

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE VACAS  
DAS RAÇAS HOLANDÊS E JERSEY, EM PASTAGEM  
DE AZEVÉM ANUAL**

**TESE DE DOUTORADO**

**Jairo Diefenbach**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2012**

**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE VACAS DAS  
RAÇAS HOLANDÊS E JERSEY, EM PASTAGEM DE  
AZEVÉM ANUAL**

**Jairo Diefenbach**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Zootecnia.**

**Orientador: Prof. Fernando Luiz Ferreira de Quadros**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2012**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Diefenbach, Jairo  
Produção e composição do leite de vacas das raças  
Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual / Jairo  
Diefenbach.-2012.  
94 p. ; 30cm

Orientador: Fernando Luiz Ferreira de Quadros  
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-  
Graduação em Zootecnia, RS, 2012

1. Raças de bovinos leiteiros 2. Produção de leite por  
vaca 3. Curva de lactação 4. Composição do leite 5. Lolium  
multiflorum I. Quadros, Fernando Luiz Ferreira de II.  
Título.

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Tese de Doutorado

**Produção e composição do leite de vacas das raças Holandês e  
Jersey, em pastagem de azevém anual**

elaborada por  
**Jairo Diefenbach**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Doutor em Zootecnia**

**Comissão Examinadora:**

**Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Dr.** (UFSM, Santa Maria)  
(Presidente/Orientador)

  
**Clair Jorge Olivo, Dr.** (UFSM, Santa Maria)

  
**Henrique Mendonça Nunes Ribeiro Filho, Dr.** (UDESC, Lages)

  
**Julio Viégas, Dr.** (UFSM, Santa Maria)

**Vicente Celestino Pires Silveira** (UFSM, Santa Maria)

Santa Maria, 29 de fevereiro de 2012

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Fernando Luiz Ferreira de Quadros, além de orientador, amigo, conselheiro e mestre na arte de indicar caminhos e estimular “vôos” aos seus alunos, e pela grandeza pouco comum de compreender as diferenças;

Aos Professores do PPGZ e PPGExR que tive a honra de conviver, em especial aos Prof. José Henrique e Luciane Potter, pela sua participação na fase de análise dos dados, e especialmente pelo exemplo de mestres;

Ao parceiros deste trabalho, Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. Adriano Rudi Maixner, amigo, incentivador e presença constante em todos momentos desta jornada; Ao Zoot. Bruno Castro Kuichner, profissional competente e pessoa marcante: a vocês, minha admiração;

Ao Zoot. Antonio Augusto ‘Dudu’ Cortiana Tambara, colega, parceiro e compadre, pela enriquecedora convivência, estímulo e contribuições;

Aos colegas e parceiros do LEPAN, pela fraterna e enriquecedora convivência em todas as fases desta jornada;

Ao Aloisio e Enir, Elenice e Valdetar, Angela e Paulo, Célia e João, ao Eduardo, irmãos queridos, e aos sobrinhos do “capitão”: através de vocês, meu reconhecimento a nossos pais Aloisio e Ceci, pela nossa formação para a vida, e exemplos de amor e dedicação;

Este trabalho, dedico às filhas Ludmila e Marcela, fontes de inspiração e aprendizados: que a realização deste trabalho possa ser exemplo de busca de sonhos;

A vida tem uma trajetória dinâmica, e nada linear. Ao amor do passado, ficaram belos momentos e lembranças; ao amor do presente, minha fonte de energia;

Aos colegas, e parceiros de moradia durante a fase inicial do Doutorado, Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>. Marcos Hernandez e Biólogo Fabiano Damasceno, pela convivência e aprendizados;

Ao IRDeR, pela singular experiência, em especial ao Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. Cesar, e sua equipe, que entenderam e se incorporaram na proposta do trabalho, além disto, cuidaram para que o trabalho de campo fluísse em clima de harmonia e colaboração ;

Ao IFF, através da equipe diretiva, em especial aos Prof. Luis Fernando e João Flavio, por acreditarem na importância da formação do quadro funcional;

A Prof<sup>a</sup>. Neila Richards, da Tecnologia de Alimentos pelas sugestões e orientações para análise da composição do leite, e à Química Rosane, da Mini Usina de Laticínios pela orientação e auxílio nas análises do leite;

## RESUMO

Tese de Doutorado  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Universidade Federal de Santa Maria

### **PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE VACAS DAS RAÇAS HOLANDÊS E JERSEY, EM PASTAGEM DE AZEVÉM ANUAL**

AUTOR: JAIRO DIEFENBACH

ORIENTADOR: FERNANDO LUIZ FERREIRA DE QUADROS

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 29 de fevereiro de 2012.

Foram avaliados o comportamento da curva de lactação, e a produção e composição do leite de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagens de azevém anual (*Lolium multiflorum*) no noroeste do Rio Grande do Sul, com o objetivo de analisar a resposta de dois genótipos de raças leiteiras, em pastoreio rotativo. O experimento foi conduzido de 18/08/2010 a 29/10/2010, sendo utilizadas, onze vacas testadoras de cada grupo racial e um número variável de vacas reguladoras. Os animais foram manejados em pastoreio rotativo com lotação variável e receberam concentrado comercial à razão de 1 kg para cada 3 litros de leite produzidos acima de 15 litros/vaca/dia. O manejo das pastagens permitiu condições de pastejo semelhantes entre as duas raças testadas e se mostrou não limitante à produção da pastagem e dos animais. Foi medido o desempenho individual por turno de produção de leite, uma vez por semana em todo período experimental. Também foram tomados semanalmente, o escore de condição corporal (ECC, escala de 1 a 5), e mensalmente o peso vivo (PV), em balança mecânica. O delineamento para variáveis da pastagem e produção animal foi blocos ao acaso, com medidas repetidas no tempo, tendo sido utilizado o “proc stepwise” (SAS, 2009) para testar modelos de regressões. Foi considerado apenas o consumo do suplemento nos meses de agosto, setembro e outubro na análise, além de produções individuais corrigidas a 4% de gordura, dias em leite no início e final, pesos, ECC, número de lactações e idade. Foram tomadas amostras individuais de leite por ordenha, em setembro e outubro, e analisados para os componentes: gordura, proteína, lactose, além de água, acidez, crioscopia, densidade, e calculados extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD). A análise estatística para componentes do leite considerou o delineamento em blocos ao acaso em arranjo fatorial triplo para raças (2), períodos (2), e fases de lactação (4). Foi realizada ANOVA por GLM (SAS, 2009) e análise multivariada, através do Software Multiv (Pillar, 1997), sendo utilizada a correlação entre variáveis como medida de semelhança, e o critério de agrupamento foi a variância mínima da soma de quadrados. Jersey foi superior a Holandês ( $P < 0,005$ ) para os teores de gordura (%) lactose (%) e proteína (%); Holandês foi superior a Jersey ( $P < 0,0001$ ) para as produções de gordura (kg), proteína (kg) e EST (kg). O estudo de correlações indicou clara diferença no grau de associação entre genótipos para consumo de matéria seca do concentrado (CMSR), tendo Jersey menor associação, e Holandês uma mais alta e consistente dependência desse consumo ao longo do período experimental, coincidente com o avanço no ciclo da pastagem. Esta tendência pode indicar maior eficiência do genótipo Jersey no uso de pastos de alta qualidade, obtida nas fases iniciais da pastagem. O estudo de regressões indicou CMSR ( $R^2$  parcial) no mês de setembro explicando 65,69% da produção de leite do genótipo Holandês, e CMSR ( $R^2$  parcial) no mês de outubro explicando 55,73% da produção de leite do genótipo Jersey.

**Palavras-chave:** Leite a pasto. Persistência da lactação. Curva de lactação. *Lolium multiflorum*. Raças de vacas leiteiras. Constituintes do leite. Suplementação. Sistema de produção.

## ABSTRACT

Doctoral Thesis  
Post-Graduation in Animal Science Program  
Universidade Federal de Santa Maria

### PRODUCTION AND MILK QUALITY OF HOLSTEIN AND JERSEY COWS BREEDS, GRAZING ANNUAL RYEGRASS

AUTHOR: JAIRO DIEFENBACH

ADVISER: FERNANDO LUIZ FERREIRA DE QUADROS

Date and Defense's Place: Santa Maria, Fevereiro, 29, 2012.

This study evaluated the lactation curve shape, the yield and composition of milk from cows of Holstein and Jersey breeds grazing annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) in northwestern Rio Grande do Sul, and aimed to analyze its response when subjected to grazing pasture herd consisting of two genotypes. The experiment was conducted from 08.18.2010 to 10.29.2010 and are used in total, eleven tester cows of each racial group and a variable number of regulator cows. The animals were managed in rotational grazing with variable stocking rate and were supplemented at a rate of 1 kg per 3 liters of milk produced above 15 liters / cow / day. Pasture management allowed similar grazing conditions between the two tested breeds and proved to be not limiting to pasture and animals production. Individual milking performance was measured once a week throughout experimental period. The visual body condition score (BCS, 1-5), was also registered weekly, and body weigh was measured monthly. The experimental design for pasture variables and for individual animal production was a randomized block design with replications in time, having been used stepwise proc (SAS, 2009) to test regression models. Only the supplement in the months August, September and October in analysis, besides individual productions corrected to 4% fat, day consumption in the months of August, September and October was considered in analysis, besides individual animal productions corrected to 4% fat, days in lactation period, body weights, BCS, number of lactations and age. Individual samples were taken by milking in September and October, and analyzed for the following milk components: fat, protein, lactose, water, acidity, freezing point, density, and computed total dry extract (TDE) and defatted dry extract (DDE). The statistical analysis for milk components was randomized complete blocks with triple factorial arrangement for breeds (2), periods (2), and stages of lactation (4). ANOVA was performed by GLM (SAS, 2009) and multivariate analysis, through Software Multiv (Pillar, 1997), using the correlation between variables as a measure of similarity, and clustering criteria was the least variance of sum of squares. Jersey exceeded Holstein ( $P < 0.005$ ) for fat (%), lactose (%) and protein (%); Holstein was exceeding Jersey ( $P < 0.0001$ ) for fat (kg), protein (kg) and TDE (kg). Correlation studies showed a clear difference in the degree of association between genotypes for dry matter intake of feed, with lower association for Jersey genotype, Holstein presented a higher and consistent dependence of intake throughout the experimental period, coinciding with pasture cycle. This trend may indicate greater efficiency of Jersey genotype in the use of pastures of high quality, obtained in the initial pasture phases. The regression studies indicated that supplement dry matter intake (partial  $R^2$ ) in September explained 65.69% of milk production for Holstein breed, and supplement dry matter intake (partial  $R^2$ ) in October explained 55.73% of milk production of Jersey breed.

**Keywords:** Milk pasture. Persistency of lactation. Lactation curve. *Lolium multiflorum*. Breeds of dairy cows. Milk composition. Supplementation. Production system.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Curva de lactação de vacas da raça Holandês durante as três últimas fases da lactação, pastejando azevém anual, durante os meses de agosto, setembro e outubro. Augusto Pestana, RS. 2010 .....50
- Figura 2 – Curva de lactação de vacas Jersey durante as três últimas fases da lactação, pastejando azevém anual, durante os meses de agosto, setembro e outubro. Augusto Pestana, RS. 2010. ....50
- Figura 3 – Dendograma representando a análise de agrupamento (Cluster) para classificação de características de composição do leite (de cima para baixo, vacas Jersey, nº 213 até 234s; vacas Holandês, nº 1464 até 1467s). Augusto Pestana, RS. 2010. (Obs.:linha vertical: marca os quatro grupos formados para as variáveis selecionadas) .....58
- Figura 4 – Gordura (%) no leite de vacas das raças Holandês (acima) e Jersey (abaixo), em pastagem de azevém anual, considerando as quatro fases da lactação. Augusto Pestana, RS. 2010 .....62
- Figura 5 – Proteína (%) no leite de vacas das raças Holandês (acima) e Jersey (abaixo), em pastagem de azevém anual, considerando as quatro fases da lactação. Augusto Pestana, RS. 2010. ....63



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Características dos animais e do manejo das raças Holandês e Jersey no início do experimento. Augusto Pestana, RS. 2010.....33
- Tabela 2 – Correlações<sup>1</sup> envolvendo a variável resposta produção de leite/vaca/dia (kg) com parâmetros dos animais, (idade (Idade, anos), número de lactações (Numero Lact.), dias em lactação no início (DeLi)) e dias em lactação no final (DeLf), de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010. ....41
- Tabela 3 – Correlações envolvendo a variável resposta produção de leite/vaca/dia (kg) com parâmetros dos animais, (peso vivo (PV) inicial (agosto), e final (outubro)); consumo de matéria seca de ração em agosto, setembro e outubro), de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010....43
- Tabela 4 – Características dos animais e do manejo, e resultados em produção de leite (kg/vaca/dia), de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010. ....44
- Tabela 5 – Massas de forragem total (MST) e de lâminas foliares (MSLF) pré e pós pastejo e desaparecida (kg de MS/ha) e taxas de acúmulo (TA) de forragem total e de lâminas foliares. Augusto Pestana, RS. 2010. ..46
- Tabela 6 – Ofertas de forragem individual (OFI) total e de lâminas foliares (kg de MS/vaca/dia) e oferta de forragem percentual (OF%) total e de lâminas foliares (kg de MS/100 kg de PV/ha/dia). Augusto Pestana, RS. 2010. ....47
- Tabela 7 – Altura da pastagem (ALT, cm) e teores de proteína bruta (PB, %), fibra em detergente neutro (FDN, %) e digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS, %) e das amostras de simulação de pastejo nas duas épocas de avaliação (setembro e outubro). Augusto Pestana, RS. 2010. ....48
- Tabela 8 – Eficiência na produção leite de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagem de azevém anual, em função do consumo de concentrado, na região Noroeste do Rio Grande do Sul. Augusto Pestana, RS. 2010. ....52
- Tabela 9 – Médias para variáveis de composição do leite, classificadas por raça, época, raça\*época e fases de lactação, de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010. ....57
- Tabela 10 – Resultados para hierarquia de agrupamentos, considerando os quatro primeiros grupos das raças Holandês e Jersey, e variáveis incluídas para análise multivariada. Augusto Pestana, RS. 2010. ....60

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCS	– contagem de células somáticas
CMSR	– consumo de matéria seca da ração
DIVMS	– digestibilidade in vitro da matéria seca, %
ECC	– escore de condição corporal
ESD	– extrato seco desengordurado
EST	– extrato seco total
FDN	– fibra em detergente neutro
GLM	– general linear models, ou modelo linear generalizado
IN51	– Instrução Normativa 51/2002, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
IRDeR	– Instituto Regional de Desenvolvimento Rural, Augusto Pestana, RS
MS	– matéria seca
MSLF	– matéria seca de lâmina foliar
MST	– matéria seca total
PB	– proteína bruta, % ou kg
PV	– peso vivo, kg
SAS	– Statistical Analysis System
UFSC	– Universidade Federal de Santa Maria

## LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Observações meteorológicas registradas durante o período experimental. Augusto Pestana, RS. 2010. ....	74
Apêndice B – Dados climáticos normais para o município de Augusto Pestana, RS (últimos 30 anos). 2010.....	74
Apêndice C – Médias de fertilidade do solo da área experimental na camada 0 - 20 cm de profundidade. Augusto Pestana, RS. 2010. ....	75
Apêndice D – Área dos poteiros dos rebanhos Holandês e Jersey. Augusto Pestana, RS. 2010.....	75
Apêndice E – Croqui da área experimental com a divisão dos .....	76
Apêndice F – Resumo do resultado estatístico das regressões ajustadas por raça para produção de leite. Augusto Pestana, RS. 2010. ....	77
Apêndice G – Resumo da análise de variância para os efeitos dos tratamentos sobre as produções individuais de vacas das raças Holandês e Jersey. Augusto Pestana, RS. 2010. ....	78
Apêndice H – Resumo da análise de variância para os efeitos dos tratamentos e interações sobre as características de composição do leite. Augusto Pestana, RS. 2010.....	79
Apêndice I – Dados originais e análise da variância para variáveis de composição do leite de vacas Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.....	80
Apêndice J – Saída do Multiv para medidas de semelhança e análise de agrupamentos, com os oito primeiros grupos formados e as variáveis selecionadas de composição do leite e manejo de vacas das raças Holandês e Jersey. Augusto Pestana, RS. 2010.....	83
Apêndice K – Análise de variância para contrastes de composição do leite entre e dentro de grupos de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.....	84
Apêndice L – Correlações entre variáveis de produção, composição do leite e manejo, de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.....	85
Apêndice M – Correlações entre variáveis de produção, composição do leite e manejo, de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.....	86
Apêndice N – Correlações entre variáveis de produção, composição do leite e manejo, de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.....	87

Apêndice O – Resumo das equações de regressão ajustadas para dias de lactação, e análise de contrastes (SAS 2009), para comparação entre coeficientes de regressão (dias), de vacas Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.....	88
Apêndice P – Correlações envolvendo a variável resposta produção de leite/vaca/dia (kg) com parâmetros dos animais, (idade (Idade, anos), número de lactações (Numero Lact.), dias em lactação no início (DeLi)) e dias em lactação no final, de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.....	89
Apêndice Q – Correlações envolvendo a variável resposta produção de leite/vaca/dia (kg) com parâmetros dos animais, peso vivo (PV) inicial (agosto), e final (outubro); consumo de matéria seca de ração em agosto, setembro e outubro)., de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.....	90
Apêndice R – Dados originais do rebanho de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.....	91
Apêndice S – Controles leiteiros originais, sem correção, da produção de leite de vacas das raças Holandês .....	92
Apêndice T – Análise bromatológica de amostras de pastos por simulação de pastejo e do concentrado utilizados para vacas leiteiras das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.....	93
Apêndice U – Resultados das análises de composição do leite de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastejo de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.....	94

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 HIPÓTESE .....</b>	<b>17</b>
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos:.....</b>	<b>18</b>
<b>4 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Cenário da produção regional: sistemas de produção lavoura de grãos:pecuária de leite .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2 Produção e qualidade de leite com foco em genótipos .....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 Uso de suplementos nos sistemas de produção de leite baseado em pastagens .....</b>	<b>27</b>
<b>5 METODOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
<b>5.1 Tratamentos.....</b>	<b>30</b>
<b>5.2 Área experimental e animais.....</b>	<b>30</b>
<b>5.3 Avaliações nos animais.....</b>	<b>33</b>
<b>5.4 Procedimentos de ordenha e metodologia para análises do leite.....</b>	<b>33</b>
<b>5.5 Massas de forragem (kg/ha de MS), taxas de acúmulo (kg de MS/ha/dia).....</b>	<b>35</b>
<b>5.6 Composição química da pastagem .....</b>	<b>37</b>
<b>5.7 Delineamento experimental e análise estatística.....</b>	<b>37</b>
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>40</b>
<b>6.1 Estudo de correlações.....</b>	<b>40</b>
<b>6.2 Produção, persistência da curva de lactação e eficiência da produção de leite.....</b>	<b>43</b>
<b>6.3 Composição do leite .....</b>	<b>53</b>
<b>7 CONCLUSÕES .....</b>	<b>64</b>
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>66</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>74</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A questão da produção econômica e sustentável de leite no Brasil não é recente, e os sistemas de produção, apesar de sua evolução técnica nos últimos anos, não alcançaram num ritmo que atendessem à demanda do elevado consumo interno resultante das mudanças sociais recentes, especialmente com relação à produção e qualidade do produto.

O Brasil, apesar de ser detentor do pomposo posto de quinto maior produtor mundial de leite em 2010, apresenta muito baixa produtividade (1.297 l/vaca/ano), com uma evolução medíocre em 10 anos (aumento de 15%), de acordo com AGUIAR (2011), embora algumas regiões estejam em franco processo de ganhos em escala e especialização, sendo necessário que a estrutura de produção mude e os pequenos produtores busquem a eficiência do sistema de produção (ZOCCAL, 2012)

Dados recentes indicam que a região sul do Brasil apresenta as maiores produtividades, tendo Santa Catarina com 2.321 litros/vaca/dia, seguida pelo Rio Grande do Sul com 2.221 litros, e Paraná, com 1.997 litros/vaca/dia (Marion Filho; Oliveira, 2011). Mesmos assim, em nível de país, não há estatísticas precisas sobre a contribuição de cada sistema de produção (pasto, misto, confinamento) na produção total. O sistema a pasto é mais importante, já que estimativas apontam para mais de 90% da produção neste sistema, e como pastagens fornecem mais de 85% da alimentação do rebanho, aquela baixa produtividade estaria refletindo manejo inadequado destes recursos.

De acordo com pesquisa “Top 100” do portal MilkPoint, que indica os 100 maiores produtores de leite do Brasil (acima de 6.000 kg/dia), apenas 8,3% utiliza a raça Jersey, e 17% destas propriedades utiliza pastagens como principal fonte de volumosos. Neste sistema, a produção de leite foi de 20,47 kg/vaca/dia. (MilkPoint, 2011). Esta pesquisa, que reflete a dinâmica dos grandes produtores, e assim, não define necessariamente o que ocorre na realidade da produção, não o faz com relação aos médios e pequenos, que mais utilizam os sistemas de produção em pastagens, e que mais contribuem com produção de leite. Este argumento se baseia em dados da ASBIA (2011), para quem a raça Jersey foi responsável por 14,97%

das vendas de sêmen de raças leiteiras no Brasil em 2011, sendo Holandês 58,72%, Gir Leiteiro 15,66% e Girolando 8,37%. Além disto, a região sul do Brasil (RS, SC, PR) foi responsável por 39,9% das vendas de sêmen de raças leiteiras no Brasil em 2011 (ASBIA, 2011).

A produção de leite no Brasil em 2011 experimentou um menor ritmo de crescimento em relação a 2010, sendo destacado no país, apenas o sul do Brasil (RS, PR, SC), tendo esta região crescido mais que a média do Brasil (RENTERO, 2012), sendo assim responsável pelo pequeno crescimento médio geral do país. Não por acaso, estes três estados tem como característica forte participação de agricultura familiar na atividade leite. Isto fica bem marcado quando se define, no mapa da região sul do Brasil, a localização das indústrias de laticínios (GOMES, 2008), em anos recentes, todas com suas plantas em regiões com forte dominância deste estrato de produtores.

No Rio Grande do Sul, a mesorregião mais especializada é a Noroeste do estado, tendo as microrregiões de Passo Fundo, seguida de Ijuí, Santa Rosa, Não-Me-Toque, Três Passos, Sananduva e Cerro Largo como as mais importantes (M ARION FILHO; OLIVEIRA, 2011).

