerização, que se constitui como etapa intermediária à realização da biohidrogenação.

A isomerização consiste em transformar local e conformação geométrica de algumas ligações *cis* que são convertidas em *trans*. Após este processo, desenvolve-se a biohidrogenação no rúmen, que se caracteriza pela adição de hidrogênio aos ácidos graxos, nos sítios onde estes apresentam duplas ligações (Church, 1988), aumentando o grau de saturação destes e, também, permitindo um aumento de sua absorção pelas células do intestino delgado (Barros, 2001).

A bactéria *Butyrivibrio fibrisolvens* é a responsável pela biohidrogenação à nível de rúmen. Sua atuação determina a alteração de alguns isômeros oriundos do C18:2, caracterizando-os como produtos intermediários do processo da biohidrogenação.

O processo de biohidrogenação é dependente das condições de pH verificadas no rúmen, sendo que à medida que o pH torna-se ácido; diminui o percentual de ácidos graxos biohidrogenados (Church, 1988). Portanto, o processo da biohidrogenação tem íntima relação com a composição nutricional da dieta ingerida diariamente pelo ruminante, ao mesmo tempo em que, também, está relacionado à produção de CLA.

### **6.5. Influências do sistema de produção na formação de CLA**

Os sistemas de produção são caracterizados marcadamente pelas diferenças quanto à constituição da dieta nutricional diária recebida pelos animais. Dentre eles, encontramos sistemas que proporcionam alimentação aos animais exclusivamente sob condições de livre pastejo sobre forragem sem restrições de horários, outro, que se utilizam de pastejo restrito por tempo de

permanência, acrescentando suplementação nutricional com alimentos concentrados e, outro, que utiliza dietas mistas de volumosos conservados e/ou ceifados e concentrados, dispostos no comedouro para animais totalmente confinados.

A quantidade e o perfil dos nutrientes absorvidos (mediados por grande número de hormônios e enzimas que atuam de forma complexa e interativa) durante as refeições realizadas pelos animais, determinam a ocorrência de diferentes processos metabólicos que regulam a constituição do produto final e, assim, de forma indireta, o sistema de produção exerce forte influência sobre a composição do produto final, uma vez que, cada sistema de produção utiliza dietas com concentrações de forragem e concentrados variáveis, que, por sua vez, determinam diferentes proporções de AGV's (Tabela 14) responsáveis pela formação dos sólidos no leite.

TABELA 14: Composição em ácidos graxos de alimentos utilizados na nutrição animal.

Origem da gordura	ÁCIDOS GRAXOS						Outros AGs
	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	
Sebo animal	3,0	24,5	19,3	40,9	3,2	0,7	4,9
Sebo hidrolisado	2,4	39,7	42,7	10,9	1,0	-	2,6
Sais de cálcio	1,3	48,7	4,1	36,5	7,8	0,3	0,2
Óleo de peixe	7,2	11,7	0,8	12,0	2,2	0,8	56,8
Canola	-	4,8	1,6	53,8	22,1	11,1	6,1
Milho	0,0	10,9	1,8	24,2	58,0	0,7	4,4
Linhaça	-	5,3	4,1	20,2	12,7	53,3	4,4
Soja	0,1	10,3	3,8	22,8	51,0	6,8	5,0
Girassol	-	5,4	3,5	45,3	39,8	0,2	5,6
Leguminosa temp.	1,5	6,5	0,5	6,6	18,5	60,7	-
Gramínea temp.	1,1	16,0	2,0	3,4	13,2	61,3	<1

Fonte: Van Soest, 1994; NRC, 2001.

### **6.5.1. Efeitos do CLA sobre a sanidade**

#### **6.5.1.1. Efeitos do CLA sobre o desempenho da vaca na lactação**

O efeito do CLA trans-10 cis-12 está relacionado, principalmente, à alteração do metabolismo de lipídios (Pariza et al., 2001).

A identificação do CLA trans-10 cis-12 como responsável pela redução da secreção de gordura do leite (Baumgard et al., 2000), que pode ser explicada, em parte, pela inibição de enzimas lipogênicas acetil-CoA carboxilase e ácido graxo sintetase (Piperova et al., 2000), que são responsáveis pela síntese de novo de lipídios na glândula mamária, determinando a formação dos ácidos graxos de cadeias curtas e médias (de 4 a 16 carbonos) secretados no leite.

Peterson et al., (2002), observaram reduções significativas (cerca de 17%) no teor e na produção de gordura do leite, também, Baumgard et al., (2000), ao utilizarem doses de CLA sintético, observaram reduções em até 50% na síntese de gordura na glândula mamária de vacas em lactação. Esse efeito é desejável em vacas lactantes, especialmente, em início de lactação (fig. 12), pois a redução da síntese de gordura será altamente benéfica à vaca que se encontre lactando durante a fase inicial de produção. Nesta fase, a vaca normalmente se encontra em balanço energético negativo (ingestão de MS é menor que a demanda da produção) e, por isso, ocorre um dispêndio das reservas de gordura corporal (fonte de energia) para atender às necessidades de produção. Isto determina um emagrecimento progressivo à vaca, interferindo diretamente em outras atividades fisiológicas como a retomada da

atividade cíclica.

Normalmente, uma vaca de alta produção deriva de suas reservas orgânicas cerca de 1/3 do total da energia necessária à produção durante as primeiras 6 a 10 semanas após o parto.

#### **6.5.1.2. Efeitos dos ácidos ômega na saúde humana**

Os ácidos ômega-6 e ômega-3 são conhecidos como ácidos gordurosos essenciais, uma vez que os humanos não podem sintetizá-los e, portanto precisam obtê-los a partir da dieta (Brenner, 1987).

Os humanos e os animais carnívoros podem converter o ácido linoleico (LA, ômega-6) em ácido araquidônico (AA, C20 : 4,  $\Omega$  6 ), e o ácido alfa-linolêico (ALA, ômega-3) em ácido eicosapentaenóico (EPA, C20 : 5,  $\Omega$  3), ácido docosaenóico (DHA, C 22 : 6,  $\Omega$  3) e ácido docosapentaenóico (DPA, C22 : 5,  $\Omega$  3). Ainda que seja reconhecida a competição entre as famílias  $\Omega$ -6 e  $\Omega$ -3 pelas mesmas enzimas de dessaturação (delta-6 saturase), essas preferem os ácidos ômega-3 em relação aos ácidos ômega-6 (Fagundes, 2002).

A família ômega-6 produz eicosanóides inflamatórios e cancerígenos, aumentando o risco de situações como: câncer, morte súbita, doenças cardíacas, vasoconstrição, aumento da pressão arterial, elevação da taxa de triglicerídeos, artrite, depressão entre outras doenças inflamatórias.

Os ácidos graxos ômega-3 são antiinflamatórios, antitrombóticos, antiarrítmicos e reduzem os lipídeos do sangue, tendo propriedades vasodilatadoras. Esses efeitos benéficos foram demonstrados na prevenção de

doenças cardíacas, da hipertensão, do diabetes tipo 2, artrite reumatóide entre outras (Yehuda, 1997 *apud* Fagundes, 2002).

De acordo com vários estudos, as doenças degenerativas como diabetes, artrite e o câncer, estão relacionadas, em parte, à desproporção atual da concentração dos ácidos ômega-6 e ômega-3 que constituem nossa alimentação, ou seja, na grande concentração de ômega-6 e na escassez de ômega-3 (Fagundes, 2002).

Segundo Simopoulos et al. (1999), é consenso científico de que a necessidade de reduzir a quantidade de ácidos graxos poliinsaturados ômega-6 das dietas, e aumentar a concentração de ácidos ômega-3. A afirmação tem como ponto central de embasamento, a justificativa de que, nas dietas do mundo ocidental, são utilizados de forma excessiva os óleos vegetais ricos em ômega-6, que originam-se do processamento industrial de hidrogenação. Este, é verificado intensamente na atualidade e objetiva fazer com que os óleos vegetais tornem-se mais estáveis; menos susceptíveis a ransificação, apresentando, portanto, um maior tempo de vida útil na prateleira à espera do consumidor.

## **CAPÍTULO II**

## Produção leiteira de vacas holandesas alimentadas exclusivamente em pastagens consorciadas de aveia-preta e azevém-anual utilizadas sob pastejo rotativo, com e sem suplementação<sup>1</sup>

Autor: José Luiz Ferraz Aires<sup>2</sup>

Orientador: Prof. Renato Borges de Medeiros<sup>3</sup>

### RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido na Escola Agrotécnica Federal de Alegrete, na Região Fisiográfica da Campanha do RS, objetivando estudar as respostas produtivas das espécies *Lolium multiflorum* Lam. e *Avena strigosa* Schreb cultivadas em consorciação, em piquetes explorados sob pastejo em faixas (com permanência de animais pastejando por um dia) e, mensurar o desempenho animal. Para tal, foram utilizados dois grupos de vacas Holandesas, com seis animais, selecionados com base na produção leiteira, estágio de lactação e peso vivo, sendo destinados ao acaso a dois tratamentos, num delineamento em blocos completamente casualizados, que testou as informações produtivas (oriundas da pastagem e dos animais) coletadas por dois dias consecutivos nas etapas do experimento. Os tratamentos denominados como: **SUPLEM** – no qual os animais apresentaram produção média de 17,59 kg/dia, permaneceram sob pastejo direto, recebendo suplementação nutricional à base de 1 kg de concentrado/3 kg de leite produzidos acima de 6 kg de produção, cujas quantidades (corrigidas com base nos controles leiteiros quinzenais) eram parceladas e servidas após as ordenhas e; **PAST** – onde os animais que apresentaram produção média de 15,84 kg/dia permaneceram sob pastejo direto na consorciação forrageira, sendo esta a sua exclusiva fonte de alimentação. O período experimental durou 136 dias (inverno/primavera) onde, ao final, resultados indicaram diferenças significativas quanto à produção leiteira e à condição ponderal dos animais, favorecendo o SUPLEM. Durante o experimento os tratamentos apresentaram oscilações na produção leiteira, demonstrando forte relação de semelhanças aos padrões de disponibilidade e de qualidade da pastagem.

Palavras-chave: pastagem cultivada de inverno, pastejo rotacionado, 24 h sob pastejo direto, suplementação nutricional, vacas leiteiras, produção de leite, peso vivo.

---

<sup>1</sup> Pesquisa parcialmente financiada pela Escola Agrotécnica Federal de Alegrete-RS

<sup>2</sup> Zootecnista, M.Sc. Doutorando do PPG Zotecnia-UFRGS. Prof. S/EAFA-RS

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto/DPFA/FAGRO/UFRGS.

## Dairy production of Holstein cows fed in combined oat and ryegrass pastures used under strip-grazing, with and without supplementation<sup>1</sup>

Author: José Luiz Ferraz Aires<sup>2</sup>

Adviser: Prof. Renato Borges de Medeiros<sup>3</sup>

### ABSTRACT

This work was carried out the Escola Agrotécnica Federal de Alegrete, in the physiographic region of *Campanha* in the state of Rio Grande do Sul, from July to November, 2007 (136 days), aiming at to evaluate the milk production of two groups of Holstein cows under *Lolium multiflorum* Lam. and *Avena strigosa* Schreb mixture in rotary strip grazing system using a single day occupation. In order to do so, two homogeneous groups of six cows, selected based on milk production, nursing stage and live weight, were allocated in completely randomized blocks, that tested the productive informations (arising from the pasture and the animals) collected in two consecutive days at the experiment steps. Two treatments were compared: **SUPLEM** – in which the animal presented an average production of 17.59 kg/day, remaining under direct grazing in strips of one day occupation, receiving nutritional supplementation of 1kg of concentrated to each 3kg of milk produced above 6kg of milk production, whose quantities (corrected based the biweekly dairy control) were offered twice a day after milking. The quantity of concentrate were corrected based the biweekly dairy control; and **PAST** – where the animals that presented average production of 15.84 kg/day remained under direct grazing in strips of one day occupation. The experimental period, at the end, results indicated significant differences concerning the milk production and the animals weight condition, favoring the SUPLEM. During the experiment, the treatments presented oscillations in the milk production, showing a strong similarity relationship with the pasture availability and quality.

Keywords: all day grazing; direct grazing; live weight; nutritional supplement; winter pasture.

<sup>1</sup> Research partially sponsored by the Escola Agrotécnica Federal de Alegrete-RS

<sup>2</sup> Zootechnician, M.Sc. Pos Graduate Student-UFRGS.

<sup>3</sup> Agronomy Engineer, Doctor, Adjunct Professor/DPFA/FAGRO/UFRGS

**Produção leiteira de vacas holandesas alimentadas exclusivamente em pastagens consorciadas de aveia-preta e azevém-anual utilizadas sob pastejo rotativo, com e sem suplementação.**

**Introdução**

As constantes mudanças demográficas no mundo determinam uma crescente necessidade de produção de alimentos, a fim de garantir a satisfação da demanda gerada pelo consumo, que aumenta proporcionalmente ao avanço populacional. Ao encontro dessa necessidade, a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) indicou o agronegócio do leite como setor estratégico para reduzir a fome no mundo, especialmente, em vista da possibilidade de que os alimentandos utilizar-se-ão de uma fonte protéica de alto valor biológico e baixo custo de aquisição. O leite é, historicamente, reconhecido como um alimento muito rico para a alimentação humana, e seus componentes naturais manter-se-ão como essenciais para os seres humanos, em vista de sua natureza digestiva (mamífera) e das suas propriedades nutricionais peculiares. O aporte energético para consumo diário, a fonte protéica de alta qualidade e a alta concentração de minerais e vitaminas classificam o produto como um “alimento básico” em vista da acessibilidade financeira das distintas camadas sociais.

A agroindústria láctea é um importante segmento no agronegócio brasileiro e promove, cada vez mais, o país como potência na produção agropecuária mundial, a partir do momento no qual passamos, também, a ofertar proteínas originadas do leite, cujas divisas obtidas, vêm se somar à condição de maior exportador de carne bovina e de carne de frango.

Neste contexto, certamente, muito teremos a evoluir, considerando que a produção mundial de leite, em 2005, foi de 530,7 bilhões de litros, o que representou um acréscimo de 8,03% sobre a produção verificada no final do ano 2000, sendo que, daquele total produzido, somente 30% era proveniente de países em desenvolvimento, os quais representam, aproximadamente, 76% da população do planeta (FAO, 2006). Seguindo esta tendência, o incremento da produção mundial de leite deverá ocorrer nos países em desenvolvimento (FAO, 2006), onde pequenas alterações nos padrões tecnológicos poderão proporcionar substanciais mudanças progressivas nos indicadores da produção. Tendência contrária a que se prevê nos países desenvolvidos da América do Norte e Europa, onde a pecuária leiteira é altamente especializada, caracterizando-se por uma densa intensificação nos sistemas de produção, apresentando possibilidades limitadas de expansão, em vista de sua extrema dependência de subsídios governamentais, do impacto ambiental de sua manutenção e, também, pela intensa utilização de insumos externos, principalmente grãos (oriundos de países do terceiro mundo) utilizados de forma preponderante na composição da alimentação diária dos animais. Muito provavelmente, estes fatores são circunstancialmente determinantes para uma

estagnação ou pequena variação nos índices de produção praticados por estes países.

Por outro lado, o Brasil vem se destacando no cenário mundial, apresentando condições necessárias para se tornar um dos países mais competitivos na atividade leiteira, graças a sua privilegiada condição de país tropical, que o capacita ao desenvolvimento de produção forrageira (topografia, condições edafo-climáticas, luminosidade, importantes aquíferos, etc...) como base nutricional para seus rebanhos durante o ano todo, a partir da utilização de espécies de diferentes exigências térmicas e edáficas, hábeis em adaptarem-se a diferentes biomas, “favorecendo o desenvolvimento de sistemas produtivos que proporcionem ao produtor a possibilidade da obtenção de baixos custos de produção (Resende e Vilela, 2004)”, em vista de que as forragens são a fonte mais barata de nutrientes para ruminantes (Matos, 2007; Bargo et al., 2003, entre outros).

Apesar dos recentes avanços verificados nas últimas décadas, caracterizados pela modernização tecnológica com vista ao aumento da produtividade, a pecuária leiteira nacional ainda tem muito a evoluir para consolidar-se como integrante importante no rol dos principais países produtores mundiais, pois dentro de nossa grande diversidade ambiental, típica de país continental, de vários ecossistemas, sustenta-se uma grande diversidade tecnológica entre os sistemas de produção de leite, que geram importantes problemas de ordem econômica, social e ambiental. Em vista desses problemas e, visando o fortalecimento da pecuária leiteira de pequena e a de grande escala de produção, é necessário que sejam intensificadas a

utilização de técnicas de produção, tendo em vista o aproveitamento integral das possibilidades tecnológicas e recursos ambientais disponíveis. Neste sentido, a intensificação de práticas funcionalmente eficientes e economicamente viáveis são instrumentos necessários para facilitar o enfrentamento às crescentes exigências atuais do mercado lácteo, que além dos aspectos envolvidos na qualidade do produto ofertado, abrangem, também, a consciência ecológica e social dos agentes envolvidos na produção láctea.

Para isso, tendo em vista o aproveitamento de nossas potencialidades, a utilização de pastagens como base nutricional para o rebanho leiteiro enquadra-se perfeitamente no moderno conceito de sustentabilidade, seja sob a visão sócio-econômica, seja sob a ótica de otimização ambiental, visando a melhor utilização possível dos recursos naturais, preservando mananciais hídricos, conservando o solo e evitando degradações no ambiente pastoril.

Ao atender estes objetivos, o sistema de produção leiteira em pastagens vem, gradativamente, conquistando a preferência de produtores e de técnicos, a partir da sua capacidade na redução de custos, aumento da produtividade e eficiência (Vilela, 2006), além de proporcionar condições satisfatórias de produção quando combinado com a utilização de animais de bom potencial genético.

Neste sentido, no Sul do Brasil, encontra-se condições particularmente propícias, sobretudo em termos ambientais, uma vez que suas características edafo-climáticas permitem bom desenvolvimento e aproveitamento de espécies forrageiras, tanto de clima temperado, como de

clima tropical, de grande rendimento e qualidade, cuja utilização serve de base alimentar para rebanhos bovinos constituídos de animais especializados na produção leiteira, como é o caso das raças Holandesa e Jersey, que encontram neste paralelo geográfico, adequadas condições de adaptabilidade, incluindo isotermas anuais bastante semelhantes às de seus locais de origem (Aires, 2004). O somatório destas características (adaptabilidade animal e vegetal) faz da Região Sul do Brasil, especialmente a Campanha Gaúcha, uma Região potencialmente produtora de leite (ainda que sem muita tradição na atividade), uma vez que, nesta Região, a pecuária de corte sempre foi a atividade econômica mais importante; fato que remonta, cronologicamente, ao evento comercial das Charqueadas. Porém, com a descapitalização do setor (observada por ocasião do advento do Plano Real) e problemas gerenciais (venda indiscriminada de matrizes, baixa reposição de ventres e oferta sazonal de produção), emerge a necessidade de diversificação das atividades econômicas da Região, onde a pecuária leiteira consolida-se como uma forte alternativa de opção, com potencialidade de geração de receitas ao longo de todo o ano.

Assim, faz-se necessário um esforço suplementar a fim de estabelecer uma maior coerência entre os sistemas de produção e as intensas possibilidades naturais da região, de forma a viabilizar a expressão da contribuição potencial que o uso de pastagens de qualidade pode proporcionar à produção leiteira. Com isso, poderá tornar-se uma importante alternativa, para a resolução das exigências decretadas pela nova realidade tecnológica que a moderna cadeia do leite exercita, exigindo competitividade (entendida

como a capacidade de gerar produto de qualidade a baixo custo), onde a qualidade, a eficácia, o crescimento e a sustentabilidade são atributos que atuam conjuntamente e devem ser o objetivo principal da atividade leiteira (Vilela, 2006), sendo que os mesmos poderão minimizar os efeitos dos problemas sócio-econômicos (êxodo rural, custos) gerados em função da modernização verificada na atualidade (Gomes, 2001).

Juntamente com este esforço, faz-se necessária a geração de conhecimentos que permitam um maior entendimento das interações existentes entre produção de leite sob pastejo direto, do comportamento e das respostas produtivas de plantas forrageiras cultivadas isoladas ou em consorciações, das características do solo, e da produção de leite praticada em diferentes sistemas de produção (somente com pastagem e com pastagem e suplementação com alimentos concentrados) e com um maior tempo possível sob pastejo.

## **Materiais e métodos**

O experimento foi realizado na localidade de Passo Novo, na área pertencente à Escola Agrotécnica Federal de Alegrete (EAFA), ( $29^{\circ} 42' S$ ,  $55^{\circ} 32' W$ , altitude de 100 m – Google Earth, 2007) localizada às margens da RS 377, Km 27, 2<sup>o</sup> sub-distrito do município de Alegrete – Região Fisiográfica da Campanha Gaúcha no Oeste do RS. O solo da localidade é classificado como argissolo vermelho distrófico arênico (Streck, et al., 2002). O clima é temperado úmido do tipo Cfa, segundo classificação de Köppen (Moreno, 1961). O período experimental estendeu-se de 15 de junho a 31 de outubro de 2007, sendo que durante este período ocorreram precipitações pluviais que registraram um total de 464,2 mm. A temperatura média registrada no período foi de  $15,41^{\circ} C$  e, a umidade relativa do ar média durante o período foi de 77,79 %. As informações agrometeorológicas foram obtidas a partir de uma unidade de registro automático do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), instalada no interior da EAFA, nas coordenadas  $29^{\circ} 42' S$  e  $55^{\circ} 31' W$ , altitude de 109 m (Google Earth, 2007), a qual dista, aproximadamente, 400 m do local da realização deste experimento.

Para a condução e desenvolvimento do trabalho experimental, utilizou-se uma área de 9,8 ha, em cuja composição foram mensurados e instalados 56 piquetes de tamanhos iguais ( $1750 m^2$ ), delimitados pelo uso de cerca elétrica. Para a finalidade de plantio e aproveitamento posterior, a área total foi dividida em quatro parcelas de tamanhos semelhantes, de forma a facilitar a realização das semeaduras, que foram efetivadas em diferentes datas (escaloadas), objetivando a prorrogação do ciclo produtivo das

forragens, para a obtenção de uma pastagem de melhor qualidade com maior porcentagem de lâminas foliares, por um maior tempo, ao longo do período experimental.

O preparo da área, que antecedeu a implantação das forragens de inverno, constou de roçadas mecanizadas e de aplicação de produtos (para dessecação química) utilizados em função da densa concentração de *Cynodon dactylon* e *Eragrostis plana* na área. Posteriormente, com uso de semeadora a lança, distribuiu-se a semente de azevém-anual (*Lolium multiflorum* Lam.) cultivar comum, atendendo a uma concentração de 30 kg de sementes por hectare e, sobre estas, efetivou-se o plantio de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) cultivar comum, sob plantio direto, utilizando-se uma semeadora de precisão regulada para atender um distanciamento de 20 cm entre linhas e distribuir uma concentração de 80 kg de sementes por hectare. Concomitantemente a esta operação, foram incorporados ao solo a quantidade de 200 kg de adubação de manutenção (NPK, 5-20-20). Após o aproveitamento da pastagem sob pastejo direto, cada piquete recebeu em média uma adubação de cobertura a base de 100 kg de uréia/ha.

Próximo à área experimental (distando 250 m), a EAFA dispõe de galpões de arração e de uma sala de ordenha tipo espinha de peixe duplo-três.

Foram utilizadas 12 vacas lactantes durante o período experimental, pluríparas, da raça Holandesa, que foram selecionadas do rebanho em função de valores médios de produção de leite (12 kg de leite/dia); do estágio de lactação (5,5 meses em produção) e do peso vivo individual (486 kg). Após

estratificação dos animais realizada com base nos três quesitos, os mesmos foram divididos em dois grupos, de igual efetivo e destinados de forma aleatória a dois tratamentos, num delineamento em blocos totalmente casualizados, sendo: **PAST** - onde os animais tiveram acesso à pastagem cultivada, consorciada por aveia-preta e azevém-anual, permanecendo por 24 h consecutivas, excetuando-se dessas, as ocasiões durante os períodos de realização das ordenhas diárias e; **SUPLEM** - onde os animais foram mantidos em pastejo com livre acesso ao mesmo tipo de pastagem ofertada ao tratamento PAST, recebendo suplementação protéico/energética com 17% de PB (NRC, 2001), em quantidades parceladas nas duas ordenhas diárias e, também, permanecendo 24 horas consecutivas na pastagem (excetuando-se dessas, o tempo de ordenha e de consumo de concentrado no cocho a galpão). A suplementação nutricional foi administrada tomando-se como critério a produção leiteira (média dos animais do tratamento) e receberam 1kg de suplementação concentrada para cada 3 kg de leite produzidos acima de 6 kg de leite produzidos por dia. O ajuste no fornecimento do suplemento concentrado deu-se quinzenalmente, a partir das informações de produções oriundas do controle leiteiro.

A suplementação era composta de 26% de farelo de milho, 52% de farelo de arroz integral, 15% de farelo de soja tostado, 3% de uréia e 4% de núcleo mineral. O milho foi submetido a uma operação de limpeza em uma mesa de peneiras gravitacionais que extraía e descartava a totalidade das impurezas junto aos grãos, antes de ser conduzido ao moinho que o triturava finamente e o canalizava a um misturador horizontal acoplado com balança

mecânica, para ser misturado aos demais componentes da ração que foram adquiridos em forma farelada.

A condução dos animais na pastagem e o fornecimento da suplementação foram realizados da seguinte forma:

- os animais do tratamento **PAST**, somente saíam do piquete que ocupavam por ocasião das ordenhas diárias, que eram realizadas às 05:00 e 17:00 h e, neste ínterim, alimentavam-se, exclusivamente, da composição forrageira cultivada (consorciação aveia-azevém), ofertada no piquete.

- os animais do tratamento **SUPLEM** foram mantidos em pastejo com livre acesso ao mesmo tipo de pastagem ofertada ao tratamento PAST, recebendo a metade da suplementação protéico/energética após a ordenha matutina (05:00 h) e, após a ingestão desta, eram conduzidos à área de pastejo, permanecendo até o momento da ordenha vespertina (17:00 h), onde, após sua realização, recebiam o restante da ração concentrada, retornando para a pastagem, onde permaneciam durante o período noturno.

Nos dois tratamentos e durante o período experimental (15/06 a 31/10/2007), após a ordenha matutina, os animais eram deslocados para uma nova faixa de pastejo (disponibilizada para cada grupo), que seria utilizada por outro dia e ambos os grupos de animais foram submetidos previamente a um período de 24 dias de adaptação ao manejo nutricional, seguidos de um período de 112 dias de coletas de informações, denominados e compreendidos cronologicamente da seguinte forma: período 2 (composto pelos dias 23 e 24 de julho); período 3 (composto pelos dias 06 e 07 de agosto); período 4 (composto pelos dias 23 e 24 de agosto); período 5 (composto pelos dias 03 e

04 de setembro); período 6 (composto pelos dias 24 e 25 de setembro); período 7 (composto pelos dias 01 e 02 de outubro); período 8 (composto pelos dias 15 e 16 de outubro) e período 9 (composto pelos dias 30 e 31 de outubro).

Os animais tiveram livre acesso aos bebedouros, que foram alocados estrategicamente no ambiente pastoril, de forma que o deslocamento médio dos animais até a aguada fosse semelhante para os dois grupos, à medida que os mesmos ocupassem novo piquete para pastejo. Durante os dias de avaliações, as porteiras dos piquetes permaneceram fechadas, sendo os animais conduzidos aos bebedouros em horários estratégicos (duas vezes/dia), objetivando evitar o consumo de pasto contido nos corredores de acesso, fato observado quando aos animais era proporcionada a liberdade de deslocamento até ao bebedouro. Juntamente ao local dos bebedouros, durante o período experimental, estiveram dispostos cochos com suplemento mineral, que atenderam aos dois tratamentos.

A avaliação do desempenho dos animais foi efetivada em média a cada quinze dias. A mesma foi mensurada através da produção leiteira individual dos animais, durante dois dias consecutivos (totalizando quatro ordenhas subseqüentes), em cada período de avaliação, sendo efetivadas 48 h após o pastejo dos animais sobre cada faixa do pastejo rotativo. Para tanto, o leite de cada vaca avaliada foi integralmente canalizado para um balde e, posteriormente, submetido à aferição quantitativa por uma balança, indicando o total produzido por ordenha, que era registrado em formulário próprio, de onde, a partir do somatório da produção matutina e vespertina obteve-se a produção

diária. A partir desta informação (referente a cada dia de controle leiteiro), calculou-se a produção média aritmética dos dois dias consecutivos de controle leiteiro, obtendo-se a produção média por período de cada avaliação, correspondente a cada animal, de cada tratamento.

Para avaliar a disponibilidade quantitativa e qualitativa da pastagem ingerida pelos animais nos dois tratamentos distintos, utilizou-se o método da dupla amostragem, através de cortes e utilização do disco graduado medidor de forragem (Santillan et al., 1979). A estimativa de disponibilidade de forragem realizada (em média a cada quinze dias) previamente a entrada dos animais na faixa a ser pastejada no próximo dia, foi precedida pela realização de 100 leituras estimativas e, posteriormente, pelo corte de 20 amostras (com aferição de leitura prévia) realizadas com tesoura de tosquia ao nível do solo ( $\pm 2$  cm), as quais foram individualmente acondicionadas em recipientes adequados e identificadas. As leituras estimativas efetuadas na extensão total da faixa a ser pastejada proporcionaram (ao final das 100 informações tomadas) uma média, que foi utilizada para balancear a composição das 20 amostras a serem cortadas, sendo: sete das quais consideradas como de leitura alta, sete de leitura baixa e seis de leitura intermediária. Esta composição equilibrada objetivou a obtenção da melhor representatividade da área. Após o corte, as amostras foram pesadas em balança de precisão (através deste procedimento, relacionou-se o peso à leitura obtida), sendo que, das vinte amostras cortadas foram excluídas 20% de maior e 20% de menores pesos, sendo que todas as amostras (relativas a cada período de avaliação) foram submetidas à separação botânica, sendo individualizados os seguintes componentes das

plantas: folha, bainha e colmo (de aveia e de azevém), material desejável, material indesejável e material morto. Após a separação botânica, os distintos componentes de cada amostra foram novamente acondicionados em sacos de papel, identificados individualmente e conduzidos à estufa no Laboratório de Sementes (EAFA), para desidratação do material e, posteriormente, possibilitar a composição morfológica percentual de cada parte das plantas. Para isso, os mesmos foram submetidos à circulação forçada de ar aquecido a 60<sup>0</sup>C por um tempo de 72 horas. Após a retirada da estufa e estabilização térmica, os materiais foram novamente pesados, como forma de obtenção do indicador da concentração percentual (parcial) de matéria seca (MS) e acondicionados em recipientes hermeticamente fechados até o momento em que foram triturados, em moinho tipo Wiley, utilizando-se peneiras com crivos de um milímetro e, posteriormente encaminhado para o Laboratório de Nutrição Animal da UFRGS para a determinação de padrões bromatológicos, inerentes a sua constituição.

A determinação da disponibilidade de forragem (antes e após o pastejo), em cada etapa de avaliação, foram obtidos a partir da utilização do valor médio das leituras obtidas pelo disco como uma variável independente, em uma regressão linear, onde os coeficientes de regressão foram gerados a partir dos valores da altura obtida pelo disco e da quantidade de forragem (peso em MS) obtida pelo corte das mesmas.

A determinação da variação do peso vivo dos animais durante o período experimental foi realizada através da pesagem dos animais no início, na metade e ao final do experimento.

Em termos sanitários, foram efetuados tratamentos para controle de ecto e endoparasitos das vacas leiteiras, sendo os demais procedimentos realizados por Médico Veterinário do Quadro de Pessoal Docente da EAFA.

Os dados coletados foram analisados pelo pacote estatístico Multiv (Pillar, 2000) a partir de análises de variâncias, buscando estimar o nível de significância e a existência ou não de diferenças entre os tratamentos.

## Resultados e discussão

Na comparação entre os tratamentos, observaram-se diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre as produções de leite obtidas (corrigidas para 3,5 % de gordura – LCG 3,5%), sendo que os animais componentes do tratamento SUPLEM (com suplementação) apresentaram nos oito períodos de avaliação considerados (Tabela 1) uma produção média de 17,02 kg/vaca/dia, enquanto que os animais do tratamento PAST (sem suplementação) apresentaram uma produção média de 14,93 kg/vaca/dia.

TABELA 1: Produção de leite média (kg/vaca/dia) e corrigida para o teor de gordura (3,5%), das vacas dos tratamentos SUPLEM e PAST, durante o período experimental

Tratamento	Média da produção leiteira (kg/vaca/dia) e produção corrigida								Média	CV (%)
	Avaliações nos períodos experimentais									
	2 <sup>o</sup> 24/JUL	3 <sup>o</sup> 07/AGO	4 <sup>o</sup> 24/AGO	5 <sup>o</sup> 04/SET	6 <sup>o</sup> 25/SET	7 <sup>o</sup> 02/OUT	8 <sup>o</sup> 16/OUT	9 <sup>o</sup> 31/OUT		
<b>SUPLEM</b> <sup>1</sup>	14,36	17,77	16,70	18,88	19,08	19,68	18,58	15,73	<b>17,59 a</b>	25,0
<b>PAST</b> <sup>1</sup>	13,13	15,75	16,12	18,99	16,79	17,26	15,10	13,60	<b>15,84 b</b>	13,8
<b>SUPLEM</b> <sup>2</sup>	13,82	16,90	16,15	17,62	19,14	19,71	17,18	15,63	<b>17,02 a</b>	11,1
<b>PAST</b> <sup>2</sup>	11,97	14,15	15,25	17,62	17,10	16,27	13,87	13,23	<b>14,93 b</b>	13,2

Notas: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ );

<sup>1</sup> Médias aritméticas obtidas entre dois dias consecutivos de controle leiteiro, por período de avaliação;

<sup>2</sup> Produção de leite corrigida para teor de gordura a 3,5% (LCG 3,5 % - Gaines, 1928).

Alguns estudos têm apresentado resultados finais semelhantes ao utilizar-se de espécies forrageiras de clima temperado na alimentação de vacas leiteiras, especialmente em condições climáticas de Brasil meridional. Este é o caso de Gonzalez (2007), ao utilizar vacas Jersey de elevado mérito genético, obtendo produções médias de 18,45 e 16,52 kg/vaca, respectivamente, para os grupos de animais suplementados e não suplementados, com acesso à pastagem consorciada de aveia-preta e azevém-anual, por tempo restrito. Na

Argentina, Danelón et al. (1985), obtiveram produções de 20,9, 22 e 24,9 kg de leite com vacas Holandesas pastejando *Cichorium intybus* (do início do outono ao inverno durante 90 dias) e, recebendo alimentação suplementar aos níveis adicionais de 0, 4 e 8 kg de grãos de sorgo moído, respectivamente.

Elevadas produções de leite são comumente verificadas durante o período de desenvolvimento vegetativo em espécies de alta qualidade bromatológica, especialmente no caso de pastagens compostas por espécies hibernais. Neste sentido, Peyraud et al. (1996), contabilizaram produções de 18 e 27 kg de leite/vaca/dia, para vacas primíparas e pluríparas, respectivamente, em pastejo sobre *Lolium perenne*, sem a utilização de alimentos concentrados suplementares.

Neste trabalho, observando-se a produção leiteira obtida pelo tratamento PAST (Tabela 1), verificamos um comportamento ascendente até o quinto período experimental, uma breve oscilação até o sétimo período e, a partir daí, gradativamente, a produção descreve uma escala descendente. O tratamento SUPLEM descreve uma ascendência na sua escala de produtividade por ocasião dos primeiros períodos de avaliações, seguido de uma breve oscilação produtiva que antecedeu o ápice, que foi verificado no sétimo período de avaliação e, após este, até o nono período, apresentando um marcante declínio em sua produção média.

O comportamento produtivo de ambos os tratamentos (produção leiteira média – kg/vaca/dia), apresentou uma considerável semelhança com os padrões de disponibilidade forrageira verificados para os mesmos (Tabela 2), durante o período experimental e, a partir dessa constatação, sugere-se que a

performance produtiva do tratamento PAST é altamente dependente da disponibilidade de matéria seca (MS), em vista de que a forragem recebida pelos animais foi a fonte exclusiva de sua alimentação.

TABELA 2: Quantidade de suplemento (kg/vaca/dia) fornecido aos animais do tratamento SUPLEM e, de forragem (kg de MS/ha) disponível aos tratamentos durante o período experimental

Tratamento	Disponibilidade de forragem e de suplemento nutricional							
	Avaliações nos períodos experimentais							
	2 <sup>o</sup> 24/JUL	3 <sup>o</sup> 07/AGO	4 <sup>o</sup> 24/AGO	5 <sup>o</sup> 04/SET	6 <sup>o</sup> 25/SET	7 <sup>o</sup> 02/OUT	8 <sup>o</sup> 16/OUT	9 <sup>o</sup> 31/OUT
Suplemento Nutricional	3	4	4	4	4	4	4	4
SUPLEM	503 a	877 a	936 a	1965 a	1251 a	1848 a	1520 a	1018 a
PAST	597 a	667 a	1088 a	1871 a	1602 a	2058 a	1392 a	1123 a

Nota: Médias seguidas pela mesma letra (nas colunas) não diferem estatisticamente ( $P < 0,01$ ).