Dados americanos de produção de leite com animais confinados mostram avaliação genética efetuada em maio de 2004, das raças Holandês (população de 616.218 vacas) e da raça Jersey (população de 40.996 vacas). Estas avaliações indicam produção de 11.503 kg e 8.107 kg de leite por lactação para raças Holandês e Jersey, respectivamente; produção de gordura, 419 kg para Holandês e 371 kg para Jersey; produção de proteína, 345 kg para Holandês e 287 kg para Jersey; teor de gordura, 3,64% para Holandês e 4,58% para Jersey; e teor de proteína, 3,0% para Holandês e 3,54% para Jersey ([www.aipl.arsusda.gov/](http://www.aipl.arsusda.gov/), apud ANUALPEC 2011). Já para sistemas intensivos a pasto, típicos de países como Irlanda e Nova Zelândia as produções por lactação obtidas tendem a ser quantitativamente menores, como 3.803 a 4.246 kg/vaca/ano para Holandês Neo Zelandês; 2.791 a 2.998 para Jersey (HARRIS, KOLVER, 2001; HOLMES et al, 2002), enquanto não analisados dados de sustentabilidade econômica, social e ecológica. Esta afirmação é importante, especialmente quando utilizamos estas comparações para servir de suporte tecnológico com vistas à adequação de sistemas de produção para o Brasil, mais relevante ainda quando tomarmos a região sul do Brasil, onde o produto leite é crucial para a manutenção das famílias, para economia local e regional.

Os suplementos concentrados são parte importante dos sistemas de produção de leite, em função de incrementarem a produção por vaca e por área, e por melhorar o aproveitamento do alimento fibroso. Mesmo assim, sua eficiência econômica é dependente da resposta em produção de produto animal, aos custos, aos preços relativos do leite e ao potencial produtivo e qualidade da pastagem. De maneira ampla, a utilização de concentrados para vacas leiteiras é baseada em premiação por volume, variando de 1 kg de concentrado para cada 3 a 4 kg de leite produzidos. Desta forma, estão sendo desconsiderados o potencial de produção da pastagem, do genótipo utilizado, da fase de lactação, condição corporal da vaca, além de interações entre estes fatores.

No Brasil, seguindo tendência mundial, existe uma crescente valorização dos sólidos do leite, que deverá gerar melhor remuneração do produtor. Além do conhecimento do valor nutracêutico dos compostos do leite, especialmente gordura e proteína, outro fator que contribui para esta maior valorização é o incremento no consumo de queijos e subprodutos, especialmente no mercado interno, fruto de mudanças sociais recentes.

O presente estudo teve como meta avaliar a produção e qualidade do leite de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagens de azevém anual (*Lolium multiflorum*), com fornecimento de suplementação concentrada, como forma de explorar o maior consumo de forragem pelos animais. Entende-se que as respostas oriundas deste trabalho possam auxiliar o sistema de produção com alternativas de manejo e indicativos para tomada de decisão que contribuam na sustentabilidade econômica e biológica de propriedades onde a atividade leite é importante.



## **2 HIPÓTESE**

Vacas das raças Holandês e Jersey apresentam diferenças na resposta em produção e composição do leite à suplementação, quando em pastejo de azevém anual.

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar o sistema de produção de leite do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), considerado um modelo regional, com rebanho comercial composto de duas raças, através da produção e composição do leite em pastagens de estação fria sob um critério único de suplementação concentrada.

### **3.2 Objetivos Específicos:**

- Estudar o comportamento da curva de lactação do rebanho comercial do IRDeR, constituído de vacas das raças Holandês e Jersey, sob pastejo em azevém anual;
- Quantificar diferenças em produção de leite por vaca nas raças Jersey e Holandês;
- Avaliar diferenças na composição do leite nas raças Jersey e Holandês;
- Comparar as raças Jersey e Holandês nas diferentes fases da lactação quanto à dinâmica do peso vivo e ECC;
- Contribuir com informações sobre o sistema de produção leiteira utilizado no IRDeR, modelo regional na região de estudo;

## **4 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO**

### **4.1 Cenário da produção regional: sistemas de produção lavoura de grãos:pecuária de leite**

Integração lavoura-pecuária, conforme Carvalho et al. (2006), é uma denominação brasileira a sistemas de produção que se caracterizam, principalmente, pela combinação de ciclos de agricultura com ciclos de pecuária, em sucessão na mesma área. Podem envolver rotação de culturas anuais de grãos com pastagens anuais ou perenes.

A partir da década de 90, a cadeia produtiva do leite passou a experimentar mudanças que marcaram sua estrutura e capacidade competitiva. Esta, como qualquer outra atividade econômica tem necessidade de planejamento, maior quanto maior a competitividade.

Pode-se afirmar que são inúmeros os gargalos que comprometem a produção e a qualidade do leite e seus derivados na região Sul do Brasil. O constante incremento do consumo, a variação da rentabilidade e desenvolvimento das atividades produtivas e agroindustriais será definida pela melhoria da eficiência da produção primária, pelo melhor controle da qualidade dos produtos lácteos, pelo monitoramento profissionalizado dos rebanhos e da matéria-prima, além de condutas que atendam às condições de ambiência e bem-estar dos animais, a higienização nos processos de ordenha e a destinação dos dejetos e resíduos, entre outras (MUZILLI, 2008).

Na busca de caminhos para prover respostas ao novo cenário internacional e nacional de demanda de alimentos, a argumentação passa necessariamente, além das questões de mercado e preços, pela consideração das limitações impostas pelas condições naturais, pela sustentabilidade ambiental e pelas condições socioeconômicas dos produtores (ANUALPEC, 2008). Neste sentido, dentre as atividades da pequena propriedade, a bovinocultura de leite é uma das que conferem maior importância social e com significativa repercussão econômica para os agricultores, indústria e Estado.

Um estudo avaliando o incremento alcançado pela atividade leite num intervalo de dez anos (1996-2006) indica que a produção leiteira aumentou em cada estabelecimento 177% em Santa Catarina, 122% no Paraná, e 103% no Rio Grande do Sul, com a contribuição destes estados na produção global Brasileira no ano de 2007, respectivamente, de 6,89%, 9,76% e 13,05% (ANUALPEC, 2008). Estes dados indicam que o produtor tem considerado a atividade leite importante nos sistemas de produção agrícola.

Levantamentos realizados pelo IBGE (2009) mostram que no ano de 2007 o estado de Santa Catarina produziu 25%, o Paraná 36% e o Rio Grande do Sul, 39% de toda produção de leite da região Sul, sendo que o ritmo de crescimento da participação entre os anos 2005 e 2007 foi negativo para o Paraná (-3,0%) e positivo para Santa Catarina (1,24%) e Rio Grande do Sul (1,76%). No Paraná, a região centro-oriental tem as maiores médias por vaca (21,20 litros/vaca/dia), com uso de alta tecnologia, e onde a pastagem é importante no sistema de produção, predominando animais da raça Holandês. Nesta região, além de pastagem, as vacas são suplementadas com concentrados e silagem (IPARDES, 2010)

A produção de leite, e os sistemas de produção que lhes dão sustentação, não são uniformes no Brasil. No RS, três estudos recentes dividiram o estado em zonas, ou regiões de produção, por critérios que não serão discutidos aqui. Fernandes et al. (2004) propuseram a divisão em três zonas de produção: Centro-Ocidental, Sudoeste e Noroeste. Zoccal et al. (2006) apresentaram a proposta de cinco zonas: Sudoeste, Nordeste, Noroeste, Centro-Oriental e Centro-Oeste, enquanto Muzilli et al. (2008) propuseram três mesorregiões: Metade Sul; Vales e Serra e Planalto mais Missões.

Com relação à contribuição meso-regional no Rio Grande do Sul, em 2007, a região Noroeste participava com 63% da produção de leite gaúcho, seguida pela região Nordeste do Rio Grande do Sul com 12,3% e Centro-Oriental com 9,3%.

Para Muzilli et al. (2008), a região Noroeste do RS, juntamente com Sudoeste do PR e Oeste de SC concentram, juntas, o maior elenco de estabelecimentos rurais do estrato da agricultura familiar da América Latina e se destacam no cenário nacional pelo ótimo potencial de crescimento como bacia leiteira. Estas evidências apontam que o apoio à cadeia produtiva do leite constituirá ação essencial para o crescimento do agronegócio sul brasileiro. Neste sentido, Zoccal (2009), em classificação realizada entre todas as Mesorregiões no Brasil, indicam que a

Noroeste do Rio Grande do Sul teve o maior incremento em volume de leite entre os anos de 2003 a 2007.

O Noroeste do Rio Grande do Sul, que engloba as regiões fisiográficas denominadas Planalto Médio e Missões, detém um dos mais elevados índices de produtividade leiteira no Brasil, 2.460 l/vaca/ano (FERNANDES et al., 2004; MARION FILHO; OLIVEIRA, 2011). Além disto, apresenta, juntamente com as regiões Oeste Catarinense e Sudoeste Paranaense, a maior densidade de vacas ordenhadas, 20,5 vacas/Km<sup>2</sup>, e também a maior densidade de produção de leite, 38.424 l/Km<sup>2</sup> do Brasil (ZOCCAL et al., 2006). Além disso, a concentração do parque industrial nestas regiões, em anos recentes, indica a tendência de maior incremento à produção regional. Desta forma, tem ocorrido um incremento considerável do parque industrial com criação de novas plantas e aumento da capacidade instalada das existentes, em grande parte concentradas na região metropolitana e na região objeto deste estudo, a Noroeste do Rio Grande do Sul

A área média das propriedades gaúchas que produziram leite é de 20 ha, e o número médio de animais leiteiros de sete vacas/propriedade. Desta forma, 77% das propriedades possuem menos de 50 ha e 89% comercializam até 100 l/dia (Padula et al., 1999, apud de CÓL, 2006).

Um estudo que buscou retratar os tipos de agricultores presentes em dois municípios representativos da região Noroeste do Rio Grande do Sul – Jóia e Eugênio de Castro – identificou nove tipos principais (GUBERT, 2005). Destes, três foram classificados em estruturas com combinações de produção que não incluíam leite, envolvendo grãos e bovinos de corte em sistemas semi e extensivos. Como característica comum, estes sistemas se desenvolveram em estabelecimentos agrícolas com superfície agrícola útil acima de 80 ha por unidade familiar. Os tipos de interesse para o presente estudo, considerados familiares, foram divididos em cinco tipos, desde o produtor de forma extensiva e arrendatário, produtor diversificado, produtor de grãos descapitalizado, o produtor de grãos capitalizado, o produtor familiar, até o produtor intensivo. De acordo com a tipologia utilizada, os autores concluíram que a produção de leite se dá exclusivamente em sistemas de produção familiares, cuja superfície agrícola útil não fica muito acima de 100 ha.

O sistema de produção da região Noroeste do Rio Grande do Sul baseia-se principalmente em pequenas propriedades que tem a produção de soja, milho e trigo como principais culturas, e a pecuária leiteira como mais relevante atividade de

produção animal, fundamental como complementação de renda para o produtor (de CÓL, 2006). Com a crescente valorização do leite na região, este passa a ter cada vez mais importância na composição da renda familiar.

As propriedades agrícolas, em geral, necessitam de alternativas de rotação que possam intensificar o uso da terra, aumentar a sustentabilidade dos sistemas de produção e melhorar a renda. No entanto, a integração das atividades agrícolas com a produção pecuária torna o sistema mais complexo do ponto de vista gerencial e biológico. Mesmo assim, com a crescente valorização do leite na região, este passa a ter cada vez mais importância na composição da renda familiar.

Esta característica de sistema de produção familiar contribuiu para que a atividade tivesse tal incremento na região. Na atividade leiteira é marcante a utilização de mão de obra familiar, e essa é a que tem maior capacidade de absorver mão de obra, ao longo de toda cadeia de produção.

O uso de sistemas de alimentação de vacas leiteiras em pastagem resgata demandas importantes em sistemas de produção intensivos, já que as pastagens são os alimentos de menores custos de produção, além disto, quando bem manejadas tem a possibilidade de atender níveis mais elevados de produção (FONTANELLI, 2005). Isto é verdadeiro porque é menor o custo de produção de nutrientes da pastagem quando comparado a outras formas, e porque é baixo o investimento em infraestrutura, que influencia na formação dos custos fixos da atividade. Além disto, quando houver um adequado planejamento alimentar (POLI e CARVALHO, 2001), com oferta equilibrada de forragem ao longo do ano, a sazonalidade típica de sistemas a pasto pode ser minimizada. Nesta linha de pensamento, Menegaz et al. (2006), em análise de indicadores técnicos e econômicos da atividade leite em sistemas intensivos, compararam o confinado, semiconfinado e a pasto. Verificaram que o sistema em pasto destacou-se por apresentar a menor sazonalidade na produção de leite, com uma diferença de cerca de 2% entre períodos de safra e entressafra. Além disto, este sistema apresentou o menor custo de produção e operacional, menor intervalo entre partos e leite com menor contagem de células somáticas (CCS/ml de leite).

Acrescente-se o fato de que produção animal em condições mais próximas de sua natureza – a pasto – é ajustada ao conceito de sistemas integrados de geração e oferta de alimentos nobres e abordagem holística dos sistemas.

A estrutura de produção regional com marcada e sólida integração lavoura (especialmente grãos) e pecuária (leite), requer um ajustado planejamento de todas as atividades, nos vários níveis. Como parte fundamental de um sistema agroindustrial, a cadeia produtiva do leite se ajusta na caracterização dos produtos e transações do sistema agroindustrial proposta por Azevedo (2000). Essas características são: perecibilidade, alta contribuição do frete no custo, importância da qualidade e regularidade que conduzem a relações de dependência dos elos do sistema. O alto grau de incerteza, pela variação de preços e/ou qualidade dos produtos, pode gerar sazonalidade e choques aleatórios de oferta; e o longo período de maturação de investimentos, ocasionados principalmente pela dependência climática, pode impedir ajustes rápidos e sem custos da oferta.

O sistema de produção leiteira na região Noroeste do RS, como parte de um sistema regional complexo, não sobrevive isoladamente, devendo sob esta perspectiva ser entendido e avaliado. Por isso, a responsabilidade de cada elo deste sistema não se extingue com a transferência do produto a um elo subsequente (TREVISAN et al., 2006), pois todos trabalham para atender a demanda dos consumidores finais.

Além disto, é importante destacar que o crescimento agroindustrial desta região – Noroeste do Rio Grande do Sul – deve ser atribuído à complementariedade entre atividades de lavoura e pecuária, onde esta relação permite aperfeiçoar o processo produtivo.

A condição ambiental de clima subtropical no Rio Grande do Sul permite o cultivo de espécies de ciclo  $C_3$ , como aveia, azevém, trigo, centeio e de leguminosas, como trevos e ervilhaca, reconhecidamente de alta qualidade nutricional, desde maio até outubro ou novembro. Estas espécies, pela sua maior qualidade, necessitam de menores quantidades de suplementação aos animais que as consomem. Mesmo assim, o baixo teor de fibra efetiva pode ser um fator restritivo ao consumo, demandando a suplementação. Ainda, as plantas são digestíveis e ricas em proteína, mas carentes em energia. Já durante o período quente, permite o uso de espécies de gramíneas de ciclo  $C_4$ , de alta capacidade de produção, embora com qualidade menor se comparadas às hibernais. Como sua produção potencial é maior, admitem maiores cargas animais ao longo de seu ciclo, com produções distribuídas desde a primavera até final do outono, liberando áreas da propriedade para lavouras de grãos durante o verão (FONTANELLI, 2005), ou mesmo outras

atividades agrícolas, adaptadas às características de relevo, solo e estrutura de mercado.

As espécies normalmente utilizadas no Rio Grande do Sul como cobertura de inverno são as aveias preta (*Avena strigosa*) e branca (*Avena sativa*), além do azevém (*Lolium multiflorum*). O azevém, mesmo sendo mais lento na sua formação, permite um período de utilização mais prolongada em relação às aveias, o que pode ser vantajoso sob o ponto de vista de produção leiteira, embora o planejamento da espécie esteja relacionado também ao ciclo da cultura de verão. Por exemplo, antecedendo a lavoura de milho, que deve ser semeada mais cedo em relação à soja, a opção mais lógica seria de utilizar as aveias que apresentam um ciclo mais curto em relação ao azevém. O contrário se passa com relação à soja, sendo muito mais vantajosa a opção pelo azevém, que permite pastejo até meados de outubro. Além do mais, após a saída dos animais, o azevém ainda pode garantir a formação de sementes antes de sua dessecação, estando assim assegurado seu retorno no ano seguinte, com redução de gastos na aquisição de sementes (MORAES et al., 2002).

#### **4.2 Produção e qualidade de leite com foco em genótipos**

Uma questão fundamental quando se avalia sistemas de produção é a adequação do tipo de animal que é utilizado para explorar os recursos destes sistemas. É aceito o fato que a genética Norte Americana domina o mercado de sêmen Holandês e Jersey, que se origina de sistemas de produção que valorizam volume de produção individual em esquemas de alimentação parcial ou totalmente confinados, assim, pode-se questionar o quanto estes genótipos estariam adequados para produção em ambiente tão complexo e distinto, como são os sistemas em pasto. Este questionamento não é recente, e existem muitas dúvidas nesta direção. Harris e Kolver (2001) indicaram que o desempenho econômico de vacas com alta proporção de sangue Holandês Norte Americano é menor que de vacas com maior proporção de sangue Holandês Neo Zelandês, especialmente devido à baixa fertilidade e longevidade, variáveis muito importantes em sistemas de produção de leite.



A decisão do recurso genético para produção de leite deverá considerar a adequação ao sistema de produção, isto é, animais com alta eficiência em produção de leite serão economicamente viáveis quando a condição de manejo, especialmente alimentação, estiver adequada às suas exigências (HOLMES et al., 2002; THALER NETO, 2011). Por isso, a opção entre a raça Holandesa e Jersey deverá considerar por um lado, a maior capacidade produtiva da vaca Holandesa e também a composição do leite da Jersey e suas implicações na remuneração do produto. Por isso, importante considerar aspectos como eficiência reprodutiva, facilidade de parto, resistência a doenças, longevidade, conversão alimentar e principalmente, retorno econômico (THALER NETO, 2011)

Os sistemas de produção de leite com base em pastagem, como da Nova Zelândia, que utilizam genótipos Holandês Neo Zelandês, Jersey e seu cruzamento indicam que as diferenças residem em aspectos de qualidade, mais que no volume. Em estudo de curta duração com estes dois genótipos e sua cruz, utilizando pastagem de azevém perene e suplementação concentrada de forma simbólica (0,4 kg/vaca/dia, sem distinção de genótipo), Paladino et al (2010) obtiveram 20,40 kg/dia para Holandês, 19,50 kg/dia para a cruz e 17,00 kg/dia para Jersey, ajustado a 4% de gordura. Como esperado, a raça Jersey apresentou maior concentração de proteína e gordura, embora a produção diária destes componentes tenham sido menores na raça Jersey, comparativamente a Holandês e cruz, que não diferiram entre si.

Na região sul do Brasil, em Santa Catarina, Ribeiro Filho (2009) utilizando vacas da raça Holandesas no terço médio da lactação, em pastagem de azevém anual, manejado com duas ofertas de forragem (25 e 40 kg/vaca/dia de MS), obtiveram 18,36 kg/dia e 21,09 kg/dia, respectivamente, para cada oferta, em regime exclusivo de pastagem. No Rio Grande do Sul, trabalhos com vacas Jersey suplementadas ou não, em pastagens de aveia preta, azevém e ervilhaca indicou produções de leite corrigido a 4% de gordura de 17,68 kg/vaca/dia para não suplementadas e 20,59 kg/vaca/dia para aquelas suplementadas com 8 kg dia de concentrado (GONZALEZ, 2007; VELHO, 2007).

Vacas de menor tamanho para produção de leite são utilizadas na Nova Zelândia, com as Friesan Zealand (498 kg), e Jersey (369 kg), conforme Prendiville et al. (2009). Em outros países, como o Uruguai, tem havido orientação para manutenção de vacas de tamanho médio. Em estudo recente na Mesorregião

Noroeste do Rio Grande do Sul, Rebelatto (2010), avaliou as curvas de lactação de vacas da raça Holandesa, de diferentes tamanhos, submetidas a sistema intensivo de produção de leite, com base em pastagens de inverno e verão. De acordo com o estudo, o autor sugere a existência de maior eficiência em animais de médio porte (583,38 kg), por apresentarem menor gasto para manutenção, menos problemas sanitários em geral e maior vida útil.

Esta evidência da interação genótipo-ambiente pode ser responsável por um 'efeito de escala', onde diferenças entre dois genótipos são menores em um baixo nível que em alto nível nutricional. Desta forma, diferenças na produção de leite entre genótipos são menores em uma dieta de alta ingestão de pastagem, porque o consumo é limitado por fatores restritivos na dieta, como enchimento físico, ou pelo ritmo relativamente lento do consumo que pode ser obtido por vacas que pastam em comparação com sistemas de alto nível de suplementação concentrada (HORAN et al., 2005).

Aumentar a eficiência da produção leiteira com base em pastagens exige um preciso controle do crescimento do pasto, de forma a atender ambas as demandas: da vaca leiteira, que exige alimento de alta qualidade e de fácil acessibilidade, e da forragem, que necessita ter atendida sua demanda em nutrientes e tecidos de reserva, via manutenção de suficiente tecido fotossinteticamente ativo e severidade de desfolha adequada.

Exige também um compromisso de oferecer além de pastagens de alta qualidade, como as hibernais (azevém, aveias), condições para que o consumo seja adequado à resposta da vaca leiteira, isto é, sem restrições para consumo.

A natureza da dieta humana, como onívoro não pode prescindir especialmente da proteína animal de alto valor biológico, e o leite é um dos alimentos referência neste quesito. Mesmo assim, existem diferenças consideráveis e importantes em composição se nos reportarmos, por exemplo, ao regime alimentar da vaca leiteira e sua genética.

Dos componentes do leite, o teor de gordura é o que mais pode variar em função da alimentação, de modo geral, diminuindo com o aumento no volume de produção individual. Em caso de balanço energético negativo, como o que ocorre obrigatoriamente nas vacas de alta produção, a alta lipomobilização de gordura endógena causa um aumento no teor de gordura do leite. Alterações no teor de gordura podem informar sobre a fermentação no rúmen, as condições de saúde da

vaca e funcionamento do manejo alimentar. Esta situação em geral é concomitante com o aumento do teor de corpos cetônicos no leite e perda da condição corporal do animal. O teor de proteína também pode ser afetado, porém em menor grau enquanto que o teor de lactose é o menos influenciado (GONZÁLEZ, 2003; NORO et al., 2006).

Sob o ponto de vista da produção, gordura e proteína são os componentes do leite mais valorizados pela indústria, e que geram bônus aos produtores, em alguns sistemas de produção no Brasil. Esta tendência deverá aumentar, já que a indústria tem diversificado os itens de comercialização a partir destes dois componentes. Mais recentemente (SANTOS, FONSECA, 2011), o teor de proteína tem tido maior atenção do setor industrial, já que é um dos fatores mais relacionados ao rendimento para fabricação de queijos.

Entretanto, é relevante destacar que a adequação de toda cadeia produtiva do leite passa pelo ganho em qualidade sanitária e segurança alimentar, em boa parte através da implantação efetiva da Instrução Normativa 51 (MAPA, 2002), agora IN31, 2011, que através de acordo entre entidades de classe, indústria e órgãos fiscalizadores, passa por período de discussão e teve adiada a efetiva e completa entrada em vigor das normas (CÉ, 2011).

### **4.3 Uso de suplementos nos sistemas de produção de leite baseado em pastagens**

Entende-se que a resposta de curto prazo em produção de leite à alimentação suplementar para sistemas de produção de leite em pastagens é dependente da taxa de substituição, da qualidade do suplemento, e da proporção de energia adicional que é direcionada ao leite em relação à encaminhada para ganho de tecido corporal, este último se referindo à aptidão para produção de leite (ROCHE, HOLMES, 2007).

O uso de pastagens para vacas leiteiras resulta em sistemas de alimentação de baixo custo, porque o ato do animal pastejar a forragem é a mais barata fonte de nutrientes (BARGO et al., 2003; FONTANELLI, 2005; MENEGAZ et al., 2006; SILVA et al., 2008; PRENDIVILLE et al., 2009; PALLADINO et al., 2010). Um eficiente

sistema de produção com base em pastagem é caracterizado por um alto rendimento de leite por unidade de área, enquanto sistemas confinados são caracterizados por alto rendimento de leite por vaca. De acordo com Bargo (2003), o objetivo principal da suplementação de vacas leiteiras em pastagens é aumentar o consumo de matéria seca total e de energia em relação ao obtido com dietas exclusivas de pasto. Para os sistemas de produção de leite, a meta primordial é otimizar o rendimento por vaca e por unidade de área.

A eficiência da suplementação depende do efeito desta sobre a ingestão de pastagem pelas vacas. Portanto, é fundamental a compreensão das inter-relações entre as variáveis da pastagem, as características do suplemento e as exigências dos animais (BRANCO et al., 2011).

É corrente o fato de que, nos sistemas de produção a pasto, mesmo com uso de pastagens de alta qualidade, como é o caso de azevém anual, vacas de alto mérito genético para produção de leite não irão conseguir obter da pastagem toda energia necessária para suportar o potencial produtivo que apresentam. Os efeitos da não atenção a este ponto podem ser comprometimento não apenas da produção, mas também da condição corporal e especialmente desempenho reprodutivo (PEDERNERA et al., 2008; BRANCO et al., 2011). Assim, vacas em pastejo suplementadas, tendem a diminuir o consumo de MS do pasto, relação conhecida como taxa de substituição, considerado como o principal fator explicativo da variação observada na resposta da produção de leite à suplementação. (BARGO, 2003).

A taxa de substituição da pastagem pelo suplemento é afetada por fatores desta pastagem, do animal e do suplemento (BARGO 2003; ROCHE, HOLMES, 2007). Desta forma, os mais importantes fatores relativos à pastagem são a oferta por vaca, a massa de forragem, altura, a espécie utilizada, e a qualidade do pasto; os fatores relacionados ao suplemento são quantidade e tipo; e os fatores referentes ao animal são o mérito genético das vacas, nível de produção e estágio de lactação.

Há que se considerar, também, que o gasto de energia de vacas em pastejo é superior ao de vacas sob regime de estabulação. De acordo com Cecato et al. (2008), vacas andando gastam cerca de 3% da energia de manutenção por quilômetro percorrido. Em situações onde a área de pastejo está localizada a cerca de um quilômetro da sala de ordenha, deverá ocorrer um gasto adicional de 12% de energia, apenas de manutenção. Ainda, este gasto foi estimado considerando

situação de terreno plano, caminhada lenta e temperatura inferior a 22°C. Desta forma, um programa de melhoramento genético para sistemas em pastejo tem objetivos que não são iguais ao de sistemas confinados, já que as vacas precisam caminhar e pastar, devendo ter boa conformação de pernas, úbere e tetas. Também deverão permanecer com boa sanidade e desempenho reprodutivo, liberar rapidamente o leite, ser dóceis e apresentar longevidade (AGUIAR, 2011)

De modo geral, o consumo de MS de vacas com dietas exclusivas em pastagem é menor que aquelas consumindo ração total ou pastagem + suplemento, indicando que vacas de bom mérito genético em dietas baseadas em pastagem necessitam ser suplementadas para alcançar seu potencial genético para consumo de MS (BARGO, 2003).

Um estudo envolvendo 259 rebanhos selecionados de produtores assistidos por quatro Cooperativas foi realizado na região Noroeste do Rio Grande do Sul. As propriedades em questão apresentavam sistema de produção com integração lavoura-pecuária de leite de rebanhos predominantemente Holandês, com a base da alimentação em pastagens de inverno e verão mais suplementação com silagem e concentrado. Noro et al. (2006) enfatizam a importância da relação do fator ambiental que afeta a produção e composição do leite. Foram encontradas variações efetivas na produção e composição do leite ao longo de um ano, sendo mais equilibradas no inverno. Os autores atribuíram ao menor estresse sofrido pelos rebanhos e também pela melhor nutrição advinda de pastagens de inverno dos gêneros *Lolium* e *Avena*. Neste sentido, fatores ambientais como ano, mês, idade ao parto e estágio de lactação devem ser considerados no estudo de produção e composição do leite.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 Tratamentos

Os tratamentos foram vacas das raças Holandês ou Jersey, manejadas em pastagens de azevém anual (*L. multiflorum*), em pastoreio rotativo.

### 5.2 Área experimental e animais

O experimento foi conduzido no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), em Augusto Pestana/RS, de 29/04 a 29/10/2010. A área está situada na região fisiográfica Planalto Médio (BOLDRINI, 1997), a 28°26'30" de latitude Sul, 54°00'58" de longitude Oeste e com altitude aproximada de 400 metros. Os dados climáticos normais (últimos 30 anos) e ocorridos durante o período experimental estão disponíveis nos Apêndices A e B. Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima da região é do tipo Cfa (Subtropical úmido, com chuvas bem distribuídas durante o ano e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C) (MORENO, 1961). Pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), o solo é do tipo Latossolo Vermelho Distroférico típico (Unidade de Mapeamento Santo Ângelo), originário do basalto da formação da Serra Geral, caracteriza-se por apresentar perfil profundo de coloração vermelha escura, textura argilosa com predominância de argilominerais 1:1 e óxi-hidróxidos de ferro e alumínio. Segundo o zoneamento climático para a cultura de forrageiras temperadas (EMBRAPA, 1994), a região é classificada como tolerada (temperaturas médias das mínimas menores que 10°C em mais de três meses e temperaturas médias do mês mais quente maiores que 24°C). Resultados para análise de solo da área experimental estão disponíveis no Apêndice C

A pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* L., cv. comum) foi semeada de 28 a 30 de abril de 2010, em sucessão ao cultivo de milho (*Zea mays*), e foram

utilizadas 30 kg/ha de sementes puras e viáveis, em linhas espaçadas em 20 cm. Foi utilizado o sistema de semeadura direta, com adubação de base com 80 kg/ha da fórmula 05-20-20, na linha. Foram realizadas três aplicações de nitrogênio na forma de uréia em cobertura, em 16 de junho, 10 de agosto e 04 de outubro, divididos equitativamente, e totalizando 107 kg/ha. Os níveis de adubação foram escolhidos conforme a análise de solo e as recomendações oficiais (ROLAS, 2004). Em 17 de junho de 2010 foi realizada aplicação de herbicida (metsulfuron metílico - Ally<sup>®</sup>) para o controle de nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), espécie invasora frequente na área. Foi realizado o manejo de formação da pastagem com um único grupo de vacas em lactação composto pelo rebanho em produção do IRDeR (cerca de 60 animais), em pastejo rotativo com um dia de ocupação, de 28 de julho a 15 de agosto de 2011. Este período foi considerado como período de adaptação dos animais ao manejo experimental. A área experimental de 11,5 hectares foi dividida em 16 piquetes de 0,68 hectares (ha) (Apêndices D e E), com oito piquetes para cada raça.

A partir de 18 de agosto de 2011, os animais-testes foram separados em dois lotes, segundo a raça, e manejados em pastoreio rotativo com dois a três dias de ocupação e 14 a 20 dias de descanso, respeitando massas de forragem da ordem de 2000 e 1000 kg/ha de matéria seca total à entrada e saída dos animais, respectivamente. O sistema de pastejo adotado foi rotativo com taxa de lotação variável utilizando a técnica de animais reguladores (sistema “*put and take*”) (MOTT; LUCAS, 1952), onde cada tratamento recebeu 11 animais testadores e um número variável de reguladores. A carga animal, para cada raça, foi ajustada pela seguinte equação:

$$N^{\circ} \text{ ANIMAIS} = \{[(TA*PO)+MC]/PO\}/TD)/PM$$

onde:

N° ANIMAIS = lotação empregada (número de vacas/ha/dia)

TA = taxa de acúmulo de forragem estimada (kg/ha/dia de MS)

PO = período de ocupação dos poteiros (dias)

MC = massa de forragem a ser consumida (kg/ha de MS)

TD = taxa de desaparecimento de forragem (kg de MS/100 kg de peso vivo), estimada em 3,5%.

PM = peso corporal médio de cada lote de animais/raça (kg)

Foram avaliadas 11 vacas das raças Jersey e 11 da raça Holandês, selecionadas de forma a comporem grupos tão semelhantes quanto possível, considerando o estágio de lactação (1-60, 61-140, 141-220 e 221-300 dias de lactação), ordem de lactação, produção de leite e peso corporal. Os dados médios e parciais dos animais estão disponíveis na Tabela 1 e 4, e informações completas das vacas testadoras podem ser visualizados no Apêndice R. Os animais foram ordenhados mecanicamente duas vezes ao dia (às 7 e 17 horas) e receberam concentrado comercial (18% de proteína bruta) em canzins individuais após as ordenhas. O tempo de duração da ordenha era de cerca de duas horas, desde a condução dos animais até seu retorno à área de pastagem. A quantidade de concentrado ministrada para cada animal foi ajustada quinzenalmente seguindo, como critério prático, o fornecimento de 1 kg de suplemento à cada 3 litros de leite (*in natura*) produzidos acima dos 15 litros/vaca/dia. Este critério é utilizado no IRDeR e na região de abrangência deste Instituto, mas com uma maior 'valorização' do volume de leite produzido. Estas quantidades são divididas nas ordenhas da manhã e tarde.

O concentrado utilizado pelo IRDeR, em amostras tomadas em duas épocas, apresentou composição química média de 19,34% de PB, 22,70% de FDN e 89,87% de DIVMS, em análise efetuada no Laboratório de Nutrição Animal da UFSM.

Fora dos horários de ordenha e suplementação, os animais permaneceram na pastagem, com livre acesso à água potável e sem acesso à sombra. As produções individuais foram registradas de uma a duas vezes por semana, sendo corrigidas ao teor de 4% de gordura pela fórmula (NRC, 2001), como segue:

Leite corrigido a 4% de gordura (kg/dia) =  $[0,36 + (0,0969 \times \% \text{ real de gordura})] \times \{\text{produção de leite (l/dia)} / [0,36 + (0,0969 \times 4)]\}$ .



Tabela 1 – Características dos animais e do manejo das raças Holandês e Jersey no início do experimento. Augusto Pestana, RS. 2010.

	Holandês		Jersey	
	Média	Desvio	Média	Desvio
Idade, anos	5,45	1,44	6,09	1,60
Número de lactações	3,00	1,29	3,64	1,67
Dias em lactação, início	123,91	82,50	109,91	86,74
Dias em lactação, final	194,64	84,40	179,36	89,90
Peso em agosto, kg	584,55	44,72	420,55	24,92
ECC agosto	2,12	0,53	2,29	0,18
Suplemento agosto, kg/vaca/dia	7,16	2,32	4,21	1,22

\*ECC escore de condição corporal, sendo 1=muito magro e 5=muito gordo

### 5.3 Avaliações nos animais

As produções individuais de leite foram registradas uma a duas vezes por semana e corrigidas para 4% de teor de gordura e agrupadas, para cada animal, como valores médios de cada período (ciclo) de pastejo. As produções individuais foram ainda corrigidas para o fator idade, através de tabela americana proposta por Briquet (1967), citado em Giannoni e Giannoni (1983), Todos os resultados das análises tiveram seus dados ponderados pelas produções dos turnos. Uma tabela com os dados dos controles leiteiros utilizados estão contidos no Apêndice S.

Foram realizadas pesagens em agosto, setembro e outubro em balança mecânica, sempre após a ordenha e suplementação matinal. Semanalmente, foi determinado o escore de condição corporal (ECC), onde 1=muito magro, e 5=muito gordo, através de avaliações subjetivas por dois avaliadores treinados. Foram calculadas as variações de PV e ECC para cada período de pastejo (Apêndice R).

### 5.4 Procedimentos de ordenha e metodologia para análises do leite

Os procedimentos de higiene pré ordenha envolveram, em sequência, lavagem dos tetos com água corrente; imersão total em solução detergente e desinfetante, sendo após secos com toalha de papel; descarte dos dois primeiros

matos em cada teto e colocação de teteiras. Após a ordenha, o terço inferior dos tetos foi imerso em solução iodada em veículo oleoso, e os animais sendo então liberados para suplementação. Após a suplementação, foram conduzidos novamente para a área de pastagem.

Em 25 de setembro e 27 de outubro de 2011, foram realizadas coletas individuais de leite por turno para análise físico-química, sendo determinados os teores de densidade, gordura (%), proteína (%), extrato seco total (%), (%), lactose (%), água (%), a acidez ( $^{\circ}\text{D}$ ) e a crioscopia ( $^{\circ}\text{H}$ ), tendo sido calculado o extrato seco desengordurado.

As amostras de leite para análise foram obtidas individualmente, para cada vaca testadora, em cada turno, acondicionadas em embalagem própria e identificados. Imediatamente após cada ordenha, estas amostras foram levadas a refrigerador, e no dia seguinte, entregues ao Laboratório da Usina Escola de Laticínios da UFSM, para serem analisadas. Toda metodologia de análise do leite foi realizada de acordo com Tronco, 1997.

O índice crioscópico do leite foi obtido por leitura digital, em Crioscópio eletrônico Digital ITR MK540, fornecendo a leitura em Graus Horvet ( $^{\circ}\text{H}$ ). Com este resultado, e através de tabela, foi obtido o percentual de água do leite.

Lactose e proteína foram obtidas com auxílio de um analisador ultrassônico portátil "Lactoscan"; a acidez, através da quantificação da acidez titulável em ácido láctico (método Dornic), a densidade através de termolactodensímetro de Quevenne; o teor de gordura foi obtido através do equipamento "Milko Tester".

Para calcular extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) foi utilizado o "método de Ackermann". Este método utiliza um disco de alumínio graduado que consta de dois discos superpostos. O disco superior tem graduações correspondentes à densidade, o inferior possui duas graduações, uma interna com a porcentagem de gordura e outra com a porcentagem de matéria seca, estando descrito em maiores detalhes em Tronco (1997). Os resultados originais de composição do leite estão no Apêndice U.

### 5.5 Massas de forragem (kg/ha de MS), taxas de acúmulo (kg de MS/ha/dia)

As massas de matéria seca total (MST) (kg/ha de MST) foram avaliadas por estimativas visuais diretas com dupla amostragem (t'MANNETJE, 2000) à entrada e saída dos animais dos piquetes. Em cada potreiro, foram realizadas 10 observações visuais por dois avaliadores treinados, que percorreram as áreas experimentais e, a intervalos pré-determinados de deslocamento, amostraram locais representativos da vegetação do piquete como um todo. Das 10 estimativas visuais, quatro amostras foram coletadas com tesoura de esquilar rente ao solo, levadas à estufa de ar forçado a 50 °C e, após atingir peso constante, pesadas para a determinação do teor de matéria seca (MS). Entre os valores dos cortes e das estimativas visuais correspondentes, foram construídas equações de regressão que, apresentando coeficientes de determinação superiores a 70% ( $R^2 \geq 0,70$ ), foram utilizadas na correção dos valores das demais estimativas visuais para a determinação da massa média de forragem nos potreiros. Das quatro amostras coletadas à campo, foi feita uma amostra composta e, esta, submetida à separação manual da forragem nos componentes estruturais lâminas foliares, colmos+bainhas+inflorescências e material morto+senescente. Após a separação, cada componente foi pesado e calculada sua participação percentual na MST, sendo a massa de matéria seca de lâminas foliares verdes (MSLF) (kg/ha de MSLF) estimada pela participação percentual deste componente na MST. As amostras foram coletadas utilizando-se um quadro metálico de 0,5x0,5 m (0,25 m<sup>2</sup>), cortando-se as plantas ao nível do solo.

A massa de matéria seca total e de lâminas foliares desaparecidas (kg de MS/ha) foi calculada pela diferença entre a MST e MSLF pré e pós pastejo.

As taxas de acúmulo de matéria seca total (TA) e de lâminas foliares (TALF) (kg/ha/dia de MS), para cada potreiro, foram calculadas conforme a fórmula:

$$TA_{ij} = (MSPré_{ij} - MSPós_{i,j-1})/PD_{ij},$$

onde:

TA<sub>ij</sub> = taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia), no potreiro "i" no período "j";

MSPré<sub>ij+1</sub> = massa de forragem pré pastejo (kg de MS/ha/dia), no potreiro "i" no período "j+1";

MSPós<sub>ij</sub> = massa de forragem pós pastejo (kg de MS/ha), no potreiro “i” no período “j”;

PD<sub>ij</sub> = período de descanso (dias) do potreiro “i” entre os períodos “j” e “j+1”.

A oferta individual de forragem total e de lâminas foliares (OFI, kg de MS/vaca/dia), em cada potreiro, foi calculada pela equação:

$$OF_{ij} = (MSPré_{ij}/PO_{ij}) / TLI_{ij} ,$$

onde:

OF<sub>ij</sub> = oferta individual de forragem (kg de MS/vaca/dia) no potreiro “i” no período “j”;

MSPré<sub>ij+1</sub> = massa de forragem pré pastejo (kg de MS/ha/dia) no potreiro “i” no período “j”;

PO<sub>ij</sub> = período de ocupação (dias) do potreiro “i” no período “j”;

TLI<sub>ij</sub> = taxa de lotação instantânea (vacas/ha/dia) aplicada no potreiro “i” no período “j”.

A oferta percentual de forragem total e de lâminas foliares (OF%, kg de MS/100 kg de PV/ha/dia) foi calculada pela equação:

$$OF\%_{ij} = [(MSPré_{ij}/PO_{ij}) / CAI_{ij}] * 100 ,$$

onde:

OF%<sub>ij</sub> = oferta individual de forragem (kg de MS/100 kg de PV/ha/dia) no potreiro “i” no período “j”;

MSPré<sub>ij+1</sub> = massa de forragem pré pastejo (kg de MS/ha/dia) no potreiro “i” no período “j”;

PO<sub>ij</sub> = período de ocupação (dias) do potreiro “i” no período “j”;

CAI<sub>ij</sub> = carga animal instantânea (kg de PV/ha/dia) no potreiro “i” no período “j”.

## 5.6 Composição química da pastagem

Para avaliar a composição química da pastagem, foram coletadas amostras da pastagem obtidas por simulação de pastejo (EUCLIDES et al., 1992). Estas coletas ocorreram em dois períodos, ao final de setembro (29/9/2010), e ao final de outubro (28/10/2010). Para isto, foram colhidas amostras por estágio de lactação, em cada piquete de cada raça, no segundo dia de ocupação deste. Esta avaliação coincidiu com as observações de comportamento animal, que não foram utilizados neste estudo.

O material foi seco em estufa com ar forçado (50 °C), moído (peneira de dois mm) e armazenado para posterior análise. Para análise, tais amostras foram compostas por raça e estágio de lactação, em cada período.

A digestibilidade da MS (DIVMS) da forragem foi estimada após submeter às amostras à digestão *in vitro* durante 48 horas e, a seguir, tratar o resíduo com solução detergente neutro (GOERING; VAN SOEST, 1970). Uma tabela com os dados brutos das análises podem ser visualizada no Apêndice T.

## 5.7 Delineamento experimental e análise estatística.

O delineamento experimental para a avaliação das variáveis de dinâmica da pastagem e da produção de leite foi o de blocos ao acaso, com oito repetições, considerando o bloqueamento com base no tempo para estimativa do erro experimental na unidade de área.

Assim, as observações das variáveis nos tratamentos (dois níveis de raças de bovinos leiteiros: Holandês e Jersey), foram constituídas de oito poteiros em cada bloco.

Foram realizadas análises de correlações entre as variáveis de produção e composição, através do procedimento do SAS (2001) “proc corr”.

Foi testada a normalidade dos resíduos, através do ‘proc univariate’ do SAS (2001), avaliando-se o valor da estatística W e o valor ‘p’ de Shapiro-Wilk. As variáveis foram submetidas à análise de variância, incluindo-se, no modelo, os

efeitos dos tratamentos, dos blocos, dos períodos, interações tratamentos x blocos e tratamentos x períodos, e do erro experimental.

Para avaliar o desempenho individual, foi adotado o delineamento experimental blocos ao acaso, em arranjo fatorial triplo para raça, estágio de lactação e período de avaliação, respectivamente, com duas repetições de animal. A formação dos blocos leva em consideração intervalos de dias em lactação (1-60, 61-140, 141-220 e 221-300 dias de lactação), ordem de lactação (idade), produção de leite e peso vivo. As variáveis foram submetidas à análise de variância e, de acordo com as diferenças estatísticas observadas e pela presença ou não de interação, submetidas à análise de médias para estudo dos efeitos simples e principais de cada fonte de variação (tratamentos, blocos, períodos, interações tratamentos x blocos e tratamentos x períodos, e erro experimental). Para tanto, foi considerado o modelo matemático:

$$Y_{ijk} = M + T_i + B_j + P_k + TB_{(ij)} + TP_{(ik)} + e_{ijk}$$

onde,

$Y_{ijk}$  = é a observação do i-ésimo tratamento, no j-ésimo bloco e no k-ésimo período

$M$  = efeito médio

$T_i$  = efeito do i-ésimo Fator um (raça)

$B_j$  = efeito do j-ésimo Fator dois (estágio de lactação)

$P_k$  = efeito do k-ésimo Fator três (período de avaliação)

$TB_{(ij)}$  = efeito da interação entre o i-ésimo tratamento e o j-ésimo bloco

$TP_{(ik)}$  = efeito da interação entre o i-ésimo tratamento e o k-ésimo período

$e_{ijk}$  = i-ésimo erro associado à ijk-ésima observação

Nas avaliações de produção individual de leite foram considerados períodos os três ciclos completos de pastejo (rotação completa nos oito poteiros de cada raça). Foi utilizado o procedimento '*proc stepwise*' do SAS (2001) para testar modelos de regressões. Um resumo destes resultados estão organizados no Apêndice F.