Os indicadores acima são originados a partir das informações sobre a composição morfológica da consorciação forrageira estudada (através da separação botânica de seus componentes), que apontaram a aveia-preta como a espécie responsável pelo suporte nutricional aos animais durante os primeiros períodos de avaliações (até o terceiro), graças à agressividade de seu desenvolvimento inicial observado logo após a emergência e que fizeram, sua presença e participação efetiva ser observada até a quinta avaliação. A partir da quarta avaliação, pode-se observar que o azevém-anual iniciou sua contribuição para a oferta de forragem, cujo ápice foi verificado na sexta avaliação. Esses padrões de produção são muito semelhantes aos descritos por Carámbula (1977). A presença do azevém-anual foi observada nos dosséis da pastagem, sendo constatada efetivamente através da separação botânica dos componentes morfológicos desde as primeiras etapas de avaliação, nas quais, marcadamente, iniciou seu estabelecimento caracteristicamente lento,

cuja conformação “arquitetônica” peculiar, facilitou seu escape ao bocado efetivado pela vaca, quando estas plantas encontram-se em tenra idade e porte peculiarmente baixo, fato que pode ser observado por ocasião da análise do resíduo da forragem pós-pastejo, que eram constituídos basicamente por colmos de aveia e plantas íntegras de azevém.

Os principais indicadores da composição morfológica da pastagem (média entre os tratamentos), estão descritos na tabela 3:

TABELA 3: Estimativas médias dos principais indicadores da composição morfológica e relação folha:colmo da pastagem disponibilizada aos tratamentos SUPLEM e PAST, durante o experimento

Componentes	Avaliações nos períodos experimentais							
	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	4 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	6 <sup>o</sup>	7 <sup>o</sup>	8 <sup>o</sup>	9 <sup>o</sup>
Mat. Indesejável + Mat. Morto <sup>1</sup>	6,34	7,37	8,49	13,89	6,67	5,32	5,40	18,89
Folhas + Mat. Desejável <sup>2</sup>	83,62	77,39	74,22	59,87	58,53	45,96	43,05	34,79
Bainhas, Colmos e Inflorescências <sup>2</sup>	10,04	15,24	17,29	26,24	34,80	48,72	51,55	46,32
Relação Folha : Colmo	8,33	5,08	4,29	2,29	1,68	0,94	0,83	0,75

Notas: <sup>1</sup> Percentagem gerada a partir da média ponderada dos componentes morfológicos das plantas presentes por período de avaliação nos tratamentos;

<sup>2</sup> Somatório entre as percentagens dos componentes morfológicos das plantas presentes por período de avaliação nos tratamentos.

Durante a evolução do ciclo vegetativo das espécies pode ser constatado que por ocasião do terceiro e quarto períodos de avaliação experimental, observa-se uma seqüência de muita semelhança quanto à concentração percentual de folhas e materiais desejáveis, onde, a partir daí, observa-se um declínio nessas concentrações percentuais, de forma gradativa até o final das avaliações e uma progressiva diminuição na relação folha:colmo.

A flora botânica extraordinária (material desejável e indesejável) às espécies cultivadas presentes no ambiente pastoril por ocasião do desenvolvimento dos períodos experimentais, foram identificadas de acordo com Lorenzi (2000), e classificadas segundo o senso comum e denominadas como materiais desejáveis as espécies: capim paulista (*Cynodon dactylon* Pers.) e milhã (*Digitaria sanguinalis* Scop.); e como materiais indesejáveis as espécies: roseta (*Soliva pterosperma* Less.), hortelã gigante (*Hyptis pectinata* Poit.), mata pasto (*Diodia teres* Walter), mentinha (*Veronica persica* Poir.), aipo (*Apium leptophyllum* Pers.), erva salsa (*Bowlesia incana* Ruiz & Pav.) e losna brava (*Artemisia verlotorum* Lamotte).

A partir da composição morfológica da pastagem (inerente a cada tratamento) ofertada aos animais e, relacionando-se com a disponibilidade de MS (kg/ha), é possibilitada a análise da constituição da pastagem quanto à disponibilidade de folhas e material desejável (Tabela 4) e respectivas ofertas, que estiveram à disposição dos animais durante o período experimental.

TABELA 4: Disponibilidade e oferta de lâminas foliares e de material desejável aos tratamentos SUPLEM e PAST durante o período experimental

Tratamento	Disponibilidade e nível de oferta de forragem							
	Avaliações nos períodos experimentais							
	2 <sup>o</sup> 24/JUL	3 <sup>o</sup> 07/AGO	4 <sup>o</sup> 24/AGO	5 <sup>o</sup> 04/SET	6 <sup>o</sup> 25/SET	7 <sup>o</sup> 02/OUT	8 <sup>o</sup> 16/OUT	9 <sup>o</sup> 31/OUT
SUPLEM <sup>1</sup>	419	709	656	1114	821	821	621	288
PAST <sup>1</sup>	501	499	853	1180	824	977	630	327
SUPLEM <sup>2</sup>	73	124	115	195	144	144	109	50
PAST <sup>2</sup>	88	87	149	206	144	170	110	57
SUPLEM <sup>3</sup>	1,70	2,90	2,77	4,69	2,89	2,89	2,19	1,00
PAST <sup>3</sup>	2,22	2,22	3,92	5,21	3,39	4,00	2,59	1,34

Notas: <sup>1</sup> Disponibilidade (kg) de MS por hectare; <sup>2</sup> Disponibilidade (kg) de MS por piquete (1750 m<sup>2</sup>);  
<sup>3</sup> Oferta de folhas e de material desejável (kg de MS/100 kg de PV).

Considerando que as melhores possibilidades de escolha dos componentes das refeições diárias a serem selecionadas e consumidas pelos animais, dar-se-ão em momentos de maior oferta ou de maior disponibilidade de MS, estas condições foram coincidentes com as que foram dispostas naturalmente pelo quinto período - ápice da disponibilidade (Tabela 2) para ambos os tratamentos, onde, adicionalmente, o teor de proteína bruta da forragem (Tabela 5) naquela oportunidade ainda era considerado como “excelente”:

TABELA 5: Qualidade da forragem disponibilizada aos tratamentos SUPLEM e PAST, durante o período experimental

Parâmetro	Classificação qualitativa da forragem disponibilizada								
	Avaliações nos períodos experimentais								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PB (%) <sup>1</sup>	20,65a	20,51a	25,97a	28,15a	19,07a	18,52b	10,83c	15,19b	17,89b
FDN (%) <sup>1</sup>	46,43b	41,23b	45,23b	41,59b	46,84b	47,47b	46,17b	50,02b	52,67b
FDA (%) <sup>1</sup>	23,01a	19,14a	17,99a	21,69a	22,16a	27,68a	24,69a	25,69 <sup>a</sup>	27,31a

Nota: <sup>1</sup> Classificação qualitativa quanto aos teores apresentados na análise bromatológica: a = excelente; b = bom; c = médio; d = baixo, segundo Linn e Martin, 1991.

O somatório desses fatores, ou seja, quantidade e qualidade possibilitaram aos animais alimentados exclusivamente sobre pastejo (PAST), demonstrar a máxima produção leiteira (LCG 3,5 %), atingindo a média de 17,62 kg de leite/vaca, volume semelhante à produção verificada pelo tratamento SUPLEM que também foi de 17,62 kg de leite/vaca, naquele período de avaliação. Esse patamar de produção, provavelmente tenha sido favorecido em função das disponibilidades crescentes de folhas e materiais desejáveis verificadas nos períodos anteriores, que beneficiaram a ocorrência de produções médias crescentes (Tabela 1).

Quanto ao tratamento SUPLEM, sua performance pode ter sido comprometida em vista da oscilação na disponibilidade de lâminas foliares e de materiais desejáveis verificada no quarto período de avaliação (Tabela 4), indicando que a obtenção de um patamar progressivo de produção estava na dependência de níveis crescentes de disponibilidade forrageira.

A ausência desses níveis, ou um menor nível de oferta, pode ter comprometido a possibilidade da obtenção de uma maior progressão vertical na sua escala de produção, cujo ápice produtivo foi verificado no sétimo período de avaliação, alcançando uma produção média de 19,71 kg de leite/vaca, sendo corroborada, basicamente, pelo aporte da suplementação protéico-energética recebida diariamente, a base de 4 kg/vaca/dia, cuja quantidade, acredita-se, pode ter contribuído para corrigir a existência de prováveis deficiências de proteína e de energia da pastagem (em vista da paulatina diminuição da qualidade), caracterizada pelo início do estágio reprodutivo, que pode-se constatar pelas alterações na composição morfológica da pastagem.

Com base na correlação ( $R^2 = 0,84$ ) observada entre a produção leiteira do tratamento PAST e a disponibilidade de folhas e materiais desejáveis, sugere-se que a obtenção de produções leiteiras consideradas satisfatórias (ou talvez economicamente justificáveis), estejam diretamente relacionadas com a oportunidade de seleção da ingesta diária, da sua qualidade e de quantidades suficientes para carrear nutrientes necessários para tal, uma vez que a forragem ofertada às vacas deste tratamento constituiu-se como única fonte nutricional para os animais, excetuando-se os

minerais. Também, entende-se que a recíproca não é verdadeira para as vacas do tratamento SUPLEM, uma vez que as mesmas podiam efetivar a complementação de suas necessidades (ou mesmo a correção quantitativa) na fonte alimentar suplementar.

Para a avaliação da necessidade da utilização de alimentos concentrados, adotou-se como base para o cálculo a produção leiteira dos animais do tratamento PAST (acrescido das variáveis de peso vivo médio nos períodos, teores de gordura, proteína e de lactose no leite produzido), que apontaram as determinações das necessidades energéticas dos animais para a sua manutenção e produção, considerando-se, nesse balanço, a quantidade de energia suprida pela oferta de folhas e de material desejável da pastagem para os animais, em cada período de realização do experimento (Tabela 6).

TABELA 6: Balanço energético-nutricional entre as necessidades para manutenção e produção leiteira <sup>(3,5%)</sup> das vacas do tratamento PAST e, a energia disponibilizada pela forragem ofertada

Estimativa	Avaliações nos períodos experimentais							
	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	4 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	6 <sup>o</sup>	7 <sup>o</sup>	8 <sup>o</sup>	9 <sup>o</sup>
Produção de leite (kg <sup>3,5%</sup> )	12,0	14,1	15,2	17,6	17,1	16,3	13,9	13,2
Neces. Manutenção+Lactação <sup>1</sup>	17,8	19,5	20,3	21,7	21,1	21,3	19,7	19,2
Energia da forragem <sup>2</sup>	18,26	18,26	28,62	35,95	23,20	26,27	17,20	8,63
<b>Resultado (Mcal/dia)</b>	<b>+0,46</b>	<b>- 1,24</b>	<b>+8,32</b>	<b>+14,2</b>	<b>+2,1</b>	<b>+4,97</b>	<b>-2,5</b>	<b>-10,6</b>

Notas: <sup>1</sup> Necessidades de manutenção e da lactação (Mcal/dia), calculados em função do peso vivo e produção leiteira médios e, dos teores de gordura, proteína e lactose no leite (NRC, 2001);

<sup>2</sup> Concentração de energia líquida na forragem (Mcal/kg de MS), segundo o NRC, 2001.

O saldo energético positivo verificado no quarto, quinto, sexto e sétimo períodos de avaliação foram possibilitados por adequadas disponibilidades de lâminas foliares e de material desejável, como também, pelo nível de oferta destes componentes. A partir desses resultados,

apontaram-se indicativos para a possibilidade de os animais estarem habilitados para executar produções diárias ao nível de 17 kg de leite/dia <sup>(LCG 3,5%)</sup>, bem como, constatou-se que a partir do oitavo período existe uma oferta deficitária em proteína metabolizável, impossibilitando a manutenção daquele nível de produção leiteira (NRC, 2001).

Provavelmente, se não fossem verificadas deficiências energéticas nos primeiros períodos, a produtividade poderia ser maior e, talvez, conseqüentemente, o ápice produtivo ser deslocado para outro período de avaliação.

Em relação ao desempenho ponderal dos animais, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos ( $P=0,81095$ ) durante os períodos em que se realizaram as pesagens e, em ambos tratamentos, os animais apresentaram inicialmente uma oscilação, descrevendo perda de peso, com posterior recuperação e, ao final do trabalho, apresentando ganhos substanciais sobre os valores aferidos inicialmente (Tabela 7).

TABELA 7: Peso vivo médio durante as pesagens, ganho de peso vivo (GPV) durante o período experimental e ganho médio diário (GMD) das vacas componentes dos tratamentos SUPLEM e PAST

Tratamento	Peso das vacas (kg PV) /datas das pesagens			GPV (kg/período Experimental)	GMD (kg/dia)
	20 Jun	24 Ago	25 Out		
SUPLEM	475 a	461 a	559 a	84 a	0,63 a
PAST	494 a	475 a	542 a	48 b	0,36 b

Nota: médias seguidas pela mesma letra (nas colunas) não diferem estatisticamente ( $P < 0,001$ ).

Entretanto, analisando os ganhos obtidos pelos animais quanto ao peso total no período experimental (GPV) e respectivos ganhos diários (GMD), observa-se uma diferença significativa ( $P < 0,001$ ) entre os tratamentos. Ainda

que esta seja verificada, o comportamento do grupo de animais alimentados exclusivamente em pastagem – tratamento PAST (quanto à diferença entre início e final dos períodos experimentais), também apresenta uma evolução positiva, contrariando a tendência do resultado de alguns trabalhos que afirmam a existência de perda de peso dos animais, em virtude da necessidade de mobilizar reservas corporais para compensar prováveis deficiências da pastagem e, assim, conseguir manter a produção em níveis adequados. Neste trabalho, com a permanência dos animais em pastejo (24 h), esta tendência não foi observada.

A exploração da atividade leiteira é dependente da condição nutricional e sanitária do rebanho, que por sua vez, viabilizam a capacidade reprodutiva determinando a existência de uma nova lactação (Ferreira, 2000). Neste contexto, conjectura-se que as condições nutricionais disponibilizadas foram suficientemente capacitadas a proporcionar manifestações da atividade cíclica (estro) em todos animais componentes dos distintos grupamentos experimentais por ocasião do desenvolvimento deste trabalho.

### **Conclusões**

Com base nos resultados obtidos, nas condições de realização deste trabalho, podemos concluir:

- os animais pertencentes ao tratamento SUPLEM, que receberam suplementação protéico-energética, produziram maiores quantidades de leite que os animais do tratamento PAST, durante o experimento;

- a quantidade de forragem disponível aos distintos tratamentos foi semelhante e, em nenhum período de avaliação privilegiou quantitativamente algum grupamento de animais;

- pode-se constatar que a produção leiteira de animais alimentados exclusivamente com pastagens cultivadas se apresentou altamente dependente da qualidade e de quantidades suficientes de forragem, tais como os níveis de ofertas praticadas no quarto, quinto, sexto e sétimo períodos de avaliações, onde, a partir das situações de suficiências energéticas inerentes, observaram-se o desempenho de níveis de produção de leite acima da média efetivada pelo tratamento;

- em ambos os tratamentos, os animais apresentaram ganhos de peso vivo, sendo aferidos maiores pesos médios ao final do experimento para os componentes do tratamento SUPLEM. A partir desses resultados, desprende-se o entendimento de que a permanência dos animais por 24 h em regime de pastejo não compromete o desempenho ponderal, mesmo para aqueles alimentados exclusivamente com pastagem.

### **Considerações finais**

Este trabalho permite apontar os níveis de disponibilidade de aveia-preta e de azevém-anual necessários para atender a produção leiteira de vacas com potencial semelhante às utilizadas nesse trabalho, nos diferentes períodos de avaliação, a partir de sua permanência por “24 h” diárias em pastejo;

Simulando-se uma situação para aumentar a produção de leite do segundo período e, corrigir o nível energético deficitário verificado no terceiro

período, seria necessário, para elevar a produção de leite desses períodos ao nível de 15,2 kg<sup>(LCG 3,5%)</sup>/dia (nível praticado no quarto período) pelas vacas do tratamento PAST, complementar a diferença de 2,04 Mcal/dia, que poderia ser atendida por 2 kg de feno de gramíneas maduras com 85% de MS (NRC, 2001);

A partir da análise da composição bromatológica da pastagem, do padrão de produtividade de leite relacionado à disponibilidade de forragem, sugere-se que o nível de oferta ideal para os animais explorados em condições semelhantes às do tratamento SUPLEM, esteja em torno de 3,0 kg de MS/100 kg de PV;

Embasado nas indicações dos balanços energéticos positivos verificados nos períodos quarto, quinto, sexto e sétimo, e objetivando proporcionar condições potenciais para os animais do tratamento PAST desenvolverem a mesma produção média praticada pelos animais do tratamento SUPLEM – 17,02 kg<sup>(LCG 3,5%)</sup>/dia, entende-se que seria necessária uma oferta em torno de 4,5 kg de MS/100 kg de PV.

### Referências bibliográficas

- AIRES, J. L. F. **Identificação e avaliação de sistemas de produção de leite em pastagens cultivadas na Região do Planalto do Rio Grande do Sul.** 66f. 2004. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- BARGO, F.; MULLER, L. D.; KOLVER, E. S.; DELAHOY, J. E. Production and Digestion of Supplemented Dairy Cows on Pasture. **Journal of Dairy Science**, Champaign, n.86, p.1-42, 2003.
- CARÁMBULA, M. **Producción y Manejo de Pasturas Sembradas.** Montevideo, Uruguay: Ed. Hemisferio Sur, [1977?]. 464 p.
- DANELÓN, J. L.; FENOGLIO, H.; QUAINO, O. Suplementación de vacas lecheras em pastoreo com granos de sorgo. In: REUNIÓN TÉCNICA SOBRE MANEJO DE PASTURAS CULTIVADAS E SUPLEMENTACIÓN PARA REPRODUCCIÓN LECHERA. **Diálogo - Programa Cooperativo De Investigación Agrícola Del Cono Sur** (IICA).n.10. Montevideo-UY. IICA. 1985. p.255-265.
- FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO (FAO, 2006). **Estatísticas sobre segurança alimentar.** Disponível em:<http://www.fao.org/faostat/foodsecurity>. Acesso em: 20/04/2007.
- FERREIRA, A. M. Alimentação e comportamento reprodutivo de vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PEUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 2., 2000, Juiz de Fora, MG. **Anais...Juiz de Fora:Embrapa Gado de Leite Goiânia:Serrana Nutrição Animal; Brasília:CNPq, 2000.p.91-106.**
- GAINES, W. L. **The energy basis of measuring milk yield in dairy cows.** Illinois:Illinois Agricultural Experiment Station. Bulletin 308, 1928.
- GOMES, S. T. Evolução recente e perspectivas da produção de leite no Brasil. In: O AGRONEGÓCIO do leite no Brasil. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 262p.
- GONZALEZ, H. de L. **Qualidade do leite de vacas Jersey em pastagem cultivada anual de inverno com e sem suplementação.** 2007.87f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007
- LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil, 3. ed. Nova Odessa, SP:Instituto Plantarum,2000. 642p.

- MATOS, L. L. **Produção de leite a pasto ou em confinamento** Disponível em: [www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos\\_producao\\_leite\\_pasto\\_confinamento.htm](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_producao_leite_pasto_confinamento.htm) . Acesso em: 08/02/2008
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura, 1961. 42p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7.ed. Washington: National Academia Press, 2001. 381p.
- PEYRAUD, J. L.; COMERON, E. A.; LEMAIRE, G. The effect of daily allowance, herbage mass and animal factors upon herbage intake by grazing dairy cows. **Ann Zootech**, [s.l.] v.45, p.201-217, 1996.
- RESENDE, J. C.; VILELA, D. **Produção de leite a pasto ou em confinamento: onde se lucra mais?** Disponível na Internet: <http://www.milkpoint.com.br/espacoaberto>. Acesso em: 20/09/2004.
- SANTILLAN, R. A.; OCUMPAUGH, W. R.; MOTT, G. O. Estimating forage yield with a disk meter. **Agronomy Journal**, Madison, v.71, p.71-74, 1979.
- STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLANT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS : UFRGS, 2002. 126p.
- VILELA, D. Desempenho de vacas da raça holandesa em pastagens de *coastcross*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.35, n.2, p.555-561, 2006.

## **CAPÍTULO III**

**Qualidade físico-química e microbiológica do leite produzido por vacas holandesas alimentadas exclusivamente em pastagens consorciadas de aveia-preta e azevém-anual aproveitadas sob pastejo rotativo com e sem suplementação nutricional<sup>1</sup>.**

José Luiz Ferraz Aires<sup>2</sup>, Marcelo Abreu da Silva<sup>3</sup>, Renato Borges de Medeiros<sup>3</sup>, Rodrigo Sasso Rodrigues<sup>4</sup>

**RESUMO**

Este trabalho foi desenvolvido na Escola Agrotécnica Federal de Alegrete, na Região Fisiográfica da Campanha do RS, objetivando estudar a qualidade físico-química e microbiológica do leite produzido por vacas Holandesas alimentadas em pastagens cultivadas, consorciadas por *Lolium multiflorum* Lam. e *Avena strigosa* Schreb, em piquetes explorados sob pastejo rotativo (com a permanência de animais pastejando por um dia), com e sem suplementação nutricional. Para tal, foram utilizados dois grupos de vacas, compostos por seis animais, agrupados de forma homogênea após estratificação embasada na produção leiteira, estágio de lactação e peso vivo, destinados, ao acaso, a dois tratamentos, num delineamento experimental em blocos completamente casualizados, que testou as informações oriundas das análises de composição do leite coletado por dois dias consecutivos, durante as etapas do experimento. Os tratamentos denominados como: **SUPLEM** – onde os animais permaneciam sob pastejo direto, recebendo suplementação nutricional à base de 1 kg de concentrado/3 kg de leite produzidos acima de 6 kg de produção, cujas quantidades (corrigidas com base nos controles leiteiros quinzenais) eram parceladas e servidas após as ordenhas; e **PAST** – onde os animais permaneciam sob pastejo direto na consorciação forrageira, sendo esta a sua exclusiva fonte de alimentação. O período experimental durou 136 dias (inverno/primavera) onde, ao final, resultados evidenciaram diferenças significativas entre os tratamentos quanto às concentrações de lactose, proteína e sólidos totais no leite, favorecendo o tratamento SUPLEM e não sendo verificadas diferenças quanto às concentrações de gordura, células somáticas e contagem bacteriana no leite oriundo de ambos os tratamentos.

Palavras-chave: pastagem de inverno, pastejo rotativo, pastando o dia todo, vacas leiteiras, qualidade do leite.

-----  
<sup>1</sup> Artigo enviado à revista Pesquisa Agropecuária Brasileira

<sup>1</sup> Pesquisa parcialmente financiada pela Escola Agrotécnica Federal de Alegrete-RS

<sup>2</sup> Zootecnista, M.Sc. Doutorando do PPG Zotecnia-UFRGS. Prof. S – EAFA/RS;

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto/DPFA/FAGRO/UFRGS;

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia/FAGRO/UFRGS.

**Physic-chemical and microbiological quality of milk produced by Holstein cows fed with oat and ryegrass mixture pasture under rotational strip-grazing with and without nutritional supplementation<sup>1</sup>.**

José Luiz Ferraz Aires<sup>2</sup>, Marcelo Abreu da Silva<sup>3</sup>, Renato Borges de Medeiros<sup>3</sup>, Rodrigo Sasso Rodrigues<sup>4</sup>

**ABSTRACT**

This work was carried out the Escola Agrotécnica Federal de Alegrete, in the physiographic region of *Campanha* in the state of Rio Grande do Sul, from July to November, 2007 (136 days), aiming at to evaluate the physical-chemical and microbiological quality of the milk produced by two groups of Holstein cows under *Lolium multiflorum* Lam and *Avena strigosa* Schreb mixture in rotary strip grazing system using a single day occupation. In order to do so, two homogeneous groups of six cows, selected based on milk production, nursing stage and live weight, were allocated in completely randomized blocks, which tested the arising information from the milk composition analysis, collected in two consecutive days, during the experiment steps. Two treatments were compared: **SUPLEM** – one animal group remained grazing in strips of one day occupation, receiving nutritional supplementation of 1kg of concentrated to each 3kg of milk produced above 6kg of milk production, offered twice a day after milking. The quantity of concentrate were corrected based the biweekly dairy control; and **PAST** – the other animal group simply remained grazing in strips of one day occupation. A significant differences in lactose, protein and total solids concentration was registered in the produced milk. SUPLEM resulted higher concentration of these milk components than PAST. However, the treatments did influenced fat, somatic cells and bacterial counting in the produced milk.

Keywords: winter pasture, rotary grazing, all day grazing, milking cows, milk quality.

-----  
<sup>1</sup> Paper to be sent to the Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira

<sup>1</sup> Research partially sponsored by the Escola Agrotécnica Federal de Alegrete-RS

<sup>2</sup> Zootechnician, M.Sc. Pos Graduate Student-UFRGS.

<sup>3</sup> Agronomy Engineer, Doctor, Adjunct Professor/DPFA/FAGRO/UFRGS;

<sup>4</sup> Agronomy Student/FAGRO/UFRGS.

**Qualidade físico-química e microbiológica do leite produzido por vacas holandesas alimentadas exclusivamente em pastagens consorciadas de aveia-preta e azevém-anual sob pastejo rotativo com e sem suplementação nutricional.**

**Introdução**

Na atualidade, a pesquisa tem “por necessidade” concentrar esforços objetivando proporcionar indicações que auxiliem o desenvolvimento de práticas funcionais eficientes, que sejam economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis. Se esta recíproca for verdadeira, atenderá às necessidades básicas do produtor, estimulando-o para permanecer na atividade e contribuindo para sua manutenção no meio rural. Entretanto, a pesquisa é capaz de transcender estas expectativas, aliando-se às necessidades dos consumidores, que, cada vez mais, demonstram preocupações com a qualidade do produto ofertado e com as condições sanitárias dos animais que lhes fornecem parte da alimentação, componente de sua dieta nutricional diária.

A segurança alimentar, de forma geral, tem sido muito enfatizada pela mídia e, isto tem despertado no consumidor a consciência sobre a importância que os alimentos desempenham sobre sua saúde. Isso vem

determinando um aumento de forma crescente na demanda por alimentos de qualidade, exigindo produtos lácteos de constituição íntegra, não agressiva à saúde e, oriundos de animais livres de enfermidades; criados em ambientes adequados, gozando de plenas condições de bem-estar. Desta forma, a segurança alimentar considera estas premissas como fundamentais (sendo base de sua sustentação funcional), considerando-as como prioritárias e desejáveis na composição do produto demandado para consumo diário, habilitado a promover importantes reflexos no bem-estar e na saúde do homem.

A qualidade do leite refere-se a propriedades peculiares de sua constituição, que direta ou indiretamente possam afetar a segurança alimentar. Atributos específicos como sua composição físico-química (proteína, lactose, gordura, percentagem de sólidos totais), propriedades organolépticas (sabor, odor, aparência), composição microbiológica (contagem bacteriana total e contagem de células somáticas), ausência de substâncias adulterantes e resíduos químicos, geralmente são referidos como indicadores qualitativos mais observados.

Geralmente, o leite é considerado um produto estéril ao ser secretado nos alvéolos do úbere (IDF, 1991), entretanto, a partir do momento da ordenha e exposição ao ambiente, o mesmo pode ser contaminado por microorganismos nocivos, capazes de proporcionar sérios riscos à saúde pública e grandes prejuízos à indústria láctea (Fonseca e Santos, 2000). Estas condições determinam às indústrias lácteas, responsabilidades sobre o controle da qualidade higiênica do produto captado (limpo, seguro, sadio e

saudável – Godkin, 2000), uma vez que, em parte, a mesma se encontra associada à sanidade do rebanho. Como forma de incentivar as boas práticas de produção, a indústria deverá estimular pagamentos de bonificações extras (apesar da inconsistência desta prática na atualidade) ao produto oriundo de propriedades que primam pela produção de leite com adequado padrão de higiene e, que apresentem constituições com maiores concentrações de sólidos totais, determinantes de melhor rendimento industrial e das facilidades em promover distintas possibilidades para aproveitamento comercial na industrialização de seus derivados.

A qualidade deve ser objetivo comum da cadeia produtiva que, gradativamente, deverão adaptar-se às novas exigências de padrão na constituição do produto, determinadas pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) através da Instrução Normativa 51 (2002), de forma a proporcionar ao produto uma adequada condição higiênica para ser disponibilizado ao consumidor e, matéria-prima apropriada e capacitada para atender aos objetivos da indústria com segurança.

Os marcantes avanços tecnológicos mundiais na cadeia láctea têm proporcionado a produtores, indústrias e consumidores a possibilidade comum de aproveitamento destes incrementos. Cada um destes distintos elos tem sido beneficiado por inovações que se caracterizam como sinônimos de progresso, capacitados a proporcionarem importantes contribuições incontestáveis à vida. Como exemplo, citamos os benefícios proporcionados por maior utilização da gordura de origem animal na alimentação humana que a ciência atual indica como protagonista de importantes efeitos antioxidante, anticarcinogênico e

hipocolesterolêmico (McLeod et al., 2004), relacionados como de interesse na prevenção de diversas enfermidades, de forte potencial de acometimento à saúde humana.

Atualmente, a produção de leite de alta qualidade transcende às exigências do mercado consumidor doméstico e passa a constituir-se, também, como exigência do mercado importador (uma vez que o Brasil, a partir do ano de 2004, figura na condição de exportador de produtos lácteos) que é bastante seletivo, exigindo um forte embasamento nos preceitos de segurança alimentar e sanidade animal, como forma de obter aceitação e estabilidade como fornecedor ao mercado internacional de lácteos (Monardes, 2004).

Ao encontro dessas necessidades, o desenvolvimento deste trabalho se propõe apontar aos diferentes segmentos da cadeia láctea, contribuições que venham indicar os efeitos produzidos pelos dois sistemas de produção sobre os animais e, sobre a constituição qualitativa do leite por eles gerado, uma vez que ainda precisamos conhecer mais sobre estes efeitos, especialmente quando proporcionados pela efetiva permanência (24 h) dos animais alimentando-se em pastagens cultivadas de alta qualidade.

## **Materiais e métodos**

O experimento foi realizado na localidade de Passo Novo, na área pertencente à Escola Agrotécnica Federal de Alegrete (EAFA), (29° 42' S, 55° 32'W, altitude de 100 m – Google Earth, 2007) localizada às margens da RS 377, Km 27, 2º sub-distrito do município de Alegrete – Região Fisiográfica da Campanha Gaúcha no Oeste do RS. O solo da localidade é classificado como argissolo vermelho distrófico arênico (Streck, et al., 2002). O clima é temperado úmido do tipo Cfa, segundo classificação de Köppen (Moreno, 1961). O período experimental estendeu-se de 15 de junho a 31 de outubro de 2007, sendo que durante este período ocorreram precipitações pluviais que registraram um total de 464,2 mm. A temperatura média registrada no período foi de 15,41 °C e, a umidade relativa do ar média durante o período foi de 77,79%. As informações agrometeorológicas foram obtidas a partir de uma unidade de registro automático do Inmet (Instituto Nacional de Meteorologia), instalada no interior da EAFA, nas coordenadas 29° 42' S e 55° 31' W, altitude de 109 m (Google Earth, 2007), a qual dista, aproximadamente, 400 m do local da realização deste experimento.

Para a condução e desenvolvimento do trabalho experimental, utilizou-se uma área de 9,8 ha, na qual foram mensurados e instalados 56 piquetes de tamanhos iguais (1750 m<sup>2</sup>), delimitados pelo uso de cerca elétrica. Para a finalidade de plantio e aproveitamento posterior, a área total foi dividida em quatro parcelas de tamanhos semelhantes, de forma a facilitar a realização das semeaduras, que foram efetivadas em diferentes datas (escaloadas), objetivando a prorrogação do ciclo produtivo das forragens, para a obtenção de

uma pastagem de melhor qualidade com maior porcentagem de lâminas foliares, por um maior tempo, ao longo do período experimental.

O preparo da área, que antecedeu a implantação das forragens de inverno, constou de roçadas mecanizadas e de aplicação de produtos para dessecação química, utilizadas em função da densa concentração de *Cynodon dactylon* e *Eragrostis plana*. Posteriormente, com uso de semeadora a lanço, distribuiu-se a semente de azevém-anual (*Lolium multiflorum* Lam.) cultivar comum, atendendo a uma concentração de 30 kg de sementes por hectare e, sobre estas, efetivou-se o plantio de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) cultivar comum, sob plantio direto, utilizando-se uma semeadora de precisão regulada para atender um distanciamento de 20 cm entre linhas e distribuir uma concentração de 80 kg de sementes por hectare, concomitantemente a esta operação, foram incorporados ao solo a quantidade de 200 kg de adubação de manutenção (NPK, 5-20-20). Após o aproveitamento da pastagem sob pastejo direto, cada piquete recebeu em média uma adubação de cobertura a base de 100 kg de uréia/ha.

Próximo à área experimental (distanto 250 m), a EAFA dispõe de galpões de arrazoamento e de uma sala de ordenha tipo espinha de peixe duplo-três.

Foram utilizadas 12 vacas lactantes durante o período experimental, pluríparas, da raça Holandesa, que foram selecionadas do rebanho em função de valores médios de produção de leite (12 kg de leite/dia); do estágio de lactação (5,5 meses em produção) e do peso vivo individual (486 kg). Após estratificação dos animais realizada com base nos três quesitos, os mesmos

foram divididos em dois grupos, de igual efetivo e destinados de forma aleatória a dois tratamentos, num delineamento em blocos totalmente casualizados, sendo: **PAST** - onde os animais tiveram acesso à pastagem cultivada, consorciada por aveia-preta e azevém-anual, permanecendo por 24 h consecutivas, excetuando-se dessas, as ocasiões durante os períodos de realização das ordenhas diárias e; **SUPLEM** - onde os animais foram mantidos em pastejo com livre acesso ao mesmo tipo de pastagem ofertada ao tratamento PAST, recebendo suplementação protéico/energética com 17% de PB (NRC, 2001), em quantidades parceladas nas duas ordenhas diárias e, também, permanecendo 24 horas consecutivas na pastagem (excetuando-se dessas, o tempo de ordenha e de consumo de concentrado no comedouro a galpão). A suplementação nutricional foi administrada tomando-se como critério a produção leiteira (média dos animais do tratamento) e receberam 1kg de suplementação concentrada para cada 3 kg de leite produzidos acima de 6 kg de leite produzidos por dia. O ajuste no fornecimento do suplemento concentrado deu-se quinzenalmente, a partir das informações de produções oriundas do controle leiteiro.

A suplementação era composta de 26% de farelo de milho, 52% de farelo de arroz integral, 15% de farelo de soja tostado, 3% de uréia e 4% de núcleo mineral. O milho foi submetido a uma operação de limpeza em uma mesa de peneiras gravitacionais que extraía e descartava a totalidade das impurezas junto aos grãos, antes de ser conduzido ao moinho que o triturava finamente e o canalizava a um misturador horizontal acoplado com balança

mecânica, para ser misturado aos demais componentes da ração que foram adquiridos em forma farelada.

A condução dos animais na pastagem e o fornecimento da suplementação foram realizados da seguinte forma:

- os animais do tratamento **PAST**, somente saíam do piquete que ocupavam por ocasião das ordenhas diárias, que eram realizadas às 05:00 e 17:00 h e, neste íterim, alimentavam-se, exclusivamente, da composição forrageira cultivada (consorciação aveia-azevém), ofertada no piquete.

- os animais do tratamento **SUPLEM**, foram mantidos em pastejo com livre acesso ao mesmo tipo de pastagem ofertada ao tratamento PAST, recebendo a metade da suplementação protéico/energética após a ordenha matutina (05:00 h) e, após a ingestão desta, eram conduzidos à área de pastejo, permanecendo até o momento da ordenha vespertina (17:00 h), onde, após sua realização, recebiam o restante da ração concentrada, retornando para a pastagem, onde permaneciam durante o período noturno.

Nos dois tratamentos e durante o período experimental (15/06 a 31/10/2007), após a ordenha matutina, os animais eram deslocados para uma nova faixa de pastejo (disponibilizada para cada grupo), que seria utilizada por outro dia e, ambos os grupos de animais foram submetidos previamente a um período de 24 dias de adaptação ao manejo nutricional, seguidos de um período de 112 dias de coletas de informações, denominados e compreendidos cronologicamente da seguinte forma: período 2 (composto pelos dias 23 e 24 de julho); período 3 (composto pelos dias 06 e 07 de agosto); período 5 (composto pelos dias 03 e 04 de setembro); período 6 (composto pelos dias 24

e 25 de setembro); período 7 (composto pelos dias 01 e 02 de outubro); período 8 (composto pelos dias 15 e 16 de outubro) e período 9 (composto pelos dias 30 e 31 de outubro).

Os animais tiveram livre acesso aos bebedouros, que foram alocados estrategicamente no ambiente pastoril, de forma que o deslocamento médio dos animais até a aguada fosse semelhante para os dois grupos, à medida que os mesmos ocupassem novo piquete para pastejo. Durante os dias de avaliações, as porteiras dos piquetes permaneceram fechadas, sendo os animais conduzidos aos bebedouros em horários estratégicos (duas vezes/dia), objetivando evitar o consumo de pasto contido nos corredores de acesso, fato observado quando aos animais era proporcionada a liberdade de deslocamento até ao bebedouro. Juntamente ao local dos bebedouros, durante o período experimental, estiveram dispostos cochos com suplemento mineral, que atenderam aos dois tratamentos.

A avaliação do desempenho produtivo dos animais foi efetivada em média a cada quinze dias. A mesma foi mensurada através da produção leiteira individual dos animais, efetivada 48 h após o pastejo (no piquete onde foram mensuradas a disponibilidade de forragem pré e pós pastejo) e, durante dois dias consecutivos (totalizando quatro ordenhas subseqüentes), em cada período de avaliação. Para tanto, o leite de cada vaca avaliada, após a ordenha, foi integralmente canalizado para um balde e, posteriormente, submetido à aferição quantitativa por uma balança, que indicava o total produzido por ordenha e registrado em formulário próprio, de onde, a partir do somatório da produção matutina e vespertina obteve-se a produção diária. A

partir desta informação (referente a cada dia de controle leiteiro), calculou-se a produção média aritmética dos dois dias consecutivos, obtendo-se a produção média por período de cada avaliação, correspondente a cada animal, de cada tratamento.

Os procedimentos de higiene pré e pós ordenha constaram de imersão total dos tetos em solução desinfetante a base de cloro e, após um tempo mínimo de contato de 30 segundos, os tetos foram secos com papel toalha, descartando-se os dois primeiros jatos de leite de cada teta previamente à colocação das teteiras para a efetivação da ordenha. Após a ordenha, os tetos foram novamente mergulhados em desinfetante a base de iodo e emolientes. Semanalmente, foram efetivados o CMT (*Califórnia Mastitis Test*) para verificação de mastite subclínica.

Para a avaliação qualitativa do produto gerado nos diferentes tratamentos, foram tomadas amostras da produção total de cada animal (concomitantes à avaliação da produção leiteira individual), após o leite estar acondicionado no balde que foi submetido à pesagem com balança. Para tanto, estabeleceu-se, inicialmente, que antes da tomada da amostra, o leite deveria ser homogenizado no interior do balde, de forma a obter-se uma amostra significativa sobre a integralidade de sua composição. Para isso, utilizou-se uma escumadeira de teflon (fácil higienização) para misturar o leite, realizando-se quinze movimentos verticais (do fundo à superfície do líquido no interior do balde), lentamente, antecedendo a tomada da amostra, que era realizada com o uso de uma concha de cabo longo. Esta, uma vez mergulhada no leite (porção média da profundidade do leite no balde) extraía uma quantidade

suficiente para ser dividida em sub-amostras, que foram acondicionadas em recipientes próprios, para diferentes testes; que utilizavam diferentes conservantes: para a análise físico-química (gordura, proteína, lactose, células somáticas e sólidos totais) foram utilizados comprimidos de bronopol (2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol) e, para a realização de análise microbiológica (contagem bacteriana total) foi utilizada a solução AZ (azidiol). Cada recipiente (devidamente identificado) recebia o leite individualizado de cada vaca, cujo volume era composto em parte pelo leite oriundo da ordenha matutina e, em parte, por leite oriundo da ordenha vespertina (metade de cada período). Durante os períodos de coleta das amostras, os recipientes ao receber parte da mesma, foram armazenados em caixa isotérmica a fim de serem resfriados imediatamente e, posteriormente, sob acondicionamento térmico semelhante, foram encaminhados ao Serviço de Acompanhamento de Rebanhos Leiteiros (SARLE) da Universidade de Passo Fundo-RS, laboratório da Região Sul, credenciado pela Rede Brasileira de Laboratórios da Qualidade do Leite, para a realização de análises de composição qualitativa do leite, sendo utilizado para análises de determinações de gordura, proteína, lactose e sólidos totais o método de infravermelho (AOAC, 1972); para a determinação de células somáticas (CCS) e da contagem bacteriana total (CBT) o método de Citometria de Fluxo (IDF, 1991).

A composição do leite por período foi considerada como a média aritmética das duas amostras analisadas (uma de cada dia), para cada animal em cada período de avaliação.

Em termos sanitários, foram efetuados tratamentos (período pré-experimental) para controle de ecto e endoparasitos das vacas leiteiras, sendo os demais procedimentos realizados por Médico Veterinário do Quadro de Pessoal Docente da EAFA.

Os dados coletados foram analisados pelo pacote estatístico Multiv (Pillar, 2000) a partir de análises de variâncias buscando estimar o nível de significância e a existência ou não de diferenças entre os tratamentos.

## Resultados e discussão

Na comparação entre os resultados obtidos ao longo do período experimental, não foram observadas diferenças significativas ( $P=0,25535$ ) entre as concentrações de gordura no leite das vacas componentes dos diferentes tratamentos, sendo que os animais componentes do tratamento SUPLEM (com suplementação) apresentaram nos sete períodos de avaliação considerados (Tabela 1) uma produção média de 3,30 % de gordura no leite, enquanto que os animais do tratamento PAST (sem suplementação) apresentaram uma produção média de 3,17 % de gordura no leite.

TABELA 1: Teores de gordura no leite das vacas dos tratamentos SUPLEM e PAST, nos períodos compreendidos entre julho e outubro/2007

Tratamento	% de gordura no leite							Média	CV (%)
	Avaliações nos períodos experimentais								
	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	6 <sup>o</sup>	7 <sup>o</sup>	8 <sup>o</sup>	9 <sup>o</sup>		
<b>SUPLEM</b> <sup>1</sup>	3,27	3,20	3,09	3,70	3,33	3,04	3,46	<b>3,30 a</b>	15,7
<b>PAST</b> <sup>1</sup>	2,96	2,88	3,06	3,81	3,15	3,00	3,33	<b>3,17 a</b>	16,7

Notas: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $P=0,25535$ );

<sup>1</sup> Médias aritméticas obtidas entre dois dias consecutivos de amostragens por período de avaliação.

Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Danelón et al. (1985) que obtiveram concentrações de 3,43, 3,57 e 3,12 % de gordura no leite de vacas Holandesas pastejando *Cichorium intybus* (do início do outono ao inverno durante 90 dias) e, recebendo alimentação suplementar com grãos de sorgo aos níveis adicionais de 0, 4 e 8 kg, respectivamente.

Segundo Block (2000), a gordura é um dos componentes de maior variação na composição do leite, podendo variar de 2,2 até 4% em vacas da raça Holandesa. Um dos fatores que pode determinar essa variação é a

disponibilidade de forragens, cujos teores de nutrientes e concentração de fibra influenciam diretamente a produção e a composição do leite, especialmente sobre a concentração de gordura (Burchard e Block, 1988).

Ao longo do período experimental e, à medida que a consorciação aveia-preta e azevém-anual desenvolviam seu ciclo produtivo, os animais foram submetidos a situações de crescente disponibilidade de forragem favorecendo-os quanto à constituição de sua dieta e interferindo diretamente na composição do produto final, porém, paralelamente também foram verificadas alterações quanto as variáveis qualitativas da pastagem em virtude do seu desenvolvimento fenológico e, também, quanto ao progressivo avanço no estágio de lactação dos animais que pode ter exercido alguma interferência.

Em vista da inexistência da realização de análises da condição metabólica dos animais, supõe-se que a baixa disponibilidade forrageira inicial (até o terceiro período experimental), pode ter interferido na disponibilidade de substrato nutricional à flora ruminal dos animais do tratamento PAST para a formação de maiores quantidades de acetato e, assim, produzindo menor quantidade de gordura.

Quanto ao valor nutritivo da pastagem, Allen e Mertens (1988), sugerem como ideal a concentração de 19% de FDA na dieta, ao passo que, para FDN é preconizado pelo NRC (2001), uma concentração de 30%. As análises bromatológicas efetivadas sobre a forragem disponibilizada aos animais indicaram valores superiores aos anteriormente citados, porém, considerados satisfatórios para promover valores normais na concentração da gordura no leite. Entretanto, a FDN recebida como suplemento nutricional pelo

tratamento SUPLEM desempenhou uma dupla função: complementou a qualidade da FDN da forragem e, compensou o menor consumo de forragem exercido pelo tratamento SUPLEM, proporcionando a esses animais, a condição de apresentar valores superiores quanto a concentração de gordura no leite.

Podemos ainda explicar a inexistência de diferenças significativas entre os tratamentos, considerando as observações de Peyraud e Delaby (2001), que afirmaram a possibilidade de ocorrer diminuições nos teores de gordura no leite, quando a quantidade de concentrado fornecido por vaca ultrapassasse a quantidade de 4 kg/dia, que neste trabalho, foi o nível máximo de suplementação praticado.

Ao analisarmos as concentrações de lactose no leite das vacas componentes dos diferentes tratamentos, foram observadas diferenças significativas ( $P=0,0003$ ), sendo que os animais do tratamento SUPLEM, apresentaram nos sete períodos de avaliação considerados (Tabela 2), uma produção média de 4,52 % de lactose no leite, enquanto que os animais do tratamento PAST apresentaram uma produção média de 4,41 % de lactose no leite.

TABELA 2: Teores de lactose no leite das vacas dos tratamentos SUPLEM e PAST, nos períodos compreendidos entre julho e outubro/2007

Tratamento	% de lactose no leite							Média	CV (%)
	Avaliações nos períodos experimentais								
	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	6 <sup>o</sup>	7 <sup>o</sup>	8 <sup>o</sup>	9 <sup>o</sup>		
<b>SUPLEM</b> <sup>1</sup>	4,43	4,48	4,57	4,48	4,60	4,56	4,53	<b>4,52 a</b>	3,32
<b>PAST</b> <sup>1</sup>	4,40	4,46	4,36	4,34	4,48	4,41	4,46	<b>4,41 b</b>	3,62

Notas: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $P=0,0003$ );

<sup>1</sup>Médias aritméticas obtidas entre dois dias consecutivos de amostragens por período de avaliação.



<b>SUPLEM</b> <sup>1</sup>	3,26	3,51	3,51	3,48	3,48	3,46	3,48	<b>3,45 a</b>	9,85
<b>PAST</b> <sup>1</sup>	3,16	3,37	3,42	3,44	3,23	3,33	3,20	<b>3,31 b</b>	10,3

Notas: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente (P=0,0020);

<sup>1</sup>Médias aritméticas obtidas entre dois dias consecutivos de amostragens por período de avaliação.

Os teores de proteína constantes no leite produzido durante os períodos experimentais se encontram dentro dos padrões para a raça holandesa. De forma geral, as informações descritas na literatura mundial indicam pequenas oscilações de até 0,4 unidades percentuais. Para os padrões nacionais, o teor de proteína na composição do leite é de 3,11% (Ribas, 1998).

Acredita-se que a maior produção de proteína pelos animais do tratamento SUPLEM, deve-se ao fato de que os mesmos foram providos de aminoácidos considerados limitantes para a produção de leite, especialmente lisina e metionina (Santos e Fonseca, 2007), oriundos do farelo de soja; cuja composição química apresenta valores superiores nestes aminoácidos, quanto aos disponibilizados naturalmente pelas forragens (alimento exclusivamente consumido pelos animais do tratamento PAST). Dessa forma, a utilização de alimentos concentrados pelos animais do tratamento SUPLEM, possivelmente, pode tê-los privilegiado com um aumento de propionato no rúmen, estabelecendo-se assim uma relação positiva com o aumento dos teores de proteína então verificados (Pereira, 2004). Considere-se, também, que maiores quantidades de proteína microbiana disponibilizarão maiores quantidades de aminoácidos, que estarão disponíveis no intestino (Pereira, 2004) exercendo parte do efeito positivo favorável para a síntese e aumento na concentração de proteína no leite.

Segundo Teixeira et al. (2003), Mühlbach (2000) e outros autores, a relação proteína:gordura pode ser utilizada como indicadora na verificação de eventuais anormalidades na produção de leite, onde para a raça Holandesa, toda relação menor que 0,8 e superior a 1,0 deve ser considerada como muito baixo o teor de gordura no leite. Neste trabalho, esta relação mensurada sobre as médias obtidas pelos diferentes tratamentos indicaram valores de 0,95, tanto para o tratamento SUPLEM como para o tratamento PAST, apontando que tanto um quanto o outro sistema são biologicamente hábeis na produção.

Nas concentrações de sólidos totais no leite das vacas foram observadas diferenças significativas ( $P=0,0049$ ), sendo que os animais pertencentes ao tratamento SUPLEM apresentaram, nos sete períodos de avaliação considerados (Tabela 4), uma produção média de 12,26 %, enquanto que os animais do tratamento PAST apresentaram uma produção média de 11,85 % de sólidos totais no leite.

TABELA 4: Teores de sólidos totais no leite das vacas dos tratamentos SUPLEM e PAST, nos períodos compreendidos entre julho e outubro/2007

Tratamento	% de sólidos totais no leite							Média	CV (%)
	Avaliações nos períodos experimentais								
	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	6 <sup>o</sup>	7 <sup>o</sup>	8 <sup>o</sup>	9 <sup>o</sup>		
<b>SUPLEM</b> <sup>1</sup>	11,89	12,16	12,14	12,66	12,43	12,08	12,48	<b>12,26 a</b>	6,1
<b>PAST</b> <sup>1</sup>	11,43	11,65	11,78	12,57	11,84	11,71	11,98	<b>11,85 b</b>	5,6

Notas: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $P=0,0049$ );

<sup>1</sup> Médias aritméticas obtidas entre dois dias consecutivos de amostragens por período de avaliação.

A composição dos sólidos totais é um indicador qualitativo que é representado pelo somatório das partes sólidas do leite, indicador atualmente preconizado pela indústria de laticínios como os componentes que promovem

o rendimento em derivados oriundos do leite. Em algumas regiões, são utilizados também como critério para pagamento ao produtor, frente ao rendimento do produto entregue à indústria (Krolow, 2006).

Entretanto, este indicador não expressa a qualidade específica da gordura, de outros ácidos graxos inerentes à sua composição e da proteína, que realmente determinam melhores rendimentos industriais e promovem benefícios à saúde do consumidor (Gonzalez, 2007). Portanto, em vista dessa premissa pode-se afirmar que, neste caso, não é verdadeira a recíproca entre quantidade e qualidade.

Os teores de sólidos totais contabilizados no trabalho de Krolow (2006), não apresentaram diferenças significativas para os dois grupos de vacas holandesas alimentadas com diferentes fontes protéicas – farelo de soja ou *Trifolium repens*, sob pastejo numa consorciação forrageira de alta qualidade (semelhante à utilizada neste trabalho), entretanto, a consorciação forrageira disponibilizada neste trabalho era composta exclusivamente de gramíneas para o tratamento PAST, o que parece, explicar em parte, a pequena diferença apontada entre os tratamentos, em vista da ausência de uma leguminosa de alto valor bromatológico e rápida digestibilidade nesta consorciação, como é o caso do trevo branco utilizado no trabalho de Krolow (2006).

As contagens de células somáticas no leite das vacas não apresentaram diferenças significativas ( $P=0,71365$ ), sendo que os animais do tratamento SUPLEM apresentaram, nos sete períodos de avaliação considerados (Tabela 5), uma contagem média de 279.000, enquanto que os

animais do tratamento PAST apresentaram uma contagem média de 257.000 células somáticas no leite.

TABELA 5: Contagens de células somáticas no leite das vacas dos tratamentos SUPLEM e PAST, nos períodos compreendidos entre julho e outubro/2007

Tratamento	Contagem de células somáticas (CCSx1000/ml) no leite							Média	CV (%)
	Avaliações nos períodos experimentais								
	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	6 <sup>o</sup>	7 <sup>o</sup>	8 <sup>o</sup>	9 <sup>o</sup>		
<b>SUPLEM</b> <sup>1</sup>	335	183	187	210	329	258	450	<b>279 a</b>	159,1
<b>PAST</b> <sup>1</sup>	271	189	316	425	187	224	191	<b>257 a</b>	91,0

Notas: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente (P=0,71365);

<sup>1</sup>Médias aritméticas obtidas entre dois dias consecutivos de amostragens por período de avaliação.

Ao comparar os resultados obtidos neste trabalho às atuais exigências determinadas pela IN 51 / MAPA-BRASIL (2002), verifica-se que os dois sistemas de produção de leite testados tiveram potencial para produzir leite de alta qualidade.

Observando a inexistência de diferenças significativas entre os tratamentos e, considerando-se a grande variabilidade nos resultados que deram origem às médias que geraram consistentes desvios padrões médios (52% de diferença), optamos pelo desenvolvimento de métodos estatísticos que contemplassem todas as possibilidades de análise, na tentativa de obter explicação para esses resultados. Para isso, utilizou-se os números originais (médias da tabela anterior); a relação entre o escore de células somáticas (ECS) e a contagem de células somáticas (CCS), preconizado pelo NMC (1996), e a transformação logarítmica dos resultados, proposta por Shook (1982), e os resultados permaneceram inalterados, não manifestando diferenças significativas entre os tratamentos.

Esperava-se que o aceso dos animais do tratamento SUPLEM ao galpão de arração (ambiente normalmente contaminado pela deposição de excrementos), para receber a suplementação nutricional servida diariamente após a realização das ordenhas, pudesse se constituir num dos fatores capazes de determinar uma ocorrência de maiores concentrações de CCS no leite. Esta expectativa se reforçava pela necessidade digestiva dos animais, que ao receber um alimento de rápida e facilitada deglutição e, em quantidades correspondentes a grande parte de sua exigência diária (relativa ao seu peso vivo), ao retornar para a pastagem, imediatamente iriam deitar para realizar a ruminação, ficando dessa forma suscetíveis a uma contaminação em virtude do contato do úbere com o solo, uma vez que, os esfíncteres das tetas poderiam ainda não estar integralmente contraídos. Esse fato talvez explique a obtenção de um grande desvio padrão nos resultados apresentados pelo tratamento SUPLEM.

A inexistência de diferenças significativas entre os teores de CCS produzidos pelos tratamentos, pode-se atribuir a maior produção de proteína e lactose no leite das vacas componentes do tratamento SUPLEM exclusivamente a sua alimentação diferenciada.

As contagens bacterianas totais no leite das vacas não apresentaram diferenças significativas ( $P=0,82265$ ), sendo que os animais pertencentes ao tratamento SUPLEM apresentaram, nos sete períodos de avaliação considerados (Tabela 6), uma contagem média de 143.000 UFC (unidades formadoras de colônias), enquanto que os animais do tratamento

PAST apresentaram uma contagem média de 176.000 UFC/ml de leite analisado.

TABELA 6: Contagem bacteriana total no leite das vacas dos tratamentos SUPLEM e PAST, nos períodos compreendidos entre julho e outubro/2007

Tratamento	Contagem bacteriana total (UFCx1000/ml) no leite							Média	CV (%)
	Avaliações nos períodos experimentais								
	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	6 <sup>o</sup>	7 <sup>o</sup>	8 <sup>o</sup>	9 <sup>o</sup>		
<b>SUPLEM</b> <sup>1</sup>	414	37	58	44	64	239	147	<b>143 a</b>	206,9
<b>PAST</b> <sup>1</sup>	39	33	891	51	27	101	92	<b>176 a</b>	198,2

Notas: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente (P=0,82265)

<sup>1</sup>Médias aritméticas obtidas entre dois dias consecutivos de amostragens por período de avaliação.

Ao comparar os resultados obtidos neste trabalho às atuais exigências determinadas pela IN 51 / MAPA-BRASIL (2002), os diferentes sistemas de produção de leite, caracterizados pelos diferentes tratamentos neste trabalho, apresentaram potencial para produzir leite de alta qualidade.

Ao observar a inexistência de diferenças significativas entre os tratamentos, que contrariam, em parte, o esperado, em razão de acreditar-se que o contato diário dos animais do tratamento SUPLEM com instalações possivelmente contaminadas (galpão de arração) seria pernicioso aos mesmos, do que, hipoteticamente, ao tempo em que os animais do tratamento PAST passaram deitados em ruminância, para digerirem uma maior quantidade de fibra consumida e, conseqüentemente, com o úbere em contato com o solo onde habitam diversas bactérias psicrófilas que também se fazem presentes na glândula mamária, na superfície externa do úbere e tetos e dos equipamentos de ordenha (Santos e Fonseca, 2007).

Frente à inexistência de estimativas que quantifiquem concentrações individuais de CBT por animal, restringimo-nos a apenas comparar os resultados obtidos com o que é preconizado pela atual legislação sanitária, que faz alusões a médias obtidas no tanque resfriador de leite nas fontes produtoras. Assim, podemos afirmar que, quanto a esta forma de avaliar a qualidade do produto gerado pelos diferentes sistemas de produção de leite, caracterizados pelos diferentes tratamentos neste trabalho, os mesmos estiveram capacitados à produção de leite considerado de alta qualidade.

### **Conclusões**

Embasado nos resultados obtidos com as análises de leite oriundas dos tratamentos, podemos concluir:

- os tratamentos não influenciaram os teores de gordura do leite;
- a suplementação melhora os teores de proteína, lactose e sólidos totais do leite dos animais;
- a contagem de células somáticas e a contagem bacteriana total presentes no leite, não foram influenciadas pelos tratamentos;
- sobre a ótica da análise biológica, os animais do tratamento SUPLEM foram mais eficientes na produção de compostos desejáveis à constituição do leite.

### **Referências bibliográficas**

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMIST – A.O.A.C. 1972. Official Methods of Analysis. 16 ed. Washington, DC. 1094p.

ALLEN, M. S.; MERTENS, D. R. Evaluating constraints on fiber digestion by

- rumen microbes. **Journal of Nutrition**, Bethesda, v.118, p.261-270, 1988.
- BLOCK, E. Nutrição de vacas leiteiras e composição do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2. 2000, Curitiba. **Anais ...** Curitiba, 2000. 104p.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos da produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, p.13. 2002.
- BURCHARD, J. F.; BLOCK, E. Nutrição do gado leiteiro e composição do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, I. 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Ed.: UFPR, 1998. p16-19.
- DANELÓN, J. L.; FENOGLIO, H.; QUAINO, O. Suplementación de vacas lecheras em pastoreo com granos de sorgo. In: REUNIÓN TÉCNICA SOBRE MANEJO DE PASTURAS CULTIVADAS E SUPLEMENTACIÓN PARA REPRODUCCIÓN LECHERA. **Diálogo - Programa Cooperativo De Investigación Agrícola Del Cono Sur** (IICA).n.10. Montevideo-UY. IICA. 1985. p.255-265.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2000. 175p.
- GODKIN, A. A qualidade do leite ao redor do mundo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE A QUALIDADE DO LEITE, 2., Curitiba, 2000. **Anais...** Curitiba, 2000. p.9-16.
- GONZALEZ, H. de L. **Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção e meses do ano na bacia leiteira de Pelotas**. 2002. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2002. 120f.
- GONZALEZ, H. de L. **Produção e qualidade do leite de vacas Jersey em pastagem cultivada anual de inverno com e sem suplementação**. 2007. Tese (Doutorado) Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- IDF - International Dairy Federation. **Milk and milk products**: enumeration of microorganisms. Brussels, 1991. 3p. (IDF Standard)
- KROLOW, R. H. **Desempenho produtivo e comportamento de vacas Holandesas com a utilização de duas fontes protéicas na alimentação**. Tese (Doutorado) Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. 103p.
- LINN, J. G.; MARTIN, N. P. Forage quality analyses and interpretation. In: SNIFEN & HERDT (Eds.) *The Veterinary Clinics of North America: Food*

- Animal Practice. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.7, n2, p.509-523, 1991.
- MC LEOD, R. S.; LEBLANC, A. M.; LANGILLE, M. A.; MITCHELL, P. L.; CURRIE, D. L. Conjugated linoleic acids, atherosclerosis, and hepatic very-low-density lipoprotein metabolism **American Journal for Clinical Nutrition**, Bethesda, n.79s, p.1169-1174, 2004.
- MONARDES, H. **Reflexões sobre a qualidade do leite**. In: O COMPROMISSO com a qualidade do leite no Brasil. Passo Fundo : Ed. UPF, 2004. p.11-37.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura, 1961. 42p.
- MÜHLBACH, P. R. F.; OSPINA, H.; PRATES, E. R.; BARCELLOS, J. O. J. **Aspectos nutricionais que interferem na qualidade do leite**. In: ENCONTRO ANUAL DA UFRGS SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES. (2). Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, 2000. p.73-102.
- NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Current concepts of bovine mastitis**. 4.ed. Madison, 1996. 64p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7.ed. Washington: National Academia Press, 2001. 381p.
- PEREIRA, M. N. Energia como determinante da excreção de proteína o leite. <http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/artigo.asp> Acesso em: 24/10/2004.
- PERES, J. R. **O leite como ferramenta do monitoramento nutricional**. In: USO DO LEITE PARA MONITORAR A NUTRIÇÃO E O METABOLISMO DE VACA LEITEIAS. Gráfica da UFRGS, Porto Alegre. 2001.
- PEYRAUD, J. L.; DELABY, L. Ideal concentrates 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.
- PILLAR, V. de P. Multiv: **Aplicativo para análise multivariada e testes de hipóteses**. Porto Alegre: Departamento de Ecologia da UFRGS, 2000.
- RIBAS, N. P. Programa de análise de rebanhos leiteiros. In; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE. (I).1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Ed. UFPR, 1998. p.58-67.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Contagem de células somáticas e o efeito da mastite sobre a qualidade do leite**. In: ESTRATÉGIAS para

Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite. Barueri, SP: Manole ; Pirassununga, SP : Ed. dos autores, 2007. 314p.

SHOOK, G. E. Approaches to summarizing somatic cell count which improve interpretability. In: National Mastitis Council Annual Meeting, 21, 1982, Pennsylvania. **Proceedings** ... Madison : National Mastitis Council, p150-156, 1982.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLANT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS : UFRGS, 2002. 126p.

TEIXEIRA, N. M.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B. Environmental factors influencing monthly variation of milk composition and somatic cell counts in herds of the State of Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.4, 2003, p.491-499.

## **CAPÍTULO IV**

**Perfil dos ácidos graxos na composição da gordura do leite oriundo de vacas holandesas manejadas exclusivamente em pastagens consorciadas de aveia-preta e azevém-anual em sistema de pastejo rotativo, com e sem suplementação nutricional<sup>1</sup>**

Autor: José Luiz Ferraz Aires<sup>2</sup>

Orientador: Prof. Renato Borges de Medeiros<sup>3</sup>

## **RESUMO**

Este trabalho foi desenvolvido na Escola Agrotécnica Federal de Alegrete, na Região da Campanha do RS, objetivando estudar o desempenho de vacas Holandesas manejadas sob pastejo rotativo (com permanência de animais pastejando por um dia) as espécies *Lolium multiflorum* Lam. e *Avena strigosa* Schreb cultivadas em consorciação e, quantificar/descrever a composição dos ácidos graxos do leite oriundo de diferentes sistemas de produção. Para tal, foram utilizados dois grupos de vacas, agrupados de forma homogênea após estratificação embasada na produção leiteira, estágio de lactação e peso vivo, destinados, ao acaso, a dois tratamentos, num delineamento experimental em blocos completamente casualizados, que testou informações da análise quantitativa do perfil da gordura do leite coletado por dois dias consecutivos, durante as etapas do experimento. Os tratamentos denominados como: **SUPLEM** – com nove animais que permaneceram sob pastejo direto, recebendo suplementação nutricional à base de 1 kg de concentrado/3 kg de leite produzidos acima de 6 kg de produção, cujas quantidades (corrigidas com base nos controles leiteiros quinzenais) eram parceladas e servidas após as ordenhas; e **PAST** – com oito animais, que permaneceram sob pastejo direto na consorciação forrageira, sendo esta a sua exclusiva fonte de alimentação. O período experimental durou 136 dias (inverno/primavera) onde, ao final, resultados evidenciaram diferenças significativas quanto à produção leiteira, favorecendo o SUPLEM; não indicando diferenças entre a quantidade de gordura no leite e suas concentrações de C<sub>8</sub>, C<sub>10</sub>, C<sub>12</sub>, C<sub>16</sub>, C<sub>16:1</sub>, C<sub>18</sub>, C<sub>18:1</sub> e C<sub>18:2</sub>; e apontando diferenças significativas favoráveis ao PAST quanto à concentração de C<sub>14</sub> e C<sub>18:3</sub>.

Palavras-chave: pastagem de inverno, pastejo rotativo, pastando o dia todo, sistemas de produção, vacas leiteiras, descrição dos ácidos graxos.

---

<sup>1</sup> Pesquisa parcialmente financiada pela Escola Agrotécnica Federal de Alegrete-RS

<sup>2</sup> Zootecnista, M.Sc. Doutorando do PPG Zotecnia-UFRGS. Prof. S – EAFA/RS;

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto/DPFA/FAGRO/UFRGS.

**Profile of the fatty acids in the milk fat composition from Holstein cows fed with oat and ryegrass mixture pasture under rotational strip-grazing with and without nutritional supplementation<sup>1</sup>**

Author: José Luiz Ferraz Aires<sup>2</sup>

Adviser: Renato Borges de Medeiros<sup>3</sup>

**ABSTRACT**

This work was carried out the Escola Agrotécnica Federal de Alegrete, in the physiographic region of *Campanha* in the state of Rio Grande do Sul, from July to November, 2007 (136 days), aiming at to evaluate the fatty acids in the milk fat composition produced by two groups of Holstein cows under *Lolium multiflorum* Lam and *Avena strigosa* Schreb pasture mixture in rotational strip grazing system using a single day occupation. In order to do so, two homogeneous groups, selected based on milk production, nursing stage and live weight, were allocated in completely randomized blocks, which tested the information from quantitative analysis of milk fat profile, collected in two consecutive days, during the experiment steps. Two treatments were compared: **SUPLEM** – with nine animals that remained under direct grazing, one animal group remained grazing in strips of one day occupation, receiving nutritional supplementation of 1kg of concentrated to each 3kg of milk produced above 6kg of milk production, offered twice a day after milking. The quantity of concentrate were corrected based the biweekly dairy control; and **PAST** – with eight animals, the other animal group simply remained grazing in strips of one day occupation. The SUPLEM cows produced more milk than the ones fed exclusively with PAST. Treatments did not affected milk fat quantity and the concentrations of C<sub>8</sub>, C<sub>10</sub>, C<sub>12</sub>, C<sub>16</sub>, C<sub>16:1</sub>, C<sub>18</sub>, C<sub>18:1</sub> and C<sub>18:2</sub>. However a significant differences favorable to the PAST concerning the C<sub>14</sub> e C<sub>18:3</sub> concentrations were observed.

Keywords: winter pasture, rotational grazing, all day grazing, milk production systems, milk cows, fatty acids description.

---

<sup>1</sup> Research partially sponsored by the Escola Agrotécnica Federal de Alegrete-RS

<sup>2</sup> Zootechnician, Pos Graduate Student/UFRGS;

<sup>3</sup> Agronomy Engineer, Doctor, Adjunct Professor/DPFA/FAGRO/UFRGS.

**Perfil dos ácidos graxos na composição da gordura do leite oriundo de vacas holandesas alimentadas exclusivamente em pastagens consorciadas de aveia-preta e azevém-anual sob pastejo rotativo, com e sem suplementação nutricional.**

**Introdução**

As constantes mudanças demográficas no mundo determinam uma crescente necessidade na produção de alimentos, de forma a garantir a satisfação da demanda gerada pelo consumo, que aumenta proporcionalmente ao avanço populacional. Ao encontro dessa necessidade, a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) indicou o agronegócio do leite como setor estratégico para reduzir a fome no mundo, especialmente, em vista da possibilidade de os alimentandos se utilizarem de uma fonte protéica de alto valor biológico e baixo custo de aquisição.

O leite é, historicamente, reconhecido como um alimento muito rico para a alimentação humana, e seus componentes naturais manter-se-ão como essenciais para os seres humanos em vista de sua natureza digestiva (mamífera) e de suas propriedades nutricionais peculiares. O aporte energético para consumo diário, a fonte protéica de alta qualidade, a alta concentração de

minerais e vitaminas classificam o produto como um alimento democrático, dado a sua acessibilidade financeira às distintas camadas sociais.

Na atualidade, um dos requerimentos da sociedade é a disponibilidade de alimentos seguros, saudáveis e saborosos (imprescindíveis à sua nutrição), bem como, anseia por alimentos que possam lhe proporcionar melhor qualidade nutricional (Monardes, 2004), sob o ponto de vista de funcionalidade alimentar.

Estas preocupações devem ser comuns a todos os segmentos da cadeia leiteira nacional, especialmente, em vista de sua sensível progressão produtiva verificada nas últimas décadas, responsável pela condução do Brasil à conquista do “status” de exportador de produtos lácteos. Também, deverão mobilizar a concentração de grandes esforços e atenção especial na busca pela qualidade do produto, que se encontra fortemente respaldada e vinculada às determinações do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) através da Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002). A tendência atual quanto à padronização das normas de qualidade, determinará a imposição de maior disciplina quanto ao comportamento do mercado de lácteos, exigindo um importante compromisso técnico-sócio-ambiental, econômico e político dos membros da cadeia produtiva (Monardes, 2004). Embasado nestes aspectos, o país poderá manter a posição conquistada frente ao mercado internacional, sendo que, a progressiva melhoria qualitativa do produto será o objetivo constante e mudança estrutural definitiva para orientar as diretrizes do segmento (Martins, 2005). Nestes termos, segundo esta tendência, a produção de leite deverá desenvolver-se sustentada solidamente sob conceitos que

norteiem a sustentabilidade, seja sob a visão sócio-econômica, seja sob a ótica de otimização ambiental; visando a melhor utilização possível dos recursos naturais, preservando mananciais hídricos, conservando o solo, evitando degradações nas pastagens e primando pelo bem estar dos animais que nos proporcionam alimentos.

A indústria, por sua vez, tende a aumentar incentivos ao produtor, proporcionando pagamentos com diferenciações financeiras a produtos originados de propriedades que primam pela produção de leite corretamente adequado ao processamento, capacitadas a atender a rigorosos padrões de higiene. Este produto, após a transformação fabril, deve ser capaz de proporcionar rendimentos satisfatórios em subprodutos, apresentando condições de armazenagem e vida duradoura de prateleira.

Ao seu tempo, o consumidor estimulado pela mídia, cada vez mais desperta interesse sobre a necessidade do consumo de alimentos não agressivos à sua saúde (isentos de resíduos de origem química – antibióticos e herbicidas, e até mesmo animal – microorganismos oriundos de farelos de carne e sangue), que sejam saudáveis e nutritivos, de alta qualidade organoléptica; sinônimos de inocuidade e segurança alimentar (Fonseca et al., 2001). Estes atributos poderão estimular o aparecimento e demanda por produtos certificados, capacitados para atender suas necessidades dietéticas, bem como, despertando muita atenção quanto à origem e condições de produção para a obtenção do produto com o qual irá ser alimentado.

Neste sentido, a possibilidade de proporcionar condições de bem-estar aos animais que proporcionam alimentos é uma temática atual e tem

suscitado discussões envolvendo pontos de vista moral, ético e biológico sobre as condições de criação dos mesmos. Isso tem apontado decisões que canalizam ao redirecionamento da exploração zootécnica a práticas de manejo que estimulem os produtores a utilizar as pastagens como principal fonte de alimento para os animais, condições de escolha da ingesta, livre locomoção e possibilidades de interação sociais entre os mesmos (consideradas como modernas) e que, necessariamente, não implicam na retomada dos índices de produtividade praticados no passado.

Este resgate, cuja interação fatorial contribui para a formação de alimentos com apreciável constituição qualitativa (Stockdale et al. 2003) é fruto dos marcantes avanços tecnológicos mundiais verificados na cadeia láctea, e que tem proporcionado a produtores, indústrias e consumidores a possibilidade comum de aproveitamento destes incrementos. Cada um destes distintos elos tem sido beneficiado por inovações que se caracterizam como sinônimos de progresso, capacitados a proporcionarem importantes contribuições consideradas como incontestáveis à vida. Como exemplo, podemos citar os benefícios proporcionados por maiores utilizações da gordura de origem animal na alimentação humana (Sanhueza et al., 2002, entre outros); ainda que, ao contrário, na atualidade, a preocupação do consumidor seja em diminuir o consumo de gorduras; embasado na prevenção simplista de que, ao menor consumo obterá maior tempo de vida. Entretanto, o progresso científico tem apontado que consumos de maiores frações de gordura apresentam importantes efeitos antioxidantes, anticarcinogênicos e hipocolesterolêmicos (ácido linoléico conjugado – CLA, Mc Leod et al., 2004, entre outros),

relacionados como de interesse na prevenção de diversas enfermidades, de forte potencial de acometimento à saúde humana (WHO, 1995, NRC, 1996).

Ao encontro destas premissas, como forma de promover condições para sua realização e obtenção dos benefícios, a existência de alternativas tecnológicas eficientes e adequadas para cada região constitui-se em uma forma de fomento à produção. Neste sentido, para regiões fisiográficas que disponham de condições físicas suficientes e edáficas apropriadas, para alocar e estabelecer sistemas de produção de leite embasados na utilização majoritária de pastagens de alta qualidade na alimentação dos animais, potencialmente estarão capacitadas para constituir um nicho comercial especializado, cuja preocupação seja, ao proporcionar condições de bem-estar aos animais, estar capacitado para a obtenção de um produto de alta qualidade nutricional. No RS, esta é uma entre muitas potencialidades da metade sul, especialmente no Oeste, onde a atividade vem se desenvolvendo eficazmente.