Para o cálculo da eficiência foram utilizados as médias mensais (agosto, setembro e outubro) das produções de leite individuais corrigidas a 4% de gordura e

do concentrado fornecido. Foi utilizado para comparar as médias, teste de Tukey a 5%.

Para os dados de composição do leite foi utilizado um delineamento de blocos ao acaso, em arranjo fatorial triplo, onde foram incluídos como fatores as duas raças (Holandês e Jersey), os dois períodos de coleta e análise (setembro e outubro) e as quatro fases do período lactacional em cada raça (até 60; 61-140; 141-220 e; 221-300 dias), e suas interações. Para este fim, foi utilizado o GLM (SAS 2001). Usando-se este mesmo pacote estatístico, foram realizadas análises de correlações entre as variáveis de composição do leite, através do “proc corr”.

Também foi realizada análise multivariada, tendo sido utilizada a distância euclidiana como medida de semelhança, para as análises de agrupamento e ordenação. Foi utilizado como medida de semelhança a correlação entre variáveis, e o critério de agrupamento foi a variância mínima da soma de quadrados. Utilizou-se o Software Multiv (PILLAR, 1997), adotando-se nível de significância inferior a 10%. Objetivou-se com isto, possibilitar a construção de uma classificação das variáveis de produção, de composição do leite e de manejo que maior importância tivessem na diferenciação dos grupos.

## **6 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Como as variáveis envolvidas neste estudo são interdependentes, entendeu-se importante iniciar sua análise com estudo de correlações que, embora normalmente utilizado em fases exploratórias, poderia indicar relações importantes não aparentes em outras formas de avaliação, ou mesmo reforçar aquelas já consagradas. Na sequência, são apresentados e discutidos os resultados da produção de leite e persistência de lactação, e composição do leite.

### **6.1 Estudo de correlações**

Os resumos dos estudos de correlações envolvendo a variável resposta estudada estão especificados nas Tabelas 2 e 3, e nos Apêndices P e Q, detalhadas por controle leiteiro.

As correlações indicam as diferenças sensíveis entre os grupos genéticos, para os parâmetros avaliados, considerando apenas a variável resposta produção de leite. As correlações indicativas de linha do tempo (idade e número de lactações) mostram tendência oposta entre genótipos, com correlações fracas a intermediárias e positivas, para Holandês, e fracas a intermediárias e negativas, para Jersey (Tabela 2, Idade, Anos). Assim, vacas Jersey mostram uma clara resposta positiva à formação etária do rebanho, que remete a discussão a respeito de idade produtiva de animais jovens. Vacas Holandesas, diferentemente, não mostraram a mesma tendência, indicando uma possível maior vida produtiva das vacas, no caso deste estudo, neste rebanho. Ao mesmo tempo, esta tendência no rebanho Jersey pode estar indicando uma mais recente e consistente melhoria no material genético, com o grupo de vacas mais jovem elevando a resposta produtiva. Esta indicação está de acordo com a maior idade e número de lactações do rebanho Jersey, comparado ao Holandês (Tabela 4), e de certa forma, da importância mais recente que o sistema de produção tem dispensado ao genótipo Jersey, por óbvia relação com a qualidade do leite, e assim, com a remuneração do produto.



Num mesmo ciclo de lactação, alguns resultados de correlações deste estudo mostraram tendência diferente entre os genótipos. Tomando-se dias em lactação no início do período experimental (DeLi), as correlações foram intermediárias a fortes e negativas para Holandesa e fracas e negativas para Jersey no início do período experimental. Por outro lado, tornaram-se fortes e negativas com o avanço do ciclo (Tabela 2, dias em lactação no início do período experimental, DeLi). No mês de outubro, último período experimental, Holandês e Jersey apresentaram correlações muito fortes e negativas, traduzidas em queda acentuada na produção de leite. As diferenças entre as magnitudes das correlações ao longo do ciclo produtivo, indicam possíveis diferenças entre eficiências dos genótipos, provavelmente sendo influenciadas pelo ciclo vegetacional do azevém.

Tabela 2 – Correlações<sup>1</sup> envolvendo a variável resposta produção de leite/vaca/dia (kg) com parâmetros dos animais, (idade (Idade, anos), número de lactações (Numero Lact.), dias em lactação no início (DeLi)) e dias em lactação no final (DeLf), de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

Controles <sup>1</sup>	Idade, Anos, Hol	Idade, Anos, Jer	Número Lact., Hol	Número Lact., Jer	DeLi, Hol	DeLi, Jer	DeLf, Hol	DeLf, Jer
Leite, kg/dia (Agosto)	0.304 <sup>2</sup> (0.001) <sup>3</sup>	-0.454 (0,000)	0.246 (0.009)	-0.222 (0.019)	-0.615 (0,000)	-0.212 (0.026)	-0.6108 (0.000)	-0.174 (0.068)
Leite, kg/dia (setembro)	0.415 (0.000)	-0.543 (0,000)	0.347 (0.000)	-0.399 (0,000)	-0.889 (0,000)	-0.788 (0,000)	-0.887 (0.000)	-0.782 (0,000)
Leite, kg/dia (outubro)	0.318 (0.000)	-0.338 (0,000)	0.145 (0.129)	-0.307 (0.001)	-0.932 (0,000)	-0.938 (0,000)	-0.931 (0.000)	-0.941 (0,000)

<sup>1</sup> Controles referentes à produção de leite média de agosto, setembro e outubro

<sup>2</sup> Coeficiente de correlação ( $r^2$ ); <sup>3</sup> probabilidade

Com relação ao PV (Tabela 2), ao início do experimento, o genótipo Holandês não mostra uma tendência clara, embora seja bem marcado para Jersey. Este grupo tem correlações baixas a intermediárias e negativas até CL 6 (Apêndice Q), isto é, desde 18 de agosto até final do mês de setembro, o que coincide com a fase mais

importante do ciclo vegetativo da pastagem, com alta proporção de folhas. Isto pode contribuir para justificar a maior eficiência de vacas Jersey, em relação ao peso vivo no início da fase de uso da pastagem.

É importante ter em conta que esta maior eficiência das vacas da raça Jersey pode estar relacionada a um possível efeito de confundimento do experimento, uma vez que o critério de fornecimento do suplemento levou em consideração apenas volume de leite, não tendo sido considerado sólidos, especialmente teor de gordura. Além disto, diferenças em mérito genético e estágio de lactação também podem induzir confundimento, como relatado por Bargo et al (2003).

Considerando-se o PV ao final do período experimental, ambos os genótipos mostraram tendência semelhante, com correlações fracas a intermediárias e negativas com produção de leite. Por estes resultados, pode-se avaliar que vacas mais leves são mais eficientes na resposta em produção de leite. Vacas Holandesas de médio porte também mostraram ser mais eficientes que aquelas de grande porte, na mesma região objeto deste estudo (REBELLATTO, 2010)

Este estudo mostra clara diferença na tendência do grau de associação entre genótipos, para consumo de matéria seca de ração (CMS) com produção de leite, mais fortemente marcado em outubro, e menor em agosto e setembro (Tabela 2). Estes resultados mostram uma importante relação com a resposta em produção de leite, com Jersey tendo menor associação, e Holandesa uma mais alta e constante dependência ao longo do período experimental, coincidente com o avanço no ciclo da pastagem. Mesmo que a diferença entre genótipos diminua ao longo do período, até praticamente se anular, é indicativo de que vacas Jersey podem ter uma maior eficiência no uso de pastos de alta qualidade, obtida nas fases iniciais do ciclo da pastagem, justamente quando sua composição é mais ajustada aos requerimentos nutricionais das vacas em lactação, mesmo com os resultados de análise bromatológica tendo sido feitos apenas em setembro (Tabela 6).

Tabela 3 – Correlações envolvendo a variável resposta produção de leite/vaca/dia (kg) com parâmetros dos animais, (peso vivo (PV) inicial (agosto), e final (outubro); consumo de matéria seca de ração em agosto, setembro e outubro), de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

Controles <sup>1</sup>	PV Inicial, Hol	PV Inicial, Jer	PV final, Hol	PV final, Jer	CMS ração, Ago Hol	CMS ração, Ago Jer	CMS ração, Set Hol	CMS ração, Set Jer	CMS ração, Out Hol	CMS ração, Out Jer
Leite, kg/dia (Agosto)	0.011 <sup>2</sup> (0.906) <sup>3</sup>	-0.514 (0,000)	-0.327 (0.000)	0.049 (0.606)	0.802 (0.000)	0.445 (0.000)	0.804 (000)	0.380 (0.000)	0.787 (0.000)	0.308 (0.001)
Leite, kg/dia (setembro)	-0.047 (0.620)	-0.375 (0,000)	-0.473 (0.000)	-0.506 (0,000)	0.914 (0.000)	0.727 (0.000)	0.931 (0.000)	0.774 (0.000)	0.925 (0.000)	0.862 (0.000)
Leite, kg/dia (outubro)	-0.288 (0.002)	-0.165 (0.084)	-0.499 (0.000)	-0.531 (0,000)	0.929 (0.000)	0.711 (0.000)	0.916 (0.000)	0.785 (0.000)	0.923 (0.000)	0.938 (0.000)

<sup>1</sup> Controles referentes à produção de leite média de agosto, setembro e outubro

<sup>2</sup> Coeficiente de correlação ( $r^2$ ); <sup>3</sup> probabilidade

Esta maior eficiência da raça Jersey em relação à Holandesa tem sido reportada como verdadeira, especialmente quando considerado a produção de sólidos (THALER NETO, 2011). Este autor também se refere à intensidade do balanço energético negativo, que tende a ser menor especialmente nas primeiras semanas pós parto, na raça Jersey.

## 6.2 Produção, persistência da curva de lactação e eficiência da produção de leite

As características das vacas utilizadas, e os resultados médios e respectivos desvios padrão encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Características dos animais e do manejo, e resultados em produção de leite (kg/vaca/dia), de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

	Holandês		Jersey	
	Média	Desvio	Média	Desvio
Idade, anos	5,45	1,44	6,09	1,60
Número de lactações	3,00	1,29	3,64	1,67
Dias em lactação, início	123,91	82,50	109,91	86,74
Dias em lactação, final	194,64	84,40	179,36	89,90
Peso agosto, kg	584,55	44,72	420,55	24,92
Peso setembro, kg	617,09	42,33	421,55	26,03
Peso outubro, kg	608,64	48,49	407,36	36,85
ECC agosto	2,12	0,53	2,29	0,18
ECC setembro	2,29	0,66	2,33	0,22
ECC outubro	2,33	0,64	2,46	0,29
Suplemento agosto, % PV	1,24	0,42	1,00	0,28
Suplemento setembro, % PV	1,18	0,41	1,00	0,28
Suplemento outubro, % PV	0,92	0,39	0,72	0,30
Produção leite agosto, Kg/dia	37,11	6,57	27,53	3,52
Produção leite setembro, kg/dia	32,97	6,33	25,19	3,88
Produção leite outubro, kg/dia	29,13	6,36	24,35	5,51
Produção média (kg/vaca/dia)	33,07	6,42	25,69	4,30

\*ECC escore de condição corporal, sendo 1=muito magro e 5=muito gordo

\*CMS consumo de matéria seca de suplemento

No Apêndice F encontra-se o resumo do resultado estatístico das regressões múltiplas ajustadas por raça para produção de leite. Pode-se observar que para o genótipo Holandês, o modelo que melhor se ajustou pode ser representado pela equação  $Y=15,6617+13,5518CMS2$ , onde Y é produção de leite (kg) ( $R^2=65,69$ ,  $F=206,76$ ,  $P<0,0001$ ), tendo o CMS2 (consumo de matéria seca em setembro) explicado 65,69% da variação na produção de leite para este genótipo. A inclusão de outras variáveis não aumentou significativamente a explicação da produção de leite para este genótipo.

Já para a raça Jersey, o modelo que melhor ajustou, foi  $Y=16,69-0,798NLactações + 12,8301CMS3$  ( $R^2=63,78\%$ ,  $F=89,69$ ,  $P<0,0001$ ), sendo NLactações (número de lactações), e CMS3 (consumo de matéria seca de ração durante o mês de outubro de 2010). Número de lactações explicou 6,9% da variação na produção de leite em Jersey, e ao CMS3 é atribuída a explicação de 55,73% da produção de leite do genótipo Jersey. Da mesma forma, as variáveis posteriormente acrescentadas ao modelo não contribuíram para melhorar significativamente o coeficiente de determinação, e estão listados no apêndice citado acima.

Tanto a análise de regressões múltiplas, que identifica e classifica as variáveis mais relevantes na resposta produção de leite, como o estudo de correlações (Tabelas 2 e 3), que indica o grau de associação com essa resposta, apontou o consumo de matéria seca da ração como a variável dependente mais relevante para o presente estudo.

As variáveis explicativas CMS2 e CMS3, são as mais relevantes entre o conjunto de informações analisadas para a produção de leite. Outras informações sobre o sistema, como influência climática e estudo de níveis de suplementação, que poderiam contribuir para explicar os resultados não estiveram envolvidas no estudo, devendo ser objeto de aprofundamento da pesquisa. Ainda, o fato de que o genótipo Holandês tenha sido sensível ao CMS2 (setembro) e Jersey ao CMS3 (outubro) pode estar indicando uma diferença entre estes genótipos, especialmente relacionadas às mudanças na pastagem, pelo avanço de seu ciclo e sua menor qualidade. Assim, o genótipo Holandês, ao refletir mais precocemente as modificações na dieta, evidenciadas pelas respostas discutidas acima, mostra uma maior sensibilidade às modificações na pastagem, já que o consumo de suplemento não mudou entre agosto e setembro (Tabela 4).

Outro fator que pode contribuir para esclarecer o fato do genótipo Holandês ter sido sensível ao CMS2, e o genótipo Jersey ao CMS3, podem estar ligados ao ECC. Ao longo do período experimental, as vacas Jersey apresentaram ECC maior e mais uniforme que as Holandesas (Tabela 4). Desta forma, as Holandesas podem ter priorizado a recomposição do estado corporal, mais que as Jersey.

Embora o estudo das correlações tenha resultados fracionados (por exemplo, CMS1, CMS2, CMS3), o consumo de matéria seca, para a vaca leiteira, é um evento tempo-dependente, isto é, os efeitos do nível de consumo podem ser cumulativos. A consequência pode ser, por exemplo, perda de peso, ou de condição corporal, aceitáveis desde que não afete a resposta reprodutiva e produtiva. Na Tabela 4, pode ser visto que na média, ambas as raças tiveram perda de peso e de condição corporal no mês de outubro, onde deveria ser esperada evolução nestas duas medidas.

Outro fator importante pode estar envolvido nesta resposta é a diminuição da qualidade da forragem, evidenciada por queda expressiva nos teores de PB (cerca de 10 pontos percentuais entre avaliações de setembro e outubro), DIVMS (14 pontos percentuais) e aumento no teor de FDN (seis pontos percentuais), mostradas

na Tabela 7. Importante ressaltar que as características estruturais da pastagem, especialmente massa de forragem total, massa de lâminas e oferta de forragem, foram não limitantes, durante todo período experimental. Nas Tabelas 5 e 6 podem ser avaliadas estas informações de maneira detalhada.

Tabela 5 – Massas de forragem total (MST) e de lâminas foliares (MSLF) pré e pós pastejo e desaparecida (kg de MS/ha) e taxas de acúmulo (TA) de forragem total e de lâminas foliares. Augusto Pestana, RS. 2010.

Variáveis*	Períodos				Médias
	18/8 - 5/9	5/9 - 22/9	22/9 - 15/10	15/10 - 29/10	
MST pré pastejo	1618,0	1721,0	2075,0	2525,0	1984,0
MST pós pastejo	1188,0	1228,0	1548,0	1881,0	1461,0
MST desaparecida	443,0	632,0	515,0	636,0	557,0
MSLF pré pastejo	1090,0	909,0	769,0	702,0	820,0
MSLF pós pastejo	483,0	318,0	275,0	200,0	319,0
MSLF desaparecida	646,0	629,0	516,0	578,0	593,0

Estas diferenças são indicadoras da modificação provocada pelo avanço do ciclo fenológico da pastagem, também evidenciadas pelas avaliações de oferta individual e oferta percentual de lâmina foliar (queda de 50% entre o segundo e quarto períodos de avaliação), na Tabela 6.

É provável que a queda na qualidade da pastagem, em função do avanço do ciclo produtivo, traduzido no alto conteúdo de FDN e baixo de proteína no mês de outubro, além da marcada modificação na estrutura da pastagem, gerando baixo consumo de nutrientes, possa explicar a produção de leite, para ambas as raças.

Tabela 6 – Ofertas de forragem individual (OFI) total e de lâminas foliares (kg de MS/vaca/dia) e oferta de forragem percentual (OF%) total e de lâminas foliares (kg de MS/100 kg de PV/ha/dia). Augusto Pestana. RS. 2010.

Variáveis	Períodos			
	18/8 - 5/9	5/9 - 22/9	22/9 - 15/10	15/10 - 29/10
OFI total	30,0	42,9	38,2	35,3
OFI de lâminas foliares	25,2	22,8	15,0	9,8
OF% total	7,1	9,3	7,8	7,6
OF% de lâminas foliares	4,2	4,5	2,8	2,1

Associado à queda da qualidade da pastagem, o avanço no estágio de lactação das vacas de ambas as raças pode auxiliar na explicação das produções de leite. O ritmo com que isso ocorre será apresentado e discutido na sessão dedicada à persistência de lactação.

Apesar de considerável, tendo-se presente a sensibilidade de um rebanho de vacas leiteiras de elevado potencial, esta modificação na dieta induzida pelo avanço do ciclo natural da pastagem, pode-se afirmar que a diferença entre os genótipos estava no critério, e por isso, na oferta de suplemento. Isto porque o consumo de pasto é variável e governado por fatores intrínsecos ao animal, grupo genético e suas interações, além do manejo dispensado. Considerando todo grupo tendo a mesma condição de manejo de pastagem, e oportunidade de consumi-la, a diferença irá residir no critério de fornecimento de suplemento considerando volume de leite. Desde que Jersey se caracteriza por produzir menor volume de leite, mais rico em sólidos, o critério volume torna desigual a oferta de suplemento. Assim, o genótipo Jersey recebeu menor quantidade de suplemento em porcentagem de peso vivo, relativo ao genótipo Holandês. Esta diferença, na média de todo período é de 19%. Ainda, as vacas Jersey receberam em média, 57% (em kg) do suplemento oferecido às Holandesas, embora tivessem produzido 77% do volume de leite (4% de gordura) das Holandesas (Tabela 4).

Tabela 7 – Altura da pastagem (ALT, cm) e teores de proteína bruta (PB, %), fibra em detergente neutro (FDN, %) e digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS, %) e das amostras de simulação de pastejo nas duas épocas de avaliação (setembro e outubro). Augusto Pestana, RS. 2010.

	Holandês		Jersey	
	Set	Out	Set	Out
Altura pastagem, cm	18,30	22,20	15,20	26,30
PB, % na MS	24,20	13,10	22,40	13,60
FDN, % na MS	56,50	62,80	59,80	63,70
DIVMS, % na MS	64,80	48,30	63,90	52,80

A resposta em produção de leite ao longo do ciclo lácteo descreve uma curva, podendo ser demonstrada por regressão. Esta representação gráfica da produção de leite em função do tempo é denominada curva de lactação.

O estudo e entendimento da curva de lactação podem contribuir para uma melhor compreensão do ambiente onde se insere o sistema de produção, já que o conhecimento desta e suas implicações refletem o manejo dispensado ao rebanho, informa sobre a produção de leite, e pode auxiliar o produtor, a indústria e consultores técnicos na previsão da produção de suas vacas em determinado estágio da lactação, e também, na tomada de decisões quanto ao descarte ou manejo dos animais (COBUCI et al., 2003; GONÇALVES, 2002; MOLENTO et al., 2004; DORNELES, 2005). A visualização das curvas reais, no sentido de se utilizar médias não ajustadas, é de grande interesse para propósitos de manejo, uma vez que a variação fisiológica da produção de leite ao longo de uma lactação pode confundir técnicos no que tange à expectativa de produção para um dado animal em determinado estágio de lactação.

A persistência na lactação é definida como a capacidade da vaca em manter sua produção de leite após atingir sua produção máxima na lactação. Para COBUCI et al. (2003), pode-se dizer que uma maneira de produzir leite a menores custos é através de melhor nível de persistência na lactação das vacas. Embora não seja objeto deste estudo a análise econômica da atividade, a sustentabilidade econômica da atividade leite é crucial para a estabilidade e evolução dos sistemas de produção. Desta forma, podem ser obtidos ganhos econômicos adicionais por meio do



diferencial na produção de leite e vida útil desses animais, da diminuição dos gastos com alimentação e tratamento de doenças, e da melhoria da eficiência reprodutiva especialmente.

É aceito o fato que a persistência na lactação diminui com o avançar da idade da vaca ao parto, o que indica que vacas mais jovens apresentam maiores graus de persistência que vacas mais velhas (COBUCI et al., 2003). Neste experimento, as vacas da raça Jersey apresentaram, na média, maior idade e número de lactações que as Holandesas (Tabela 3).

Existem diferenças marcantes em volume de produção leiteira entre genótipos, especificamente Holandês e Jersey, que é dada pelo intercepto da curva. Para avaliar persistência, o foco deverá estar no coeficiente angular, que define o ritmo de modificação, apontando a magnitude na variação da produção de leite, e quais variáveis ambientais e de manejo mais influenciam esta resposta. Conforme Molento et al. (2004), o coeficiente angular ou  $P_i$ , é expresso em valores negativos de kg de leite por dia, e representa o declínio diário médio. Neste experimento, ambos os grupos genéticos estavam sob mesma condição alimentar de pastagem, e suplementação onde, embora num critério único, tende a beneficiar aquele grupo que produz mais volume (Holandês) em detrimento daquele que notoriamente produz mais sólidos (Jersey).