Neste sentido, o presente trabalho propõe comparar a eficiência entre sistemas de produção de leite em pastagens de qualidade com e sem suplementação alimentar, quanto à constituição do produto final originado, analisada sobre a concentração de lipídios no leite, uma vez que a literatura tem indicado que, no perfil da gordura do leite existem vários compostos benéficos à saúde humana e, que a escolha do sistema de produção a ser adotado pode tornar-se o principal fator determinante para a obtenção de concentrações desejáveis destes componentes.

## **Materiais e métodos**

O experimento foi realizado na localidade de Passo Novo, na área pertencente à Escola Agrotécnica Federal de Alegrete (EAFA), (29<sup>o</sup> 42' S, 55<sup>o</sup> 32'W, altitude de 100 m – Google Earth, 2007) localizada às margens da RS 377, Km 27, 2<sup>o</sup> sub-distrito do município de Alegrete – Região Fisiográfica da Campanha Gaúcha no Oeste do RS. O solo da localidade é classificado como argissolo vermelho distrófico arênico (Streck et al., 2002). O clima é temperado úmido do tipo Cfa, segundo classificação de Köppen (Moreno, 1961). O período experimental estendeu-se de 15 de junho a 31 de outubro de 2007, sendo que durante este período ocorreram precipitações pluviais que registraram um total de 464,2 mm. A temperatura média registrada no período foi de 15,41 °C e, a umidade relativa do ar média durante o período foi de 77,79%. As informações agrometeorológicas foram obtidas a partir de uma unidade de registro automático do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), instalada no interior da EAFA, nas coordenadas 29<sup>o</sup> 42'S e 55<sup>o</sup> 31'W, altitude de 109 m (Google Earth, 2007), a qual dista, aproximadamente, 400 m do local da realização deste experimento.

Para a condução e desenvolvimento do trabalho experimental, utilizou-se uma área de 9,8 ha, na qual foram mensurados e instalados 56 piquetes de tamanhos iguais (1750 m<sup>2</sup>), delimitados pelo uso de cerca elétrica. Para a finalidade de plantio e aproveitamento posterior, a área total foi dividida em quatro parcelas de tamanhos semelhantes, de forma a facilitar a realização das semeaduras, que foram efetivadas em diferentes datas (escaloadas), objetivando a prorrogação do ciclo produtivo das forragens, mediante a oferta

de uma pastagem de melhor qualidade com maior porcentagem de lâminas foliares, por um maior tempo, ao longo do período experimental.

Próximo à área experimental (distando 250 m), a EAFA dispõe de galpões de arrazoamento e, de uma sala de ordenha tipo espinha de peixe duplo-três.

Foram utilizadas 17 vacas lactantes durante o período experimental, pluríparas, que foram selecionadas do rebanho em função de valores médios de produção de leite (12 kg de leite/dia); do estágio de lactação (5,5 meses em produção) e do peso vivo individual (486 kg). Após estratificação dos animais realizada com base nos três quesitos, os mesmos foram divididos em dois grupos e destinados de forma aleatória aos dois tratamentos: **PAST** - onde os animais (08 vacas) tiveram acesso à pastagem cultivada, consorciada por aveia-preta e azevém-anual, permanecendo por 24 h consecutivas, excetuando-se dessas, as ocasiões durante os períodos de realização das ordenhas diárias e, **SUPLEM** – onde os animais (09 vacas) foram mantidos em pastejo com livre acesso ao mesmo tipo de pastagem ofertada ao tratamento PAST, recebendo suplementação protéico/energética com 17% de PB (NRC, 2001), em quantidades parceladas nas duas ordenhas diárias e ajustadas de acordo com a produção leiteira indicadas pelos controles leiteiros quinzenais e, também, permanecendo 24 horas consecutivas na pastagem.

A suplementação era composta de 26% de farelo de milho, 52% de farelo de arroz, 15% de farelo de soja tostado, 3% de uréia e 4% de núcleo mineral. O milho foi submetido a uma operação de limpeza em uma mesa de peneiras gravitacionais que extraía e descartava a totalidade das impurezas

junto aos grãos, antes de ser conduzido ao moinho que o triturava finamente e o canalizava a um misturador horizontal acoplado com balança mecânica, para ser misturado aos demais componentes da ração que foram adquiridos em forma farelada.

A condução dos animais na pastagem e o fornecimento da suplementação foram realizados da seguinte forma:

- os animais do tratamento **PAST**, somente saíam do piquete que ocupavam por ocasião das ordenhas diárias, que eram realizadas às 05:00 e 17:00 h e, neste ínterim, alimentavam-se, exclusivamente, da composição forrageira cultivada (consorciação aveia-azevém), ofertada no piquete.

- os animais do tratamento **SUPLEM**, foram mantidos em pastejo com livre acesso ao mesmo tipo de pastagem ofertada ao tratamento PAST, recebendo a metade da suplementação protéico/energética após a ordenha matutina (05:00 h) e, após a ingestão desta, eram conduzidos à área de pastejo, permanecendo até o momento da ordenha vespertina (17:00 h), onde, após sua realização, recebiam o restante da ração concentrada, retornando para a pastagem, onde permaneciam durante o período noturno. A suplementação nutricional foi administrada tomando-se como critério a produção leiteira (média dos animais do tratamento) e receberam 1kg de suplementação concentrada para cada 3 kg de leite produzidos acima de 6 kg de leite produzidos por dia. O ajuste no fornecimento do suplemento concentrado deu-se quinzenalmente a partir das informações de produção oriundas do controle leiteiro.

Nos dois tratamentos e durante o período experimental (15/06 a 31/10/2007), após a ordenha matutina, os animais eram deslocados para uma nova faixa de pastejo (disponibilizada para cada grupo), que seria utilizada por outro dia e, ambos os grupos de animais foram submetidos previamente a um período de 24 dias de adaptação ao manejo nutricional, seguidos de um período de 112 dias de coletas de informações, denominados e compreendidos cronologicamente da seguinte forma: período 2 (composto pelos dias 23 e 24 de julho); período 3 (composto pelos dias 06 e 07 de agosto); período 5 (composto pelos dias 03 e 04 de setembro); período 7 (composto pelos dias 01 e 02 de outubro); período 8 (composto pelos dias 15 e 16 de outubro) e período 9 (composto pelos dias 30 e 31 de outubro).

Os animais tiveram livre acesso aos bebedouros, que foram alocados estrategicamente no ambiente pastoril, de forma que o deslocamento médio dos animais até a aguada fosse semelhante para os dois grupos, à medida que os mesmos ocupassem novo piquete para pastejo. Durante os dias de avaliações, as porteiras dos piquetes permaneceram fechadas, sendo os animais conduzidos aos bebedouros em horários estratégicos (duas vezes/dia), objetivando evitar o consumo de pasto contido nos corredores de acesso, fato observado quando aos animais era proporcionada a liberdade de deslocamento até ao bebedouro. Juntamente ao local dos bebedouros, durante o período experimental, estiveram dispostos cochos com suplemento mineral, que atenderam aos dois tratamentos.

A avaliação do desempenho produtivo foi mensurado através da produção leiteira individual dos animais, efetivada 48 h após o pastejo (no

piquete onde foram mensuradas a disponibilidade de forragem pré e pós pastejo) e, durante dois dias consecutivos (totalizando quatro ordenhas subseqüentes), em cada período de avaliação. Para tanto, o leite de cada vaca avaliada, após a ordenha foi integralmente canalizado para um balde e, posteriormente, submetido à aferição quantitativa por uma balança, que indicava o total produzido por ordenha, que era registrada em formulário próprio, de onde, a partir do somatório da produção matutina e vespertina obteve-se a produção diária. A partir desta informação (referente a cada dia de controle leiteiro), calculou-se a produção média aritmética dos dois dias consecutivos, obtendo-se a produção média por período de cada avaliação, correspondente a cada animal, de cada tratamento.

Os procedimentos de higiene pré e pós ordenha constaram de imersão total dos tetos em solução desinfetante a base de iodo, e após um tempo mínimo de contato de 30 segundos os tetos foram secos com papel toalha, descartando-se os dois primeiros jatos de leite de cada teta previamente à colocação das teteiras para a efetivação da ordenha. Após a ordenha os tetos foram novamente mergulhados em desinfetante a base de iodo e emolientes. Semanalmente foram efetivados o CMT (*Califórnia Mastitis Test*) para verificação de mastite subclínica.

Para a avaliação da composição dos ácidos graxos presentes na gordura do leite gerado nos diferentes tratamentos, foram tomadas amostras do volume total produzido por cada animal (concomitantes à avaliação da produção leiteira individual), após o leite estar acondicionado no balde que foi submetido à pesagem com balança. Para tanto se estabeleceu, inicialmente,

que antes da tomada da amostra, o leite deveria ser homogenizado no interior do balde, de forma a obter-se uma amostra significativa sobre a integralidade de sua composição. Para isso, utilizou-se uma escumadeira de teflon (fácil higienização) para misturar o leite, realizando-se quinze movimentos verticais (do fundo à superfície do líquido no interior do balde), lentamente, antecedendo a tomada da amostra, que era realizada com o uso de uma concha de cabo longo. Esta, uma vez mergulhada no leite (porção média da profundidade do leite no balde) extraía uma quantidade suficiente para atender a necessidade de 20 ml (quantidade previamente determinada para cada animal) medidos em um bécher graduado, cujo volume era transferido para um pote plástico que abrigava no seu interior uma amostra única, composta pelo leite de todas vacas de um tratamento. Portanto, cada período de ordenha no dia (matutino e vespertino) produzia uma amostra composta (de todas as vacas), para cada tratamento. Ao final do dia, estas eram misturadas por tratamento e por período, homogenizadas, acondicionadas e identificadas em um único pote plástico (por tratamento), compondo uma única amostra (representativa dos dois períodos de ordenha do dia) para, posteriormente, ser submetida à análise de sua composição. Em cada período de avaliação e, por dois dias consecutivos, foram tomadas as amostragens de leite, formando uma dupla informação dessa constituição em cada período.

Durante o período de coleta das amostras, os recipientes ao receberem parte da mesma, foram armazenados em caixa isotérmica (com gelo) a fim de serem resfriados imediatamente e, posteriormente, sob acondicionamento térmico semelhante, foram encaminhados ao Centro de Estudos e Pesquisas

em Alimentação (CEPA – Laboratório de Lipídeos) da Universidade de Passo Fundo-RS, onde foram submetidos à determinação do teor de gordura da amostra (MAPA-LANARA) e à análise da composição dos ácidos graxos presentes na gordura do leite gerados pelos diferentes tratamentos, através do método de cromatografia gasosa (AOCS, 2002).

A composição do leite por período foi considerada como a média aritmética das duas amostras analisadas (uma de cada dia), para cada animal em cada período de avaliação.

Em termos sanitários, foram efetuados tratamentos para controle de ecto e endoparasitos das vacas leiteiras (período pré-experimental), sendo os demais procedimentos realizados por Médico Veterinário do Quadro de Pessoal Docente da EAFA.

Os dados coletados foram analisados pelo pacote estatístico Multiv (Pillar, 2000) a partir de análises de variâncias, buscando estimar o nível de significância e a existência ou não de diferenças entre os tratamentos.

## Resultados e Discussão

Na comparação entre os resultados obtidos ao longo do período experimental, foram observadas diferenças significativas ( $P=0,00015$ ) entre as produções de leite das vacas alocadas nos diferentes tratamentos, sendo que os animais componentes do tratamento SUPLEM (com suplementação) apresentaram nos seis períodos de avaliação considerados (Tabela 1) uma produção média de 17,06 kg de leite enquanto que os animais do tratamento PAST (sem suplementação) apresentaram uma produção média de 14,37 kg de leite.

TABELA 1: Produção de leite média das vacas dos tratamentos SUPLEM e PAST, nos períodos compreendidos entre julho e outubro/2007

Tratamento	Média da produção leiteira (kg/vaca/dia)						Média	CV (%)
	Avaliações nos períodos experimentais							
	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	7 <sup>o</sup>	8 <sup>o</sup>	9 <sup>o</sup>		
<b>SUPLEM</b> <sup>1</sup>	14,78	17,50	18,44	18,95	17,84	14,85	<b>17,06 a</b>	31,8
<b>PAST</b> <sup>1</sup>	12,00	14,45	17,43	15,70	14,25	12,40	<b>14,37 b</b>	25,7

Notas: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $P < 0,01$ );

<sup>1</sup>Médias aritméticas obtidas entre dois dias consecutivos de controle leiteiro, por período de avaliação.

Justifica-se a diferença estatística favorável ao tratamento SUPLEM em vista da suplementação nutricional disponibilizada aos animais ao longo do período experimental, cuja utilização deve ter desempenhado as funções de complementar a qualidade ou de acrescentar nutrientes à dieta diária dos animais, paralelamente, nas situações em que foram verificadas menores ofertas de forragem (início do ciclo vegetativo) ou, de paulatina queda da qualidade (no decorrer dos diferentes estágios fenológicos) da consorciação forrageira utilizada.

Os teores de gordura no leite que originaram concentrações diferenciadas de ácidos graxos ao longo do período experimental, não apresentaram diferenças significativas ( $P=0,96755$ ) entre os diferentes tratamentos (Tabela 2), sendo que os animais do tratamento SUPLEM apresentaram 3,57 % de gordura no leite, enquanto que os animais do tratamento PAST apresentaram uma produção média de 3,56 % de gordura no leite.

TABELA 2: Teores de gordura no leite das vacas dos tratamentos SUPLEM e PAST, nos períodos compreendidos entre julho e outubro/2007

Tratamento	Teor de gordura no leite (g / 100g)						Média	CV (%)
	Avaliações nos períodos experimentais							
	2 <sup>o</sup>	3 <sup>o</sup>	5 <sup>o</sup>	7 <sup>o</sup>	8 <sup>o</sup>	9 <sup>o</sup>		
<b>SUPLEM</b> <sup>1</sup>	3,80	3,20	3,33	3,63	3,45	4,00	<b>3,57 a</b>	9,52
<b>PAST</b> <sup>1</sup>	3,50	3,55	3,35	3,60	3,65	3,73	<b>3,56 a</b>	8,14

Notas: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $P = 0,96755$ )

<sup>1</sup>Médias aritméticas obtidas entre dois dias consecutivos de amostragens por período de avaliação.

Segundo as observações de Teixeira et al. (2003), os teores médios de gordura presentes no leite dos animais de ambos os tratamentos, se encontram dentro dos padrões de composição do leite para as raças especializadas criadas no Brasil.

As concentrações de ácidos graxos saturados de cadeias curtas ( $C_{8:0}$ ,  $C_{10:0}$  e  $C_{12:0}$ ), não apresentaram diferenças significativas (Tabela 3) entre os tratamentos SUPLEM e PAST.

TABELA 3: Concentrações de ácidos graxos saturados de cadeias curtas na gordura do leite (g/100 g) das vacas dos tratamentos SUPLEM

e PAST, nos períodos compreendidos entre julho e outubro/2007

Ácido Graxo	Tamanho da Cadeia	Tratamentos				P
		SUPLEM		PAST		
		Média <sup>1</sup>	CV <sup>2</sup>	Média <sup>1</sup>	CV <sup>2</sup>	
Caprílico	C <sub>8:0</sub>	<b>0,04 a</b>	25,0	<b>0,04 a</b>	25,0	0,5621
Cáprico	C <sub>10:0</sub>	<b>0,08 a</b>	37,5	<b>0,08 a</b>	25,0	0,8619
Láurico	C <sub>12:0</sub>	<b>0,09 a</b>	33,3	<b>0,10 a</b>	20,0	0,2898

Notas: Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente;

<sup>1</sup> Médias obtidas entre médias aritméticas de dois dias consecutivos de amostragens por período de avaliação;

<sup>2</sup> Coeficiente de variação da média (%).

As concentrações de ácidos graxos de cadeias curtas quando comparadas aos valores médios dos ácidos graxos da gordura do leite preconizados por Wong et al. (1988), se encontram em menores proporções para C<sub>8:0</sub>, C<sub>10:0</sub> e C<sub>12:0</sub>, em níveis 0,08, 0,16 e 0,04 % inferiores, respectivamente.

Normalmente são observadas maiores reduções quantitativas proporcionais desses ácidos no leite de animais que recebem suplementações com alimentos contendo alta concentração de ácidos graxos de cadeia longa, como é o caso do farelo de soja (Dhiman et al., 1995, Grummer, 1991). Esse efeito não foi observado neste trabalho, uma vez que não são verificadas diferenças entre os tratamentos. Acreditamos que o mesmo não foi manifestado em razão de que a fonte protéica utilizada na suplementação era protegida (tostagem) para evitar a degradação ruminal, aumentando assim a assimilação intestinal e elevando a concentração no leite.

Verificando as concentrações de ácidos graxos saturados de cadeias médias e longas, observamos a existência de diferença significativa (P=0,0391) para o ácido mirístico (C<sub>14:0</sub>), não sendo detectadas diferenças

significativas (Tabela 4) para os demais ácidos ( $C_{16:0}$ ,  $C_{18:0}$  e  $C_{20:0}$ ) entre os tratamentos SUPLEM e PAST.

TABELA 4: Concentrações de ácidos graxos saturados de cadeias médias e longas na gordura do leite (g/100 g) das vacas dos tratamentos SUPLEM e PAST, nos períodos entre julho e outubro/2007

Ácido Graxo	Tamanho da Cadeia	Tratamentos				P
		SUPLEM		PAST		
		Média <sup>1</sup>	cv <sup>2</sup>	Média <sup>1</sup>	cv <sup>2</sup>	
Mirístico	$C_{14:0}$	<b>0,33 b</b>	21,2	<b>0,38 a</b>	18,4	0,0391
Palmítico	$C_{16:0}$	<b>0,96 a</b>	9,4	<b>0,94 a</b>	10,6	0,6315
Esteárico	$C_{18:0}$	<b>0,54 a</b>	22,2	<b>0,50 a</b>	18,0	0,2115
Araquídico	$C_{20:0}$	<b>0,01 a</b>	100,0	<b>0,01 a</b>	100,0	0,4202

Notas: Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ );

<sup>1</sup> Médias obtidas entre médias aritméticas de dois dias consecutivos de amostragens por período de avaliação;

<sup>2</sup> Coeficiente de variação da média (%).

Entre os ácidos graxos saturados, a literatura atual indica fortes evidências quanto à promoção de efeitos hipercolesterolêmicos (Murphy, 2001), estando associados às lipoproteínas de baixa densidade (LDL), reconhecidamente nocivas em relação ao “bom” colesterol. Esse é o caso dos  $C_{14:0}$  e  $C_{16:0}$ .

Comparando as concentrações obtidas neste trabalho à composição média dos ácidos graxos da gordura do leite preconizados por Wong et al. (1988), encontramos em maiores proporções os  $C_{14:0}$  e  $C_{18:0}$ , em níveis de 5,3 e 17% superiores, respectivamente e, em proporções semelhantes às recomendadas para o  $C_{16:0}$ .

Ao analisarmos o trabalho de Gagliostro et al. (2004), verificamos que as concentrações de ácido mirístico e palmítico constatadas apresentaram diferenças significativas ( $P=0,0001$ ), favoráveis para vacas lactantes

pastejando aveia e recebendo suplementação energética à base de sementes de girassol (2 kg/vaca/dia), indicando diminuições nas concentrações de AG de cadeias curtas e médias e, aumentando as concentrações nos de cadeias longas. Efeito semelhante foi observado neste trabalho para o ácido mirístico.

Atribuimos as diferenças observadas entre os tratamentos para a concentração de ácido mirístico ( $C_{14:0}$ ), em parte, às concentrações de  $C_{14:0}$  presentes na composição natural de gramíneas  $C_3$  (Van Soest, 1994), que foram utilizadas como única fonte nutricional na alimentação dos animais alocados ao tratamento PAST e, em parte, à utilização da suplementação nutricional recebida pelos animais do tratamento SUPLEM, cuja base energética era constituída densamente por farelo de arroz integral e milho triturado, peculiarmente ricos em concentrações de  $C_{18:2}$ , indicado por Murphy et al. (1995), Schauff et al. (1992) entre outros, como protagonistas na redução dos teores de ácidos graxos de cadeias curtas e médias e promotores de incrementos nos níveis dos ácidos de cadeia longa.

Nesse contexto, acreditamos que a partir da disponibilidade das fontes lipídicas via suplementação para o rúmen, as mesmas também devem ter tido a responsabilidade em determinar maiores concentrações de ácido esteárico ( $C_{18:0}$ ) no leite dos animais do tratamento SUPLEM (de forma similar a Gagliostro, 2004) e, considerando a atividade da enzima  $\Delta$ -9 dessaturase na glândula mamária (Chilliard et al., 2000); a qual determina que 40% do ácido esteárico e do ácido vacênico ( $C_{18:1}$ , *trans-11*) oriundos da biohidrogenação ruminal são convertidos em ácidos oléico ( $C_{18:1}$ , *cis-9*) e ácido linoléico

conjugado (CLA-C<sub>18:2</sub>, *cis-9, trans-11*), explicam, a maior concentração de ácido oléico (C<sub>18:1</sub>) no leite dos animais do tratamento SUPLEM (Tabela 5).

Quanto às concentrações de ácidos graxos mono e poliinsaturados (Tabela 5) foram observadas diferenças significativas (P=0,0093) para o ácido linolênico entre os tratamentos.

TABELA 5: Concentrações de ácidos graxos mono e poliinsaturados de cadeia longa na gordura do leite (g/100 g de leite) das vacas dos tratamentos SUPLEM e PAST, nos períodos entre julho e outubro/2007

Ácido Graxo	Tamanho da Cadeia	Tratamentos				P
		SUPLEM		PAST		
		Média <sup>1</sup>	CV <sup>2</sup>	Média <sup>1</sup>	CV <sup>2</sup>	
Palmitoléico	C <sub>16:1</sub>	<b>0,05 a</b>	40,0	<b>0,06 a</b>	16,6	0,1532
Oléico	C <sub>18:1</sub>	<b>1,33 a</b>	18,0	<b>1,28 a</b>	13,2	0,4457
Linoléico	C <sub>18:2</sub>	<b>0,08 a</b>	37,5	<b>0,08 a</b>	37,5	0,6970
Linolênico	C <sub>18:3</sub>	<b>0,07 b</b>	57,1	<b>0,10 a</b>	50,0	0,0093

Notas: Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem estatisticamente (P < 0,01);

<sup>1</sup> Médias obtidas entre médias aritméticas de dois dias consecutivos de amostragens por período de avaliação;

<sup>2</sup> Coeficiente de variação da média (%).

Ao analisarmos as tabelas de composição dos alimentos utilizados na alimentação animal quanto à composição em ácidos graxos (Van Soest, 1994), podemos conjecturar que a diferença apresentada pelos animais componentes do tratamento PAST, deve-se exclusivamente à sua alimentação (forragens C<sub>3</sub>) altamente concentrada em C<sub>18:3</sub>. Essa característica é um fato bastante apreciável (sobre o ponto de vista da nutrição humana), favorável à capacidade das forragens nessa determinação qualitativa, uma vez que o ácido linolênico é uma importante fonte nutricional de ômega-3, sendo considerado como um nutriente essencial.

## **Conclusões**

Com base nos resultados obtidos a partir das análises da gordura do leite oriundas dos diferentes tratamentos, podemos concluir:

- não foram verificadas diferenças quanto à produção de gordura no leite oriundo dos diferentes tratamentos;

- não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos quanto à concentração de ácido graxos saturados de cadeias curtas ( $C_{8:0}$ ,  $C_{10:0}$  e  $C_{12:0}$ );

- foram verificadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos quanto à concentração de ácido mirístico ( $C_{14:0}$ ), favorecendo o tratamento PAST. Para os demais ácidos graxos de cadeias saturadas médias ( $C_{16:0}$ ) e longas ( $C_{18:0}$  e  $C_{20:0}$ ), não ocorreram diferenças estatísticas entre os tratamentos;

- quanto às concentrações de ácidos graxos de cadeias longas, não foram observadas diferenças estatísticas sobre a concentração dos ácidos monoinsaturados ( $C_{16:1}$  e  $C_{18:1}$ ), mas, no caso do poliinsaturados, o  $C_{18:3}$  (linolênico) apresentou diferença significativa quanto à sua concentração entre os tratamentos, favorecendo o tratamento PAST e; não foram constatadas diferenças entre as concentrações de  $C_{18:2}$  na gordura do leite originada dos diferentes tratamentos.

## **Considerações finais**

Na atualidade, podemos considerar a existência de uma posição consensual afirmando que a utilização exclusiva de pastagens na alimentação

de ruminantes, confere ao produto final deles oriundo, um maior aporte de CLA ( $C_{18:2}$  cis-9, trans-11) e de  $C_{18:3}$  (Kelly et al., 1998, Dhiman et al., 1999, Stockdale et al., 2003, entre outros), reconhecidos como importantes fontes de nutrientes da série ômega ( $\Omega$ ) para os humanos.

Segundo relatório da FAO, de 1994, que estimava que as dietas de certas comunidades ocidentais incluíam proporções médias de  $\Omega-6$  e  $\Omega-3$  de em torno de 20:1 a 25:1, face à emergência dos alimentos processados, a hidrogenação artificial dos óleos vegetais e da gordura animal para adaptá-las a nosso consumo, reduziu a concentração de  $\Omega-3$  e aumentou a concentração de  $\Omega-6$  em nossas dietas, nas quais, segundo recomendações atuais da WHO/FAO o ideal seria de 5:1 a 10:1.

Para a formação de alguns ácidos graxos de cadeia muito longa (EPA –  $C_{20:5}$  responsável pela homeostase cardiovascular e, DHA –  $C_{20:6}$  responsável pela acuidade visual e formação do sistema nervoso), existe uma concorrência entre os ácidos linoléico e linolênico que competem entre si pela enzima  $\Delta-6$  dessaturase, que por sua vez, apresenta maior especificidade pelos ácidos graxos  $\Omega-3$  preterindo os  $\Omega-6$ , explicando assim a maior proporção de ácidos linoléico que ácido linolênico (Madsen et al., 1999) na citada relação.

Acreditamos que a premissa anterior depõe favoravelmente para justificar a elevada proporção de ácido linolênico ( $C_{18:3}$ ) no leite oriundo dos animais alimentados exclusivamente em pastagem, pois em acordo com as citações, a disponibilidade de um maior aporte de  $\Omega-3$  no alimento é necessário

para proporcionar um balanço às maiores concentrações de  $\Omega$ -6 na atual alimentação.

### Referências bibliográficas

- AOCS, 2002. Determination of *cis* and *trans* fatty acids in hydrogenated and refined oils and fats by capillary GLC. AOCS Official Method Ce 1f-96, Reapproved 1997 – Revised 2002.
- BRASIL. Instrução Normativa nº. 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, p.13. 2002.
- CHILLIARD, Y.; FERLAY, A.; DOREAU, M. Effect of different types of forages, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition. Especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids. **Livestock Production Science**, v.70, p.31-48.
- DHIMAN, T. R.; VAN ZANTEN, K.; SATTER, L. D. Effect of dietary fat source on fatty acid composition of cows milk. **Journal of Science Food and Agriculture**, v.69. p.101-107. 1995.
- DHIMAN, T. R.; ANAND, G. R.; SATTER, L. D.; PARIZA, M. W. Conjugated linoleic acid content of milk from cows fed different diets. 1999. **Journal of Dairy Science**, Savoy, IL, v.82, p.2146-2156, 1999.
- FAO/WHO. Fats and oils in human nutrition. Reporty of a joint FAO/WHO Expert Consultation. FAO Food and Nutrition, Paper n.57. Rome: Food and Agriculture Organization, 1994. Disponível em : [www.fao.org/ag/agn/nutrition/requirements\\_pubs\\_en.stm](http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/requirements_pubs_en.stm) Acesso em: 25/07/2003.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V.; PEREIRA, C. C. Qualidade higiênica do leite: efeitos sobre a qualidade dos produtos lácteos e estratégias de controle. In: VILELA et al. (Ed). **Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil**: qualidade e segurança alimentar. Goiânia: CNPq/Serrana Nutrição Animal; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p.141-161.
- GAGLIOSTRO, G. A. **Leches con alto impacto sobre la salud humana**. Disponível em: <http://www.inta.gov.ar/rafaela/info/documentos> Acesso em: 15/04/2007.
- GRUMMER, R. R. Effect of feed on the composition of milk fat. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3244-3257. 1991.

- KELLY, M. L.; KOLVER, E. S.; BAUMAN, D. E.; VAN AMBURGH, M. E.; MULLER, L. D. Effect of intake of pasture on concentrations of conjugated linoleic acid in milking of lactating cows. 1998. **Journal of Dairy Science**, Savoy, IL, v.81, p.1630-1636, 1998.
- MADSEN, L.; RUSTAN, A. C.; VAAGENES, H.; BERGE, K.; DYROY, E.; BERGE, R. K. Eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid affect mitochondrial and peroxisomal fatty acid oxidation in relation to substrate preference. **Lipids**, Champaign, v.34,p.951-963, 1999.
- MARTINS, P. C. **A importância da qualidade do leite** In: Estratégia e competitividade na cadeia de produção de leite. 2005.
- MCLEOD, R.S.; LEBLANC, A. M.; LANGILLE, M. A.; MITCHELL, P. L.; CURRIE, D. L. Conjugated linoleic acids, atherosclerosis, and hepatic very-low-density lipoprotein metabolism. **American Journal for Clinical Nutrition**. N.79s p.1169s-1174s.2004.
- MONARDES, H. **Reflexões sobre a qualidade do leite**. In: O compromisso com a qualidade do leite no Brasil. Ed. UPF Passo Fundo, RS. 2004. p.11-37.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura, 1961. 42p.
- MURPHY, J. J. **Milk fat composition and nutritional value**. Teagasc, Dairy Production Research Center, Moorepark, Fermoy, Co Cork, Ireland. P.255-257. 2001.
- MURPHY, J. J., MC NEILL, G. P. Effects on milk fat composition and cow performance of feeding concentrates containing full fat rape seed and maize distillers grains on grass-silage based diets. **Livestock Production Science**, v.44, p.1-11, 1995.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Carcinogens and anticarcinogen in the human diet**. Washington, DC : National Academy Science, 1996.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7.ed. Washington: National Academy Press, 2001. 381p.
- PILLAR, V. de P. Multiv: **Aplicativo para análise multivariada e testes de hipóteses**. Porto Alegre: Departamento de Ecologia da UFRGS, 2000.
- SANHUEZA, J. C.; NIETO, S. K.; VALENZULA, A. B. Acido Linoleico Conjugado: un acido graso con isomeria trans potencialmente beneficioso. **Revista Chilena de Nutrición**, v.29, n.2, p.98-105. 2002.

- SCHAUFF, D. J.; CLARK, J. H.; DRACKEY, J. K. Effect of feeding lactating dairy cows diets containing extruded soybeans and calcium salts of long chain fatty acids. **Journal of Dairy Science**, n.75, p.3003-3019. 1992.
- STOCKDALE, C. R.; WALKER, G. P.; WALES, W.J.; DALLEY, D. E.; BIRKETT, A. SHEN, Z.; DOYLE, P.T. Influence of pasture and concentrates in the diet of grazing dairy cows on the fatty acids composition of milk. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 70, p.267-276, 2003.
- STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLANT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS : UFRGS, 2002. 126p.
- TEIXEIRA, N. M.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B. Environmental factors influencing monthly variation of milk composition and somatic cell counts in herds of the State of Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.4, 2003, p.491-499.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2<sup>nd</sup> ed. Ithaca, New York : Cornell University Press, 1994. 476 p.
- WONG, N. P.; JENESS, R. KENEY, M. MARTH, E. M. **Fundamentals of dairy chemistry**. New York, Van Nostrand Reinold. 1988. 779p.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Nutrition Science – Policy. WHO and FAO Joint Consultation: fats and oils in human nutrition. **Nutrition Reviews**. New York, v.53, n.7, p.202-205, 1995.

## CAPÍTULO V

### **Considerações finais**

Em vista dos resultados obtidos nesse trabalho, anula-se a hipótese formulada nas considerações iniciais deste trabalho, pois acreditava-se que maiores concentrações de gordura no leite oriundo de animais alimentados exclusivamente em pastagens determinariam maiores concentrações de sólidos totais na composição do produto gerado, o que não aconteceu. Os animais suplementados com alimentos concentrados mostraram-se mais eficientes (sob a ótica da análise biológica), ao produzirem maiores quantidades de sólidos no leite, decorrentes do maior volume de produção leiteira realizado ao longo do período experimental. Entretanto, em parte, valida-se a hipótese, uma vez que os valores específicos que indicam as concentrações de células somáticas e da contagem bacteriana total no leite favorecem os animais alimentados exclusivamente à base de forragens.

Acredita-se que novas investidas nessa mesma temática, envolvendo um modelo experimental semelhante (que também objetive apontar aspectos econômicos), serão socialmente justificáveis para os produtores e medicinalmente importantes para os consumidores, já que, nas condições de realização desse trabalho, uma grande curiosidade (que era um dos objetivos) deixou de ser respondida. Isso se deu em decorrência da atual limitação tecnológica dos laboratórios da RBQL, ao não realizar determinações das concentrações de CLA (ácido linoléico conjugado) na gordura do leite, uma necessidade, para conhecer-se melhor a composição dos alimentos em vista de sua importância para a saúde humana e, também, para indicar se algum

sistema de produção de leite é mais eficiente na geração deste composto químico.

Espera-se que, a partir da realização deste trabalho, a geração de informações dele oriundas possa servir àqueles produtores que, na gestão de suas possibilidades e recursos, ao adotarem tecnologias adequadas, possam alcançar a sustentabilidade necessária para permanecerem e prosperarem na atividade, assim, contribuindo-se, também, para a resolução ou minimização dos problemas sócio-econômico-culturais por eles enfrentados.

## APÊNDICES

**APÊNDICE 1: PRODUÇÃO DE LEITE - PRIMEIRO ARTIGO**

TRAT.	VACA	PERÍODO 2		PERÍODO 3		PERÍODO 4		PERÍODO 5		PERÍODO 6		PERÍODO 7		PERÍODO 8		PERÍODO 9		
		23 Jul	24 Jul	06 AGO	07 AGO	23 AGO	24 AGO	03 SET	04 SET	24 SET	25 SET	01 OUT	02 OUT	15 OUT	16 OUT	30 OUT	31 OUT	
SUPLEM.	<b>9</b>	22.3	23.3	23.47	26.56	24.93	21.06	28.03	22.97	27.13	29.3	28.18	26.12	26.7	24.91	24.8	23.7	
SUPLEM.	<b>310</b>	13.15	9.9	16.18	15.89	15.45	14.88	18.96	18.11	19.54	21.26	22.52	21.88	17.01	17.05	18.06	15.08	
SUPLEM.	<b>810</b>	13.4	12.05	17.48	17.82	15.12	15.48	17.51	17	14.98	17.33	14.6	16.26	16.78	17.03	14.72	14.68	
SUPLEM.	<b>5</b>	16.87	15.3	18.77	20.77	20.04	18.68	21.61	20.72	19.55	20.56	21.94	21.02	19.83	19.64	15.68	13.94	
SUPLEM.	<b>309</b>	11.1	10.3	12.57	12.9	13.13	13.18	16.25	13.44	13.26	14.28	14.77	14.6	18.22	13.77	10.01	9.62	
SUPLEM.	<b>203</b>	13.4	11.2	15.13	15.71	14.22	14.19	16.9	15.09	15.02	16.7	17.62	16.63	16.42	15.68	14.1	14.44	
	<b>MÉDIA</b>	<b>15.04</b>	<b>13.68</b>	<b>17.27</b>	<b>18.28</b>	<b>17.15</b>	<b>16.25</b>	<b>19.88</b>	<b>17.89</b>	<b>18.25</b>	<b>19.91</b>	<b>19.94</b>	<b>19.42</b>	<b>19.16</b>	<b>18.01</b>	<b>16.23</b>	<b>15.24</b>	<b>17.59</b>
	<b>desv</b>	<b>4.01</b>	<b>5.09</b>	<b>3.70</b>	<b>4.82</b>	<b>4.49</b>	<b>3.01</b>	<b>4.43</b>	<b>3.53</b>	<b>5.06</b>	<b>5.27</b>	<b>5.28</b>	<b>4.35</b>	<b>3.90</b>	<b>3.89</b>	<b>4.95</b>	<b>4.60</b>	<b>4.40</b>
PASTAG.	<b>926</b>	14.9	11.73	16.65	16.85	15.42	17.42	17.84	18.57	16.08	16.66	16.23	16.28	16.12	13.7	12.36	12.6	
PASTAG.	<b>204</b>	13.1	11.35	16.48	15.92	15.91	14.71	18.53	17.69	15.48	16.2	17.32	18.62	14.16	15.05	13.38	14.59	
PASTAG.	<b>105</b>	15.3	12.3	14.04	16.66	16.13	17.42	19.76	17.8	14.53	16.84	16.62	16.19	14.28	14.96	13.64	12.86	
PASTAG.	<b>316</b>	10.42	13.2	12.46	13.35	11.34	13.21	21.7	16.32	16.11	16.44	14.92	16.93	14.88	15.58	14.12	13.55	
PASTAG.	<b>201</b>	11.8	10.11	14.51	15.2	15.5	15.03	19.07	16.64	14.74	16.86	15.42	15.38	13.83	13.39	12.96	12.33	
PASTAG.	<b>925</b>	16.6	16.75	17.72	19.16	19.16	22.14	19.8	24.22	19.90	21.7	21.23	21.96	18.26	16.95	16.06	14.83	
	<b>MÉDIA</b>	<b>13.69</b>	<b>12.57</b>	<b>15.31</b>	<b>16.19</b>	<b>15.58</b>	<b>16.66</b>	<b>19.45</b>	<b>18.54</b>	<b>16.14</b>	<b>17.45</b>	<b>16.96</b>	<b>17.56</b>	<b>15.26</b>	<b>14.94</b>	<b>13.75</b>	<b>13.46</b>	<b>15.84</b>
	<b>desv</b>	<b>2.52</b>	<b>2.52</b>	<b>2.07</b>	<b>2.13</b>	<b>2.79</b>	<b>3.49</b>	<b>1.20</b>	<b>3.24</b>	<b>2.19</b>	<b>2.30</b>	<b>2.50</b>	<b>2.61</b>	<b>1.82</b>	<b>1.28</b>	<b>1.21</b>	<b>1.08</b>	<b>2.18</b>

APÊNDICE 2: Análise de variância para a variável Produção de Leite.  
MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Thu Mar 6 15:44:22 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanProdLeite.txt

Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

(Linhas = 32 unidades amostrais, colunas = 1 variável)

15.04	13.69
13.68	12.57
17.27	15.31
18.28	16.19
17.15	15.58
16.25	16.66
19.88	19.45
17.89	18.54
18.25	16.14
19.91	17.45
19.94	16.96
19.42	17.56
19.16	15.26
18.01	14.94
16.23	13.75
15.24	13.46

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA

Thu Mar 6 15:44:44 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

Thu Mar 6 15:47:13 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanProdLeite.txt

Dimensões: 32 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1204721204

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29  
30 31 32

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 4 5 6 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

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

Blocos:

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
Entre grupos	90.577	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0 0 0	18.211	0.877
1 0 -1 0 0 0 0 0	14.204	0.5431
1 0 0 -1 0 0 0 0	53.976	0.633
1 0 0 0 -1 0 0 0	35.154	0.15735
1 0 0 0 0 -1 0 0	44.651	0.20455
1 0 0 0 0 0 -1 0	19.189	0.41485
1 0 0 0 0 0 0 -1	1.7113	0.4221
0 1 -1 0 0 0 0 0	0.24851	0.82415
0 1 0 -1 0 0 0 0	9.483	0.25225
0 1 0 0 -1 0 0 0	2.7612	0.44035
0 1 0 0 0 -1 0 0	5.8311	0.1608
0 1 0 0 0 0 -1 0	0.012802	0.13545
0 1 0 0 0 0 0 -1	8.7571	0.94795
0 0 1 -1 0 0 0 0	12.802	0.65685
0 0 1 0 -1 0 0 0	4.6665	0.1665
0 0 1 0 0 -1 0 0	8.4872	0.6513
0 0 1 0 0 0 -1 0	0.37411	0.60635
0 0 1 0 0 0 0 -1	6.0552	0.7013
0 0 0 1 -1 0 0 0	2.01	0.0847
0 0 0 1 0 -1 0 0	0.4418	0.0787
0 0 0 1 0 0 -1 0	8.799	0.7479
0 0 0 1 0 0 0 -1	36.466	0.86905
0 0 0 0 1 -1 0 0	0.56711	0.0875
0 0 0 0 1 0 -1 0	2.3981	0.3436
0 0 0 0 1 0 0 -1	21.353	0.17075
0 0 0 0 0 1 -1 0	5.2975	0.4777
0 0 0 0 0 1 0 -1	28.88	0.68265
0 0 0 0 0 0 1 -1	9.4395	0.2933

Tratamento:

Entre grupos	24.658	5e-05
Contrastes:		
1 -1	24.658	5e-05
Dentro do grupo	18.691	

Total 133.91

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 19.88  
 Grupo 3 (n=1): 17.89  
 Grupo 4 (n=1): 18.25  
 Grupo 5 (n=1): 19.91  
 Grupo 6 (n=1): 19.94  
 Grupo 7 (n=5): 16.344  
 Grupo 8 (n=1): 19.16  
 Grupo 9 (n=1): 18.01

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1): 19.88  
 Grupo 2 (n=1): 17.89

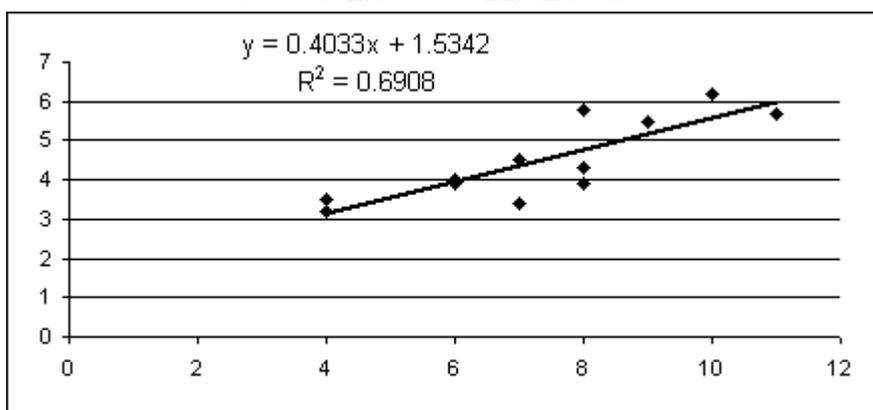
## APÊNDICE 3

## DISPONIBILIDADE DE MS - PERÍODO 2

LEITURA PESO MS

7	4.50
8	3.90
6	4.00
11	5.70
8	4.30
9	5.50
4	3.50
6	3.90
7	3.40
10	6.20
8	5.80
4	3.20

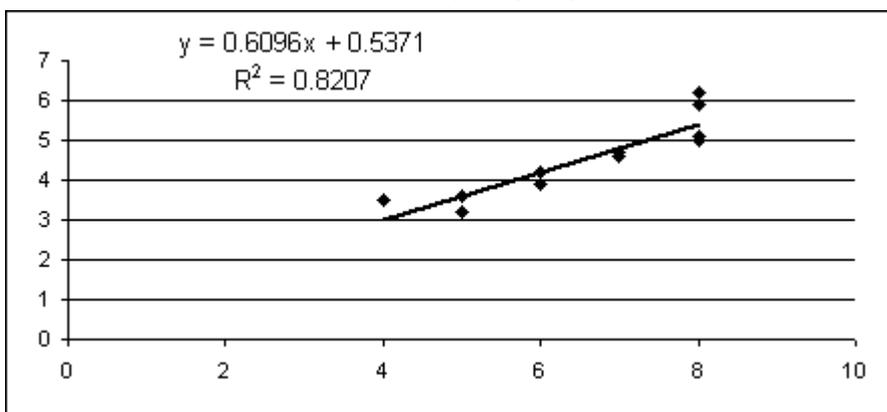
TRATAMENTO SUPLEMENTADO



LEITURA PESO MS

8	5.90
8	5.10
5	3.20
6	4.20
4	3.50
7	4.60
7	4.70
8	5.00
7	4.70
6	3.90
5	3.60
8	6.20

TRATAMENTO PASTAGEM



TRATAMENTO SUPLEM.

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 6,84

$$Y = 0,4033 \cdot 6,84 + 1,5342 = 4,29 \quad 4,3 \cdot 10000 / 0,08553 = 502747 = 503 \text{ kg MS}$$

TRATAMENTO PASTAGEM

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 7,51

$$Y = 0,6096 \cdot 7,51 + 0,5371 = 5,11 \quad 5,1 \cdot 10000 / 0,08553 = 596282 = 597 \text{ kg deMS}$$

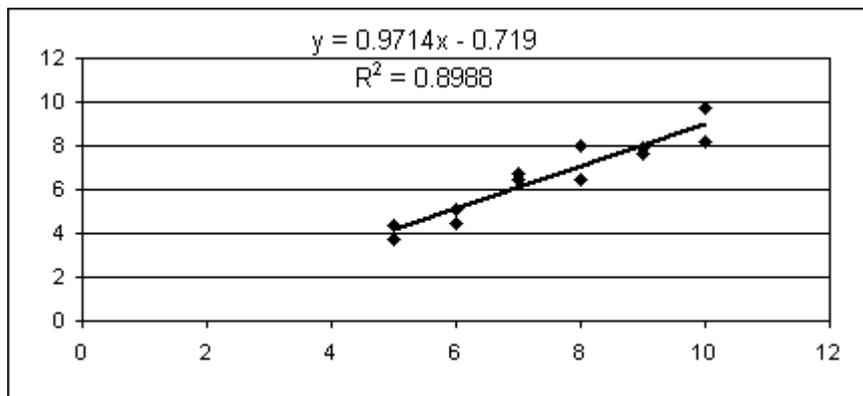
## APÊNDICE 4

## DISPONIBILIDADE DE MS - PERÍODO 3

LEITURA PESO MS

5	3.7
5	4.4
6	4.5
6	5.1
8	6.5
7	6.5
7	6.7
9	7.6
9	7.9
8	8
10	8.2
10	9.7
<b>MÉDIA</b>	<b>6.6</b>

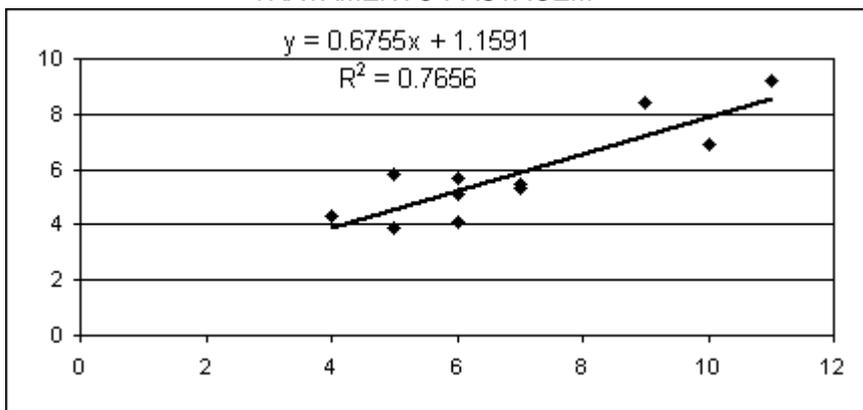
TRATAMENTO SUPLEMENTADO



LEITURA PESO MS

5	3.9
6	4.1
4	4.3
6	5.1
6	5.1
7	5.3
7	5.5
6	5.7
5	5.8
10	6.9
9	8.4
11	9.2
<b>MÉDIA</b>	<b>5.8</b>

TRATAMENTO PASTAGEM



TRATAMENTO SUPLEM.

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 6,95

$$Y = 0,9714 * 6,95 + 0,719 = 7,5$$

$$7,5 * 10000 / 0,08553 = 876885 = 877 \text{ kg de MS}$$

TRATAMENTO PASTAGEM

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 6,7

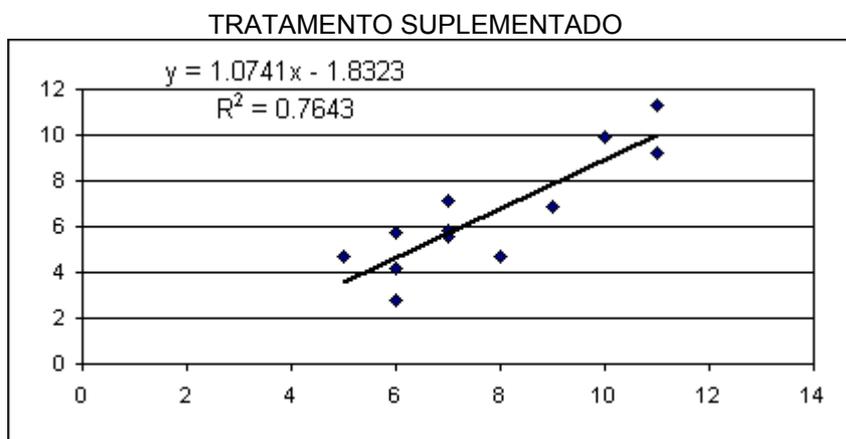
$$Y = 0,6755 * 6,7 + 1,1591 = 5,7$$

$$5,7 * 10000 / 0,08553 = 666432 = 667 \text{ kg de MS}$$

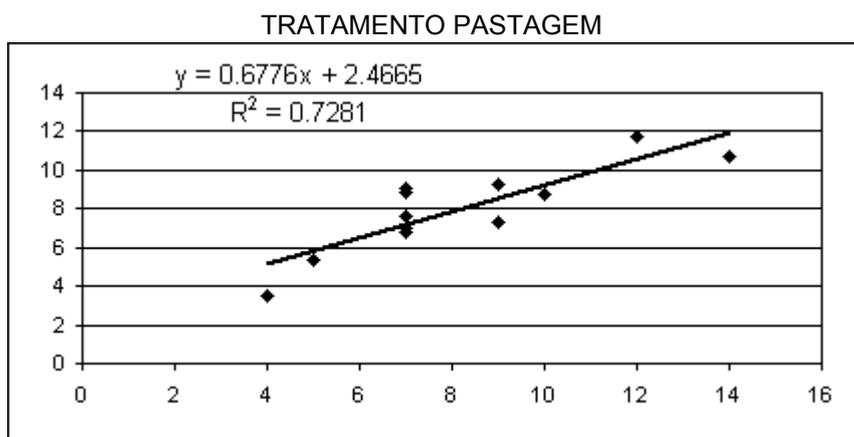
## APÊNDICE 5

## DISPONIBILIDADE DE MS - PERÍODO 4

LEITURA	PESO MS
8	4.7
7	5.8
6	2.8
9	6.9
7	5.6
11	9.2
10	9.9
6	4.2
11	11.3
7	7.1
5	4.7
6	5.7
<b>MÉDIA</b>	<b>6.5</b>



LEITURA	PESO MS
9	7.3
5	5.4
7	7
7	6.8
7	9.1
12	11.7
9	9.3
7	8.9
4	3.5
7	7.6
10	8.7
14	10.7
<b>MÉDIA</b>	<b>8.0</b>



TRATAMENTO SUPLEM.

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 9,2

$Y = 1,0741 \cdot 9,2 - 1,8323 = 8,04$

$8,0 \cdot 10000 / 0,08553 = 935344 = 936 \text{ kg de MS}$

TRATAMENTO PASTAGEM

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 10,1

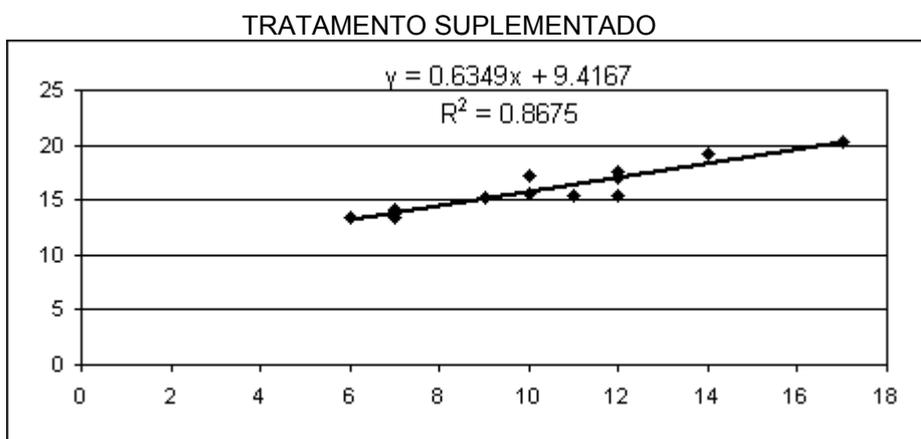
$Y = 0,6776 \cdot 10,1 + 2,4665 = 9,31$

$9,3 \cdot 10000 / 0,08553 = 1087337 = 1088 \text{ kg de MS}$

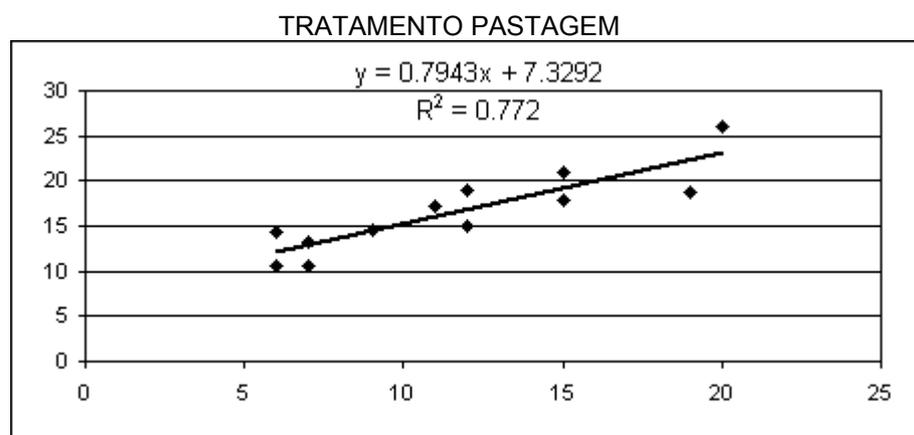
## APÊNDICE 6

## DISPONIBILIDADE DE MS - PERÍODO 5

LEITURA	PESO MS
7	14.22
7	13.42
11	15.32
17	20.29
12	17.52
9	15.19
14	19.12
6	13.38
10	17.12
12	16.95
12	15.48
10	15.62



LEITURA	PESO MS
20	26.09
7	10.65
19	18.71
6	14.42
6	10.68
12	15.02
9	14.62
7	13.22
15	17.82
15	20.85
11	17.29
12	18.99



TRATAMENTO SUPLEM.

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 11,57

$$Y = 0,6349 \cdot 11,57 + 9,4167 = 16,76 \quad 16,7 \cdot 10000 / 0,08553 = 1964223 = 1965 \text{ kg MS}$$

TRATAMENTO PASTAGEM

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 10,9

$$Y = 0,7943 \cdot 10,9 + 7,3292 = 15,98 \quad 16 \cdot 10000 / 0,08553 = 1870688 = 1871 \text{ kg deMS}$$

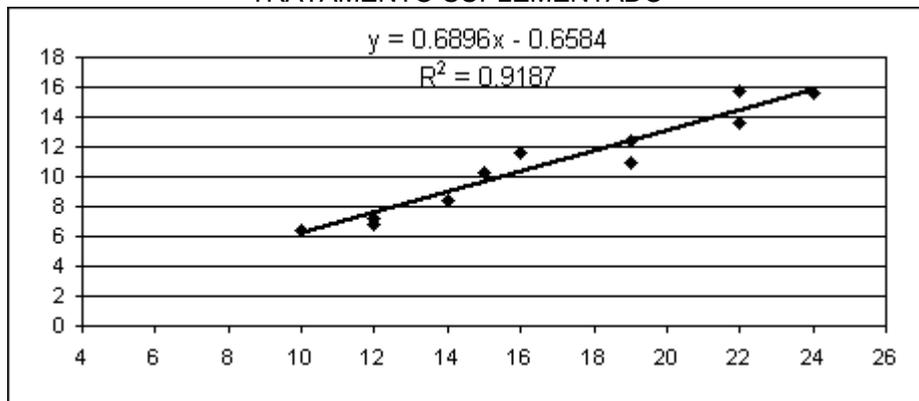
## APÊNDICE 7

## DISPONIBILIDADE DE MS - PERÍODO 6

LEITURA PESO MS

12	6.8
16	11.6
10	6.4
22	13.6
16	11.6
14	8.4
15	10.3
12	7.2
22	15.8
19	11
19	12.4
24	15.6

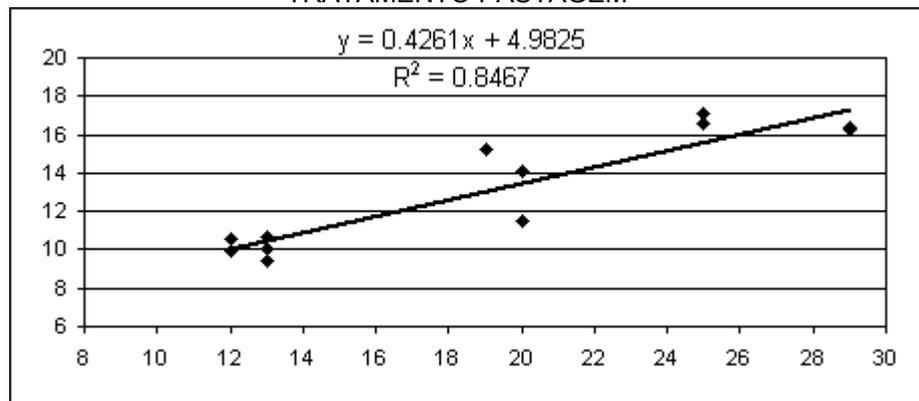
TRATAMENTO SUPLEMENTADO



LEITURA PESO MS

20	14.1
19	15.2
13	9.4
25	16.6
29	16.4
20	11.5
13	10
25	17.1
12	9.9
13	10.7
29	16.3
12	10.6

TRATAMENTO PASTAGEM



TRATAMENTO SUPLEM.

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 16,5

$$Y = 0,6896 * 16,5 - 0,6584 = 10,72 \quad 10,7 * 10000 / 0,08553 = 1251023 = 1251 \text{ kg MS}$$

TRATAMENTO PASTAGEM

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 20,4

$$Y = 0,4261 * 20,4 + 4,9825 = 13,67 \quad 13,7 * 10000 / 0,08553 = 1601777 = 1602 \text{ kg deMS}$$

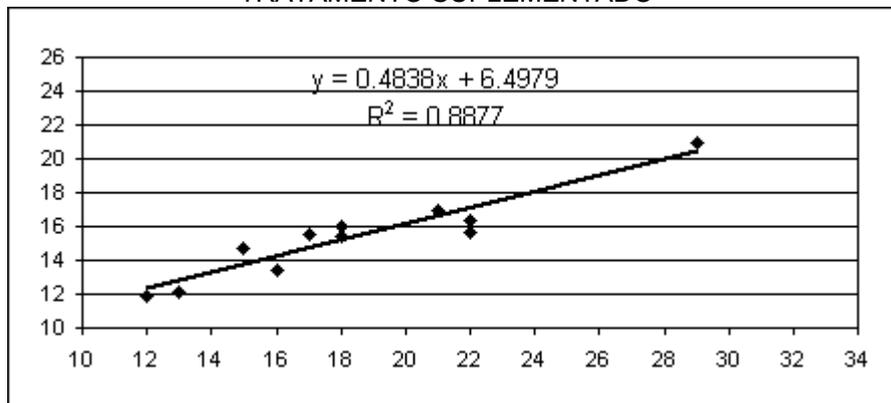
## APÊNDICE 8

**DISPONIBILIDADE DE MS - PERÍODO 7**

LEITURA PESO MS

12	11.9
22	16.4
17	15.5
18	15.4
13	12.1
15	14.7
16	13.4
22	15.7
18	16
18	16
21	16.9
29	20.9

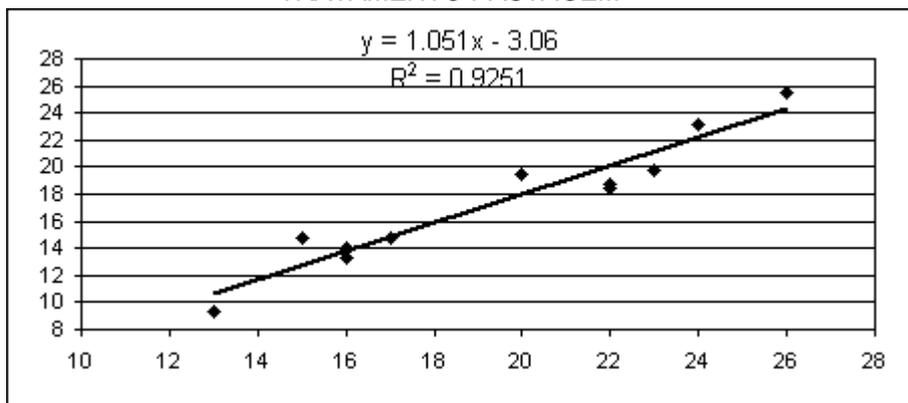
TRATAMENTO SUPLEMENTADO



LEITURA PESO MS

22	18.5
16	13.3
13	9.3
16	14
24	23.1
15	14.8
16	13.9
20	19.4
23	19.7
17	14.8
26	25.5
22	18.7

TRATAMENTO PASTAGEM



TRATAMENTO SUPLEM.

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 19,3

 $Y = 0,4838 \cdot 19,3 + 6,4979 = 15,83$  $15,8 \cdot 10000 / 0,08553 = 1847305 = 1848 \text{ kg MS}$ 

TRATAMENTO PASTAGEM

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 19,7

 $Y = 1,051 \cdot 19,7 - 3,06 = 17,64$  $17,6 \cdot 10000 / 0,08553 = 2057757 = 2058 \text{ kg deMS}$

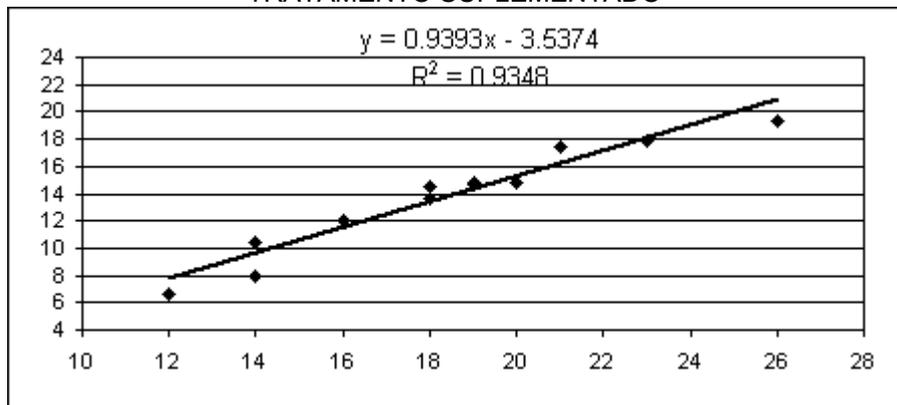
## APÊNDICE 9

**DISPONIBILIDADE DE MS - PERÍODO 8**

LEITURA PESO MS

12	6.7
18	14.5
14	7.9
19	14.8
14	10.4
26	19.4
16	12
18	13.7
21	17.5
23	17.9
19	14.6
20	14.8

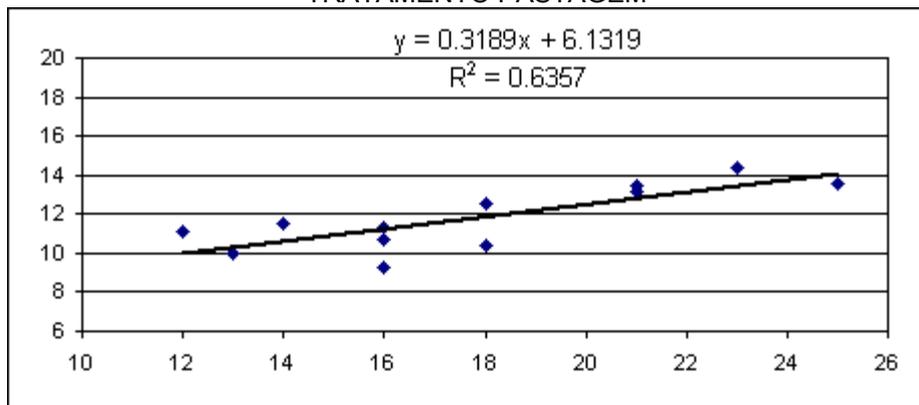
TRATAMENTO SUPLEMENTADO



LEITURA PESO MS

16	9.3
16	10.7
25	13.6
21	13.2
13	10
21	13.5
12	11.1
16	11.3
14	11.5
18	12.5
18	10.4
23	14.4

TRATAMENTO PASTAGEM



TRATAMENTO SUPLEM.

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 17,6

 $Y = 0,9393 \cdot 17,6 - 3,5374 = 12,99$  $13 \cdot 10000 / 0,08553 = 1519934 = 1520 \text{ kg MS}$ 

TRATAMENTO PASTAGEM

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 18,0

 $Y = 0,3189 \cdot 18 + 6,1319 = 11,87$  $11,9 \cdot 10000 / 0,08553 = 1391324 = 1392 \text{ kg deMS}$

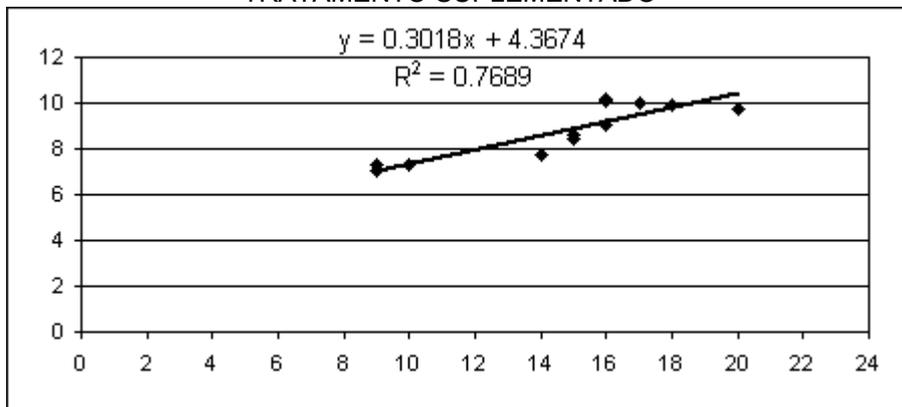
## APÊNDICE 10

## DISPONIBILIDADE DE MS – PERÍODO 9

LEITURA PESO MS

16	10.11
9	7.01
10	7.28
15	8.61
20	9.71
15	8.41
9	7.31
16	9.01
18	9.88
16	10.18
17	10.01
14	7.71

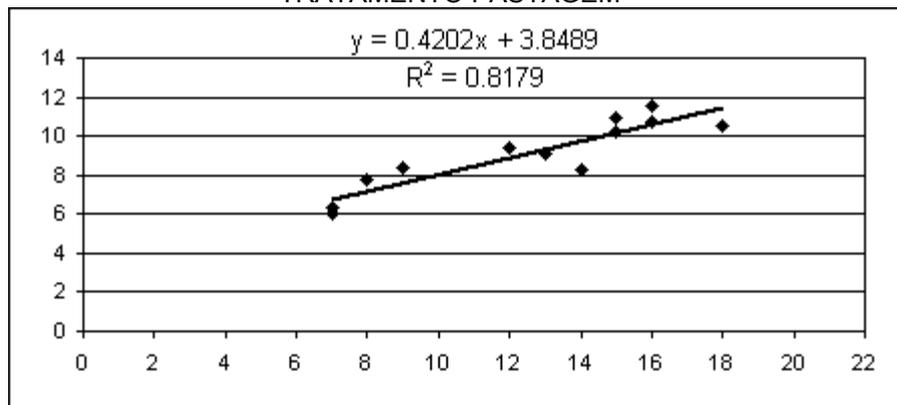
TRATAMENTO SUPLEMENTADO



LEITURA PESO MS

9	8.41
16	11.51
7	6.38
13	9.08
15	10.93
12	9.38
18	10.55
7	5.98
14	8.28
8	7.78
15	10.25
16	10.68

TRATAMENTO PASTAGEM



TRATAMENTO SUPLEM.