Assim, ao longo da curva de lactação da raça Holandesa (Figuras 1), e Jersey (Figura 2), o ritmo de queda na produção leite é menor para Jersey (0,0458 kg/dia), que para Holandês (0,0803 kg/dia), avaliado por análise de contrastes ( $F= 31,18$ ;  $P<0,0001$ ), constante no Apêndice O.

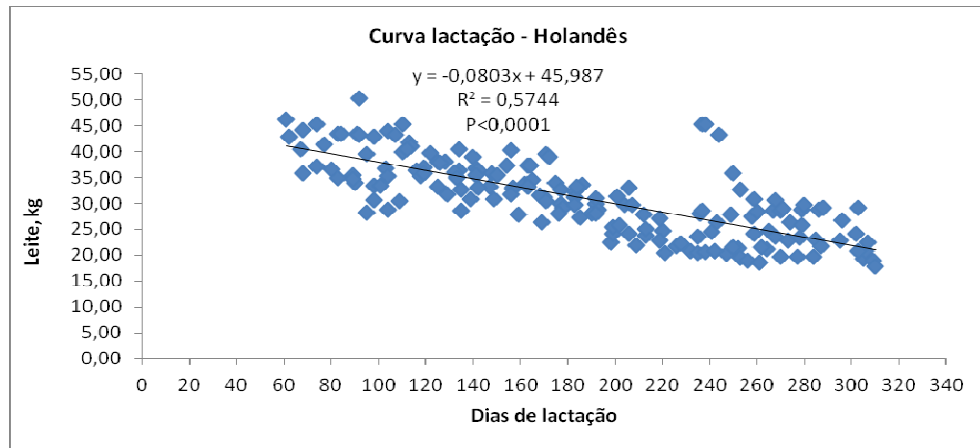


Figura 1 – Curva de lactação de vacas da raça Holandês durante as três últimas fases da lactação, pastejando azevém anual, durante os meses de agosto, setembro e outubro. Augusto Pestana, RS. 2010

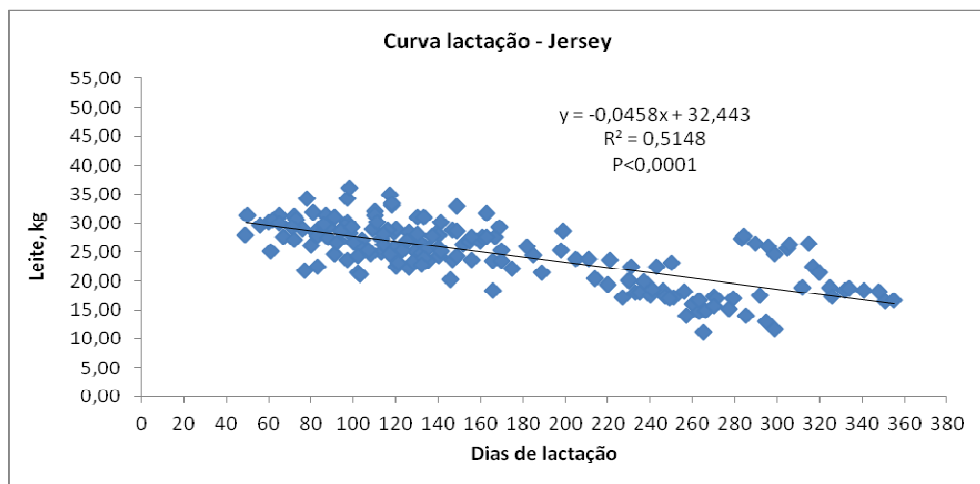


Figura 2 – Curva de lactação de vacas Jersey durante as três últimas fases da lactação, pastejando azevém anual, durante os meses de agosto, setembro e outubro. Augusto Pestana, RS. 2010.

O modelo que melhor ajustou a relação foi o linear para ambos os genótipos, sendo este comportamento esperado, já que os dados que geraram estas figuras foram obtidos de vacas a partir de sessenta dias de lactação, isto é, após o pico. Outros modelos não contribuíram para melhorar a explicação dos resultados, podendo ser visualizados no Apêndice O.

Com relação à dieta, uma diferença importante estava na oferta de suplemento, já que o consumo de pasto é variável, e governado por fatores comportamentais e genéticos intrínsecos ao animal, ao grupo e suas interações,

devendo-se considerar que vacas Jersey receberam menor quantidade de suplemento em % de PV, conforme Tabela 4. Outro indício desta maior persistência pode ser avaliado pela dinâmica do peso vivo (Tabela 4 e Apêndice R), podendo-se observar que entre setembro e outubro a perda percentual foi maior no genótipo Jersey, (3,36%), comparado ao Holandês (1,37%).

Numa perspectiva de médio e longo prazo, Cobuci et al. (2003), recomenda seleção para persistência na lactação, com objetivo de alterar a forma da curva de lactação, visando à redução de custos nos sistemas de produção pela possibilidade de substituição de parte da alimentação concentrada pela alimentação volumosa especialmente. Neste estudo, embora limitado no tempo de avaliação, foram encontrados indícios da menor associação entre produção de leite de vacas da raça Jersey e consumo de concentrado, quando comparadas às da raça Holandesa (Tabelas 2 e 3), fato corroborado nos resultados de eficiência (Tabela 8).

Molento et al.(2004), avaliaram a curva de lactação de vacas Holandesas no Paraná, e para rebanhos com características e potencial semelhante ao deste estudo (terceira lactação ou mais, acima de 8.000 kg/lactação, produção no pico de 39,2 kg/dia), tendo encontrado -0,074d, isto é, 0,074 kg/dia, muito próximo do encontrado neste estudo (Figura 1). Outro estudo, com vacas Holandesas e na mesma região deste estudo, em sistema intensivo em pastagem, indicou 0,068 e 0,073 kg/dia, para vacas de porte médio (semelhante à média deste experimento) e grande, respectivamente (REBELLATTO, 2010)

Desta forma, a curva de lactação e o declínio diário ( $P_i$ ) prestam-se para utilização como instrumento de manejo importante, porque definem a expectativa de produção em todas as fases, podendo ser diagnosticada a situação produtiva de um rebanho, localizar áreas prioritárias de ação e respectivas soluções (COBUCI et al., 2003; MOLENTO et al., 2004).

A capacidade da vaca transformar os componentes da dieta – pastagem e concentrado – no produto animal comercializável leite é inerente à sua carga genética e fatores relacionados à qualidade desta dieta, entre outros. Embora não tivesse sido parte deste estudo a análise econômica, sabe-se que um fator importante na sustentabilidade econômica dos sistemas de produção leiteira é a capacidade do animal, ou do rebanho, de transformar a maior quantidade possível de alimento em leite. Como o concentrado constitui-se no componente da dieta de maior custo por unidade de peso, torna-se também o mais limitante nos sistemas de

produção, e assim, a eficiência de uso deste componente se constitui em medida importante para avaliação de diferenças. Na Tabela 8, estão apresentados os dados de eficiência para cada rebanho.

Tabela 8 – Eficiência na produção leite de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagem de azevém anual, em função do consumo de concentrado, na região Noroeste do Rio Grande do Sul. Augusto Pestana, RS. 2010.

Parâmetros	Holandês			Jersey		
	Ago	Set	Out	Ago	Set	Out
Leite 4%, kg	37,11	32,97	29,13	27,53	25,19	24,35
MS Concentrado, kg/dia	7,25	7,25	6,36	4,21	4,21	3,54
Concentrado, % PV	1,25	1,19	1,07	1,00	1,00	0,88
Eficiência,						
Kg leite 4%/kg MS concentrado	5,59 A	4,89 B	5,00 B	7,06 A	6,32 A	7,22 A

\* Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes, na linha (em cada mês), indicam diferença entre as raças pelo teste de Tukey (5 %)

Embora neste estudo não tenha sido avaliado a produção de leite em regime exclusivo de pastagem para evidenciar a contribuição desta, identifica as diferenças intrínsecas entre estes genótipos, neste ambiente, e sob o mesmo manejo. Além disto, há que se ter presente que este estudo envolveu a lactação presente destes rebanhos, não tendo alcançado lactações e manejo anteriores e resposta produtiva e reprodutiva posterior. Estes, poderiam se constituir em fator de confundimento dos resultados. Outro fator deste estudo que poderia justificar diferenças é o fato de que as vacas da raça Jersey se encontravam com quatorze (14) dias de lactação a menos que as da raça Holandesa (Tabela 4). Mesmo assim, a partir do critério de suplementação e manejo de pastagens adotado, os resultados de eficiência em termos de quilos de leite a 4% para cada quilo do concentrado mostram que a raça Jersey mostrou-se superior à Holandesa em 34%, na média do período. Com relação à época, ambas as raças não diferiram em eficiência no mês de agosto,

período de crescimento vegetativo da pastagem; já em setembro e outubro, vacas da raça Jersey foram mais eficientes que as da raça Holandês. Os estudos de correlações discutidos anteriormente (Tabelas 2 e 3) também indicaram uma menor associação entre consumo de ração e produção de leite para o rebanho Jersey, e maior para Holandês.

### **6.3 Composição do leite**

O leite é um importante fluído orgânico, que além de alimento nobre, pode informar sobre eventos metabólicos e nutricionais que afetam sua qualidade, tal como fatores ambientais, composição da dieta e manejo, além de fatores intrínsecos como genética, sanidade, balanço metabólico-energético e período de lactação (GONZALEZ, 2009).

O conhecimento da composição do leite é importante avaliador de sua qualidade, já que define características organolépticas e industriais. Os parâmetros de qualidade são cada vez mais utilizados para detecção de falhas nas práticas de manejo, servindo como referência na valorização da matéria-prima, tão importante em sistemas de produção (NORO et al., 2006), especialmente onde a intensificação das atividades produtivas é crucial para sustentabilidade econômica para as unidades deste sistema.

O volume do leite e a sazonalidade de produção, embora não estejam em princípio relacionados com a qualidade do leite, são critérios que devem ser considerados para o pagamento do mesmo, sob a perspectiva da indústria. Interessa aos laticínios captar leite junto a produtores que forneçam grandes volumes diários de leite e que apresentem pequena variação sazonal da produção. Isso representa uma diluição nos custos operacionais e de transporte, além de uma melhor logística para recolhimento do produto. A pequena variação sazonal proporciona um melhor planejamento por parte da indústria e a minimização da ociosidade do parque industrial em determinadas épocas do ano.

Com base nestas premissas, o leite no Brasil tem sido remunerado com base em litros produzidos, e acompanhado de desconto por falta de gordura, o que na verdade é pagamento por falta de qualidade. No mercado Brasileiro do leite, existe

uma perspectiva promissora para pagamento por sólidos, o que pode estar indicando mudanças na cultura dietética do consumidor (PEREIRA, 2004). Esta mudança demanda conhecimento da influência da nutrição e genética atuando sobre a composição do leite em proteína e gordura, especialmente.

No entanto, o volume e a sazonalidade estão correlacionados a efeitos ambientais que afetam a produção e qualidade do leite, e que são objeto deste estudo: gordura, proteína e lactose.

Dentre os parâmetros físico-químicos o índice crioscópico e densidade são os mais relevantes. Para Santos e Fonseca (2011), o ponto crioscópico está associado com a detecção de fraudes por adição voluntária ou involuntária de água no leite. Também há uma importante correlação do ponto crioscópico com o rendimento industrial para fabricação de derivados lácteos, já que a crioscopia ou ponto de congelamento do leite estaria associado ao teor de sólidos do leite. Para o presente estudo, os resultados de crioscopia tiveram média, em setembro de -0,534 para Jersey, e -0,536 para Holandês; já em outubro de -0,536 para Jersey e -0,535 para Holandês. Conforme a IN51 (MAPA, 2002), a crioscopia máxima é - 0,530<sup>o</sup>H, sendo portanto abaixo dos resultados médios obtidos.

Sabe-se também que a raça, estágio de lactação, estação do ano e nutrição estão diretamente envolvidos na variação da crioscopia, e de modo geral, o somatório destes fatores pode produzir variação de  $\pm 0,0169^{\circ}\text{C}$  no crioscópio (BOTARO; SANTOS, 2008). Neste estudo, os resultados de sólidos (especialmente gordura) foram altos para ambos os genótipos, ao longo do período experimental, especialmente para Holandês, já que para Jersey é característica da raça.

Sabe-se que lactose alta tende a elevar a crioscopia, e Botaro; Santos (2008) relatam influência na variação da crioscopia pela lactose de até 55%, e esta pode ser influenciada por um ou vários fatores. No presente estudo, a análise de correlações indicou, para crioscopia apenas correlação intermediária e negativa para ambos os genótipos com ESD%. Com lactose, correlação intermediária e negativa para Holandês (-0,5352, P=0,01), e não significativa para Jersey. Outros fatores são o teor proteico, especialmente o desequilíbrio energia:proteína, com crioscopia aumentando com diminuição no teor de proteína. Fase de lactação, nutrição e sazonalidade também podem ter influência (GONZALEZ, 2009).

Outros estudos mencionam como causas do aumento do índice crioscópico características relacionadas a raças, estágio de lactação, ao clima e época do ano,

porque pode contribuir para alterar a produção de alimentos, reduzindo a energia consumida e provocando a redução da lactose no leite (BOTARO e SANTOS, 2008; MARQUES et al., 2010). Inclusive durante períodos quentes, o aumento do ponto crioscópico do leite pode ser atribuído à maior ingestão de água decorrente das elevadas temperaturas ambientais e do maior período de luminosidade durante os dias de verão (BOTARO; SANTOS, 2008). No presente estudo, as temperaturas foram elevadas para a época (Apêndice A), justamente nos dias de coleta de leite para análise, e embora os dados de umidade relativa do ar não justifiquem, através da observação dos animais, pode-se constatar estresse térmico, o que induziria os animais a buscar mais água de bebida. Nos dias da coleta, as temperaturas estiveram altas (em setembro, máxima de 26,8°C, com umidade relativa do ar de 73% as 9:00, em outubro, a temperatura máxima foi de 29,6°C, com umidade relativa do ar às 9:00 de 82%). Isto pode ter sido um fator a interferir no aumento do índice crioscópico.

Para ABPMC (2012), a acidez é devido à presença de caseína, fosfatos, albumina, dióxido de carbono e citratos, podendo variar de 13 a 17°D. Eventualmente essa faixa pode ser mais ampla, dependendo da individualidade e da raça da vaca. Em geral, raças que apresentam elevado teor de gordura no leite mostram também uma acidez aparente mais alta, devido ao aumento percentual de caseína e fosfato. Neste experimento, a acidez se manteve abaixo e muito próximo (13,83°D para Holandês e 13,89°D para Jersey) do intervalo indicado pela IN51 (MAPA, 2002), que está entre 14 a 18 °D.

Gonzalez (2003) reporta que, entre os fatores que influem na quantidade de gordura do leite, se destacam os genéticos, o nível de produção (aumento da produção diminui a gordura), os períodos de lactação e de gestação e a alimentação.

A gordura é o composto mais afetado pela dieta e pelo equilíbrio energético imposto ao animal. Dessa forma, em caso de balanço energético negativo, como o que ocorre obrigatoriamente nas vacas de alta produção, a alta lipomobilização de gordura endógena causa um aumento no teor de gordura do leite. Esta situação em geral é concomitante com o aumento do teor de corpos cetônicos no leite e perda da condição corporal do animal (GONZALEZ, 2003; NORO et al., 2006).

De fato, isto pode ter ocorrido neste experimento, já que estes fatores mencionados ocorreram mais marcantes no genótipo Holandês. Os teores de

gordura são acima da média para a raça, e especialmente para o nível de produção do rebanho, vacas de alto mérito genético, com potencial para mais de 9.000 kg/lactação. Além disto, o ECC das vacas se manteve baixo, com uma evolução muito medíocre para o período. O monitoramento do PV corrobora em parte a evolução do ECC, embora ambos os genótipos tenham perdido peso entre setembro e outubro, fato que a avaliação de ECC não confirmou (Tabela 4 e Apêndice R).

Os teores médios de gordura e proteína estão acima da composição mínima exigida pela Instrução Normativa 51 (MAPA, 2002), e conforme resultados deste estudo (Tabela 9), de acordo com a literatura para os genótipos (raças Holandês e Jersey) época (setembro e outubro), interação genótipo x época, e fases de lactação. Para Noro et al. (2006), estágio de lactação mostrou efeito significativo sobre a porcentagem de gordura no leite, apresentando aumento com o avanço da lactação, com máximo teor após os 221 dias. Além disto, estes autores detectaram valores mais baixos em vacas paridas jovens, e valores mais altos em animais com idade ao parto acima de sete anos.

Os resultados médios de gordura e proteína obtidos neste experimento (Tabela 9) estão acima do relatado por RIBEIRO FILHO et al (2009 a), para a raça Holandês no terço médio de lactação, em pastagem de azevém anual suplementadas com farelo de glúten de milho. Os autores reportam teor de gordura de 3,29 e 3,26 para zero e 4 kg/vaca/dia, e teor de proteína de 2,86 e 2,98 para zero e 4 kg/vaca/dia. Os mesmos autores (2009b) avaliando consumo de vacas leiteiras em azevém anual com duas ofertas de forragem, sem suplementação, obtiveram teores de gordura de 3,39 e 3,31 para 25 e 40 kg de MS/vaca/dia; teor de proteína de 2,83 e 2,9 para ambos os níveis de oferta, respectivamente. Já Gonzalez (2007), trabalhou na região sul do Rio Grande do Sul com vacas Jersey avaliando o efeito da produção e qualidade do leite em rebanho suplementado ou não. Este autor obteve teor de gordura de 4,77 e 4,46 para leite de vacas suplementadas e não suplementadas, respectivamente, superiores ao presente estudo; teor de proteína de 3,67 e 3,49 para vacas suplementadas e não suplementadas, respectivamente, semelhantes aos resultados aqui obtidos.

Um estudo no Paraná (MOLENTO et al, 2004) que envolveu rebanhos da raça Holandesa, avaliou características de produção de leite e qualidade para diferentes níveis de produção. Os resultados indicam, para rebanhos com níveis de produção mais elevados (acima de 8.000 kg/lactação), teor de gordura e proteína de



3,18 e 3,10, respectivamente. Embora estes dados tenham sido obtidos em laticínios, mostram a variação que pode alcançar a composição do leite de vacas de uma mesma raça e nível de produção semelhante, em diferentes rebanhos.

Tabela 9 – Médias para variáveis de composição do leite, classificadas por raça, época, raça\*época e fases de lactação, de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

Nível do fator	Leite, kg	Densidade	Acidez, °D	EST, %	ESD, %	Gord., %	Lactose %	Prot., %	Crios., °H	Ração, Kg MS
<b>Holandês</b>	29,47	1030,0	13,83	12,35	8,55	3,80	3,85	3,47	-0,5356	6,805
<b>Jersey</b>	21,31	1031,0	13,89	13,16	8,88	4,26	4,03	3,60	-0,5348	3,877
<b>Setembro</b>	27,43	1030,4	14,39	12,75	8,70	4,05	3,93	3,14	-0,5352	5,731
<b>Outubro</b>	23,35	1030,5	14,32	12,76	8,72	4,02	3,95	3,93	-0,5352	4,951
<b>Holandês, Set.</b>	32,58	1030,0	14,29	12,46	8,57	3,89	3,85	3,07	-0,5362	7,248
<b>Holandês, Out.</b>	26,36	1030,0	13,38	12,24	8,53	3,72	3,85	3,87	-0,5349	6,362
<b>Jersey, Set.</b>	22,29	1030,8	14,51	13,05	8,83	4,21	4,02	3,21	-0,5341	4,214
<b>Jersey, Out.</b>	20,34	1031,1	13,27	13,28	8,93	4,32	4,05	4,00	-0,5355	3,539
<b>Fase 1 (0 - 60 dias)</b>	32,27	1030,1	13,90	13,02	8,67	4,33	3,89	3,50	-0,5305	6,780
<b>Fase 2 (61- 140 dias)</b>	27,70	1029,7	13,43	12,35	8,49	3,84	3,88	3,49	-0,5327	6,721
<b>Fase 3 (141-220 dias)</b>	25,54	1030,3	13,57	12,51	8,65	3,85	3,93	3,50	-0,5341	5,177
<b>Fase 4 (221-305 dias)</b>	18,35	1031,6	14,55	13,24	9,03	4,21	4,06	3,65	-0,5420	3,167

\*Leite in natura; EST%: Estrato Seco Total, %; ESD: Estrato Seco Desengordurado, %; ESTkg: Estrato Seco Total, kg; Gord.: gordura; Prot.: proteína; Crios: crioscopia; Ração: fornecimento ração por dia.

A relação entre o conteúdo de gordura/proteína do leite é um indicador apropriado para as mudanças na composição do leite referidas com a resposta à dieta, uma vez que, em geral, as respostas do aumento de gordura e de proteína do leite vão em sentidos opostos quando a dieta muda (NORO, 2006). Outros trabalhos comparando estes dois genótipos também registraram maior teor de gordura e proteína no leite de vacas da raça Jersey comparadas com Holandês, em regime de pastagem (WHITE et al., 2002).

No Brasil, a produção e o teor de gordura do leite são as características produtivas mais enfatizadas pelos serviços de controle leiteiro, considerando os sistemas de pagamento do leite com base no volume e no conteúdo de gordura. Em alguns países como Holanda, Dinamarca, Polônia e Suíça, desde o início da década de 80, a maior ênfase tem sido dada para proteína do leite, usada nos sistemas de pagamento do leite.

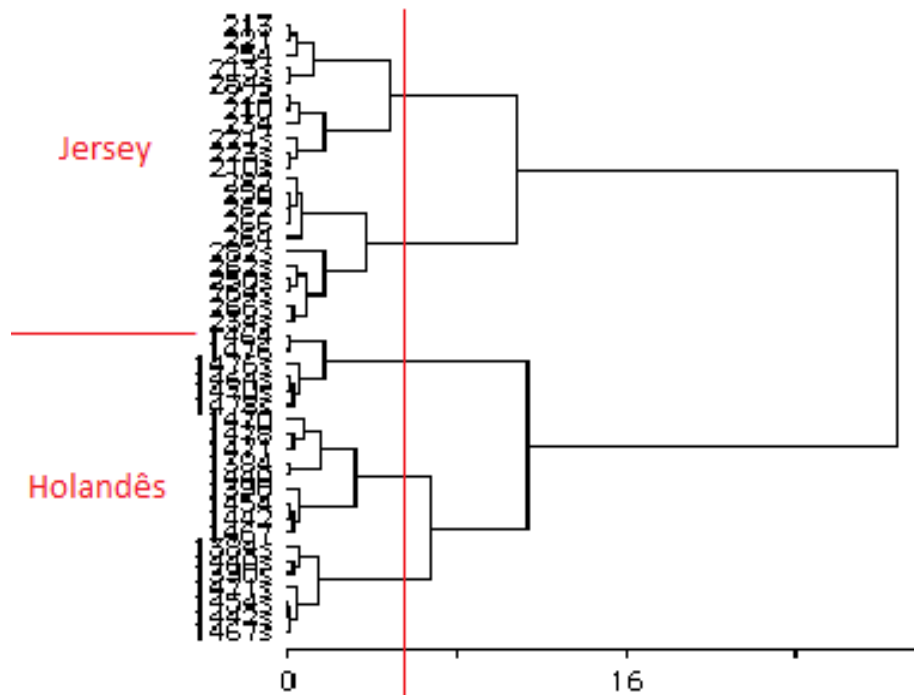


Figura 3 – Dendrograma representando a análise de agrupamento (Cluster) para classificação de características de composição do leite (de cima para baixo, vacas Jersey, nº 213 até 234s; vacas Holandês, nº 1464 até 1467s). Augusto Pestana, RS. 2010. (Obs.:linha vertical: marca os quatro grupos formados para as variáveis selecionadas)

O teor de proteína e a qualidade do leite são importantes especialmente para indústria de queijos, por serem fatores determinantes da qualidade e do rendimento do produto. De acordo com Santos e Fonseca (2011), a importância dada ao teor de proteína, que vem crescendo em importância nos sistemas de pagamento diferenciado do leite no mundo todo, deve-se em grande parte ao crescente aumento no consumo de queijos, uma vez que o teor de proteína da matéria-prima (leite) é um dos fatores que apresenta maior correlação com o rendimento industrial para fabricação dos mesmos.

Com o propósito de demonstrar uma seleção ordenada dos fatores de composição do leite e variáveis de manejo mais relevantes em sistemas de produção como o do IRDeR, optou-se em utilizar a ferramenta análise de agrupamento (Cluster), para definir, separar e classificar estes fatores.

A análise de agrupamento, na Figura 3, mostra claramente, na separação dos grupos, a divisão dos genótipos Holandês e Jersey em função das características de composição do leite indicadas.

As variáveis que separaram esses grupos são, por ordem: primeiro grupo, gordura e proteína (%); segundo grupo, peso (kg) e idade (meses); terceiro grupo, dias em lactação e densidade; e quarto grupo, acidez ( $^{\circ}$ D e lactose, %). A análise completa destes grupos pode ser visualizado no Apêndice J.

Optou-se por esses quatro primeiros grupos formados porque representam menos de 20% da variação total para o conjunto das variáveis de composição do leite e características do rebanho.

O esquema a seguir (Tabela 10), mostra o resultado dos grupos formados para o ranqueamento das características de composição do leite. O primeiro grupo, por isso o mais relevante, se refere à gordura e proteína. Esses são realmente os componentes mais valorizados nos sistemas de produção, e que neste estudo diferenciaram as duas raças, com Jersey tendo marcada superioridade nos teores destes constituintes. Pode-se dizer que este resultado contribui para justificar a presença de vacas da raça Jersey em sistemas de produção intensivos, como o da Mesorregião Noroeste do RS.

Tabela 10 – Resultados para hierarquia de agrupamentos, considerando os quatro primeiros grupos das raças Holandês e Jersey, e variáveis incluídas para análise multivariada. Augusto Pestana, RS. 2010.

Grupos formados	Passo 1		Passo 2		Passo 3		Passo 4	
	Gordo., %	Prot., %	Peso Inicial, kg	Idade, meses	Dias lactação	Dens.	Acidez, °D	Lactose, %
<b>HOLANDÊS 1</b>	3,69	3,00	598,86	73,40	71,57	1029,49	13,86	3,77
<b>HOLANDÊS 2</b>	4,26	3,52	651,17	54,86	219,50	1031,63	15,27	4,10
<b>JERSEY 1</b>	4,44	3,59	402,27	59,21	63,36	1030,87	14,54	4,12
<b>JERSEY 2</b>	4,06	3,26	440,82	88,88	156,45	1031,15	13,64	3,86

\* Gord: gordura, %; Prot: proteína, %; Dens: densidade do leite.

\* Agrupamento hierárquico: Critério de agrupamento: (3) soma de quadrados (variância mínima)  
Transformação das correlações: (1) valor absoluto das correlações

A demanda para produção de leite irá cada vez mais considerar a qualidade, que deverá ser remunerada de forma adequada. A qualidade do leite, isto é, maior teor de sólidos, passa por mudanças na concepção da forma de produzir.

Para aumentar o teor de sólidos, os eixos envolvidos passam por genética e nutrição. E genética, que se relaciona com custos mais elevados, e maior tempo de resposta, torna-se a maior limitadora do processo. O potencial dos genótipos, já bem consolidado, e melhoramento nos rebanhos tem sido uma busca constante. Outra alternativa neste sentido são os cruzamentos, opção que tem sido utilizada, mas ainda demanda mais estudos.

Uma alternativa de mais ágil resposta, e que é utilizada por produtores do Brasil, é aquela que utiliza dois genótipos, um de alta produção de sólidos (Jersey) e outro de reconhecida capacidade de produção de litragem (Holandês). Mantidos os dois rebanhos, seus produtos (leite fluído) são misturados, e o produtor estará remunerando seu produto e trabalho, o consumidor terá alimento de mais alta qualidade, e a indústria garantia de pleno funcionamento de sua capacidade instalada.

Para este estudo, em função dos grupos formados a partir dos parâmetros escolhidos (Tabela 10), todos estão com os teores dos componentes adequados,

tomando-se como parâmetro os recomendados pela IN 51. Considerando-se os componentes mais importantes escolhidos, o teor de gordura está dentro acima do mínimo recomendado; o teor de proteína está acima do indicado para os grupos Holandês 2, e Jersey 1 e 2. A partir este parâmetro, apenas o grupo Holandês 1 está com o teor de proteína muito próximo do limite, que é 2,9%, embora este valor possa estar relacionado ao pico de lactação deste grupo (71,57 dias), quando o maior volume de leite gera efeito de diluição dos componentes do leite.

Desta forma, para este rebanho e condição de manejo, que reflete um sistema de produção regional, e considerando-se hipoteticamente cada grupo formado como sendo um rebanho, uma unidade produtiva, todos estariam recebendo bonificação no preço por qualidade do leite, desde que o sistema efetivamente assim o fizesse.

Para visualizar os resultados dos teores de gordura e proteína, classificados na análise multivariada como o grupo das mais relevantes variáveis de composição do leite a distinguir raças Holandês e Jersey, nas figuras a seguir são apresentados os resultados obtidos.

Foram realizados também estudos de correlação entre os parâmetros de composição do leite e relativos a manejo, considerados importantes para justificar as respostas em composição. Os resumos dos estudos de correlações estão especificados nos Apêndices L, M e N, com aquelas consideradas altas e de significância elevada, estando destacadas. Mesmo assim, há que se evidenciar dentre estas, as mais relevantes.

Para ambas as raças, as correlações foram altas e positivas entre consumo de ração x gordura (kg), consumo de ração x produção de leite (kg, original), época x proteína (%), época x gordura (kg), época x proteína (%) e entre acidez ( $^{\circ}$ D) x lactose (%).

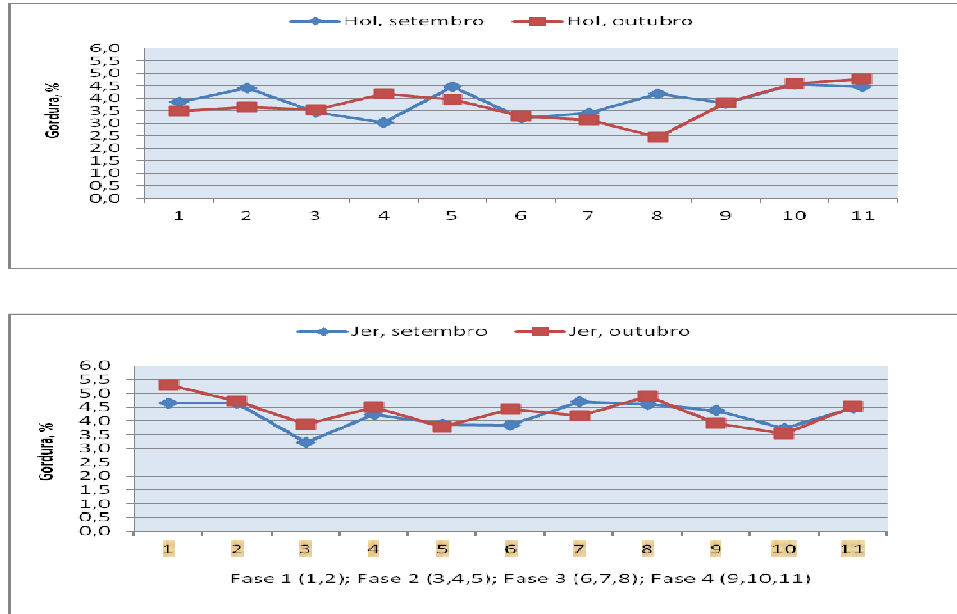


Figura 4 – Gordura (%) no leite de vacas das raças Holandês (acima) e Jersey (abaixo), em pastagem de azevém anual, considerando as quatro fases da lactação. Augusto Pestana, RS. 2010

Para a raça Holandês, correlação alta e positiva entre acidez ( $^{\circ}$ D) x ESD (%), e crioscopia ( $^{\circ}$ H) x consumo de ração (kg). Já para Jersey, a correlação entre consumo de ração x proteína (kg) foi alta e negativa, sendo alta e positiva para Holandês; entre gordura (kg) x época foi alta e negativa para Jersey, e não significativa para Holandês.

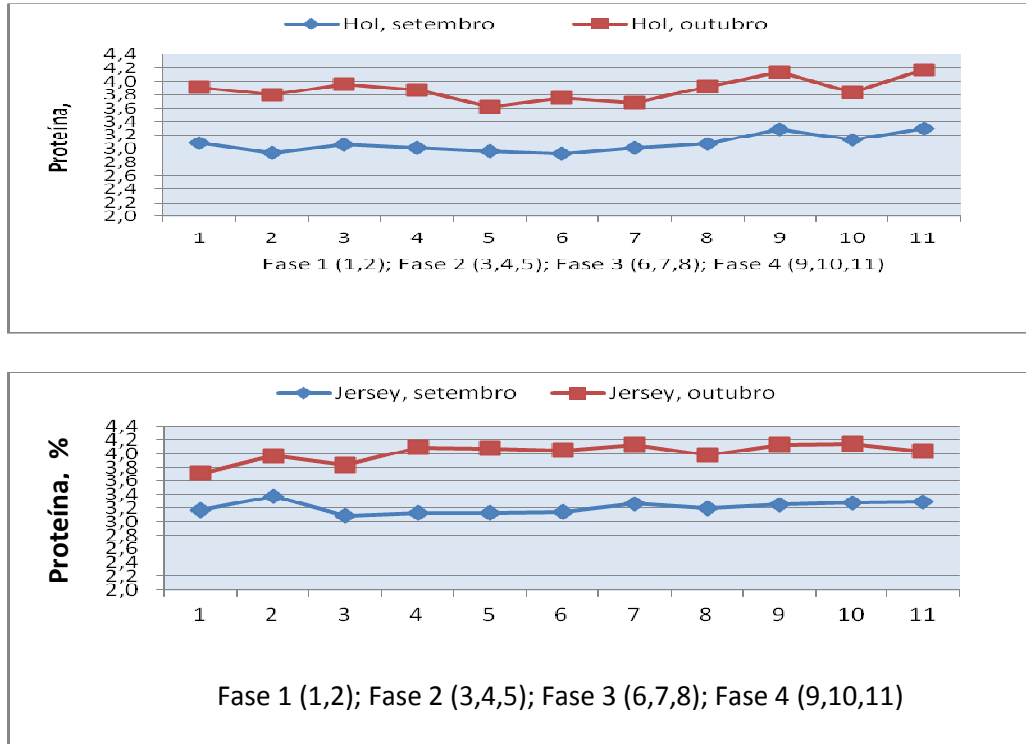


Figura 5 – Proteína (%) no leite de vacas das raças Holandês (acima) e Jersey (abaixo), em pastagem de azevém anual, considerando as quatro fases da lactação. Augusto Pestana, RS. 2010.

## 7 CONCLUSÕES

- Aceita-se a hipótese inicial, já que as vacas das raças Holandês e Jersey apresentaram diferenças em produção e composição do leite, ao longo do período experimental;
- Vacas da raça Jersey apresentaram maior resposta à suplementação, tendo sido mais eficientes que as da raça Holandesa;
- O genótipo Holandês apresenta maior dependência ao consumo de ração, enquanto o genótipo Jersey, por sua menor dependência, pode dar uma resposta superior em sistemas de produção de leite em pastagem, especialmente nos ciclos finais do azevém;
- Vacas da raça Jersey tem menor resposta à suplementação quando a pastagem de azevém anual está no estágio vegetativo;
- A associação das raças ao fornecimento de ração está relacionada à evolução do ciclo da pastagem, e da sua composição bromatológica;
- Vacas da raça Jersey apresentam maior persistência na lactação, quando comparadas às da raça Holandesa;
- Vacas das raças Holandês e Jersey apresentam composição do leite com alto teor e produção de sólidos, especialmente gordura e proteína;
- Teores de gordura e proteína são os componentes mais importantes que diferenciam os genótipos Holandês e Jersey, e pela importância para o sistema de produção, indicados como critério para seleção de manejo e genótipos.



## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, é possível avaliar que diferenças evidentes pontuam a produção de leite no sistema de produção representado pelo rebanho e ambiente em estudo;

A dependência de suplemento alimentar para complementar o consumo, e justificar as produções ficou clara, já que se trata de rebanho de alto mérito genético;

Os genótipos Holandês e Jersey responderam com altas produções de leite ao manejo imposto, mesmo com o critério de suplementação tendo favorecido o grupo Holandês, já que este genótipo se caracteriza por produzir maior volume de leite com menor concentração de constituintes. Neste estudo, as vacas da raça Holandesa produziram leite com alto teor de gordura, e mesmo tendo havido diferenças significativamente superiores para o genótipo Jersey no teor de gordura, essa diferença não foi de magnitude suficiente para que as produções de ambos os genótipos se equivalessem, ao corrigir o teor para 4%;

Vacas Jersey apresentaram uma maior persistência na lactação comparativamente às Holandesas, com um menor ritmo de queda na produção ao longo do período avaliado. O ritmo de queda foi semelhante para ambos os genótipos no mês de outubro, coincidindo com o final do ciclo produtivo da pastagem;

Os resultados deste trabalho permitem deduzir que sistemas de produção intensivos, que utilizam pastagem de alta qualidade e animais de alto mérito genético, não podem prescindir de genótipos que respondem a este manejo com leite de alta qualidade, como o de vacas da raça Jersey. A estratégia do IRDeR é acertada, e ao manter os dois genótipos no rebanho, pode obter vantagem econômica por ter seu produto valorizado;

Para avançar na perspectiva de proporcionar informação relevante biológica e economicamente para sistemas de produção leite e grãos como da Mesorregião Noroeste do RS, pesquisas futuras deveriam incluir níveis de suplementação para avaliar estes genótipos, inclusive um nível exclusivo em pastagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPMC-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS PEQUENAS E MÉDIAS COOPERATIVAS E EMPRESAS DE LATICÍNIOS. Análises de Rotina do Leite na Indústria. Disponível em: <http://www.terraviva.com.br/clique/Lacteos%20SegurosIV.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2012.

AGUIAR, A. de P. A. **Falta um programa eficiente para melhorar o rebanho leiteiro do Brasil**. ANUALPEC – Informa Economics FNP. São Paulo, 2011.

ANUALPEC: Editorial 2008. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo, SP: Instituto FNP, 2008.

ASBIA – Associação Brasileira de Inseminação Artificial. Índex Asbia – Importação, Exportação e Comercialização de Sêmen. 2011. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/pdf/indexASBIA2011.pdf>. Acesso em 24 fev. 2012.

AZEVEDO, P. F. de. **Nova Economia Institucional**: Referencial Geral e Aplicações para a Agricultura. Agricultura: São Paulo, SP, 47 (1): 33-52, 2000.

BARGO, F., MULLER, L. D., KOLVER, E. S., DELAHOY, J. E. *Invited Review*: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**. 86:1-42, 2003.

BOLDRINI, I.I. **Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional**. Porto Alegre: UFRGS, 1997. p. 1-39. (Boletim do Instituto de Biociências, n. 56).

BOTARO, B., SANTOS, M. V. Entendendo a crioscopia do leite. 2008. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/qualidade-do-leite/entendendo-a-variacao-da-crioscopia-do-leite-46948n.aspx>. Acesso em: 02 jan. 2011.

BRANCO, A. F., CECATO, U., MOURO, G. F. **Avaliação técnico-econômica da suplementação de vacas leiteiras em pastagem**. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/pos-ppz/suplementação-08-03.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2011.

CARVALHO, P. C. F., MORAES, A., ANGHINONI, I., LANG, C. R., SILVA, J. L. S., SULC, R. M., TRACY, B. F. Manejo da integração Lavoura-Pecuária na região de clima subtropical. In: Encontro Nacional de Plantio Direto na Palha, 2006, Uberaba – MG. **Integrando Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente**. FEBRAPD, 2006, p. 177-184.

CÉ, M. C. Desafios dos novos limites da qualidade do leite fixados pela IN51. In: Fórum de Produção Pecuária-Leite (42:2011:Cruz Alta). **Anais**. Cruz Alta, Unicruz, 2011, 238 p.

CECATO, U., JOBIM, C. C., CANTO, M. W. do, REGO, F. C. A. Pastagens para produção de leite. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/pos-ppz/pastagens-08-03.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2011.

COBUCI, J. A., EUCLYDES, R. F., PEREIRA, C. S., TORRES, R. de A., COSTA, C. N., LOPES, P. S. Persistência na lactação – uma revisão. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.** 2003. 11(3): 163-17.

De CÓL, L. **Desempenho Econômico de uma Unidade de Produção de Leite - Uma Prospecção a Partir da Modelagem Matemática**. 2006. 90 f. Dissertação (Mestrado). Unijuí, Ijuí, 2006.

DORNELES, C. K. P. **Estudo da persistência e produção de leite de vacas da raça Holandesa utilizando modelo de regressão aleatória**. 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). UFSM, Santa Maria. 2005.

EMBRAPA-CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília:EMBRAPA-Produção de Informação; Rio de Janeiro:EMBRAPA-CNPS, 1999.412 p.

EUCLIDES, V.P.; MACEDO, M.C; OLIVEIRA, M.P. 1992. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 21, n. 4., p. 691-702.1992.

FERNANDES, E. N.; BRESSAN, M.; VERNEQUE, R. da S. Zoneamento da pecuária leiteira da região sul do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 485-491, mar-abr, 2004.

FONTANELLI, R. S. **Produção de leite de vacas holandesas em pastagens tropicais perenes no planalto médio do rio grande do sul.** 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

GIANNONI, M. A., GIANNONI, M. L. **Genética e melhoramento de rebanhos nos trópicos.** São Paulo, SP. Nobel, 463 p.1983.

GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures, and some applications).** Washington, D.C.: US Govt. Printing Office, 1970. 20p. (USDA – ARS Agricultural Handbook, n. 379.

GOMES, E. J. **Revista Conjuntura Agrícola.** 2008. Boletim Eletrônico. Disponível em: [www.deser.org.br/.../Estrat%C3%A9gias%20Ind%C3%BAstrias%20leite%20Sul.pdf](http://www.deser.org.br/.../Estrat%C3%A9gias%20Ind%C3%BAstrias%20leite%20Sul.pdf). Acesso em 23 set. 2010.

GONÇALVES, T. M., OLIVEIRA, A. I. G. de, FREITAS, R. T. F. de, PEREIRA, I. G. Curvas de lactação em rebanhos da raça Holandesa no Estado de Minas Gerais. Escolha do modelo de melhor ajuste. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1689-1694, 2002.

GONZALEZ, F. H. D. Ferramentas de diagnóstico e monitoramento das doenças metabólicas. **Ciência Animal Brasileira.** Suplemento 1, p. 1-22, 2009.

GONZALEZ, F. H. D., CAMPOS, R. O leite como indicador metabólico-nutricional em vacas. **A Hora Veterinária**, v. 22, p. 36-38, 2003.

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 em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

GONZALEZ, H. de L., FISCHER, V., RIBEIRO, M. E. R., STUMPF JUNIOR, W., GOMES, J. F., FAGUNDES, C. M., SILVA, M. A. Comparação da qualidade do leite em diferentes sistemas de produção da bacia leiteira de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 475-482, out-dez, 2006.

GUBERT, J. E., BASSO, N., DE CONTI, C., GELAIN, D. **Fortalecimento de agricultores familiares no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul** – Projetos inovadores de ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural), ADSA (Análise Diagnóstica de Sistemas Agrários: Jóia e Eugênio de Castro). Relatório de Pesquisa, DEAg/UNIJUI, 2005.

HARRIS, B. L., KOLVER, E. S. Review of Holsteinization on Intensive Pastoral Dairy Farming in New Zealand. **Journal of Dairy Science**. 84 (E. Suppl.):E56-E61. 2001.

HOLMES, C. W., KOLVER, E. S., LOPEZ-VILLALOBOS, N. 2002. Tomorrow's cows for tomorrow's farming systems. South Island Dairy Event 4, 206-223. Proceedings... Disponível em:  
[http://www.side.org.nz/IM\\_Custom/ContentStore/Assets/6/53/9b18cbf8414952e07843dca6f8d9151e/SDHolmesFF.doc](http://www.side.org.nz/IM_Custom/ContentStore/Assets/6/53/9b18cbf8414952e07843dca6f8d9151e/SDHolmesFF.doc). Acesso em 12/04/2010.

HORAN, B., DILLON, P., FAVERDIN, P., DELABY, L., BUCKLEY, F., RATH, M. 2005 The Interaction of Strain of Holstein-Friesian Cows and Pasture-Based Systems on Milk Yield, Body Weight and Body Condition Score. **Journal of Dairy Science**, 88:1231-1243.