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 14,3

 $Y = 0,3018 \cdot 14,3 + 4,3674 = 8,68$  $8,7 \cdot 10000 / 0,08553 = 1017186 = 1018 \text{ kg MS}$ 

TRATAMENTO PASTAGEM

MÉDIA DE 100 LEITURAS ESTIMATIVAS= 13,6

 $Y = 0,4202 \cdot 13,6 + 3,8489 = 9,56$  $9,6 \cdot 10000 / 0,08553 = 1122413 = 1123 \text{ kg deMS}$

## APÊNDICE 11

## DISPONIBILIDADE DE MS (kg/ha) NOS TRATAMENTOS

	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>SUPLEM</b>	503	877	936	1965	1251	1848	1520	1018
<b>PASTAG</b>	597	677	1088	1871	1602	2058	1392	1123

## DISPONIBILIDADE DE MS (kg/Piquete) NOS TRATAMENTOS

	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>SUPLEM</b>	88	153	164	344	219	323	266	230
<b>PASTAG</b>	104	118	190	327	280	360	244	300

## PERCENTAGEM DE MS NOS TRATAMENTOS

	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>SUPLEM</b>	16,7	13,1	14,4	27,2	11,1	18,4	13,2	19,2
<b>PASTAG</b>	16,8	13,9	12	22,7	10,4	18,8	13,4	16,8

## DIPONIBILIDADE DE LÂMINAS FOLIARES (%) DURANTE OS PERÍODOS POR TRATAMENTO

	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>SUPLEM</b>	81.33	79.43	64.64	50.36	63.34	43.19	39.67	27.82
<b>PASTAG</b>	83.95	72.58	74.93	54.98	49.76	44.39	43.90	23.25

## DISPONIBILIDADE DE LÂMINAS FOLIARES (kg/ha) DURANTE OS PERÍODOS POR TRATAMENTO

	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>SUPLEM</b>	409.09	696.60	605.03	989.57	792.38	798.15	602.98	283.21
<b>PASTAG</b>	501.18	491.37	815.24	1028.68	797.16	913.55	611.09	261.10

## DISPONIBILIDADE DE LÂMINAS FOLIARES (kg/piquete) DURANTE OS PERÍODOS POR TRATAMENTO

	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>SUPLEM</b>	71.59	121.91	105.88	173.18	138.67	139.68	105.52	54.88
<b>PASTAG</b>	87.71	85.99	142.67	180.02	139.50	159.87	106.94	57.65

## DISPONIBILIDADE DE MATERIAL DESEJÁVEL (%) DURANTE OS PERÍODOS POR TRATAMENTO

	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>SUPLEM</b>	1.96	1.41	5.4	6.32	2.29	1.25	1.19	0.43
<b>PASTAG</b>	0	1.11	3.46	8.05	1.68	3.06	1.33	5.84

## DISPONIBILIDADE DE MATERIAL DESEJÁVEL (kg/ha) DURANTE OS PERÍODOS POR TRATAMENTO

	<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>SUPLEM</b>	9.86	12.37	50.54	124.19	28.65	23.10	18.09	4.38
<b>PASTAG</b>	0.00	7.51	37.64	150.62	26.91	62.97	18.51	65.58

**DISPONIBILIDADE DE MATERIAL DESEJÁVEL (kg/piquete) DURANTE OS PERÍODOS POR TRATAMENTO**

	<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>SUPLEM</b>	1.73	2.16	8.85	21.73	5.01	4.04	3.17	0.77
<b>PASTAG</b>	0.00	1.32	6.59	26.36	4.71	11.02	3.24	11.48

**DIPONIBILIDADE DE LÂMINAS FOLIARES + MATERIAL DESEJAVEL (kg/ha) DURANTE OS PERÍODOS POR TRATAMENTO**

	<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>SUPLEM</b>	418.95	708.97	655.57	1113.76	821.03	821.25	621.07	287.59
<b>PASTAG</b>	501.18	498.88	852.88	1179.29	824.07	976.52	629.60	326.68

**DISPONIBILIDADE DE LÂMINAS FOLIARES + MATERIAL DESEJAVEL (kg/PIQUETE) DURANTE OS PERÍODOS POR TRATAMENTO**

	<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>SUPLEM</b>	73.32	124.07	114.73	194.91	143.68	143.72	108.69	50.33
<b>PASTAG</b>	87.71	87.30	149.25	206.38	144.21	170.89	110.18	57.17

## APÊNDICE 12: Análise de variância para a variável Disponibilidade Per. 2

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Thu May 8 14:09:56 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade2.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

526	690
456	596
468	374
666	491
503	409
643	538
409	549
456	585
397	550
725	456
678	420
374	725

### ----- MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
Thu May 8 14:10:03 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança; (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

### ----- TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

-----  
Thu May 8 14:10:49 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade2.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1210255839

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator tratamento:

Grupos: 1

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	280.16	0.8846
Contrastes:		
1 -1	280.16	0.8846
Dentro do grupo	2.9297e+05	
-----		
Total	2.9325e+05	
Vetores médios em cada grupo:		
Fator Tratamento:		
Grupo 1 (n=1): 503		
Grupo 2 (n=1): 643		

### APÊNDICE 13: Análise de variância para a variável Disponibilidade Per. 3

MULTIV version 20/Apr/00

-----

Thu May 8 14:35:57 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidae3.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

432	456
514	479
526	503
596	596
760	596
760	620
783	643
888	666
923	678
935	807
959	982
1134	1076

-----

MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----

Thu May 8 14:36:03 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança; (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----

TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

-----

Thu May 8 14:36:45 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade3.txt  
 Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável  
 Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades  
 Transformação escalar: (0) nenhuma  
 Transformação vetorial: (0) nenhuma  
 Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais  
 Número de interações: 20000  
 Inicializador da geração de números aleatórios: 1210257396  
 Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos  
 Partição dos grupos das unidades amostrais:  
 Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24  
 Fator tratamento:  
 Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2  
 Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	51151	0.2758
Contrastes:		
1 -1	51151	0.2758
Dentro do grupo	9.0772e+05	
-----		
Total	9.5887e+05	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Tratamento:  
 Grupo 1 (n=1): 760  
 Grupo 2 (n=1): 760

#### APÊNDICE 14: Análise de variância para a variável Disponibilidade Per. 4

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
 Thu May 8 14:43:37 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade4.txt  
 Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.  
 Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.  
 Transformação escalar: (0) nenhuma.  
 Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

549	853
678	631
327	818
807	795
655	1064
1076	1368
1157	1087
491	1040
1321	409
830	888
549	1017
666	1251

---

#### MEDIDAS DE SEMELHANÇA

---

Thu May 8 14:43:43 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

---

#### TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

---

Thu May 8 14:44:31 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade4.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1210257858

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
<hr/>		
Tratamento:		
Entre grupos	1.8638e+05	0.1358
Contrastes:		
1 -1	1.8638e+05	0.1358
Dentro do grupo	1.7109e+06	
<hr/>		
Total	1.8973e+06	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1):655

Grupo 2 (n=1): 1076

## APÊNDICE 15: Análise de variância para a variável Disponibilidade Per. 5

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Thu May 8 14:50:53 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade5.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

1662	3050
1569	1245
1791	2187
2372	1686
2048	1249
1776	1756
2235	1709
1564	1546
2002	2083
1981	2438
1810	2021
1826	2220

### ----- MEDIDAS DE SEMELHANÇA

Thu May 8 14:51:01 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

### ----- TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

Thu May 8 14:51:48 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade5.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1210258300

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

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

Tratamento:		
Entre grupos	12787	0.7893
Contrastes:		
1 -1	12787	0.7893
Dentro do grupo	3.6049e+06	
-----		
Total	3.6177e+06	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1):2048

Grupo 2 (n=1): 1776

## APÊNDICE 16: Análise de variância para a variável Disponibilidade Per. 6

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Thu May 8 14:25:24 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade6.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

795	1648
1356	1777
748	1100
1590	1940
1356	1917
982	1345
1204	1170
842	1999
1847	1157
1286	1251
1499	1906
1824	1240

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
Thu May 8 14:25:30 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança; (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

-----  
Thu May 8 14:26:19 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade6.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades  
 Transformação escalar: (0) nenhuma  
 Transformação vetorial: (0) nenhuma  
 Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais  
 Número de interações: 20000  
 Inicializador da geração de números aleatórios: 1210256770  
 Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos  
 Partição dos grupos das unidades amostrais:  
 Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24  
 Fator tratamento:  
 Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2  
 Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	4.0586e+05	0.0953
Contrastes:		
1 -1	4.0586e+05	0.0953
Dentro do grupo	2.9809e+06	
-----		
Total	3.3868e+06	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1):1356

Grupo 2 (n=1): 982

## APÊNDICE 17: Análise de variância para a variável Disponibilidade Per. 7

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
 Thu May 8 15:04:14 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade7.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

1391	2163
1917	1555
1812	1087
1800	1637
1415	2701
1719	1730
1567	1625
1836	2268
1871	2303
1871	1730
1976	2981
2443	2186

-----  
 MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
 Thu May 8 15:04:21 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
 TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

-----  
 Thu May 8 15:05:14 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade7.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1210259106

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	2.2971e+05	0.278
Contrastes:		
1 -1	2.2971e+05	0.278
Dentro do grupo	3.9742e+06	
-----		
Total	4.2039e+06	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1): 1415

Grupo 2 (n=1): 1719

## APÊNDICE 18: Análise de variância para a variável Disponibilidade Per. 8

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
 Thu May 8 15:12:23 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade8.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

783	1087
1965	1251
923	1590
1730	1543
1216	1169
1268	1579
1403	1298
1602	1321
2046	1344
2093	1461
1707	1216
1730	1684

---

#### MEDIDAS DE SEMELHANÇA

---

8 15:12:29 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

---

#### TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

---

Thu May 8 15:13:13 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade8.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1210259586

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
<hr/>		
Tratamento:		
Entre grupos	1.5408e+05	0.24285
Contrastes:		
1 -1	1.5408e+05	0.24285
Dentro do grupo	2.3925e+06	
<hr/>		
Total	2.5466e+06	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1):1216

Grupo 2 (n=1):1268

## APÊNDICE 19: Análise de variância para a variável Disponibilidade Per. 9

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Thu May 8 15:18:10 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade9.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

1182	983
819	1346
851	746
1007	1062
1135	1278
983	1097
855	1233
1053	699
1155	968
1190	910
1170	1198
901	1249

### ----- MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
Thu May 8 15:18:15 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

### ----- TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

-----  
Thu May 8 15:18:58 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanDisponibilidade9.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1210259930

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

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

Tratamento:			
Entre grupos	9125.9	0.6	
Contrastes:			
1 -1	9125.9		0.6
Dentro do grupo	7.0276e+05		
-----			
Total	7.1188e+05		

Vetores médios em cada grupo:

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1):1135

Grupo 2 (n=1):983

## APÊNDICE 20

## COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DA PASTAGEM DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL

AVAL.	IDADE PLANTAS (dias)	TRATAM.	C O M P O N E N T E S ( % )								MAT DESEJ. (%)	MAT INDESEJ. (%)	MAT MORTO (%)
			A V E I A				A Z E V Ê M						
			1	2	3	4	1	2	3	4			
1	57	SUPLEM.	39,61	4,91	5,71		33,18	2,14			6,33		8,12
06JUL		PAST.	55,54	6,35	5,44		19,05	1,21			4,74		7,56
2	59	SUPLEM.	31,85	2,87	3,00		49,48	3,91			1,96		6,92
20JUL		PAST.	38,37	3,34	2,94		45,59	4,01			0,0		5,75
3	87	SUPLEM.	22,28	2,62	5,24		57,16	5,34			1,41		5,65
04AGO		PAST.	9,98	1,01	3,53		62,60	12,70			1,11		8,67
4	92	SUPLEM.	32,00	4,17	7,61		32,65	5,89			5,40		12,27
21AGO		PAST.	16,48	2,98	4,22		58,45	9,70			3,46		4,71
5	126	SUPLEM.	9,82	3,78	7,95		40,54	14,41			6,32	4,21	12,96
01SET		PAST.	8,48	5,46	3,44		46,5	17,44			8,05	1,50	9,12
6	119	SUPLEM.	2,48	2,29	4,29		60,87	19,21	4,39		2,29	0,14	4,05
21SET		PAST.	3,11	1,68	2,59		46,65	31,64	3,51		1,68	1,28	7,86
7	153	SUPLEM.	0,17	0,0	0,17	0,03	43,02	19,46	27,46	3,48	1,25	0,24	4,70
28SET		PAST.	0,48	0,0	0,76	1,24	43,92	11,55	28,11	5,15	3,06	0,10	5,64
8	141	SUPLEM.	0,12	0,0	0,78	0,08	39,56	0,0	45,36	7,70	1,48	0,95	3,96
13OUT		PAST.	0,54	0,0	1,62	0,50	23,57	0,0	23,28	2,31	1,33	0,37	5,20
9	159	SUPLEM.	0,0	0,0	0,0	0,0	34,33	0,0	46,18	2,39	0,43	0,75	15,93
27OUT		PAST.	0,0	0,0	0,56	0,0	28,99	0,0	40,07	3,46	5,84	0,25	20,83

1= Lâmina; 2= Bainha; 3= Colmo; 4= Inflorescências.

## APÊNDICE 21: Análise de variância para a variável Peso Vivo/Períodos

MULTIV version 20/Apr/00

---

Wed Mar 19 18:31:45 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanPesoVivo.txt

Dimensões: 36 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

(Linhas = 28 unidades amostrais, colunas = 1 variável)

490	517
570	483
563	555
380	520
366	477
458	543
505	505
470	494
587	578
511	384
492	360
601	440
440	503
470	464
562	544
524	533
500	512
582	592

---

MEDIDAS DE SEMELHANÇA

---

Wed Mar 19 18:31:55 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

---

TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

---

Wed Mar 19 18:33:47 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanPesoVivo.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1205951607

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24  
25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36

Fator Bloco:

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

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

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

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

-----  
Blocos:

Entre grupos	36648	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	15696	1
1 0 -1 0 0 0	126.75	1
1 0 0 -1 0 0	12675	1
1 0 0 0 -1 0	3168.7	1
1 0 0 0 0 -1	352.08	1
0 1 -1 0 0 0	13002	1
0 1 0 -1 0 0	161.33	1
0 1 0 0 -1 0	4760.1	1
0 1 0 0 0 -1	20750	1
0 0 1 -1 0 0	10267	1
0 0 1 0 -1 0	2028	1
0 0 1 0 0 -1	901.33	1
0 0 0 1 -1 0	3168.8	1
0 0 0 1 0 -1	17252	1
0 0 0 0 1 -1	5633.3	1

-----  
Tratamento:

Entre grupos	124.7	0.85545
Contrastes:		
1 -1	124.7	0.85545
Dentro do grupo	1.028e+05	

-----  
Total                                      1.3958e+05

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 1 (n=1):	505
Grupo 2 (n=1):	470
Grupo 3 (n=1):	587
Grupo 4 (n=1):	511
Grupo 5 (n=1):	492
Grupo 6 (n=6):	536

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1):	505
Grupo 2 (n=1):	470

## APÊNDICE 22: Análise de variância para a variável GPV diário

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Wed Mar 19 18:57:51 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanGPVdiário.txt

Dimensões: 12 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

0.55	0.29
0.59	0.17
0.62	0.55
0.68	0.42
0.92	0.31
0.44	0.44

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA-----  
Wed Mar 19 18:57:59 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança; (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO-----  
Wed Mar 19 18:59:58 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanGPVdiário.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1205953190

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

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

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação                      Soma dos quadrados(Q)                      P(QbNULL&gt;=Qb)

-----  
Tratamento:

Entre grupos                                      0.2187                      0.00995

Contrastes:

1 -1                                      0.2187                      0.00995

Dentro do grupo                                      0.22027

---

Total 0.43897

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1): 0.92

Grupo 2 (n=1): 0.44

### APÊNDICE 23: Análise de variância para a variável GPV/períodos

MULTIV version 20/Apr/00

---

Thu Mar 20 01:35:50 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanGPVperíodos.txt

Dimensões: 12 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

73	38
78	23
82	73
90	56
122	41
58	59

---

### MEDIDAS DE SEMELHANÇA

---

Thu Mar 20 01:35:59 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança; (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

---

### TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

---

Thu Mar 20 01:37:22 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanGPVperíodos.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1205977033

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

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

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	3780.7	0.01175
Contrastes:		
1 -1	3780.7	0.01175
Dentro do grupo	3900.2	
-----		
Total	7680.9	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1): 122

Grupo 2 (n=1): 58

#### APÊNDICE 24: Análise de variância para a variável Gordura

MULTIV version 20/Apr/00

-----

Thu Mar 6 11:41:35 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanGordura.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

(Linhas = 28 unidades amostrais, colunas = 1 variável)

2.94	2.69
3.61	3.24
3.14	2.77
3.26	3
3.1	2.66
3.09	3.47
3.97	4.35
3.43	3.26
3.34	3.1
3.32	3.2
3.1	3.23
2.99	2.78
3.5	3.38
3.43	3.27

#### -----

#### MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----

Thu Mar 6 11:41:53 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança; (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

---

 TESTE DE RANDOMIZAÇÃO
 

---

Thu Mar 6 11:47:08 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanCélSomáticas.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1204803898

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24  
25 26 27 28

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 6 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

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

---

Blocos:	1.6473	
Entre grupos		
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	0.012012	0.7923
1 0 -1 0 0 0	0.0032	0.75835
1 0 0 -1 0 0	0.80011	0.97115
1 0 0 0 -1 0	0.0288	0.6267
1 0 0 0 0 -1	0.01805	0.9621
1 0 0 0 0 -1	0.15125	0.6122
0 1 -1 0 0 0	0.0028125	0.50635
0 1 0 -1 0 0	1.0082	0.6116
0 1 0 0 -1 0	0.078012	0.99455
0 1 0 0 0 -1	0.0006125	0.95165
0 1 0 0 0 -1	0.24851	0.14535
0 0 1 -1 0 0	0.90451	0.38595
0 0 1 0 -1 0	0.0512	0.10545
0 0 1 0 0 -1	0.00605	0.9475
0 0 1 0 0 -1	0.19845	0.2844
0 0 0 1 -1 0	0.52531	0.5728
0 0 0 1 0 -1	1.0585	0.69475
0 0 0 1 0 -1	0.25561	0.366
0 0 0 0 1 -1	0.09245	0.9796
0 0 0 0 1 0 -1	0.04805	0.09145
0 0 0 0 0 1 -1	0.2738	0.75195

---

 Tratamento:

Entre grupos 0.1183 0.25535

Contrastes:

1 -1 0.1183 0.25535

Dentro do grupo 1.7408

---

Total	3.5064
Vetores médios em cada grupo:	
Fator Blocos:	
Grupo 2 (n=1):	3.97
Grupo 3 (n=1):	3.43
Grupo 5 (n=1):	3.34
Grupo 6 (n=1):	3.32
Grupo 7 (n=1):	3.1
Grupo 8 (n=4):	3.07
Grupo 9 (n=1):	3.5
Fator Tratamento:	
Grupo 1 (n=1):	3.97
Grupo 2 (n=1):	3.43

#### APÊNDICE 25: Análise de variância para a variável Lactose

MULTIV version 20/Apr/00

---

Thu Mar 6 15:33:36 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanLactose.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

(Linhas = 28 unidades amostrais, colunas = 1 variável)

4.48	4.43
4.38	4.36
4.51	4.47
4.46	4.44
4.51	4.36
4.63	4.36
4.42	4.26
4.54	4.42
4.65	4.51
4.56	4.45
4.58	4.39
4.55	4.42
4.54	4.45
4.52	4.48

---

#### MEDIDAS DE SEMELHANÇA

---

Thu Mar 6 15:34:01 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança; (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

---

 TESTE DE RANDOMIZAÇÃO
 

---

Thu Mar 6 15:36:37 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanCélSomáticas.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1204817759

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24  
25 26 27 28

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 6 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

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

---

Blocos:

Entre grupos	0.052643	
--------------	----------	--

Contrastes:

1 -1 0 0 0 0	0.0066125	0.1962
1 0 -1 0 0 0	0.0055125	0.30685
1 0 0 -1 0 0	1.2502e-05	0.6796
1 0 0 0 -1 0	0.0338	0.51605
1 0 0 0 0 -1	0.010512	0.9009
1 0 0 0 0 -1	0.01445	0.3026
0 1 -1 0 0 0	4.9997e-05	0.957
0 1 0 -1 0 0	0.0072	0.81305
0 1 0 0 -1 0	0.010512	0.3949
0 1 0 0 0 -1	0.00045	0.7827
0 1 0 0 0 -1	0.0015125	0.1277
0 0 1 -1 0 0	0.00605	0.6032
0 0 1 0 -1 0	0.012012	0.98935
0 0 1 0 0 -1	0.00079998	0.9442
0 0 1 0 0 -1	0.0021125	0.41045
0 0 0 1 -1 0	0.035112	0.45235
0 0 0 1 0 -1	0.01125	0.65925
0 0 0 1 0 -1	0.015312	0.83675
0 0 0 0 1 -1	0.0066125	0.8966
0 0 0 0 1 0 -1	0.00405	0.95245
0 0 0 0 0 1 -1	0.00031249	0.72305

---

Tratamento:

Entre grupos	0.083604	0.0003
--------------	----------	--------

Contrastes:

1 -1	0.083604	0.0003
------	----------	--------

Dentro do grupo	0.071421	
-----------------	----------	--

---

Total 0.20767

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 4.42  
 Grupo 3 (n=1): 4.54  
 Grupo 5 (n=1): 4.65  
 Grupo 6 (n=1): 4.56  
 Grupo 7 (n=1): 4.58  
 Grupo 8 (n=4): 4.5175  
 Grupo 9 (n=1): 4.54

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1): 4.42  
 Grupo 2 (n=1): 4.54

#### APÊNDICE 26: Análise de variância para a variável Proteína do Leite

MULTIV version 20/Apr/00

---

Thu Mar 6 15:19:24 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanProteína.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

(Linhas = 28 unidades amostrais, colunas = 1 variável)

3.26	3.13
3.26	3.19
3.64	3.45
3.39	3.29
3.46	3.4
3.55	3.44
3.66	3.57
3.3	3.31
3.48	3.21
3.49	3.26
3.5	3.38
3.43	3.28
3.47	3.2
3.5	3.2

---

MEDIDAS DE SEMELHANÇA

---

Thu Mar 6 15:19:44 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança; (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

---

TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

---

Thu Mar 6 15:25:13 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanProteína.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1204817053

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24  
25 26 27 28

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 6 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

---

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

---

Blocos:

Entre grupos	0.19237	
--------------	---------	--

Contrastes:

1 -1 0 0 0 0	0.10811	0.6489
1 0 -1 0 0 0	0.12751	0.006
1 0 0 -1 0 0	0.125	0.41655
1 0 0 0 -1 0	0.045	0.91205
1 0 0 0 0 -1	0.070313	0.00255
1 0 0 0 0 -1	0.035112	0.21735
0 1 -1 0 0 0	0.0008	0.95285
0 1 0 -1 0 0	0.0006125	0.3264
0 1 0 0 -1 0	0.013613	0.9254
0 1 0 0 0 -1	0.00405	0.7761
0 1 0 0 0 -1	0.02	0.07225
0 0 1 -1 0 0	1.2502e-05	0.80395
0 0 1 0 -1 0	0.021012	0.965
0 0 1 0 0 -1	0.00845	0.8999
0 0 1 0 0 -1	0.0288	0.3272
0 0 0 1 -1 0	0.02	0.8995
0 0 0 1 0 -1	0.0078125	0.73345
0 0 0 1 0 -1	0.027612	0.50945
0 0 0 0 1 -1	0.0028125	0.97995
0 0 0 0 1 0 -1	0.00061247	1
0 0 0 0 0 1 -1	0.00605	0.5654

---

Tratamento:

Entre grupos	0.15451	0.00205
--------------	---------	---------

Contrastes:		
1 -1	0.15451	0.00205
Dentro do grupo	0.20579	

---

Total 0.55267

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1):	3.66
Grupo 3 (n=1):	3.3
Grupo 5 (n=1):	3.48
Grupo 6 (n=1):	3.49
Grupo 7 (n=1):	3.5
Grupo 8 (n=4):	3.3825
Grupo 9 (n=1):	3.47

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1):	3.66
Grupo 2 (n=1):	3.3

#### APÊNDICE 27: Análise de variância para a variável Sólidos Totais

MULTIV version 20/Apr/00

---

Thu Mar 6 15:50:20 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanSólidosTotais.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

(Linhas = 28 unidades amostrais, colunas = 1 variável)

11.61	11.14
12.17	11.71
12.25	11.64
12.06	11.67
12.03	11.34
12.26	12.22
13.06	13.17
12.27	11.98
12.49	11.79
12.38	11.9
12.2	11.98
11.96	11.45
12.51	12.02
12.45	11.95

---

MEDIDAS DE SEMELHANÇA

---

Thu Mar 6 15:50:39 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma  
 Transformação vetorial: (0) nenhuma  
 Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

---

TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

---

Thu Mar 6 15:53:05 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanSólidosTotais.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1204818763

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24  
 25 26 27 28

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 6 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

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

---

Blocos:

Entre grupos

2.2868

Contrastes:

1 -1 0 0 0 0	0.12251	0.86285
1 0 -1 0 0 0	0.18605	0.99055
1 0 0 -1 0 0	1.8528	0.9969
1 0 0 0 -1 0 0	0.46561	0.27645
1 0 0 0 0 -1 0	0.1152	0.3565
1 0 0 0 0 0 -1	0.66125	0.53575
0 1 -1 0 0 0 0	0.0066124	0.8109
0 1 0 -1 0 0 0	1.0225	0.3429
0 1 0 0 -1 0 0	0.11045	0.3362
0 1 0 0 0 -1 0	0.00011247	0.93695
0 1 0 0 0 0 -1	0.21451	1
0 0 1 -1 0 0 0	0.86461	0.9645
0 0 1 0 -1 0 0	0.063012	0.8538
0 0 1 0 0 -1 0	0.0084501	0.71165
0 0 1 0 0 0 -1	0.1458	0.9748
0 0 0 1 -1 0 0	0.4608	0.95465
0 0 0 1 0 -1 0	1.044	0.9057
0 0 0 1 0 0 -1	0.30031	0.3881
0 0 0 0 1 -1 0	0.11761	0.4513
0 0 0 0 1 0 -1	0.017113	0.4448
0 0 0 0 0 1 -1	0.22445	0.8458

---

Tratamento:		
Entre grupos	1.1767	0.0049
Contrastes:		
1 -1	1.1767	0.0049
Dentro do grupo	2.1143	
-----		
Total	5.5778	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:	
Grupo 2 (n=1):	13.06
Grupo 3 (n=1):	12.27
Grupo 5 (n=1):	12.49
Grupo 6 (n=1):	12.38
Grupo 7 (n=1):	12.2
Grupo 8 (n=4):	11.948
Grupo 9 (n=1):	12.51
Fator Tratamento:	
Grupo 1 (n=1):	13.06
Grupo 2 (n=1):	12.27

#### APÊNDICE 28: Análise de variância para a variável CCS

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Thu Mar 6 15:44:22 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanCélSomáticas.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

(Linhas = 28 unidades amostrais, colunas = 1 variável)

406.17	155
264.5	387.83
128.4	177.33
236.67	200.5
95.67	212.83
277.6	418.67
315.67	532.5
104	317.83
450.67	211.17
206.33	162.17
227.83	307.17
288	140.17
221.17	193.33
679.5	187.83

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
Thu Mar 6 15:44:44 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades  
 Transformação escalar: (0) nenhuma  
 Transformação vetorial: (0) nenhuma  
 Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

---

TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

---

Thu Mar 6 15:47:13 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanCélSomáticas.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1204818400

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24  
 25 26 27 28

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 6 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

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

---

Blocos:

Entre grupos	57415	
--------------	-------	--

Contrastes:

1 -1 0 0 0 0	27683	0.3904
1 0 -1 0 0 0	5446	0.8244
1 0 0 -1 0 0	399.04	0.3402
1 0 0 0 -1 0	4193.4	0.7072
1 0 0 0 0 -1	7833.1	0.7032
1 0 0 0 0 -1	583.62	0.8221
0 1 -1 0 0 0	8572	0.87265
0 1 0 -1 0 0	34729	0.15115
0 1 0 0 -1 0	10328	0.36225
0 1 0 0 0 -1	6064.9	0.968
0 1 0 0 0 -1	36306	0.48965
0 0 1 -1 0 0	8793.4	0.6094
0 0 1 0 -1 0	81.727	0.71465
0 0 1 0 0 -1	216.32	0.9455
0 0 1 0 0 -1	9595.3	0.77955
0 0 0 1 -1 0	7179.6	0.28395
0 0 0 1 0 -1	11768	0.8865
0 0 0 1 0 -1	17.516	0.3994
0 0 0 0 1 -1	563.99	0.12325
0 0 0 0 1 0 -1	7905.9	0.31815
0 0 0 0 0 1 -1	12693	0.5601

---

Tratamento:			
Entre grupos	3168.1	0.71365	
Contrastes:			
1 -1	3168.1		0.71365
Dentro do grupo	4.3106e+05		

---

Total	4.9164e+05		
-------	------------	--	--

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 1 (n=1):	315.67
Grupo 2 (n=1):	104
Grupo 3 (n=1):	450.67
Grupo 4 (n=1):	206.33
Grupo 5 (n=1):	227.83
Grupo 6 (n=4):	232.07
Grupo 7 (n=1):	221.17

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1):	315.67
Grupo 2 (n=1):	104

#### APÊNDICE 29: Análise de variância para a variável Contagem Bacteriana Total

MULTIV version 20/Apr/00

---

Thu Mar 11 11:01:31 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanContBacteriana.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

(Linhas = 28 unidades amostrais, colunas = 1 variável)

798.17	47.17
30.33	29.83
48.5	41.83
25.33	23.83
79.33	1510.8
37.2	270.5
64.5	74
22.6	28.33
47.5	25.17
81.17	28.17
372.5	101.17
105.33	101.33
63.67	68.17
230.83	115.83

---

MEDIDAS DE SEMELHANÇA

---

Thu Mar 11 11:01:42 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança; (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

---

TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

---

Thu Mar 11 11:04:10 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanCélSomáticas.txt

Dimensões: 28 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1205233465

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24  
25 26 27 28

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 6 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

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

---

Blocos:

Entre grupos

5.859e+05

Contrastes:

1 -1 0 0 0 0	73346	0.37235
1 0 -1 0 0 0	1.2309e+05	0.4844
1 0 0 -1 0 0	64094	0.7398
1 0 0 0 -1 0	65430	0.82295
1 0 0 0 0 -1	6337.7	0.8039
0 1 -1 0 0 0	22791	0.54555
0 1 0 -1 0 0	3.8647e+05	0.7811
0 1 0 0 -1 0	311.75	0.91575
0 1 0 0 -1 0	225.99	1
0 1 0 0 0 -1	36563	0.85675
0 1 0 0 0 -1	14366	0.71615
0 0 1 -1 0 0	3.6483e+05	0.54195
0 0 1 0 -1 0	3.68e+05	0.84425
0 0 1 0 0 -1	1.8529e+05	1
0 0 1 0 0 -1	2.5181e+05	0.9929
0 0 0 1 -1 0	6.8818	0.6818
0 0 0 1 0 -1	30123	0.88465
0 0 0 1 0 0 -1	10445	0.3558
0 0 0 0 1 -1 0	31040	0.601

0 0 0 0 1 0 -1	10988	0.54765
0 0 0 0 0 1 -1	5091.9	0.78535
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	7530	0.82265
Contrastes:		
1 -1	7530	0.82265
Dentro do grupo	1.9687e+06	
-----		
Total	2.5622e+06	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 64.5  
 Grupo 3 (n=1): 22.6  
 Grupo 5 (n=1): 47.5  
 Grupo 6 (n=1): 81.17  
 Grupo 7 (n=1): 372.5  
 Grupo 8 (n=4): 48.632  
 Grupo 9 (n=1): 63.67

Fator Tratamento:

Grupo 1 (n=1): 64.5  
 Grupo 2 (n=1): 22.6

## APÊNDICE 30

## PRODUÇÃO MÉDIA DE GORDURA DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL

TRAT	VACA	2	2.1	3	3.1	5	5.1	6	6.1	7	7.1	8	8.1	9	9.1		
<b>SUPL</b>	<b>9</b>	1.99	3.4	2.52	3.32	2	2.44	4.6	3.06	2.6	2.2	2.71	1.24	3	2.87		
<b>SUPL</b>	<b>310</b>	1.89	3.55		3	2.76	3.2	3.74	3.53	2.91	3.86	2.46	3.66	3.63	3.15		
<b>SUPL</b>	<b>810</b>	3.27	3.66	3.8	3.56	3.82		4.28	3.82	4.08	3.87	3.6	3.46	3.92	3.86		
<b>SUPL</b>	<b>5</b>	3.27	3.64	3.12	3.53	3.07	3.15	3.33	3.44	3.44	3.22	3.29	3.14	3.5	3.82		
<b>SUPL</b>	<b>309</b>	3.52	3.9	3.26	3.27	3.58	3.51	4.12		3.65	3.56	3.5	3.52	3.85	3.87		
<b>SUPL</b>	<b>203</b>	3.67	3.48	2.99	2.86	3.34	3.17	3.77	3.28	3.38	3.21	3.05	2.9	3.09	2.99		
		<b>2.94</b>	<b>3.61</b>	<b>3.14</b>	<b>3.26</b>	<b>3.10</b>	<b>3.09</b>	<b>3.97</b>	<b>3.43</b>	<b>3.34</b>	<b>3.32</b>	<b>3.10</b>	<b>2.99</b>	<b>3.50</b>	<b>3.43</b>	<b>3.30</b>	
	<b>MÉDIA PERÍODO</b>		<b>3.27</b>		<b>3.20</b>		<b>3.09</b>		<b>3.70</b>		<b>3.33</b>		<b>3.04</b>		<b>3.46</b>		
	<b>DESVIO PAD.</b>		<b>0.65</b>		<b>0.36</b>		<b>0.52</b>		<b>0.46</b>		<b>0.55</b>		<b>0.68</b>		<b>0.41</b>	<b>0.52</b>	
<b>PAST</b>	<b>926</b>	2.47	3.55	3.41	2.19	2.53	3.95	3.95	2.81	3.25	3.06	3.3	2.02	3.09	2.7		
<b>PAST</b>	<b>204</b>	2.85	3.35	2.88	3	3.12	3.04	5.56	3.3	3.04	3.17	3.24	2.88	4.03	4.14		
<b>PAST</b>	<b>105</b>	3.01	3.71	2.48	3.28	2.55	3.06	3.88	3	3.04	3.03	3.27	3.02	3.24	3.16		
<b>PAST</b>	<b>316</b>	2.01	3.4	3.13	3.47	3.02	4.87	4.87	3.29	2.98	3.65	3.27	3.38	3.53	3.38		
<b>PAST</b>	<b>201</b>	3.25	3.27	2.85	3	2.91	3.06	3.48	3.07	3.17	3.12	3.38	3.14	3.49	3.48		
<b>PAST</b>	<b>925</b>	2.52	2.15	1.85	3.05	1.8	2.81	4.36	4.11	3.1	3.16	2.89	2.23	2.88	2.78		
		<b>2.69</b>	<b>3.24</b>	<b>2.77</b>	<b>3.00</b>	<b>2.66</b>	<b>3.47</b>	<b>4.35</b>	<b>3.26</b>	<b>3.10</b>	<b>3.20</b>	<b>3.23</b>	<b>2.78</b>	<b>3.38</b>	<b>3.27</b>	<b>3.17</b>	
	<b>MÉDIA PERÍODO</b>		<b>2.96</b>		<b>2.88</b>		<b>3.06</b>		<b>3.81</b>		<b>3.15</b>		<b>3.00</b>		<b>3.33</b>	<b>3.17</b>	
	<b>DESVIO PADRÃO</b>		<b>0.56</b>		<b>0.49</b>		<b>0.76</b>		<b>0.82</b>		<b>0.18</b>		<b>0.45</b>		<b>0.45</b>	<b>0.53</b>	

## APÊNDICE 31

## PRODUÇÃO MÉDIA DE LACTOSE NO LEITE DURANTE OS PERÍODOS

TRAT.	VACA	2	2.1	3	3.1	5	5.1	6	6.1	7	7.1	8	8.1	9	9.1		
SUPL	9	4.55	4.57	4.55	4.55	4.47	4.6	4.38	4.53	4.58	4.56	4.58	4.59	4.45	4.47		
SUPL	310	4.71	4.24		4.59	4.56	4.67	4.4	4.72	4.74	4.68	4.64	4.59	4.6	4.59		
SUPL	810	4.26	3.97	4.39	4.28	4.26		4.18	4.34	4.44	4.34	4.39	4.31	4.22	4.36		
SUPL	5	4.57	4.59	4.63	4.54	4.58	4.65	4.61	4.61	4.81	4.66	4.71	4.67	4.79	4.42		
SUPL	309	4.5	4.57	4.57	4.53	4.69	4.65	4.58		4.79	4.64	4.69	4.64	4.74	4.78		
SUPL	203	4.29	4.32	4.39	4.26	4.47	4.57	4.36	4.5	4.55	4.46	4.48	4.48	4.45	4.5		
		<b>4.48</b>	<b>4.38</b>	<b>4.51</b>	<b>4.46</b>	<b>4.51</b>	<b>4.63</b>	<b>4.42</b>	<b>4.54</b>	<b>4.65</b>	<b>4.56</b>	<b>4.58</b>	<b>4.55</b>	<b>4.54</b>	<b>4.52</b>	<b>4.52</b>	
	<b>MÉDIA PERÍODOS</b>		<b>4.43</b>		<b>4.48</b>		<b>4.57</b>		<b>4.48</b>		<b>4.60</b>		<b>4.56</b>		<b>4.53</b>	<b>4.52</b>	
	<b>DESVIO PADRÃO</b>		<b>0.21</b>		<b>0.13</b>		<b>0.12</b>		<b>0.16</b>		<b>0.14</b>		<b>0.12</b>		<b>0.18</b>	<b>0.15</b>	
PAST	926	4.48	4.19	4.32	4.35	4.26	4.19	4.19	4.25	4.45	4.41	4.17	4.47	4.32	4.32		
PAST	204	4.48	4.4	4.51	4.45	4.28	4.29	4.17	4.53	4.62	4.54	4.54	4.58	4.6	4.65		
PAST	105	4.63	4.53	4.62	4.58	4.53	4.62	4.49	4.61	4.68	4.64	4.54	4.45	4.61	4.68		
PAST	316	4.1	4.22	4.16	4.18	4.14	4.1	4.1	4.29	4.33	4.22	4.24	4.16	4.21	4.27		
PAST	201	4.35	4.28	4.51	4.44	4.43	4.44	4.37	4.47	4.46	4.43	4.37	4.33	4.48	4.42		
PAST	925	4.52	4.56	4.7	4.65	4.51	4.52	4.25	4.37	4.49	4.45	4.49	4.52	4.48	4.53		
		<b>4.43</b>	<b>4.36</b>	<b>4.47</b>	<b>4.44</b>	<b>4.36</b>	<b>4.36</b>	<b>4.26</b>	<b>4.42</b>	<b>4.51</b>	<b>4.45</b>	<b>4.39</b>	<b>4.42</b>	<b>4.45</b>	<b>4.48</b>	<b>4.41</b>	
	<b>MÉDIA PERÍODOS</b>		<b>4.40</b>		<b>4.46</b>		<b>4.36</b>		<b>4.34</b>		<b>4.48</b>		<b>4.41</b>		<b>4.46</b>	<b>4.41</b>	
	<b>DESVIO PADRÃO</b>		<b>0.17</b>		<b>0.18</b>		<b>0.17</b>		<b>0.16</b>		<b>0.13</b>		<b>0.15</b>		<b>0.16</b>	<b>0.16</b>	

## APÊNDICE 32

## PRODUÇÃO MÉDIA DE PROTEÍNA NO LEITE DURANTE OS PERÍODOS

TRAT.	VACA	2	2.1	3	3.1	5	5.1	6	6.1	7	7.1	8	8.1	9	9.1	
SUPL	9	3.01	2.94	3.25	3.09	3.21	3.16	3.07	3	3.1	3.17	3.16	3.2	2.96	3.01	
SUPL	310	3.18	3		3.42	3.5	3.5	3.56	3.38	3.4	3.43	3.27	2.99	3.16	3.16	
SUPL	810	3.18	3.28	3.57	3.43	3.34		3.72	3.35	3.44	3.46	3.42	3.42	3.45	3.45	
SUPL	5	3.28	3.29	3.64	3.3	3.26	3.28	3.46	3.33	3.31	3.27	3.45	3.32	3.45	3.57	
SUPL	309	3.7	3.72	4.18	3.81	3.95	4.23	4.44		4.11	4.07	4.14	4.04	4.29	4.33	
SUPL	203	3.23	3.3	3.55	3.27	3.5	3.6	3.72	3.42	3.49	3.51	3.56	3.6	3.48	3.46	
		<b>3.26</b>	<b>3.26</b>	<b>3.64</b>	<b>3.39</b>	<b>3.46</b>	<b>3.55</b>	<b>3.66</b>	<b>3.30</b>	<b>3.48</b>	<b>3.49</b>	<b>3.50</b>	<b>3.43</b>	<b>3.47</b>	<b>3.50</b>	<b>3.45</b>
	<b>MÉDIA PERÍODOS</b>		<b>3.26</b>		<b>3.51</b>		<b>3.51</b>		<b>3.48</b>		<b>3.48</b>		<b>3.46</b>		<b>3.48</b>	<b>3.45</b>
	<b>DESVIO PADRÃO</b>		<b>0.24</b>		<b>0.30</b>		<b>0.33</b>		<b>0.39</b>		<b>0.31</b>		<b>0.34</b>		<b>0.44</b>	<b>0.34</b>
PAST	926	3.29	3.43	3.7	3.41	3.74	3.86	3.86	3.73	3.55	3.64	3.8	3.66	3.64	3.59	
PAST	204	3.27	3.37	3.66	3.59	3.48	3.64	3.99	3.47	3.41	3.4	3.54	3.41	3.12	3.12	
PAST	105	3.29	3.4	3.79	3.61	3.76	3.7	3.81	3.57	3.43	3.48	3.69	3.54	3.51	3.54	
PAST	316	2.84	2.91	3.12	3.06	3.08	3.11	3.11	2.98	2.94	2.96	3.06	2.96	2.91	2.9	
PAST	201	3.27	3.23	3.53	3.37	3.46	3.53	3.71	3.41	3.2	3.27	3.46	3.42	3.37	3.38	
PAST	925	2.81	2.79	2.87	2.67	2.88	2.82	2.96	2.71	2.71	2.81	2.75	2.68	2.67	2.68	
		<b>3.13</b>	<b>3.19</b>	<b>3.45</b>	<b>3.29</b>	<b>3.40</b>	<b>3.44</b>	<b>3.57</b>	<b>3.31</b>	<b>3.21</b>	<b>3.26</b>	<b>3.38</b>	<b>3.28</b>	<b>3.20</b>	<b>3.20</b>	<b>3.31</b>
	<b>MÉDIA PERÍODOS</b>		<b>3.16</b>		<b>3.37</b>		<b>3.42</b>		<b>3.44</b>		<b>3.23</b>		<b>3.33</b>		<b>3.20</b>	<b>3.31</b>
	<b>DESVIO PADRÃO</b>		<b>0.25</b>		<b>0.36</b>		<b>0.36</b>		<b>0.41</b>		<b>0.31</b>		<b>0.38</b>		<b>0.35</b>	<b>0.34</b>

## APÊNDICE 33

## PRODUÇÃO MÉDIA DE SÓLIDOS TOTAIS DURANTE OS PERÍODOS

TRAT.	VACA	2	2.1	3	3.1	5	5.1	6	6.1	7	7.1	8	8.1	9	9.1	
SUPL	9	10.44	11.84	11.28	11.93	10.62	11.16	13.04	11.58	11.27	10.92	11.47	9.99	11.38	11.34	
SUPL	310	10.71	11.69		11.99	11.79	12.37	12.69	12.69	12.09	13.02	11.39	12.26	12.42	11.91	
SUPL	810	11.61	11.79	12.72	12.2	12.36		13.15	12.49	12.96	12.66	12.4	12.15	12.54	12.65	
SUPL	5	12.07	12.49	12.38	12.36	11.88	12.08	12.42	12.39	12.6	12.18	12.49	12.16	12.8	12.8	
SUPL	309	12.7	13.2	13	12.59	13.22	13.39	14.2		13.61	13.31	13.37	13.22	13.93	14.04	
SUPL	203	12.1	12.03	11.88	11.31	12.28	12.32	12.84	12.2	12.41	12.18	12.1	11.95	12	11.94	
		<b>11.61</b>	<b>12.17</b>	<b>12.25</b>	<b>12.06</b>	<b>12.03</b>	<b>12.26</b>	<b>13.06</b>	<b>12.27</b>	<b>12.49</b>	<b>12.38</b>	<b>12.20</b>	<b>11.96</b>	<b>12.51</b>	<b>12.45</b>	<b>12.26</b>
	<b>MÉDIA PERÍODOS</b>		<b>11.89</b>		<b>12.16</b>		<b>12.14</b>		<b>12.66</b>		<b>12.43</b>		<b>12.08</b>		<b>12.48</b>	<b>12.26</b>
	<b>DESVIO PADRÃO</b>		<b>0.77</b>		<b>0.54</b>		<b>0.80</b>		<b>0.66</b>		<b>0.78</b>		<b>0.88</b>		<b>0.86</b>	<b>0.75</b>
PAST	926	11.16	12.11	12.37	10.85	11.43	12.96	12.96	11.74	12.23	12.09	12.21	11.12	12	11.56	
PAST	204	11.53	12.06	12.02	12	11.81	11.9	14.72	12.31	12.08	12.12	12.33	11.87	12.78	12.95	
PAST	105	11.88	12.61	11.86	12.45	11.8	12.36	13.2	12.2	12.17	12.18	12.51	11.99	12.38	12.41	
PAST	316	9.76	11.41	11.32	11.62	11.12	13.02	13.02	11.51	11.19	11.78	11.52	11.44	11.6	11.5	
PAST	201	11.79	11.7	11.85	11.76	11.74	11.99	12.55	11.94	11.8	11.81	12.2	11.85	12.34	12.27	
PAST	925	10.73	10.38	10.39	11.36	10.13	11.11	12.54	12.17	11.27	11.4	11.12	10.4	11.01	10.98	
		<b>11.14</b>	<b>11.71</b>	<b>11.64</b>	<b>11.67</b>	<b>11.34</b>	<b>12.22</b>	<b>13.17</b>	<b>11.98</b>	<b>11.79</b>	<b>11.90</b>	<b>11.98</b>	<b>11.45</b>	<b>12.02</b>	<b>11.95</b>	<b>11.85</b>
	<b>MÉDIA PERÍODOS</b>		<b>11.43</b>		<b>11.65</b>		<b>11.78</b>		<b>12.57</b>		<b>11.84</b>		<b>11.71</b>		<b>11.98</b>	<b>11.85</b>
	<b>DESVIO PADRÃO</b>		<b>0.80</b>		<b>0.60</b>		<b>0.80</b>		<b>0.85</b>		<b>0.37</b>		<b>0.61</b>		<b>0.65</b>	<b>0.67</b>

## APÊNDICE 34

## PRODUÇÃO MÉDIA DE CÉLULAS SOMÁTICAS DURANTE OS PERÍODOS

TRAT.	VACA	2	2.1	3	3.1	5	5.1	6	6.1	7	7.1	8	8.1	9	9.1	
SUPL	9	5	6	1	0	0	70	3	0	0	0	269	3	61	58	
SUPL	310	10	209		5	0	2	330	0	0	72	160	105	0	52	
SUPL	810	152	231	202	181	328		326	234	266	254	380	224	519	1843	
SUPL	5	87	84	109	9	4	5	0	82	63	0	109	68	196	1745	
SUPL	309	2027	954	196	1117	147	990	699		2294	815	317	1319	465	281	
SUPL	203	156	103	134	108	95	321	536	204	81	97	132	9	86	98	
		<b>406.17</b>	<b>264.50</b>	<b>128.40</b>	<b>236.67</b>	<b>95.67</b>	<b>277.60</b>	<b>315.67</b>	<b>104.00</b>	<b>450.67</b>	<b>206.33</b>	<b>227.83</b>	<b>288.00</b>	<b>221.17</b>	<b>679.50</b>	<b>278.73</b>
	<b>MÉDIA PERÍODOS</b>		<b>335</b>		<b>183</b>		<b>187</b>		<b>210</b>		<b>329</b>		<b>258</b>		<b>450</b>	<b>279</b>
	<b>DESVIO PADRÃO</b>		<b>591</b>		<b>319</b>		<b>296</b>		<b>238</b>		<b>660</b>		<b>354</b>		<b>649</b>	<b>444</b>
PAST	926	219	1235	529	396	276	784	784	569	711	524	996	205	501	378	
PAST	204	213	561	180	344	541	1023	852	234	57	0	168	98	76	115	
PAST	105	176	217	157	219	262	159	432	278	219	188	296	283	224	288	
PAST	316	149	139	93	87	102	434	434	222	162	134	151	151	163	127	
PAST	201	92	111	94	85	90	108	213	172	115	119	153	104	84	115	
PAST	925	81	64	11	72	6	4	480	432	3	8	79	0	112	104	
		<b>155.00</b>	<b>387.83</b>	<b>177.33</b>	<b>200.50</b>	<b>212.83</b>	<b>418.67</b>	<b>532.50</b>	<b>317.83</b>	<b>211.17</b>	<b>162.17</b>	<b>307.17</b>	<b>140.17</b>	<b>193.33</b>	<b>187.83</b>	<b>257.45</b>
	<b>MÉDIA PERÍODOS</b>		<b>271</b>		<b>189</b>		<b>316</b>		<b>425</b>		<b>187</b>		<b>224</b>		<b>191</b>	<b>257</b>
	<b>DESVIO PADRÃO</b>		<b>330</b>		<b>156</b>		<b>323</b>		<b>222</b>		<b>217</b>		<b>257</b>		<b>134</b>	<b>234</b>

## APÊNDICE 35

<b>PRODUÇÃO MÉDIA DA CONTAGEM BACTERIANA TOTAL DURANTE OS PERÍODOS</b>																
<b>TRAT.</b>	<b>VACA</b>	<b>2</b>	<b>2.1</b>	<b>3</b>	<b>3.1</b>	<b>5</b>	<b>5.1</b>	<b>6</b>	<b>6.1</b>	<b>7</b>	<b>7.1</b>	<b>8</b>	<b>8.1</b>	<b>9</b>	<b>9.1</b>	
<b>SUPL</b>	<b>9</b>	39	28	38	17	15	19	42	18	18	20	54	18	23	100	
<b>SUPL</b>	<b>310</b>	305	16	46	21	73	35	100	17	21	15	79	121	65	26	
<b>SUPL</b>	<b>810</b>	283	34	40	26	29	92	49	25	37	43	170	45	41	860	
<b>SUPL</b>	<b>5</b>	189	32	23	33	32	27	63	11	12	25	90	23	34	199	
<b>SUPL</b>	<b>309</b>	3861	58	124	32	314		59	42	189	353	1798	401	197	75	
<b>SUPL</b>	<b>203</b>	112	14	20	23	13	13	74		8	31	44	24	22	125	
		<b>798.17</b>	<b>30.33</b>	<b>48.50</b>	<b>25.33</b>	<b>79.33</b>	<b>37.20</b>	<b>64.50</b>	<b>22.60</b>	<b>47.50</b>	<b>81.17</b>	<b>372.50</b>	<b>105.33</b>	<b>63.67</b>	<b>230.83</b>	<b>143.35</b>
	<b>MÉDIA PRÍODOS</b>		<b>414</b>		<b>37</b>		<b>58</b>		<b>44</b>		<b>64</b>		<b>239</b>		<b>147</b>	<b>143</b>
	<b>DESVIO PADRÃO</b>		<b>1090</b>		<b>29</b>		<b>88</b>		<b>27</b>		<b>103</b>		<b>502</b>		<b>233</b>	<b>296</b>
<b>PAST</b>	<b>926</b>	41	80	30	22	55	63	63	79	31	34	93	27	144	76	
<b>PAST</b>	<b>204</b>	108	28	41	27	7375	1330	109	21	9	37	97	116	24	243	
<b>PAST</b>	<b>105</b>	34	13	29	30		24	96	15	45	31	136	30	145	193	
<b>PAST</b>	<b>316</b>	41	22	128	27	40	87	87	23	20	16	94	197	36	51	
<b>PAST</b>	<b>201</b>	24	17	11	13	56	82	48	14	14	38	96	29	36	62	
<b>PAST</b>	<b>925</b>	35	19	12	24	28	37	41	18	32	13	91	209	24	70	
		<b>47.17</b>	<b>29.83</b>	<b>41.83</b>	<b>23.83</b>	<b>1510.80</b>	<b>270.50</b>	<b>74.00</b>	<b>28.33</b>	<b>25.17</b>	<b>28.17</b>	<b>101.17</b>	<b>101.33</b>	<b>68.17</b>	<b>115.83</b>	<b>176.15</b>
	<b>MÉDIA PERÍODOS</b>		<b>39</b>		<b>33</b>		<b>891</b>		<b>51</b>		<b>27</b>		<b>101</b>		<b>92</b>	<b>176</b>
	<b>DESVIO PADRÃO</b>		<b>28</b>		<b>31</b>		<b>2203</b>		<b>35</b>		<b>12</b>		<b>59</b>		<b>72</b>	<b>349</b>

		APÊNDICE 36 - PLANILHA PRODUÇÃO DE LEITE / AGV												
		PERÍODO 2		PERÍODO 3		PERÍODO 5		PERÍODO 7		PERÍODO 8		PERÍODO 9		
TRAT.	VACA	23-Jul	24-Jul	06AGO	07AGO	03 SET	04 SET	01 OUT	02 OUT	15 OUT	16 OUT	30 OUT	31 OUT	
SUPLEM.	<b>9</b>	22.3	23.3	23.47	26.56	28.03	22.97	28.18	26.12	26.7	24.91	24.8	23.7	
SUPLEM.	<b>821</b>	26	20.79	22.89	27.26	27.3	26.23	27.8	27.2	24.86	26.11	23.93	22.98	
SUPLEM.	<b>136</b>	13.8	13.75	15.13	15.02	16.78	14.51	16.06	15.72	14.46	15.54	12.5	11.73	
SUPLEM.	<b>901</b>	9.48	9.9	10.63	10.89	10.56	9.9	8.84	9.3	8.58	8.55	3.6	3.66	
SUPLEM.	<b>310</b>	13.15	9.9	16.18	15.89	18.96	18.11	22.52	21.88	17.01	17.05	18.06	15.08	
SUPLEM.	<b>810</b>	13.4	12.05	17.48	17.82	17.51	17	14.6	16.26	16.78	17.03	14.72	14.68	
SUPLEM.	<b>5</b>	16.87	15.3	18.77	20.77	21.61	20.72	21.94	21.02	19.83	19.64	15.68	13.94	
SUPLEM.	<b>309</b>	11.1	10.3	12.57	12.9	16.25	13.44	14.77	14.6	18.22	13.77	10.01	9.62	
SUPLEM.	<b>203</b>	13.4	11.2	15.13	15.71	16.9	15.09	17.62	16.63	16.42	15.68	14.1	14.44	
	<b>MÉDIA</b>	<b>15.50</b>	<b>14.05</b>	<b>16.92</b>	<b>18.09</b>	<b>19.32</b>	<b>17.55</b>	<b>19.15</b>	<b>18.75</b>	<b>18.10</b>	<b>17.59</b>	<b>15.27</b>	<b>14.43</b>	<b>17.06</b>
	<b>MÉDIA</b>		<b>14.78</b>		<b>17.50</b>		<b>18.44</b>		<b>18.95</b>		<b>17.84</b>		<b>14.85</b>	<b>17.06</b>
	<b>Desvio Padrão</b>		<b>5.05</b>		<b>4.95</b>		<b>5.24</b>		<b>5.95</b>		<b>5.25</b>		<b>6.21</b>	<b>5.44</b>
PASTAG.	<b>306</b>	5.73	4.65	6.82	6.44	8.55	7.51	6.34	6.38	7.11	11.18	5.04	5.22	
PASTAG.	<b>709</b>													
PASTAG.	<b>204</b>	13.1	11.35	16.48	15.92	18.53	17.69	17.32	18.62	14.16	15.05	13.38	14.59	
PASTAG.	<b>105</b>	15.3	12.3	14.04	16.66	19.76	17.8	16.62	16.19	14.28	14.96	13.64	12.86	
PASTAG.	<b>316</b>	10.42	13.2	12.46	13.35	21.7	16.32	14.92	16.93	14.88	15.58	14.12	13.55	
PASTAG.	<b>926</b>	14.9	11.73	16.65	16.85	17.84	18.57	16.23	16.28	16.12	13.7	12.36	12.6	
PASTAG.	<b>201</b>	11.8	10.11	14.51	15.2	19.07	16.64	15.42	15.38	13.83	13.39	12.96	12.33	
PASTAG.	<b>925</b>	16.6	16.75	17.72	19.16	19.8	24.22	21.23	21.96	18.26	16.95	16.06	14.83	
	<b>MÉDIA</b>	<b>12.55</b>	<b>11.44</b>	<b>14.10</b>	<b>14.80</b>	<b>17.89</b>	<b>16.96</b>	<b>15.44</b>	<b>15.96</b>	<b>14.09</b>	<b>14.40</b>	<b>12.51</b>	<b>12.28</b>	<b>14.37</b>
	<b>MÉDIA</b>		<b>12.00</b>		<b>14.45</b>		<b>17.43</b>		<b>15.70</b>		<b>14.25</b>		<b>12.40</b>	<b>14.37</b>
	<b>Desvio Padrão</b>		<b>3.57</b>		<b>3.75</b>		<b>4.47</b>		<b>4.47</b>		<b>2.66</b>		<b>3.25</b>	<b>3.69</b>

## APÊNDICE 37

		CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDOS GRAXOS (g/100g de Gordura do Leite)													
Tratam.	Ac.Graxo/ Config.	P E R Í O D O S D E A V A L I A Ç Õ E S												Média	Desvio
		2	2.1	3	3.1	5	5.1	7	7.1	8	8.1	9	9.1		
SUPLEM.	Caprílico	0.04	0.04	0.05	0.04	0.08	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.01
PASTAG.	(C8)	0.04	0.04	0.05	0.07	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04	0.01
SUPLEM.	Cáprico	0.06	0.06	0.09	0.09	0.16	0.08	0.08	0.08	0.05	0.06	0.05	0.06	0.08	0.03
PASTAG.	(C10)	0.06	0.06	0.09	0.13	0.09	0.09	0.1	0.09	0.09	0.06	0.06	0.06	0.08	0.02
SUPLEM.	Láurico	0.07	0.07	0.11	0.1	0.18	0.09	0.09	0.09	0.06	0.07	0.06	0.07	0.09	0.03
PASTAG.	(C12)	0.07	0.07	0.1	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.08	0.07	0.07	0.10	0.02
SUPLEM.	Mirístico	0.28	0.26	0.35	0.35	0.52	0.32	0.35	0.35	0.28	0.28	0.3	0.34	0.33	0.07
PASTAG.	(C14)	0.27	0.29	0.36	0.47	0.42	0.42	0.43	0.45	0.46	0.35	0.33	0.31	0.38	0.07
SUPLEM.	Palmitico	0.85	0.95	0.91	0.85	1.03	0.85	1.01	0.99	0.93	0.96	1.09	1.1	0.96	0.09
PASTAG.	(C16:0)	0.71	0.9	0.91	0.94	0.95	0.95	0.98	1.03	1.11	0.94	1.02	0.89	0.94	0.10
SUPLEM.	Palmitoléico	0.04	0.05	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.11	0.05	0.02
PASTAG.	(C16:1)	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.06	0.06	0.07	0.06	0.01
SUPLEM.	Esteárico	0.53	0.72	0.43	0.38	0.32	0.47	0.58	0.56	0.51	0.59	0.64	0.69	0.54	0.12
PASTAG.	(C18)	0.38	0.58	0.5	0.45	0.35	0.44	0.49	0.48	0.51	0.51	0.67	0.59	0.50	0.09
SUPLEM.	Oléico	1.33	1.79	1.09	1.11	0.9	1.22	1.29	1.35	1.37	1.35	1.55	1.57	1.33	0.24
PASTAG.	(C18:1)	1.21	1.69	1.18	1.24	1.03	1.19	1.18	1.23	1.37	1.28	1.44	1.36	1.28	0.17
SUPLEM.	Linoléico	0.1	0.13	0.06	0.16	0.04	0.07	0.08	0.07	0.09	0.06	0.07	0.08	0.08	0.03
PASTAG.	(C18:2)	0.1	0.14	0.06	0.07	0.07	0.05	0.06	0.04	0.08	0.06	0.07	0.15	0.08	0.03
SUPLEM.	Linolênico	0.1	0.16	0.07	0.09	0.06	0.11	0.07	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.07	0.04
PASTAG.	(C18:3)	0.12	0.17	0.09	0.15	0.12	0.13	0.14	0.05	0.05	0.04	0.05	0.08	0.10	0.05
SUPLEM.	Araquid.	0.01	0.01	0	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
PASTAG.	(C20)	0	0.01	0.01	0	0	0.01	0.01	0	0	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
SUPLEM.	<b>Teor</b>														
SUPLEM.	<b>Gordura</b>	3.4	4.2	3.2	3.2	3.35	3.3	3.65	3.6	3.4	3.5	3.9	4.1	3.57	0.34
PASTAG.	<b>da Amostra</b>	3	4	3.4	3.7	3.2	3.5	3.6	3.6	3.9	3.4	3.8	3.65	3.56	0.29

## APÊNDICE 38: Análise de variância para a variável Produção de leite/AGV.

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Tue Apr 8 15:43:25 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanProdLeiteAGV.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

15.5	12.55
14.05	11.44
16.92	14.1
18.09	14.8
19.32	17.89
17.55	16.96
19.15	15.44
18.75	15.96
18.1	14.09
17.59	14.4
15.27	12.51
14.43	12.28

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA-----  
Tue Apr 8 15:43:41 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO-----  
Tue Apr 8 15:45:15 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanProdLeiteAGV.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207669496

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	69.934	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	13.442	0.3918
1 0 -1 0 0 0	41.314	0.4229
1 0 0 -1 0 0	31.047	0.95705
1 0 0 0 -1 0	14.151	0.9728
1 0 0 0 0 -1	0.11281	0.7932
0 1 -1 0 0 0	7.6245	0.16815
0 1 0 -1 0 0	3.6315	0.74755
0 1 0 0 -1 0	0.0091152	0.1227
0 1 0 0 0 -1	11.092	0.31615
0 0 1 -1 0 0	0.73205	0.04725
0 0 1 0 -1 0	7.1064	0.60965
0 0 1 0 0 -1	37.109	0.59215
0 0 0 1 -1 0	3.2768	0.4932
0 0 0 1 0 -1	27.417	0.5172
0 0 0 0 1 -1	11.737	0.5632
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	43.471	0.00015
Contrastes:		
1 -1	43.471	0.00015
Dentro do grupo	9.5287	
-----		
Total	122.93	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 19.15

Grupo 3 (n=1): 18.75

Grupo 5 (n=1): 18.1

Grupo 7 (n=1): 17.59

Grupo 8 (n=1): 15.27

Grupo 9 (n=4): 15.305

Fator t:

Grupo 1 (n=1): 19.15

Grupo 2 (n=1): 18.75

APÊNDICE 39: Análise de variância para a variável Gordura/AGV

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Wed Apr 2 00:37:49 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanGorduraAGV.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

3.4	3
4.2	4
3.2	3.4
3.2	3.7
3.35	3.2
3.3	3.5
3.65	3.6
3.6	3.6
3.4	3.9
3.5	3.4
3.9	3.8
4.1	3.65

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
Wed Apr 2 00:37:58 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

-----  
Wed Apr 2 00:39:15 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanGorduraAGV.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207096738

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	0.74427	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	0.15125	0.5704
1 0 -1 0 0 0	0.19531	0.106
1 0 0 -1 0 0	0.0028124	0.58015
1 0 0 0 -1 0	0.02	0.2947
1 0 0 0 0 -1	0.090312	0.8934
0 1 -1 0 0 0	0.0028125	0.4158
0 1 0 -1 0 0	0.11281	0.95885
0 1 0 0 -1 0	0.06125	0.40325
0 1 0 0 0 -1	0.47531	0.9635
0 0 1 -1 0 0	0.15125	0.9586
0 0 1 0 -1 0	0.090313	0.95535
0 0 1 0 0 -1	0.55125	0.8444
0 0 0 1 -1 0	0.0078125	0.12415
0 0 0 1 0 -1	0.125	0.9617
0 0 0 0 1 -1	0.19531	0.89245
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	0.00010407	0.96755
Contrastes:		
1 -1	0.00010407	0.96755
Dentro do grupo	1.403	
-----		
Total	2.1474	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 3.65

Grupo 3 (n=1): 3.6

Grupo 5 (n=1): 3.4

Grupo 7 (n=1): 3.5

Grupo 8 (n=1): 3.9

Grupo 9 (n=4): 3.6375

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1): 3.65

Grupo 2 (n=1): 3.6

## APÊNDICE 40: Análise de variância para a variável Ácido Caprílico

MULTIV version 20/Apr/00

Tue Apr 1 23:28:25 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanCaprílico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

0.04	0.04
0.04	0.04
0.05	0.05
0.04	0.07
0.08	0.04
0.04	0.04
0.04	0.05
0.04	0.05
0.03	0.05
0.04	0.03
0.03	0.03
0.03	0.04

### MEDIDAS DE SEMELHANÇA

Tue Apr 1 23:28:44 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

### TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

Tue Apr 1 23:30:16 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanCélSomáticas.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207092597

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	0,0011708	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	0.0003125	0.5445
1 0 -1 0 0 0	0.0002	1
1 0 0 -1 0 0	5e-05	1
1 0 0 0 -1 0	1.25e-05	0.6789
1 0 0 0 0 -1	0.0001125	1
0 1 -1 0 0 0	1.25e-05	0.31615
0 1 0 -1 0 0	0.0001125	0.5445
0 1 0 0 -1 0	0.00045	0.9329
0 1 0 0 0 -1	0.0008	0.5855
0 0 1 -1 0 0	5e-05	1
0 0 1 0 -1 0	0.0003125	0.96345
0 0 1 0 0 -1	0.0006125	1
0 0 0 1 -1 0	0.0001125	1
0 0 0 1 0 -1	0.0003125	0.9648
0 0 0 0 1 -1	5e-05	0.78085
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	3.7506e-05	0.5621
Contrastes:		
1 -1	3.7506e-05	0.5621
Dentro do grupo	0.0020875	
-----		
Total	0.0032958	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 0.04  
 Grupo 3 (n=1): 0.04  
 Grupo 5 (n=1): 0.03  
 Grupo 7 (n=1): 0.04  
 Grupo 8 (n=1): 0.03  
 Grupo 9 (n=4): 0.0375

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1): 0.04  
 Grupo 2 (n=1): 0.04

### APÊNDICE 41: Análise de variância para a variável Ácido Cáprico

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Tue Apr 1 23:35:46 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanCáprico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

0.06	0.06
0.06	0.06
0.11	0.01
0.01	0.13
0.16	0.09
0.08	0.09
0.08	0.1
0.08	0.09
0.05	0.09
0.06	0.06
0.05	0.06
0.06	0.06

#### ----- MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
Tue Apr 1 23:36:03 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

#### ----- TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

-----  
Tue Apr 1 23:37:34 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanCáprico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207093034

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	0,0070833	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	5e-05	0.45345
1 0 -1 0 0 0	0.00405	0.2295
1 0 0 -1 0 0	0.0015125	1
1 0 0 0 -1 0	5e-05	0.16765
1 0 0 0 0 -1	1.25e-05	1
0 1 -1 0 0 0	0.0032	0.06105
0 1 0 -1 0 0	0.0010125	1
0 1 0 0 -1 0	-7.567e-10	0.3009
0 1 0 0 0 -1	0.0001125	0.27035
0 0 1 -1 0 0	0.0006125	0.18075
0 0 1 0 -1 0	0.0032	0.02605
0 0 1 0 0 -1	0.0045125	0.0596
0 0 0 1 -1 0	0.0010125	0.12075
0 0 0 1 0 -1	0.0018	0.82255
0 0 0 0 1 -1	0.0001125	0.21245
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	6.6643e-05	0.86195
Contrastes:		
1 -1	6.6643e-05	0.86195
Dentro do grupo	0.017583	
-----		
Total	0.024733	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 0.08  
 Grupo 3 (n=1): 0.08  
 Grupo 5 (n=1): 0.05  
 Grupo 7 (n=1): 0.06  
 Grupo 8 (n=1): 0.05  
 Grupo 9 (n=4): 0.0725

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1): 0.08  
 Grupo 2 (n=1): 0.08

## APÊNDICE 42: Análise de variância para a variável Ácido Láurico

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Wed Apr 2 00:33:01 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanLáurico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

0.07	0.07
0.07	0.07
0.11	0.1
0.1	0.13
0.18	0.12
0.09	0.12
0.09	0.12
0.09	0.12
0.06	0.11
0.07	0.08
0.06	0.07
0.07	0.07

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA-----  
Wed Apr 2 00:33:13 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO-----  
Wed Apr 2 00:34:18 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanLáurico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207096444

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	0,011883	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	0.0032	0.2527
1 0 -1 0 0 0	0.0066125	1
1 0 0 -1 0 0	0.00245	0.33455
1 0 0 0 -1 0	0.0002	0.5288
1 0 0 0 0 -1	1.25e-05	1
0 1 -1 0 0 0	0.0006125	0.3693
0 1 0 -1 0 0	5e-05	0.77525
0 1 0 0 -1 0	0.0018	0.91855
0 1 0 0 0 -1	0.0036125	0.8102
0 0 1 -1 0 0	0.0010125	0.41725
0 0 1 0 -1 0	0.0045125	0.87805
0 0 1 0 0 -1	0.0072	1
0 0 0 1 -1 0	0.00125	0.9089
0 0 0 1 0 -1	0.0028125	0.1751
0 0 0 0 1 -1	0.0003125	0.3707
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	0.00059998	0.28985
Contrastes:		
1 -1	0.00059998	0.28985
Dentro do grupo	0.00665	
-----		
Total	0.019133	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 0.09  
 Grupo 3 (n=1): 0.09  
 Grupo 5 (n=1): 0.06  
 Grupo 7 (n=1): 0.07  
 Grupo 8 (n=1): 0.06  
 Grupo 9 (n=4): 0.0875

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1): 0.09  
 Grupo 2 (n=1): 0.09

## APÊNDICE 43: Análise de variância para a variável Ácido Mirístico

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Wed Apr 2 00:29:50 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanLáurico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

0.28	0.27
0.26	0.29
0.35	0.36
0.35	0.47
0.52	0.42
0.32	0.42
0.35	0.43
0.35	0.45
0.28	0.46
0.28	0.35
0.3	0.33
0.34	0.31

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA-----  
Wed Apr 2 00:30:08 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO-----  
Wed Apr 2 00:31:14 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanMirístico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207096262

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	0,057433	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	0.023113	0.26785
1 0 -1 0 0 0	0.04205	0.93275
1 0 0 -1 0 0	0.0288	0.7681
1 0 0 0 -1 0	0.0091125	0.778
1 0 0 0 0 -1	0.00405	0.7129
0 1 -1 0 0 0	0.0028125	0.19505
0 1 0 -1 0 0	0.0003125	0.98535
0 1 0 0 -1 0	0.0032	0.6414
0 1 0 0 0 -1	0.0078125	0.09615
0 0 1 -1 0 0	0.00125	0.9507
0 0 1 0 -1 0	0.012013	0.07275
0 0 1 0 0 -1	0.02	0.2739
0 0 0 1 -1 0	0.0055125	1
0 0 0 1 0 -1	0.01125	0.3045
0 0 0 0 1 -1	0.0010125	0.97375
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	0.014017	0.03915
Contrastes:		
1 -1	0.014017	0.03915
Dentro do grupo	0.047733	
-----		
Total	0.11918	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1):	0.35
Grupo 3 (n=1):	0.35
Grupo 5 (n=1):	0.28
Grupo 7 (n=1):	0.28
Grupo 8 (n=1):	0.3
Grupo 9 (n=4):	0.3475

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1):	0.35
Grupo 2 (n=1):	0.35

APÊNDICE 44: Análise de variância para a variável Ácido Palmítico

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Wed Apr 2 00:25:53 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanPalmítico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

0.85	0.71
0.95	0.9
0.91	0.91
0.85	0.94
1.03	0.95
0.85	0.95
1.01	0.98
0.99	1.03
0.93	1.11
0.96	0.94
1.09	1.02
1.1	0.89

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
Wed Apr 2 00:26:03 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança; (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

-----  
Wed Apr 2 00:27:16 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanPalmítico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207096024

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9  
 Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

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

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	0,085471	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	0.005	0.43855
1 0 -1 0 0 0	0.017112	0.33555
1 0 0 -1 0 0	0.045	0.2029
1 0 0 0 -1 0	0.035113	0.49915
1 0 0 0 0 -1	0.059513	0.7736
0 1 -1 0 0 0	0.0036125	0.94055
0 1 0 -1 0 0	0.02	0.79855
0 1 0 0 -1 0	0.013612	0.99045
0 1 0 0 0 -1	0.030012	0.8552
0 0 1 -1 0 0	0.0066125	0.48915
0 0 1 0 -1 0	0.0032	1
0 0 1 0 0 -1	0.0128	0.61975
0 0 0 1 -1 0	0.0006125	0.3307
0 0 0 1 0 -1	0.0010125	0.4253
0 0 0 0 1 -1	0.0032	0.7887
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	0.0015042	0.63155
Contrastes:		
1 -1	0.0015042	0.63155
Dentro do grupo	0.10202	
-----		
Total	0.189	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 1.01  
 Grupo 3 (n=1): 0.99  
 Grupo 5 (n=1): 0.93  
 Grupo 7 (n=1): 0.96  
 Grupo 8 (n=1): 1.09  
 Grupo 9 (n=4): 0.9475

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1): 1.01  
 Grupo 2 (n=1): 0.99

## APÊNDICE 45: Análise de variância para a variável Ácido Esteárico

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Wed Apr 2 00:08:16 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanEsteárico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

0.53	0.38
0.72	0.58
0.43	0.5
0.38	0.45
0.32	0.35
0.47	0.44
0.58	0.49
0.56	0.48
0.51	0.51
0.59	0.51
0.64	0.67
0.69	0.59

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA-----  
Wed Apr 2 00:08:25 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO-----  
Wed Apr 2 00:09:46 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanEsteárico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207094973

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	0,15747	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	0.025312	0.731
1 0 -1 0 0 0	0.049612	0.93505
1 0 0 -1 0 0	0.00125	0.6833
1 0 0 0 -1 0	0.0010125	1
1 0 0 0 0 -1	0.01805	0.607
0 1 -1 0 0 0	0.00405	0.0362
0 1 0 -1 0 0	0.015312	0.3871
0 1 0 0 -1 0	0.0162	0.4046
0 1 0 0 0 -1	0.086112	0.8308
0 0 1 -1 0 0	0.035113	0.3697
0 0 1 0 -1 0	0.03645	0.90865
0 0 1 0 0 -1	0.12751	0.4539
0 0 0 1 -1 0	1.2499e-05	0.77145
0 0 0 1 0 -1	0.0288	0.2925
0 0 0 0 1 -1	0.027613	0.7845
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	0.0092043	0.21155
Contrastes:		
1 -1	0.0092043	0.21155
Dentro do grupo	0.090521	
-----		
Total	0.2572	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1):	0.58
Grupo 3 (n=1):	0.56
Grupo 5 (n=1):	0.51
Grupo 7 (n=1):	0.59
Grupo 8 (n=1):	0.64
Grupo 9 (n=4):	0.5475

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1):	0.58
Grupo 2 (n=1):	0.56

APÊNDICE 46: Análise de variância para a variável Ácido Araquídico

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Wed Apr 9 15:04:42 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanAraquídico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

0.01	0
0.01	0.01
0	0.01
0.01	0
0	0
0.01	0.01
0.01	0.01
0.01	0
0.01	0
0.01	0.01
0.01	0.01
0.02	0.02

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
Wed Apr 9 15:05:00 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança; (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

-----  
Wed Apr 9 15:06:20 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanAraquídico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207753566

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9  
 Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

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

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	0,00027083	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	1.25e-05	1
1 0 -1 0 0 0	1.25e-05	1
1 0 0 -1 0 0	-1.4552e-11	1
1 0 0 0 -1 0	-1.4552e-11	1
1 0 0 0 0 -1	0.0001125	0.8741
0 1 -1 0 0 0	-4.3656e-11	1
0 1 0 -1 0 0	1.25e-05	1
0 1 0 0 -1 0	1.25e-05	1
0 1 0 0 0 -1	0.0002	0.96725
0 0 1 -1 0 0	1.25e-05	1
0 0 1 0 -1 0	1.25e-05	1
0 0 1 0 0 -1	0.0002	0.9733
0 0 0 1 -1 0	-1.4552e-11	1
0 0 0 1 0 -1	0.0001125	0.88145
0 0 0 0 1 -1	0.0001125	0.87495
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	3.7499e-05	0.42025
Contrastes:		
1 -1	3.7499e-05	0.42025
Dentro do grupo	0.0004875	
-----		
Total	0.00079583	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 0.01  
 Grupo 3 (n=1): 0.01  
 Grupo 5 (n=1): 0.01  
 Grupo 7 (n=1): 0.01  
 Grupo 8 (n=1): 0.01  
 Grupo 9 (n=4): 0.015

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1): 0.01  
 Grupo 2 (n=1): 0.01

APÊNDICE 47: Análise de variância para a variável Ácido Palmitoléico

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Wed Apr 2 00:12:32 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanPalmitoléico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

0.04	0.05
0.05	0.06
0.04	0.05
0.04	0.05
0.06	0.05
0.04	0.06
0.04	0.06
0.05	0.07
0.05	0.08
0.05	0.06
0.06	0.06
0.11	0.07

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA

-----  
Wed Apr 2 00:12:40 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO

-----  
Wed Apr 9 15:06:20 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanPalmitoléico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207095226

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	0,0021875	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	5e-05	0.50075
1 0 -1 0 0 0	1.25e-05	0.3655
1 0 0 -1 0 0	5e-05	0.64325
1 0 0 0 -1 0	0.0002	0.62365
1 0 0 0 0 -1	0.00125	0.71845
0 1 -1 0 0 0	0.0001125	0.1477
0 1 0 -1 0 0	0.0002	0.57265
0 1 0 0 -1 0	0.00045	0.21475
0 1 0 0 0 -1	0.0018	1
0 0 1 -1 0 0	1.25e-05	0.8478
0 0 1 0 -1 0	0.0001125	0.47765
0 0 1 0 0 -1	0.0010125	0.7834
0 0 0 1 -1 0	5e-05	0.59615
0 0 0 1 0 -1	0.0008	0.91905
0 0 0 0 1 -1	0.00045	0.78515
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	0.00033751	0.15325
Contrastes:		
1 -1	0.00033751	0.15325
Dentro do grupo	0.0030375	
-----		
Total	0.0055625	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 0.04

Grupo 3 (n=1): 0.05

Grupo 5 (n=1): 0.05

Grupo 7 (n=1): 0.05

Grupo 8 (n=1): 0.06

Grupo 9 (n=4): 0.07

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1): 0.04

Grupo 2 (n=1): 0.05

## APÊNDICE 48: Análise de variância para a variável Ácido Oléico

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Wed Apr 2 00:04:38 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanOléico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

1.33	1.21
1.79	1.69
1.09	1.18
1.11	1.24
0.9	1.03
1.22	1.19
1.29	1.18
1.35	1.23
1.37	1.37
1.35	1.28
1.55	1.44
1.57	1.36

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA-----  
Wed Apr 2 00:04:49 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO-----  
Wed Apr 2 00:06:00 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanOléico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207095226

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	0,57895	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	0.245	0.3257
1 0 -1 0 0 0	0.3528	0.8969
1 0 0 -1 0 0	0.11761	0.8278
1 0 0 0 -1 0	0.052812	0.9635
1 0 0 0 0 -1	0.00125	0.3081
0 1 -1 0 0 0	0.0098	0.70255
0 1 0 -1 0 0	0.023112	0.64905
0 1 0 0 -1 0	0.070312	0.9278
0 1 0 0 0 -1	0.21125	0.66395
0 0 1 -1 0 0	0.063012	0.28365
0 0 1 0 -1 0	0.13261	0.5527
0 0 1 0 0 -1	0.31205	0.41605
0 0 0 1 -1 0	0.0128	0.18525
0 0 0 1 0 -1	0.094613	0.637
0 0 0 0 1 -1	0.037813	0.92115
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	0.011267	0.44575
Contrastes:		
1 -1	0.011267	0.44575
Dentro do grupo	0.35318	
-----		
Total	0.9434	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 1.29  
 Grupo 3 (n=1): 1.35  
 Grupo 5 (n=1): 1.37  
 Grupo 7 (n=1): 1.35  
 Grupo 8 (n=1): 1.55  
 Grupo 9 (n=4): 1.335

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1): 1.29  
 Grupo 2 (n=1): 1.35

## APÊNDICE 49: Análise de variância para a variável Ácido Linoléico

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Tue Apr 1 23:48:53 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanLinoléico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

0.1	0.1
0.13	0.14
0.06	0.06
0.16	0.07
0.04	0.07
0.07	0.05
0.08	0.06
0.07	0.04
0.09	0.08
0.06	0.06
0.07	0.07
0.08	0.15

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA-----  
Tue Apr 1 23:49:03 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO-----  
Tue Apr 1 23:50:40 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanLinoléico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207093824

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	0,0098833	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	0.0018	0.84325
1 0 -1 0 0 0	0.0072	0.2126
1 0 0 -1 0 0	0.00605	0.9153
1 0 0 0 -1 0	0.00405	0.93025
1 0 0 0 0 -1	0.00125	0.61235
0 1 -1 0 0 0	0.0018	0.9353
0 1 0 -1 0 0	0.00125	0.4977
0 1 0 0 -1 0	0.00045	0.41355
0 1 0 0 0 -1	5.0002e-05	0.75865
0 0 1 -1 0 0	5e-05	0.95245
0 0 1 0 -1 0	0.00045	1
0 0 1 0 0 -1	0.00245	0.98655
0 0 0 1 -1 0	0.0002	0.1755
0 0 0 1 0 -1	0.0018	1
0 0 0 0 1 -1	0.0008	0.80325
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	0.00014998	0.69705
Contrastes:		
1 -1	0.00014998	0.69705
Dentro do grupo	0.0149	
-----		
Total	0.024933	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 0.08  
 Grupo 3 (n=1): 0.07  
 Grupo 5 (n=1): 0.09  
 Grupo 7 (n=1): 0.06  
 Grupo 8 (n=1): 0.07  
 Grupo 9 (n=4): 0.0875

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1): 0.08  
 Grupo 2 (n=1): 0.07

## APÊNDICE 50: Análise de variância para a variável Ácido Linolênico

MULTIV version 20/Apr/00

-----  
Tue Apr 1 23:40:06 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanLinolênico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável.