IBGE–INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – Produção de origem animal por animal por tipo de produto, 2003-2007. Disponível em:  
<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=74&z=t&o=2&i=P>. Acesso em: 10 de jul. 2011.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. 2010. Caracterização Sócioeconômica da atividade leiteira no Paraná: sumário executivo. – Curitiba: IPARDES, 2010. Disponível em:  
[http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/sumario\\_executivo\\_atividade\\_leiteira\\_para\\_na.pdf](http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/sumario_executivo_atividade_leiteira_para_na.pdf). Acesso em 23 de junho de 2011.

KOLVER, E. A comparison of Holstein Friesian Strains for South Island Dairying. Disponível em: [www.dairynz.co.nz/file/fileid/27173](http://www.dairynz.co.nz/file/fileid/27173). Acesso em 03 de out 2009.

MANNETJE, L'.t. Measuring biomass of grassland vegetation. In: MANNETJE, L'.t.; JONES, R.M. (Ed.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI, 2000. p. 151-177.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa N. 51 Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 set. 2002. p.1-34. Brasília, 2002.

MARION FILHO, P. J.; OLIVEIRA, L. F. V. de. A especialização e a concentração da produção de leite nas microrregiões do Rio Grande do Sul (1990-2007). *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 31, Número Especial, p. 635-647, jun. 2011.

MARQUES, L. T.; FISCHER, V.; ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R. STUMPF Jr.; MANZKE. 2010. Fornecimento de suplementos com diferentes níveis de energia e proteína para vacas Jersey e seus efeitos sobre a instabilidade do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v. 39, n. 12, p. 2724-2730, 2010.

MENEGAZ, E., PADULA, A. D., KRUG, E. E. B., SANTOS, O. I. B., RATHMANN, R. Análise dos coeficientes de desempenho técnico e econômico que caracterizam as unidades produtoras *Benchmark* na atividade leiteira no RS. **Com Texto**, Porto Alegre, v. 6, n. 9, 1º semestre 2006.

MILKPOINT - Levantamento Top 100 2011. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/top100/final/2011/>. Acesso em 15 fev. 2012.

MOLENTO, C. F. M., MONARDES, H., RIBAS, N. P., BLOCK, E. Curvas de lactação de vacas holandesas do Estado do Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 5, p. 1585-1591, set-out, 2004.

MORAES, A., ALVES, S., CARVALHO, P. C. F., POLI, C. H. C. Integração lavoura-pecuária no sul do Brasil. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO BRASIL. 2002, Pato Branco. **Anais...** Pato Branco:CEFET-PR, 2002. P. 3-42.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.

MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College, 1952. p. 1380-1395.

MUZILLI, O., et al. (Org.) **Desenvolvimento de conhecimentos e inovações tecnológicas para a cadeia produtiva do leite: termos de referência para a região Sul do Brasil**. Curitiba: RIPA, 2008. 92 p.

NORO, G., GONZÁLEZ, F. H. C., CAMPOS, R., DURR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 1129-1135, 2006 (supl.)

NRC. 2001. Pages 13–27. In: **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7th rev. ed. Washington, DC: Natl. Acad. Sci., 2001, 381 p.

PALLADINO, R. A., BUCKLEY, F., PRENDIVILLE, R., MURPHY, J. J., CALLAN, J., KENNY, D. A. A comparison between Holstein-Friesian and Jersey dairy cows and their F<sub>1</sub> hybrid on milk fatty acid composition under grazing conditions. **J. Dairy Sci.**, 93: 2176-2184. 2010.

PEDERNERA, M., GARCIA, S. C., HORAGADOGA, A., BARCHIA, I., FULKERSON, W. J. Energy balance and reproduction on dairy cows fed to achieve low or high milk production on a pasture-based system. **Journal of Dairy Science**, v.91, p. 3896-3907. 2008.

PEREIRA, M. N. 2004. Pagamento por sólidos: produção ou porcentagem? Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/nutricao/pagamento-por-solidos-producao-ou-porcentagem-19740n.aspx>. Acesso em: 08 mar. 2012.

PILLAR, V. D. P. Multivariate exploratory analysis and randomization testing with MULTIV. **Coenoses**, Gorizias, v. 12, n. 2/3, p. 145-148, 1997.

POLI, C. H. E. C., CARVALHO, P. C. F. Planejamento alimentar de animais: proposta de gerenciamento para o sistema de produção à base de pasto. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 7, n. 1, p. 145-156, 2001.

PRENDIVILLE, R., PIERCE, K. M., BUCKLEY, F. An evaluation of production efficiencies among lactating Holstein-Friesian, Jersey, and Jersey x Holstein-Friesian cows at pasture. **J. Dairy Sci.**, 92: 6176-6185. 2009.

REBELLATTO, D. A. **Curva de Lactação e Produção de Leite de Vacas da Raça Holandesa de Pequeno, Médio e Grande Porte**. 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

RENTERO, N. Região Sul puxa o leite do Brasil. In: **Revista Balde Branco**-maio 2012. Disponível em: <http://www.baldebranco.com.br/>. Acesso em 08 mai. 2012.

RIBEIRO FILHO, GIACOMET, C. D., M. S., DIAS, K. M., CRESTANI, S., SETELICH, E. A., THALER NETO, A. Farelo de glúten de milho para vacas leiteiras em pastos de azevém anual. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 1173-1179, jul, 2009. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/cr/v39n4/a124cr527.pdf](http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n4/a124cr527.pdf). Acesso em: 13 jul. 2010.

RIBEIRO FILHO, H. M. N., HEYDT, M. S., BAADE, E. A. S., THALER NETO, A. Consumo de forragem e produção de leite de vacas em pastagem de azevém anual com duas ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v. 38, n. 10, p. 2038-2044. 2009. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/rbz/v38n10/26.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n10/26.pdf). Acesso em: 13 jul. 2010.

ROCHE, J. R., HOLMES, C. W. Milk production, body condition score and reproduction responses to supplementation in grazing dairy cows. South Island Dairy Event, Lincoln University, New Zealand. **Proceedings...** 18-20 june 2007. pp 253-267. Disponível em: [www.dairynz.co.nz/page/pageid/2145859470/Dairy\\_Industry\\_Conference\\_Publications\\_2007\\_08](http://www.dairynz.co.nz/page/pageid/2145859470/Dairy_Industry_Conference_Publications_2007_08). Acesso em 22 nov 2009.

ROLAS – **Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina** / Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 394 p.

SANTOS, M. V. dos; FONSECA, L. F. L. da. Curso Online AGRIPPOINT: Monitoramento da qualidade do leite – Modulo 7 – Pagamento do leite com base em parâmetros de qualidade. Disponível em: [http://www.agripoint.com.br/Qualidade\\_leite/](http://www.agripoint.com.br/Qualidade_leite/) Acesso em: 14 dez. 2011.

SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **SAS/STAT user's guide: statistics.** 4.ed. Version 6, Cary: 2001, v. 2. 943p.

THALER NETO, A. Recursos genéticos para a região sul do Brasil. In: XIV Fórum de Produção Pecuária-Leite (42:2011:Cruz Alta). **Anais.** Cruz Alta, Unicruz, 2011, 238 .

TREVISAN, N. de B.; SILVEIRA, V. C. P.; SILVA, A. C. F.da; QUADROS, F. L. F. Simulações econômicas de cenários tecnológicos para a produção de bovinos destinados à aliança mercadológica no Rio Grande do Sul. In: **Encontro de Economia Gaúcha**, 3. 2006, PUC-RS. Disponível em: <http://fee.tche.br/3eeg/Artigos/m13t01.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2011.



TRONCO, V. M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. Santa Maria: Editora da UFSM, 1997. 166p.

VELHO, I. M. P. H. **Produção leiteira e comportamento ingestivo de vacas Jersey em pastagem cultivada de inverno com e sem suplementação**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 77p. 2007.

WHITE, S. L., BENSON, G. A., WASHBURN, S. P., GREEN, J. T.Jr. Milk production and economic measures in confinement or pasture systems using seasonally calved Holstein and Jersey cows. **Journal of Dairy Science.**, v. 85, p. 95-104. 2002.

ZOCCAL, R. Produção mundial de leite. In: Revista Balde Branco – maio 2012. Disponível em: <http://www.baldebranco.com.br/>. Acesso em 08 mai. 2012.

ZOCCAL, R. Ranking da principais mesorregiões produtoras de leite no Brasil - 2003/2007. Disponível em: <http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0243.php> Acesso em: 07 mai. 2009.

ZOCCAL, R.; ASSIS, A. G. de; EVANGELISTA, S. R. de M. Distribuição geográfica da pecuária leiteira no Brasil. Embrapa-CNPGL: Juiz de Fora. **Circular Técnica 88**, 1 Ed. 2006. Disponível em: [www.cnpqgl.embrapa.br/nova/publicacoes/circular/CT88.pdf](http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/publicacoes/circular/CT88.pdf). Acesso em: 08 mai. 2009.

## APÊNDICES

Apêndice A – Observações meteorológicas registradas durante o período experimental. Augusto Pestana, RS. 2010.

Mês	Média	Precipitação	Média precipitação	Temperatura Média		Temperatura Absoluta	
		Ocorrida (mm)	diária	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
Maio	149,7	149,7	4,8	10,3	21,5	5,4	33,8
Junho	162,5	119,8	4,0	9,7	21,4	2,5	28,4
Julho	135,1	225,3	7,3	7,7	20,1	-3,2	28,0
Agosto	138,2	12,8	0,4	7,7	20,8	-0,8	31,0
Setembro	167,4	250,6	8,4	11,3	23,0	6,6	29,4
Outubro	156,5	87,8	2,8	11,1	24,7	6,0	30,8
Total/média	1.738,60	1.895,45	62,74	13,1	25,5	6,2	32,4

Apêndice B – Dados climáticos normais para o município de Augusto Pestana, RS (últimos 30 anos). 2010.

Mês	Precipitação Pluviométrica (mm)	Temperatura (°C)		
		Temp. Média Mínima	Temp. Média	Temp. Média Máxima
Abril	191,0	13,1	18,0	23,4
Novembro	117,0	14,5	20,3	26,2
Dezembro	145,0	16,1	21,9	29,2
Janeiro	166,0	17,8	22,9	29,8
Fevereiro	148,0	17,6	22,5	28,0

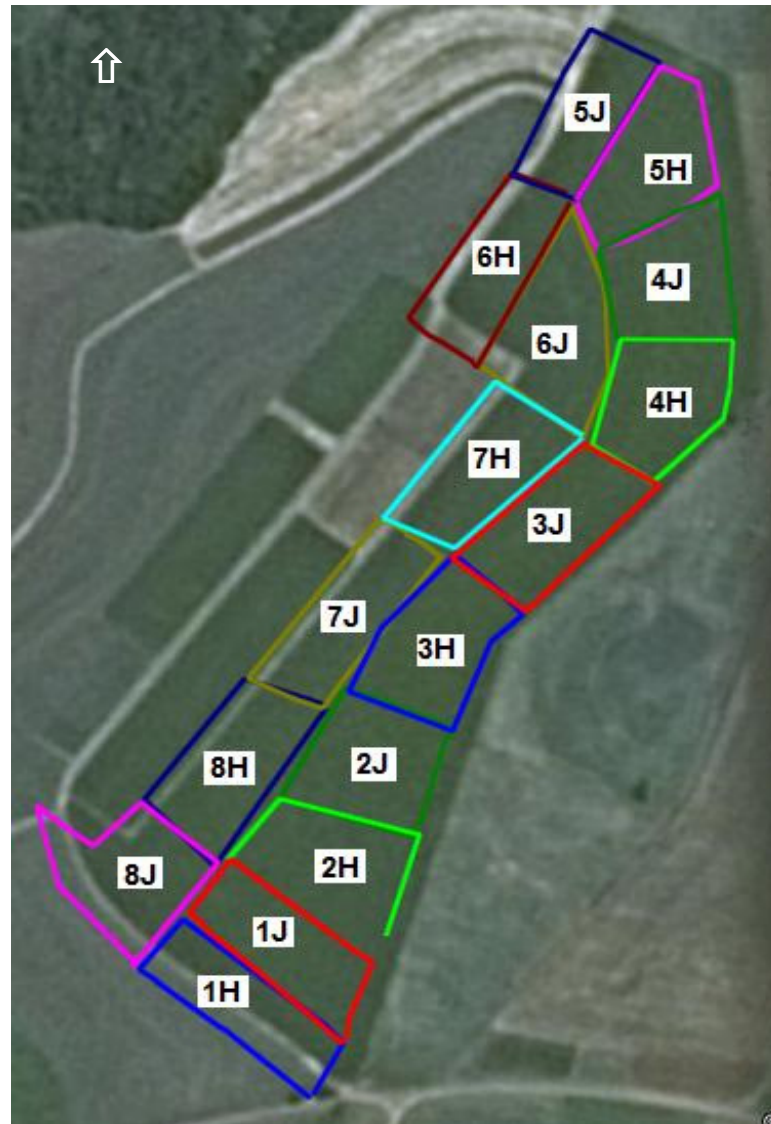
Apêndice C – Médias de fertilidade do solo da área experimental na camada 0 - 20 cm de profundidade. Augusto Pestana, RS. 2010.

Variável	Valor Médio	Variável	Valor Médio
Argila (%)	55,4	H + Al (cmolc/dm <sup>3</sup> )	5,6
pH	5,6	CTCpH 7,0 (cmolc/dm <sup>3</sup> )	15,9
Índice SMP	5,8	CTCefetiva (cmolc/dm <sup>3</sup> )	10,4
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	17,2	Sat CTCpH 7,0 por bases (%)	65,5
Potássio (mg/dm <sup>3</sup> )	202,6	Sat CTCefetiva por Alumínio (%)	0,4
Matéria Orgânica (%)	3,1	Cobre (mg/dm <sup>3</sup> )	7,0
Alumínio (cmolc/dm <sup>3</sup> )	0,0	Zinco (mg/dm <sup>3</sup> )	2,2
Cálcio (cmolc/dm <sup>3</sup> )	7,7	Manganês (mg/dm <sup>3</sup> )	43,2
Magnésio (cmolc/dm <sup>3</sup> )	2,1	Enxofre (mg/dm <sup>3</sup> )	1,5

Apêndice D – Área dos poteiros dos rebanhos Holandês e Jersey. Augusto Pestana, RS. 2010.

Nº potreiro	Holando	Jersey
	ha	
1	0,6404	0,6498
2	0,6946	0,7016
3	0,7140	0,7117
4	0,6716	0,6845
5	0,7087	0,5850
6	0,6489	0,7521
7	0,7050	0,6854
8	0,7217	0,6931
Medias	0,6881	0,6829

Apêndice E – Croqui da área experimental com a divisão dos poteiros (1 a 8) para cada raça (H – Holandesa; J – Jersey). Augusto Pestana, RS. 2010.



Apêndice F – Resumo do resultado estatístico das regressões ajustadas por raça para produção de leite. Augusto Pestana, RS. 2010.

<b>Holandês</b>					<b>Jersey</b>			
	F	Pr>F			F	Pr>F		
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,6569</b>	-	-	Passo 1	R <sup>2</sup>	0,5573	-	-
<b>F</b>	<b>206,76</b>	-	-		F	135,94	-	-
<b>P&lt;</b>	<b>0,0001</b>	-	-		P<	0,0001	-	-
<b>Intercepto</b>	<b>15,66174</b>	<b>171,64</b>	<b>0,0001</b>		Intercepto	13,5757	170,66	0,0001
<b>CMS2</b>	<b>13,5518</b>	<b>206,76</b>	<b>0,0001</b>		CMS3	13,07103	135,94	0,0001
R <sup>2</sup>	0,6855	-	-	Passo 2	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,6264</b>	-	-
F	116,64	-	-		<b>F</b>	<b>89,69</b>	-	-
P<	0,0001	-	-		<b>P&lt;</b>	<b>0,0001</b>	-	-
Intercepto	-7,87052	1,07	0,3041		<b>Intercepto</b>	<b>16,6898</b>	<b>197,58</b>	<b>0,0001</b>
peso3	0,03366	9,76	0,0023		<b>Nlactações</b>	<b>-0,798</b>	<b>19,79</b>	<b>0,0001</b>
CMS2	16,1003	174,28	0,0001	<b>CMS3</b>	<b>12,8301</b>	<b>153,34</b>	<b>0,0001</b>	
-	-	-	-	Passo 3	R <sup>2</sup>	0,6378	-	-
-	-	-	-		F	62,23	-	-
-	-	-	-		P<	0,0001	-	-
-	-	-	-		Intercepto	7,319	1,94	0,1662
-	-	-	-		Nlactações	-1,1363	19,68	0,0001
-	-	-	-		peso3	0,0235	3,35	0,0699
-	-	-	-		CMS3	13,99649	134,54	0,0001
-	-	-	-	Passo 4	R <sup>2</sup>	0,6497	-	-
-	-	-	-		F	48,69	-	-
-	-	-	-		P<	0,0001	-	-
-	-	-	-		Intercepto	9,9733	3,44	0,0664
-	-	-	-		Nlactações	-1,07515	17,75	0,0001
-	-	-	-		DeLi	-0,01284	3,56	0,0619
-	-	-	-		peso3	0,02658	4,32	0,0401
-	-	-	-	CMS3	10,90973	29,05	0,0001	
<b>Sumario da seleção</b>					<b>Sumario da seleção</b>			
	R <sup>2</sup> Parcial	F	Pr>F		R <sup>2</sup> Parcial	F	Pr>F	
CMS2	65,69%	206,76	<0,0001		Nlactações	6,90%	19,79 <0,0001	
peso3	2,87%	9,76	<0,0023		DeLi	1,19%	3,56 <0,0619	
-	-	-	-		peso3	1,15%	3,35 <0,0699	
-	-	-	-		CMS3	55,73%	135,94 <0,0001	

\*CMS2: consumo de matéria seca de suplemento no mês de setembro

\*CMS3: consumo de matéria seca de suplemento no mês de outubro

\*Nlactações: número de lactações

\*DeLi: dias em leite, no início, isto é, em agosto

\*Peso3: peso vivo (kg) no mês de outubro

Apêndice G – Resumo da análise de variância para os efeitos dos tratamentos sobre as produções individuais de vacas das raças Holandês e Jersey. Augusto Pestana, RS. 2010.

Fontes de Variação	GL	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8	CL9	CL10	CL11	CL12	CL13
		P>F												
Genótipo (R)		<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	0,0040	0,0086	<,0001	0,0027	<,0001	<,0001	0,0002
Fase (F)		0,0399	0,0002	0,0003	0,0002	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	<,0001	0,0399	<,0001	<,0001
R*F		0,1641	0,2257	0,1414	0,2165	0,6003	0,0504	0,0563	0,6171	0,0010	0,5378	0,1641	0,1701	0,0748
Quadrados Médios														
Genótipo (R)		556,23	357,44	393,59	380,53	297,57	342,77	105,35	101,54	165,80	138,66	556,23	353,56	126,52
Fase (F)		71,24	171,94	130,06	148,49	148,31	172,62	28,45	210,84	193,98	232,26	71,24	149,84	220,26
R*F		38,77	21,66	21,83	19,23	5,22	23,68	3,20	6,68	38,11	7,91	38,77	14,75	14,04
Modelo	7	119,31	129,79	118,24	121,40	107,17	131,44	137,80	107,98	119,46	123,98	119,63	118,09	118,36
Erro	14	19,63	13,25	10,21	11,43	8,12	7,10	8,90	10,88	3,89	10,49	19,63	7,61	4,91
Total	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Média geral	-	32,31	30,48	30,68	28,47	27,75	28,01	28,67	26,99	25,96	25,32	32,31	29,08	26,73
CV (%)	-	13,71	11,93	10,41	11,87	10,26	9,51	10,40	12,22	7,60	12,79	13,70	9,49	

\*CL1: Controle leiteiro (kg/vaca/dia, corrigido a 4% de gordura) referente ao mês de agosto, compreendendo média de 4 controles efetuados desde o início do experimento em 18/8/2010, até 31/8/2010; CL2 a CL6: Controles leiteiros (kg/vaca/dia, corrigido a 4% de gordura) referente ao mês de setembro, compreendendo 9 controles distribuídos em CL2, CL3, CL4, CL5, CL6; CL7 a CL10: Controles leiteiros (kg/vaca/dia, corrigido a 4% de gordura) referente ao mês de outubro, compreendendo 6 controles distribuídos em CL7, CL8, CL9, CL10; CL11: média dos controles de agosto; CL12: média dos controles de setembro; CL13: média dos controles de outubro.

Apêndice H – Resumo da análise de variância para os efeitos dos tratamentos e interações sobre as características de composição do leite. Augusto Pestana, RS. 2010.

Fontes de Variação	G L	Leite,	Acidez,	Dens.	EST	ESD	Gord.	Lact,	Prot.,	Gord,	EST,	Prot.,
		kg	°D		%	%	%	%	%	kg	kg	kg
P>F												
Genotipo		0,5032	0,1592	0,4831	0,8051	0,6596	0,4248	0,7110	0,8789	0,5045	0,5034	0,6935
Época		0,0225	0,0021	0,5603	0,2805	0,4944	0,5157	0,3707	<,0001	0,0367	0,0230	0,0002
Gen*Ep		0,0068	0,4574	0,9631	0,1072	0,6821	0,1413	0,8917	0,7642	0,0015	0,0073	0,3865
Rep(Gen*Ep)		0,5197	0,1671	0,1075	0,6522	0,1239	0,3748	0,4337	0,4674	0,2710	0,5230	0,5928
Fase lactação		0,0002	0,6887	0,9804	0,0161	0,8032	0,0225	0,8950	0,5326	<,0001	0,0002	0,0005
Cons Ra kgMS		0,0002	0,1220	0,1809	0,1213	0,1569	0,6525	0,1522	0,2850	0,0102	0,0002	0,0025
Gen*Flact		0,2042	0,0089	0,3854	0,0005	0,1142	0,0039	0,2193	0,2624	0,0055	0,2117	0,02034
Ep*Flact		0,0246	0,1709	0,5290	0,1054	0,2933	0,4548	0,4865	0,5838	0,0974	0,0257	0,0216
Gen*Ep*Flact		0,6071	0,1192	0,0860	0,3185	0,1046	0,2417	0,1932	0,3356	0,1614	0,6038	0,6625
Quadrados Médios												
Genotipo		1,62	2,9970	1,2629	0,0161	0,0259	0,1279	0,0059	0,0003	0,0057	0,0174	0,0009
Época		21,44	17,6087	0,8605	0,3171	0,0628	0,0844	0,0350	3,9124	0,0620	0,2285	0,1225
Gen*Ep		31,96	0,8031	0,0054	0,7347	0,0224	0,4529	0,0008	0,0013	0,1679	0,3365	0,0046
Rep(Gen*Ep)		3,20	2,3505	4,8241	0,1916	0,2431	0,2218	0,0438	0,0142	0,0168	0,0343	0,0047
Flact		39,52	0,6937	0,1457	1,1361	0,0428	0,7739	0,0083	0,0107	0,1995	0,4182	0,4995
Cons Ra kgMS		72,90	3,6565	4,7242	0,6761	0,2813	0,0402	0,0926	0,0172	0,0997	0,7676	0,0700
Gen*Flact		5,85	7,1955	2,6198	2,3967	0,2928	1,2054	0,0672	0,0205	0,0711	0,0616	0,0098
Ep*Flact		13,63	2,5941	1,8672	0,6022	0,1726	0,1749	0,0351	0,0094	0,0297	0,1447	0,0236
Gen*Ep*Flact		2,17	3,0958	6,2517	0,3221	0,3043	0,2922	0,0723	0,0171	0,0235	0,0236	0,0031
Modelo	24	97,64	3,4290	4,3581	1,1375	0,3158	0,5103	0,0666	0,3197	0,1372	1,0317	0,0903
Erro	19	3,47	1,3957	2,4488	0,2570	0,1295	0,1923	0,0416	0,0142	0,0122	0,0374	0,0058
Total	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Média geral	-	25,39	13,86	1030,5	12,76	8,7159	4,036	3,9454	3,54	1,01	2,6166	0,8850
CV (%)	-	7,34	8,85	0,1518	3,9725	4,1283	10,86	5,1714	3,37	10,96	7,3885	8,6034

\* Leite: produções originais, kg/vaca/dia; Acidez: acidez titulável, °D; Dens: densidade; EST%: estrato seco total, %; ESD%: estrato seco desengordurado, %; Gord%: gordura, %; Lact%: lactose, %; Prot%: proteína, %; Gordkg: gordura, kg/dia; ESTkg: estrato seco total, kg/dia; Protkg: proteína, kg/dia.