Tipo de Dados: (1) quantitativos, mesmas unidades.

Transformação escalar: (0) nenhuma.

Transformação vetorial: (0) nenhuma.

Matriz de dados originais:

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

0.1	0.12
0.16	0.17
0.07	0.09
0.09	0.15
0.06	0.12
0.11	0.13
0.07	0.14
0.03	0.05
0.03	0.05
0.03	0.04
0.03	0.05
0.03	0.08

-----  
MEDIDAS DE SEMELHANÇA-----  
Tue Apr 1 23:40:41 2008

Status da análise:

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

-----  
TESTE DE RANDOMIZAÇÃO-----  
Tue Apr 1 23:42:06 2008

Status da análise:

Nome do arquivo de dados: PlanLinolênico.txt

Dimensões: 24 unidades amostrais, 1 variável

Tipo de dados: (1) quantitativos, mesmas unidades

Transformação escalar: (0) nenhuma

Transformação vetorial: (0) nenhuma

Medidas de semelhança: (3) distância euclidiana, (1) entre unidades amostrais

Número de interações: 20000

Inicializador da geração de números aleatórios: 1207093824

Critério do teste (Lambda): (1) soma de quadrados das distâncias entre grupos

Partição dos grupos das unidades amostrais:

Unidades amostrais: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Fator Bloco:

Grupos: 2 2 3 3 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9 2 2 3 3 5 5 7 7 8 8 9 9

Ordem dos grupos em contrastes: 2 3 5 7 8 9

Fator tratamento:

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

Ordem dos grupo em contrastes: 1 2

Fonte de variação	Soma dos quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
-----		
Blocos:		
Entre grupos	0,028733	
Contrastes:		
1 -1 0 0 0 0	0.0028125	0.83305
1 0 -1 0 0 0	0.0021125	0.8346
1 0 0 -1 0 0	0.00845	0.32265
1 0 0 0 -1 0	0.02	0.08895
1 0 0 0 0 -1	0.0162	0.54175
0 1 -1 0 0 0	5e-05	0.83615
0 1 0 -1 0 0	0.0015125	0.3807
0 1 0 0 -1 0	0.0078125	0.45855
0 1 0 0 0 -1	0.0055125	0.41005
0 0 1 -1 0 0	0.0021125	0.6792
0 0 1 0 -1 0	0.0091125	0.80175
0 0 1 0 0 -1	0.0066125	0.8116
0 0 0 1 -1 0	0.00245	0.86605
0 0 0 1 0 -1	0.00125	0.13065
0 0 0 0 1 -1	0.0002	0.5614
-----		
Tratamento:		
Entre grupos	0.0060167	0.0093
Contrastes:		
1 -1	0.0060167	0.0093
Dentro do grupo	0.012583	
-----		
Total	0.047333	

Vetores médios em cada grupo:

Fator Blocos:

Grupo 2 (n=1): 0.07  
 Grupo 3 (n=1): 0.03  
 Grupo 5 (n=1): 0.03  
 Grupo 7 (n=1): 0.03  
 Grupo 8 (n=1): 0.03  
 Grupo 9 (n=4): 0.0875

Fator tratamento:

Grupo 1 (n=1): 0.07  
 Grupo 2 (n=1): 0.03

### Referências bibliográficas

- AIRES, J. L. F. **Identificação e avaliação de sistemas de produção de leite em pastagens cultivadas na Região do Planalto do Rio Grande do Sul.** 66f. 2004. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- ALZUGARAY, R.; ZERBINO, S.; CIBILIS, R.; COLL, J. BANCHERO, G. **Los Cascarudos de las Bostas.** Montevideo: Instituto Nacional de Investigación Agropecuária, 1993. 22p. 1993. (Boletín de Divulgación, 42).
- APPLETON, M. **Grazing.** J. Frame (Ed) British Grassland Society Occ. Symp, n.19, p.167-174. 1986.
- ASBY, C. B.; GARD, R. P.; WATKINS, J. H. The relationship between herd bulk milk composition and cell count in commercial dairy herds. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v.44, n.3, p.585-587, 1977.
- AULDIST M.J.; COATS, ROGERS, G. L.; MC DOWELL, G. H. Changes in the compositional of milk from normal and mastitic dairy cows during the lactation cycle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Victoria, v.35, p.427- 436, 1995.
- AULDIST, M. J.; HUBBLE, I.B. Effects of mastitis on raw milk and dairy products. **Australian Journal of Dairy Technology**, Highett, Austrália, v.53, p.28-36, 1998.
- BARGO, F.; MULLER, L. D.; KOLVER, E. S.; DELAHOY, J. E. Production and Digestion of Supplemented Dairy Cows on Pasture. **Journal of Dairy Science**, Champaign, n.86, p.1-42, 2003.
- BARGO, F.; MULLER, L. D.; DELAHOY, J. E.; CASSIDY, T. W. Milk response to concentrate supplementation of high producing dairy cows grazing at two pasture allowances. **Journal of Dairy Science**, Champaign, n.85, p.1777-1792, 2002.
- BARROS, L. Transtornos metabólicos que afetam a qualidade do leite. In: GONZÁLEZ, F. H. D. et al. (Ed.) **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.** Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, 2001. p. 44-57.
- BANNI, S. **Advances in CLA Research.** Champaign, IL. : AOCS Press, 2003. v.2, p.267-281.
- BAUMGARD, L.H.; CORL, B. L.; DWYEAR, D. A.; SAEBO, A.; BAUMAN, D. E. Identification of conjugated linoleic acid isomer that inhibits milk fat synthesis. **American Journal of Physiology**, v.278, p.179-184. 2000.

- BITENCOURT, D.; STUMPF Jr., W. ; XAVIER, S. S.; BRIZOLA, R. M. de O.; BERNARDI, L. de M.; AQUINO, S. L. G. A importância da atividade leiteira na economia agropecuária do Rio Grande do Sul. In: **SISTEMAS DE PECUÁRIA DE LEITE: uma visão na região de Clima Temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p.11-26.
- BLOOSER, T. H. Economic losses from and the national research program on mastitis in the United States. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.62, p.119-124, 1979.
- BUXTON, D.R.; MERTENS, D.R. Quality-related characteristics of forages. In:FORAGES. Iowa : Iowa State University Press, 1995. v.2, p.83-96.
- BRAMLEY, A. J.; CULLOR, J. S.; ERSKINE, R. J.; FOX, L. K.; HARMON, R. J.; HOGAN, J. S.; NICKERSON, S. C.; OLIVER, S. P.; SMITH, L. K.; SORDILLO, L. M. **Current Concepts of Bovine Mastitis**. 4. ed. Madison:National Mastitis Council, 1996. 64p.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os regulamentos técnicos da produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, Seção 1, p.13. 2002.
- BRENNER, R. R. Biosynthesis and interconversion of essential fatty acids. in: WILLIS, A. L.. **Handbook of eicosanoids: prostaglandins and related lipids**. Florida (USA): CRC Press, 1987. v. 1, p.99-117. (Chemical and Biochemical Aspects, Part A)
- BRITO, J. R. F. O que são e como surgem as células somáticas no leite: In: MINAS LEITE, 1999, Juiz de Fora. **Anais...: qualidade do leite e produtividade dos rebanhos leiteiros**. Juiz de Fora, 1999. p.35-39.
- BRITO, J. R. F.; DIAS, J. C. (ed.) **A Qualidade do Leite**. Juiz de Fora: Embrapa ; São Paulo: Tortuga, 1998. 88p.
- CAMARGOS, C. R. M. Os novos tempos da produção leiteira nacional. In: ANUALPEC 2003. Pecuária de Leite. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2003. p.213-214.
- CARÁMBULA, M. **Pasturas y Forrajes**. Montevideo, Uruguay: Ed. Hemisferio Sur, [2002?]. 357 p. Tomo I.
- CARÁMBULA, M. **Pasturas Naturales Mejoradas**. Montevideo, Uruguay: Ed. Hemisferio Sur, [1996?]. 524 p.
- CARÁMBULA, M. **Producción y Manejo de Pasturas Sembradas**. Montevideo, Uruguay: Ed. Hemisferio Sur, [1977?]. 464 p.

- CARVALHO, M. P. O marketing institucional no contexto da cadeia de lácteos no Brasil. In: CARVALHO, M. P. e SANTOS, M. V. (Org.) **Estratégia e competitividade na cadeia de produção de leite**. Passo Fundo: Berthier, 2005. p.84-99.
- CHIN, S.F.; LIU, W.; STORKSON, J.M. Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid a newly ecognized class of anticarcinogens. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, CA, v.5, p.185-197, 1992.
- CHURCH, D. C. **El rumiante: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza, España : Acribia, 1988. 641p.
- CLARK, P.V.; ARMENTANO, L.E. Effectiveness of neutral detergent fiber in whole cottonseed and dried distillers grains compared with alfalfa haylage. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.76, p.2644-2650, 1993.
- COUSIN, M. A. Presence and activity psychrothrophic microorganisms in milk and dairy products. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v.45. p172, 1982.
- DABDOUTB, S. A. M.; SHOOK, G. E. Phenotypic relations among milk yield, somatic cell count, and clinical mastitis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.67, (suppl. 1), p.163-164, 1984.
- DELABY, L.; PEYRAUD, J. L.; DELAGARDE, R. Effect of the level of concentrate supplementation, herbage allowance and milk yield at turn-out on the performance of dairy cows in mid lactation at grazing. **Journal of Animal Science**, Savoy, IL, n.73, p.171–181, 2001.
- DHIMAN, T. R.; ANAND, G. R.; SATTER, L.D.; PARIZA, M. W. Conjugated linoleic acid content of milk from cows fed different diets. 1999. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.82, p.2146-2156, 1999.
- 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 of Agriculture and Food Research**, Dublin, n.36, p.145–159,1997.
- DUNCAN, S. E.; CRISTEN, G.L.; PENFIELD, M. P. Rancid flavor of milk: relationship of acid degree value, free fatty acids, and sensory perception. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v.56, p.394-397, 1991.
- EATON, S. B.; EATON III, S.; SINCLAIR, L.; CORDAIN, L.; MANN, N. Dietary intake of long-chain polyunsaturated fatty acids during the paleolithic. **World Review of Nutrition and Dietetics**, Basel, v. 83, p.12-23, 1998.
- EULITZ, K.; YURAWECZ, M. P.; SEHAT, N.; FRITSCH, J.; ROACH, J. A. G.;

- MOSSOBA, M. M.; KRAMER, J. K. G.; ADLOF, R. O.; KU, Y. Preparation, separation, and confirmation of the eight geometrical cis / trans conjugated linoleic acid isomers 8,10- through 11,13-18:2. **Lipids**, Champaign, IL, v.34, p.873-877, 1999.
- FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO (FAO, 2006). **Estatísticas sobre segurança alimentar**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/foodsecurity/> Acesso em: 20/04/2007.
- FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO (FAO, 2005). **Estadísticas de Seguridad Alimentaria/Carencia de alimentos/Prevalencia de la subnutrición en la población total**. Disponível em: [http://www.fao.org/faostat/foodsecurity/index\\_es.htm](http://www.fao.org/faostat/foodsecurity/index_es.htm)
- FAO/WHO. Fats and oils in human nutrition. Reporty of a joint FAO/WHO Expert Consultation. FAO Food and Nutrition, Paper n.57. Rome: Food and Agriculture Organization, 1994. Disponível em : [www.fao.org/ag/agn/nutrition/requirements\\_pubs\\_en.stm](http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/requirements_pubs_en.stm) Acesso em: 25/07/2003.
- FAGUNDES, L. A. **Ômega-3 & Ômega-6: o equilíbrio dos ácidos gordurosos essenciais na prevenção de doenças**. Porto Alegre: AGE: Fundação de Radioterapia do Rio Grande do Sul, 2002. 111 p.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V.; PEREIRA, C. C. Qualidade higiênica do leite: efeitos sobre a qualidade dos produtos lácteos e estratégias de controle. In: VILELA et al. (Ed). **Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil: qualidade e segurança alimentar**. Goiânia: CNPq; Serrana Nutrição Animal; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p.141-161.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2000. 175p.
- FRITSCHÉ, J.; STEINHART, H. Amounts of conjugated linoleic acid (CLA) in German foods and evaluation of daily intake. **Z Lebensm Unters Forsch A**, Garching, Germany, v. 206, p.77-82, 1998.
- GODKIN, A. A qualidade do leite ao redor do mundo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE A QUALIDADE DO LEITE, 2., Curitiba, 2000. **Anais...** Curitiba, 2000. p.9-16.
- GOMES, S. T. Evolução recente e perspectivas da produção de leite no Brasil. In: **O AGRONEGÓCIO do leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. 262p.

- GONZÁLEZ, F. H. D. **Introdução à Bioquímica Clínica Veterinária**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. p.66.
- GONZALEZ, H. de L. **Qualidade do leite de vacas Jersey em pastagem cultivada anual de inverno com e sem suplementação**. 2007. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. 87f.
- GONZALEZ, H. de L. **Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção e meses do ano na bacia leiteira de Pelotas**. 2002. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2002. 120f.
- HAENLEIN, G. F. W.; SCHULTZ, L. H.; ZIKAKIS, J. P. Composition of proteins in milk with varying leucocyte contents. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.56, n.8, p.1017-1024, 1973.
- HOLMES, W. **Grass: Its production and utilization**. Oxford : Blackwell, 295p. 1982.
- IDF - International Dairy Federation. **Milk and milk products: enumeration of microorganisms**. Brussels, 1991. 3p. (IDF Standard)
- ISHLER, V.; HEINRICH, J.; VARGA, G. **From feed to milk: understanding rumen functions**. 1998. 72p
- JAMES, B. J. F. **Utilización Intensiva de Pasturas**. Buenos Aires, Argentina: Hemisferio Sur, 1974. 198p.
- JANK, M. S.; FARINA, E. Q.; GALAN, V. B. **O Agribusiness do leite no Brasil**. São Paulo: Milkbizz, 1999. 108p.
- JENSEN, R. G. The composition of bovine milk lipids: january 1995 to december 2000. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.85, n.2, p.295-350, 2002.
- KAY, R. N. B. Knowledge of ruminant digestion may lead to advances. **Feedstuffs**, Minnetonka, MN, v.65, p.13-15, 1993.
- KAUFMANN, W.; HAGEMEISTER, H.; DIRKSEN, G. **Adaptation to changes in dietary composition, level and frequency of feeding**. In: Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants., Wetsport, CT : AVI Publishing, 1980. p.587.
- KELLY, M. L.; KOLVER, E. S.; BAUMAN, D. E.; VAN AMBURGH, M. E.; MULLER, L. D. Effect of Intake of Pasture on Concentrations of Conjugated Linoleic Acid in Milk of Lactating Cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.81, p.1630-1636, 1998.

- KEOWN, J. F.; KONONOFF, P. J. **How to interpret the DHIA 520 Somatic Cell Count**. Disponível em: [www.ianrpubs.unl.edu/eublic/live/g1656/buil/g1656.pdf](http://www.ianrpubs.unl.edu/eublic/live/g1656/buil/g1656.pdf). Acesso em 07/maio/2007.
- KITCHEN, B. J. Reviews of the progress of dairy science: Milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**. Cambridge, UK. v.48, p.167-188, 1981.
- KIM, J. K.; LIU, R. H.; BOND, D. R.; RUSSELL, J. B. Effect of Linoleic Acid Concentration on Conjugated Linoleic Acid Production by *Butyrivibrio fibrisolvens* A38. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.66, n.12, p.5226-5230, 2000.
- KOLVER, E. S.; MULLER, L. D. Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.81, p.1403–1411, 1998.
- KOORHONEN, H.; KAARTNEN, L. Changes in the composition of milk induced by mastitis. In: SANDHOLM, M. et al. **The bovine udder and mastitis**. Helsinki: University of Helsinki, Faculty of Veterinary Medicine, 1995. p.76-82.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: RiMa, 2000. 531p.
- LEAVER, J. D. Milk production from grazed temperate grassland. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, UK, n.52, p.313–344, 1985.
- LINN, J. G.; MARTIN, N. P. Forage quality analyses and interpretation. In: SNIFEN & HERDT (Eds.) **The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.7, n2, p.509-523, 1991.
- LINSCHER, W. G.; VERGROESEN, A. J. **Modern nutrition in health and disease**. 8. th. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994. p.47-88.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**, 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. 642p.
- MATOS, L. L. **Produção de leite a pasto ou em confinamento** Disponível em: [www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos\\_producao\\_leite\\_pasto\\_confinamento.htm](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_producao_leite_pasto_confinamento.htm) . Acesso em: 08/02/2008
- MC LEOD, R. S.; LEBLANC, A. M.; LANGILLE, M. A.; MITCHELL, P. L.; CURRIE, D. L. Conjugated linoleic acids, atherosclerosis, and hepatic very-

- low-density lipoprotein metabolism **American Journal for Clinical Nutrition**, Bethesda, n.79s, p.1169-1174, 2004.
- MARTINS, P. C. Agronegócio do leite. **Informe Econômico do Leite**, Juiz de Fora, MG, n.3, p.2, 2003.
- MARTINS, P. C. A importância da qualidade do leite In: CARVALHO, M. P. ; SANTOS, M. V. (Org.) **Estratégia e competitividade na cadeia de produção de leite**. Passo Fundo: Berthier, 2005. p.47-53.
- MARTINS, P. C.; CARVALHO, M. P. **A cadeia produtiva do leite em 40 capítulos**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 204 p.
- MEIJS, J. A. C. Concentrate supplementation of grazing dairy cows. 2. Effect of concentrate composition on herbage intake and milk production. **Grass and Forage Science**, Oxford, UK, n.41, p.229–235, 1986.
- MEPHAN, T. B. The development of ideas on the role of glucose in regulating milk secretion. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, AU, v.44, p.509-522, 1993.
- MERTENS, D.R. Effect of physical characteristics, forage particle size and density of forage utilization. SYMPOSIUM OF THE AMERICAN FEED INDUSTRY ASSIGNMENTS NUTRITION, Lexington, 1986. . **Proceedings...** [Lexington], 1986. p.91
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulações de rações In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras, 1992. p.188-218.
- MERTENS, D.R. Physical effective NDF and its use in formulating dairy rations. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOS DE LEITE, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras, 2001. p.25-36.
- MILLER, R. H., PAAPE, M. J., FULTON, L. A., SCHULTZ, M. M. The relationship of milk somatic cell count to milk yields for Holstein heifers after first calving. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.76, p.728-733, 1993.
- MONARDES, H. **Reflexões sobre a qualidade do leite**. In: O COMPROMISSO com a qualidade do leite no Brasil. Passo Fundo : Ed. UPF, 2004. p.11-37.
- MONARDES, H. Somatic cell counting and Genetic Improvement of Resistance to Mastitis. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 1994. p.1-19.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura, 1961. 42p.

- MÜLLER, E. E. Profilaxia e controle da mastite. In: WORKSHOP SOBRE PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Maringá. **Anais...** Maringá, 2000. p. 10-13.
- MURPHY, J. J. **Milk fat composition and nutritional value**. Teagasc, Dairy Production Research Center, Moorepark, Fermoy, Co Cork, Ireland. P.255-257. 2001.
- MURPHY, J. J., MC NEILL, G. P. Effects on milk fat composition and cow performance of feeding concentrates containing full fat rapessed and maize distillers grains on grass-silage based diets. **Livestock Production Science**, v.44, p.1-11, 1995.
- NASCIMENTO Jr., D.; BARBOSA, R. A.; MARCELINO, K. R. A.; GARCEZ NETO, A. F.; DIFANTE, G. S.; LOPES, B. A. A produção animal em pastagens no Brasil: uso do conhecimento técnico e resultados. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM:SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS, 20., Piracicaba, 2003. **Anais...** Piracicaba, 2003. p.1-81.
- NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Current concepts of bovine mastitis**. 4.ed. Madison, 1996. 64p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7.ed. Washington: National Academia Press, 2001. 381p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Carcinogens and anticarcinogen in the human diet**. Washington, DC: National Academy Science, 1996. 316p.
- NATZKE, R. P. Elements of mastitis control. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.64, p.1431-1442, 1981.
- NEVILLE, M. C.; WATERS, C. D. Secretion of calcium in to milk: review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.66, p.371-380, 1983.
- NOGUEIRA M. P.; TURCO, C. de P.; TONINI, M. G. O. Competitividade do leite versus outras atividades agrícolas. In: **Estratégia e competitividade na cadeia de produção de leite**. Passo Fundo: Berthier, 2005. p.19-35.
- O'BRIEN, B.; DILLON, P.; MURPHY, J. J.; MEHRA, R. K.; GUINEE, T. P.; CONNOLLY, J.F.; KELLY, A.; JOYCE, P. Effects of stocking density and concentrate supplementation of grazing dairy cows on milk production, composition and processing characteristics. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, UK, n.66, p.165-176, 1999.
- OSPINA, H. P.; MÜLBACH, P. R. F.; PRATES, E. R.; BARCELLOS, J. O. J. Por que e como otimizar o consumo de vacas em lactação. In: PRATES, E. R. et al. **Novos desafios para a produção leiteira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2000. p.37-72.

- PAAPE, M. J.; CAPUCO, A. V.; GUIDRY, A. J. Morphology, function and adaptation of mammary cells in normal and disease states. **Journal of Animal Science**, Savoy, IL, v.73, Supl.2, p.1-17, 1995.
- PARIZA, M. W.; PARK, Y.; COOK, M. E. The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. **Progress in Lipid Research**, Oxford, v.40, p.283-298, 2001.
- PARIZA, M. W. **Advances in CLA Research**. Champaign, IL: AOCS Press, 1999. v.1, p.12-20.
- PETERSON, D. G.; BAUMGARD, L. H.; BAUMAN, D. E. Short communication: Milk fat response to low doses of trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid (CLA). **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.85, p.1764-1766, 2002.
- PETERSEN, E.; ENIG, B. Quality of life, resignation and survival, **Ugeskrift for Laeger**, [s.l.], v.160, n.12, p.1815-1816, 1998.
- PEYRAUD, J. L.; DELABY, L. Ideal concentrates feeds for grazing dairy cows responses to supplementation in interaction with grazing management and grass quality. **Recontres autours de Recherches sur le Ruminants**, Paris, v.2, p.44-67, 2001.
- PHILIPSON, A. T. **Physiology of digestion and metabolism in the ruminant**. Newcastle-upon-Tyne, England: Orion Press, 1970. 422p.
- PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Mastitis: counter attack**. Naperville, IL : Babson Bros. Co., 1991. 150p.
- PILLAR, V. de P. Multiv: Aplicativo para análise multivariada e testes de hipóteses. Porto Alegre: Departamento de Ecologia da UFRGS, 2000.
- PINHEIRO MACHADO, L. C. **Pastoreio Racional Voisin** : tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004. 310p.
- PIPEROVA, L. S.; TETER, B. B.; BRUCKENTAL, I.; SAMPUGNA, J.; MILLS, S. T.; YURAVECZ, M. P. ; FRITSCHKE, J.; KU, K.; ERDMAN, R. A. Mammary lipogenic enzyme activity, trans fatty acids and conjugated linoleic acids are altered in lactating dairy cows fed a milk fat-depressing diet. **Journal of Nutrition**, London, v.130, p.2568-2574, 2000.
- PRATA, L. F. **Fundamentos da ciência do leite**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 287p.
- REIS, R. A., RODRIGUES, L. R. A., PEREIRA, J. R. A. A suplementação como estratégia de manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13., Piracicaba, 1996. **Anais...** Piracicaba, 1996. p.123-150.

- REIS, R. A. **Valor Nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal : UNESP. FCAVJ : FUNEP, 1993. 26p.
- RESENDE, J. C.; VILELA, D. **Produção de leite a pasto ou em confinamento: onde se lucra mais?** Disponível na Internet: <http://www.milkpoint.com.br/espacoaberto>. Acesso em: 20/09/2004.
- RIBAS, N. P. Análise do leite. **Revista do Gado Holandês**, São Paulo, v.2, n.18, p.26-31. 1994.
- RODRIGUES, R. C.; COELHO, R. W.; REIS, J. C. L. **Rendimento de Forragem e Composição Química de Cinco Gramíneas de Estação Fria**. Pelotas-RS: Embrapa Clima Temperado, 2002. (Comunicado Técnico, 77)
- RUSSEL, J. B.; O'CONNOR, J. D.; FOX, D. G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. **Journal of Animal Science**, Savoy, IL, v. 70, p.3551– 3561, 1992.
- SANTILLAN, R. A.; OCUMPAUGH, W. R.; MOTT, G. O. Estimating forage yield with a disk meter. **Agronomy Journal**, Madison, v.71, p.71-74, 1979.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Contagem de células somáticas e o efeito da mastite sobre a qualidade do leite. In: **Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite**. Barueri, SP: Manole ; Pirassununga, SP : Ed. dos autores, 2007. 314p.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Importância e efeito de bactérias psicotróficas sobre a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.15, n.82, p.13-19, 2001.
- SANTOS, G. T.; VILELA, D. Produção leiteira: analisando o passado, entendendo o presente e planejando o futuro. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 37., 2000, Viçosa-MG. **Anais...Viçosa**, 2000. p.231-266.
- SANHUEZA, J.; NIETO, S. K.; VALENZUELA, A. B. Acido Linoléico Conjugado: un acido graso con isomeria *trans* potencialmente beneficioso. **Revista Chilena de Nutrición**, Santiago, Chile, v. 29, n. 2, p.98-105, 2002.
- SCHÄELLIBAUM, M. Impact of SCC on the quality of fluid milk and cheese. **Annual Meeting Proceedings**. National Mastitis Council, 2001. p.39.
- SCHÄELLIBAUM, M. Efeitos de altas contagens de células somáticas sobre a produção e a qualidade de queijos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE A QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba. **Anais...Curitiba**, 2000. 104 p.
- SCHUSTER, D. E.; HARMOS, R. J.; JACKSON, J. A.; HEMKEM, R. W. Suppression of milk production during endotoxin-induced mastitis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.74, p.3763-3773, 1991.

- SCHUTZ, M. M.; HANSEN, L. B.; STEUERNAGEL, G. R. Variation of milk, fat, protein and somatic cells for dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.73, p.484-493, 1990.
- SCRINGEOUR, C.M.; MACREAM, A.; FERNIE, C. E.; SÉBÉDIO, J. L.; RIEMERSMAL, R.A. Dietary trans  $\alpha$ -linoleic acid does not inhibit  $\Delta 5$  and  $\Delta 6$  desaturation of linoleic acid in man. **European Journal of Lipid Science and Technology**, Weinheim, v.103, p.341-349. 2001.
- SILVA, D. S.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, A. C. Pressão de pastejo em pastagem de Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* Schum cv. Mott): Efeito sobre o valor nutritivo, consumo de pasto e produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.3, p.453-464, 1994.
- SIMOPOULOS, A. P.; LEAF, A.; SALEM Jr. N. Workshop on the essentiality of a recommended dietary intakes of omega-6 and omega-3 fatty acids. **Journal of American College of Nutrition**, New York, v. 18, p. 487, 1999.
- SIMOPOULOS, A. P. Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 54, p. 438-463, 1991.
- ST-PIERRE, N. R. Integrating quantitative findings from multiple studies using mixed model methodology. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, p.741–755, 2001.
- STOCKDALE, C. R. Differences in body condition and body size affect the responses of grazing dairy cows to high-energy supplements in early lactation. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Victoria, n.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 of Experimental Agriculture**, Victoria, n.40, p.903–911, 2000b.
- STOCKDALE, C. R.; WALKER, G. P.; WALES, W.J.; DALLEY, D. E.; BIRKETT, A. SHEN, Z.; DOYLE, P.T. Influence of pasture and concentrates in the diet of grazing dairy cows on the fatty acids composition of milk. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 70, p.267-276, 2003.
- STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLANT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS : UFRGS, 2002. 126p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

- TEIXEIRA, J. C.; TEIXEIRA, L. de F. C. **Do alimento ao leite**: entenda a função ruminal, Lavras: UFLA-FAEPE. 1998. 74p. Trad. de: ISHLER, V.; HEINRICH, J.; VARGA, G. **From feed to milk**: understanding rumen functions..
- VAUGHAN, K. K.; SWAIN, S. M.; ARMENTANO, L. E. Effectiveness of FDN from ground corn cobs and wheat middlings compare to alfalfa silage. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.74 (suppl. 1), p.220, 1991.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2<sup>nd</sup> ed. Ithaca, New York : Cornell University Press, 1994. 476 p.
- VILELA, D. Desempenho de vacas da raça holandesa em pastagens de *coastcross*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.35, n.2, p.555-561, 2006.
- VILELA, D. et al. **Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília : MCT : CNPq.PADCT, 1999. 211p.
- VOISIN, A.; LECOMTE, A. **A vaca e seu pasto**: manual de produtividade do pasto. 3. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1978.103 p.
- WAGHOR, G. S.; BALDWING, R. L. Model of Metabolite Flux within Mammary Gland of the Lactating Cow. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.67, p. 531-544, 1984.
- WEAVER, J. C.; KROEGER, M. Protein, casein, and non casein protein percentages in milk with high somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.60, n.6, p.878-881, 1977.
- WILSON, J.R. Environmental and nutritional factors affecting herbage quality. In: HACKER, J. B. (ed.). **Nutritional limits to animal production from pastures**. Farmham Royal: Commonwealth Agricultural Bureau, 1982. p. 111–131.
- WHEELER, J. L.; MOCHRIE, R. D. **Forage evaluation** : concepts and techniques. Lexington:American Forage and Grassland Council,1981.582p.
- WILLIAMS, P. H.; HEDLEY, M. J.; GREGG, P. E. H. Effect of dairy cow urine on potassium absorption by soil. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v.32, p.431-438, 1989.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Nutrition Science – Policy. WHO and FAO Joint Consultation: fats and oils in human nutrition. **Nutrition Reviews**, New York, v.53,n.7, p.202-205, 1995.

YURAWECZ, M. P.; ROACH, J. A. G.; SEHAT, N.; MOSSOBA, M. M.; KRAMER, J. K. G.; FRITSCHÉ, J.; STEINHART, H.; KU, Y. A new conjugated linoleic acid isomer, 7 trans, 9 cis-octadecadienoic acid, in cow milk, cheese, beef and human milk and adipose tissue. **Lipids**, Champaign, US, v.33, p.803-809, 1998.

ZOCCAL, R. (2006) **O leite que o Brasil precisa**. Disponível em: <http://www.cnpqi.embrapa.br> Acesso em: 08/02/2008

## VITA

José Luiz Ferraz Aires, filho de Luiz Chaves Aires e de Ana Rosa Ferraz Aires, irmão da querida mana Ceoli, esposo da Rosemari Kerber Aires e pai da Caroline e Juliana. Nasceu em Alegrete-RS em 25 de Julho de 1959. Cursou o Primário na Escola Estadual Demétrio Ribeiro de 1966 a 1970, o Ginásial (1971-1974) e o Científico (1975-1977) no Instituto de Educação Oswaldo Aranha (seu conterrâneo), na cidade de Alegrete.

Passou a infância e parte de sua juventude em contato com o meio rural, na propriedade dos avós maternos Manoel João e Elidia (em Passo Novo) e, em São Benedito (São João), na propriedade de seus tios Zeca e Agida, onde aprendeu a respeitar a natureza, contar Sputnik's em noites de luar e, tomar gosto pela vida rural.

A nível de Graduação, cursou Zootecnia na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Campus de Uruguaiana-RS; onde residiu de 1980 a 1983 e obteve o grau de Zootecnista. Foi Diretor Executivo da Associação Gaúcha dos Estudantes de Zootecnia, sede de Uruguaiana em 1981.

Em 1984, ao retornar para Alegrete-RS, prosseguiu estudos na Fundação Educacional de Alegrete, cursando Formação Pedagógica (ser professor já era uma posição).

Foi Técnico da Associação Brasileira de Criadores de Red Poll, da Cabanha Colorado e da Estância Santo Antônio.

Em 1985, ingressou no Ministério da Agricultura em Alegrete, no cargo de Agente Agropecuário. Em julho de 1986, ingressou na Escola Agrotécnica Federal de Alegrete como Docente na área de Zootecnia.

Em 1989, obteve a titulação de Especialista em produção Animal pela Escola Superior de Agricultura de Lavras-MG, sob a tutoria do prof. Antônio Teixeira.

Em 2002, conseguiu liberar-se de suas atividades de docente na EAFA (graças a recente existência do Professor Substituto, que passava a figurar no quadro do pessoal docente), ingressando na Pós Graduação em Zootecnia, sob a orientação do Prof. Marcelo A. da Silva, na Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, obtendo em 2004 o título de Mestre em Zootecnia.

Em 2005, reinicia seus estudos no curso de Doutorado, sob a orientação do Prof. Nilton Rodrigues Paim e, posteriormente, do Prof. Renato Borges de Medeiros, sua Pós Graduação em Zootecnia, obtendo, em 2008, o título de Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Foi Coordenador (por duas gestões) do Sindicato Nacional dos Servidores da Educação Federal, Seção Sindical de Alegrete, onde também desempenhou a função de Secretário e, atualmente é Primeiro Tesoureiro.

Viveu sob a influência nefasta da Ditadura Militar e presenciou a restauração da Democracia, vi o homem chegar à Lua, assisti o Brasil ser Tri... Tetra... Penta e, quem sabe... Também assisti o cometa Halley passar por aqui e, tive a felicidade de ver o Inter Octa Gaúcho; Tri Brasileiro Invicto; Campeão da Libertadores e Campeão do Mundo (FIFA), e tudo isso sem ter estado na Segundona!