## TRANSFORMACAO DE DADOS

---

Fri Dec 30 10:31:47 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: MultivQualiDados.txt

Dimensoes: 22 unidades amostrais, 9 variaveis

Tipo de dados: (2) quantitativos, escalas diferentes

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (7)padronizacao pela amplitude, dentro de variaveis

Sessao esta armazenada em arquivo.

---

## MEDIDAS DE SEMELHANCA

---

Fri Dec 30 10:31:59 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: MultivQualiDados.txt

Dimensoes: 22 unidades amostrais, 9 variaveis

Tipo de dados: (2) quantitativos, escalas diferentes

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (7)padronizacao pela amplitude, dentro de variaveis

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

Sessao esta armazenada em arquivo.

---

## TRANSFORMACAO DE DADOS

---

Fri Dec 30 10:36:47 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: MultivQualiDados.txt

Dimensoes: 44 unidades amostrais, 9 variaveis

Tipo de dados: (2) quantitativos, escalas diferentes

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (7)padronizacao pela amplitude, dentro de variaveis

Sessao esta armazenada em arquivo.

---

## MEDIDAS DE SEMELHANCA

---

Fri Dec 30 10:37:07 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: MultivQualiDados.txt

Dimensoes: 44 unidades amostrais, 9 variaveis

Tipo de dados: (2) quantitativos, escalas diferentes

Transformacao escalar: (0)nenhuma

Transformacao vetorial: (7)padronizacao pela amplitude, dentro de variaveis

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

Sessao esta armazenada em arquivo.

---

## TESTE DE ALEATORIZACAO

---

Fri Dec 30 10:39:13 2011

Tempo decorrido: 1 seconds

Numero de permutacoes aleatorias mais dados observados: 10000

Inicializador da geracao de numeros aleatorios: 1325241516

Particao das unidades amostrais em grupos:

Unidades amostrais: 1467s 1390s 1442s 1454s 1440s 1471s 1384s 1478s  
 1476s 1470s 1464s 234s 264s 210s 266s 282s 223s 250s 262s 254s 221s  
 213s 1467 1390 1442 1454 1440 1471 1384 1478 1476 1470 1464 234 264  
 210 266 282 223 250 262 254 221 213

Fator grupo:

Grupos: 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 4 3 3 4 3 3 4 4 4 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1  
 2 4 3 4 3 3 4 3 3 4 4 4

Ordem dos grupos em contrastes: 1 2 3 4

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

-----  
 grupo:

Entre grupos 11.931 0.0001

Contrastes:

1 -1 0 0	2.9309	0.0003
1 0 -1 0	5.6831	0.0001
1 0 0 -1	4.6688	0.0001
0 1 -1 0	4.0434	0.0003
0 1 0 -1	3.6501	0.0003
0 0 1 -1	2.282	0.0001

Dentro de grupos 16.896

-----  
 Total 28.827

Vetores medios em cada grupo:

Fator grupo:

Grupo 1 (n=16):	0.6637	0.78304	0.30379	0.51741
	0.41216	0.41223	0.25443	0.426
Grupo 2 (n=6):	0.32726	0.92985	0.77321	0.26843
	0.63424	0.65898	0.54395	0.4715
Grupo 3 (n=11):	0.3239	0.091827	0.21558	0.3373
	0.69574	0.56693	0.74834	0.56763
				0.53131
Grupo 4 (n=11):	0.27995	0.22161	0.54805	0.80714
	0.58248	0.40589	0.78103	0.41337
				0.56616

Apêndice J – Saída do Multiv para medidas de semelhança e análise de agrupamentos, com os oito primeiros grupos formados e as variáveis selecionadas de composição do leite e manejo de vacas das raças Holandês e Jersey. Augusto Pestana, RS. 2010.

MULTIV versao 2.3.20

---

TRANSFORMACAO DE DADOS

---

Tue Dec 13 12:03:18 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: MultivQuali.txt

Dimensoes: 44 unidades amostrais, 9 variaveis

Tipo de dados: (2) quantitativos, escalas diferentes

Transformacao escalar: (2)raiz quadrada (sqrt(|x|))

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Sessao esta armazenada em arquivo.

---

MEDIDAS DE SEMELHANCA

---

Tue Dec 13 12:05:39 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: MultivQuali.txt

Dimensoes: 44 unidades amostrais, 9 variaveis

Tipo de dados: (2) quantitativos, escalas diferentes

Transformacao escalar: (2)raiz quadrada (sqrt(|x|))

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (17)correlacao, (2)entre variaveis

Sessao esta armazenada em arquivo.

---

ANALISE DE AGRUPAMENTOS

---

Tue Dec 13 12:07:13 2011

Status da analise:

Arquivo de dados: MultivQuali.txt

Dimensoes: 44 unidades amostrais, 9 variaveis

Tipo de dados: (2) quantitativos, escalas diferentes

Transformacao escalar: (2)raiz quadrada (sqrt(|x|))

Transformacao vetorial: (0)nenhuma

Medida de semelhanca: (17)correlacao, (2)entre variaveis

Sessao esta armazenada em arquivo.

Critério de agrupamento: (3)soma de quadrados (variancia minima)

Transformacao das correlacoes: (1)valor absoluto das correlacoes

Agrupamento hierarquico:

Passo	SQdentro	SQentre	Grupo formado
1	0.49356	0.49356	Gord Prot

2	0.52036	0.52036	Pesol Idad
3	0.54657	0.54657	Dias Dens
4	0.60137	0.60137	Acid Lact
5	1.3162	0.7148	Leit Acid Lact
6	1.7984	0.75831	Dias Dens Gord Prot
7	2.6366	0.8001	Leit Acid Lact Pesol Idad
8	5.4884	1.0534	Leit Acid Lact Pesol Idad Dias Dens Gord Prot

Particoes em grupos em cada n'vel de agrupamento (na):

Objetos:	Leit	Pesol	Dias	Idad	Gord	Acid	Dens	Lact	Prot
2 grupos (na = 5.48844):	1	1	2	1	2	1	2	1	2
3 grupos (na = 2.63662):	1	2	3	2	3	1	3	1	3
4 grupos (na = 1.79844):	1	2	3	2	4	1	3	1	4
5 grupos (na = 1.31616):	1	2	3	2	4	5	3	5	4
6 grupos (na = 0.601368):	1	2	3	2	4	5	3	6	4
7 grupos (na = 0.546569):	1	2	3	2	4	5	6	7	4
8 grupos (na = 0.520357):	1	2	3	4	5	6	7	8	5
9 grupos (na = 0.493562):	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Apêndice K – Análise de variância para contrastes de composição do leite entre e dentro de grupos de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

Fonte de variacao	Soma de quadrados(Q)	P(QbNULL>=Qb)
Entre grupos	11.931	0.0001
1 -1 0 0	2.9309	0.0003
1 0 -1 0	5.6831	0.0001
1 0 0 -1	4.6688	0.0001
0 1 -1 0	4.0434	0.0003
0 1 0 -1	3.6501	0.0003
0 0 1 -1	2.282	0.0001
Dentro de grupos	16.896	
Total	28.827	

Apêndice L – Correlações entre variáveis de produção, composição do leite e manejo, de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

Variáveis	Leite, kg		Fase Lactação		Acidez °D		Gordura %		Gordura kg	
	Hol	Jer	Hol	Jer	Hol	Jer	Hol	Jer	Hol	Jer
Leite, kg	-	-	-0,8526	-0,6865	-0,0375	-0,0354	-0,2733	0,0964	0,8482	0,8617
			<,0001	0,0004	0,8682	0,8754	0,2185	0,6693	<,0001	<,0001
Fase Lact.	--	--	-	-	0,1694	0,1733	0,2188	-0,2982	-0,7484	-0,7144
					0,4508	0,4404	0,3279	0,1776	<,0001	0,0002
Prot %	-0,5387	-0,3132	0,1574	0,0968	-0,0492	-0,1717	-0,0326	0,0970	-0,5587	-0,1816
	0,0097	0,1558	0,4841	0,6683	0,8277	0,4447	0,8854	0,6676	0,0069	0,4185
Prot kg	0,8702	0,8468	-0,9208	-0,6635	-0,0815	-0,1770	-0,3546	0,1854	0,6712	0,7962
	<,0001	<,0001	<,0001	0,0008	0,7181	0,4305	0,1054	0,4087	0,0006	<,0001
EST %	-0,3812	-0,0906	0,3691	-0,0275	0,5454	0,2900	0,8536	0,7330	0,0609	0,2986
	0,0800	0,6884	0,0909	0,9030	0,0087	0,1904	<,0001	<,0001	0,7876	0,1770
EST kg	0,9999	0,9999	-0,8520	-0,6851	-0,0348	-0,0307	-0,2744	0,0954	0,8474	0,8612
	<,0001	<,0001	<,0001	0,0004	0,8777	0,8921	0,2165	0,6727	<,0001	<,0001
ESD %	-0,3556	-0,2310	0,4158	0,2740	0,6765	0,4496	0,2405	0,0422	-0,2541	-0,1610
	0,1043	0,3009	0,0543	0,2172	0,0005	0,0358	0,2809	0,8520	0,2537	0,4741
Crios	0,4592	0,0784	-0,5525	-0,4849	-0,3578	-0,4015	-0,4273	0,1212	0,2490	0,1287
	0,0315	0,7285	0,0077	0,0222	0,1020	0,064	0,0473	0,5908	0,2638	0,5679
Época	-0,4126	-0,2202	-	-	-0,2886	-0,3919	-0,1415	0,1198	-0,4832	-0,0964
	0,0563	0,3247			0,1926	0,0713	0,5298	0,5952	0,0227	0,6696
Cra kg	0,8904	0,8795	-0,8620	-0,6187	-0,2453	-0,0278	-0,2738	-0,1528	0,7462	0,6258
	<,0001	<,0001	<,0001	0,0021	0,2710	0,9058	0,2175	0,4972	<,0001	0,0003

\*Leite: kg leite original, dia da coleta; Fases de lactação, 1,2,3 4; Acidez, °D; Gordura %; Gordura kg: peso gordura; Protp: proteína, %; Protkg: peso proteína; Lactp: lactose, %; ESTp: estrato seco total, %; ESTkg: estrato seco total, kg; ESDp: estrato seco desengordurado, %; Crios: crioscopia, °H; Época: duas épocas de coleta, setembro e outubro; Cra kg: consumo de ração, kg MS;

Apêndice M – Correlações entre variáveis de produção, composição do leite e manejo, de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

Variáveis	Proteína %		Proteína kg		Lactose %		EST %		EST kg	
	Hol	Jer	Hol	Jer	Hol	Jer	Hol	Jer	Hol	Jer
Leite, kg	-0,5387	-0,3132	0,8702	0,8468	-0,3643	-0,3438	-0,3812	-0,0906	0,9999	0,9999
	0,0097	0,1558	<,0001	<,0001	0,955	0,1172	0,0800	0,6884	<,0001	<,0001
Fase	0,1574	0,0968	-0,9208	-0,6635	0,4082	0,2047	0,3691	-0,2758	-0,8520	-0,6851
Lact.	0,4841	0,6683	<,0001	0,0008	0,0589	0,3606	0,0909	0,9030	<,0001	0,0004
Acidez, °D	-0,0492	-0,1717	-0,0816	-0,1770	0,6826	0,5443	0,5454	0,2900	-0,0348	-0,0307
	0,8277	0,4447	0,7181	0,4305	0,0005	0,0088	0,0087	0,1904	0,8777	0,8921
Gord %	-0,0326	0,0970	-0,3546	0,1854	0,1125	0,0916	0,8536	0,7330	-0,2743	0,0954
	0,8854	0,6676	0,1054	0,4087	0,6181	0,6849	<,0001	0,0001	0,2165	0,6727
Gord kg	-0,5587	-0,1816	0,6712	0,7962	0,0865	-0,2333	0,0609	0,2986	0,8474	0,8612
	0,0069	0,4185	0,0006	<,0001	0,7017	0,2960	0,7876	0,1770	<,0001	<,0001
EST kg	-0,5378	-0,3117	-0,4011	0,8472	-	-	-	-	-	-
	0,0098	0,1578	0,0643	<,0001	-	-	-	-	-	-
ESD %	0,2735	0,2796	-0,2774	-0,1099	0,9614	-	-	-	-	-
	0,2181	0,2075	0,2113	0,6263	<,0001	-	-	-	-	-
Época	0,9353	0,9604	0,0516	0,3129	-	0,0801	-0,1364	0,1619	-0,4131	-0,2204
	<,0001	<,0001	0,8196	0,1562	-	0,7228	0,5450	0,4714	0,0560	0,3242
Cra kg	-0,3764	-0,3726	0,8383	0,6933	-0,5303	-0,3585	-0,4764	-0,2111	0,8896	0,8804
	0,842	0,0877	<,0001	0,0003	0,0111	0,1013	0,0250	0,3454	<,0001	<,0001

\*Leite: kg leite original, dia da coleta; Fases de lactação, 1,2,3 4; Acidez, °D; Gordura %; Gordura kg: peso gordura; Protp: proteína, %; Protkg: peso proteína; Lactp: lactose, %; ESTp: estrato seco total, %; ESTkg: estrato seco total, kg; ESDp: estrato seco desengordurado, %; Crios: crioscopia, °H; Época: duas épocas de coleta, setembro e outubro; Cra kg: consumo de ração, kg MS;

Apêndice N – Correlações entre variáveis de produção, composição do leite e manejo, de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010

Variáveis	ESD %		Crioscopia		Época		Consumo ração, kg	
	Hol	Jer	Hol	Jer	Hol	Jer	Hol	Jer
Leite, kg	-0,3556	-0,2310	0,4592	0,0784	-0,4126	-0,2202	0,8904	0,8795
	0,1043	0,3009	0,0315	0,7285	0,0563	0,3247	<,0001	<,0001
Fase Lact.	0,4158	0,2740	-0,3920	-0,4849	-	-	-0,8620	-0,6187
	0,0543	0,2172	0,0711	0,0222	-	-	<,0001	0,0021
Acidez, °D	0,6765	0,4496	-0,3578	-0,4015	-0,2886	-0,3919	-0,2453	-0,0267
	0,0005	0,0358	0,1020	0,0640	0,1926	0,0713	0,2710	0,9058
Gord %	0,2405	0,0422	-0,4273	-0,1528	-0,1415	0,1198	-0,2738	-0,1528
	0,2809	0,8520	0,0473	0,4972	0,5298	0,5952	0,2175	0,4972
Gord kg	-0,2541	-0,1610	0,2490	0,1288	-0,4832	-0,9604	0,7462	0,6258
	0,2537	0,4741	0,2638	0,5679	0,0227	<,0001	<,0001	0,0018
Prot %	0,2735	0,2796	-0,1334	-0,2118	0,9353	0,9604	-0,3764	-0,3726
	0,2181	0,2075	0,5538	0,3438	<,0001	<,0001	0,0842	0,0877
Prot kg	-0,2774	-0,1099	0,4894	-0,0083	0,0515	0,3129	0,8382	0,6933
	0,2113	0,6263	0,0208	0,9706	0,8196	0,1562	<,0001	0,0003
EST %	-	-	-0,6002	-0,2858	-0,1363	0,1619	-0,4764	-0,2111
	-	-	0,0031	0,1971	0,5450	0,4714	0,0250	0,3454
EST kg	-	-	0,4579	0,0731	-0,4131	-0,2204	0,8896	0,8804
	-	-	0,0321	0,7464	0,0560	0,3242	<,0001	<,0001
Época	-0,0541	0,0958	0,0915	-0,0854	-	-	-0,1869	0,2779
	0,8108	0,6715	0,6855	0,7054	-	-	0,4049	0,2105
Cra kg MS	-0,5269	-0,1555	0,5567	0,1224	-	-	-	-
	0,0117	0,4895	0,0060	0,5871	-	-	-	-

\*Leite: kg leite original, dia da coleta; Fases de lactação, 1,2,3 4; Acidez, °D; Gordura %; Gordura kg: peso gordura; Protp: proteína, %; Protkg: peso proteína; Lactp: lactose, %; ESTp: estrato seco total, %; ESTkg: estrato seco total, kg; ESDp: estrato seco desengordurado, %; Crioscopia, °H; Época: duas épocas de coleta, setembro e outubro; Cra kg: consumo de ração, kg MS;

Apêndice O – Resumo das equações de regressão ajustadas para dias de lactação, e análise de contrastes (SAS 2009), para comparação entre coeficientes de regressão (dias), de vacas Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

Parâmetros		t	Pr>F	R <sup>2</sup>	CV%
HOLANDÊS					
Intercepto	45.98632258	43.65	<.0001		
Dias	-0.08027851	-15.10	<.0001	0,574288	15,53122
Intercepto	50.10988282	18.23	<.0001	0.580968	15.45678
Dias	-0.13141974	-4.11	<.0001		
Dias 2	0.00013670	1.62	0.1065		
Intercepto	46.21362738	6.81	<.0001		
Dias	-0.05472785	-0.43	0.6654	0.581954	15.48473
Dias 2	-0.00031262	-0.43	0.6651		
Dias 3	0.00000080	0.63	0.5311		
JERSEY					
Intercepto	32,44003061	50,91	0,0001		
Dias	-0,04573649	-13,38	<0,0001	0,514518	14,71162
Intercepto	34,64311949	22,05	<0,0001		
Dias	-0,07397400	-3,95	0,0001	0,521214	14,65324
Dias 2	0,00007282	1,53	0,1272		
Intercepto	26,80486982	8,47	<0,0001		
Dias	0,08135203	1,41	0,1613		
Dias 2	-0,00081788	-2,57	0,0109	0,543168	14,35616
Dias 3	0,00000152	2,83	0,0052		
Contrastes					
Holandês vs Jersey	-	5,58	<0,0001	0,642255 <sup>1</sup>	15,31504 <sup>1</sup>
Holandês vs Jersey F=31,18; P<0,0001					

<sup>1</sup> estimativas do modelo



Apêndice P – Correlações envolvendo a variável resposta produção de leite/vaca/dia (kg) com parâmetros dos animais, (idade (Idade, anos), número de lactações (Numero Lact.), dias em lactação no início (DeLi)) e dias em lactação no final, de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

Controles	Idade, Anos, Hol	Idade, Anos, Jer	Número Lact., Hol	Número Lact., Jer	DeLi, Hol	DeLi, Jer	DeLf, Hol	DeLf, Jer
Cl1	0.304 <sup>1</sup> (0,001) <sup>2</sup>	-0.454 (0,000)	0.246 (0.009)	-0.222 (0.019)	-0.615 (0,000)	-0.212 (0.026)	-0.610 (0.000)	-0.174 (0.068)
Cl2	0.331 (0,000)	-0.605 (0,000)	0.293 (0.001)	-0.381 (0,000)	-0.812 (0,000)	-0.658 (0,000)	-0.807 (0,000)	-0.640 (0,000)
Cl3	0.494 (0,000)	-0.566 (0,000)	0.411 (0,000)	-0.387 (0,000)	-0.859 (0,000)	-0.668 (0,000)	-0.854 (0,000)	-0.660 (0,000)
Cl4	0.454 (0,000)	-0.648 (0,000)	0.348 (0,000)	-0.527 (0,000)	-0.889 (0,000)	-0.687 (0,000)	-0.888 (0,000)	-0.677 (0,000)
Cl5	0.351 (0,000)	-0.527 (0,000)	0.326 (0,000)	-0.447 (0,000)	-0.853 (0,000)	-0.802 (0,000)	-0.852 (0,000)	-0.800 (0,000)
Cl6	0.387 (0,000)	-0.225 (0.018)	0.306 (0.001)	-0.134 (0.160)	-0.911 (0,000)	-0.825 (0,000)	-0.912 (0,000)	-0.832 (0,000)
Cl7	0.384 (0,000)	-0.208 (0.028)	0.201 (0.034)	-0.178 (0.062)	-0.840 (0,000)	-0.926 (0,000)	-0.835 (0,000)	-0.929 (0,000)
Cl8	0.217 (0.022)	-0.335 (0,000)	0.076 (0.427)	-0.365 (0,000)	-0.893 (0,000)	-0.878 (0,000)	-0.893 (0,000)	-0.882 (0,000)
Cl9	0.258 (0,006)	-0.327 (0,000)	0.1050 (0.275)	-0.222 (0.019)	-0.919 (0,000)	-0.905 (0,000)	-0.923 (0,000)	-0.901 (0,000)
Cl10	0.343 (0,000)	-0.433 (0,000)	0.163 (0.087)	-0.401 (0,000)	-0.913 (0,000)	-0.886 (0,000)	-0.909 (0,000)	-0.893 (0,000)
Cl11	0.304 (0,001)	-0.454 (0,000)	0.246 (0.009)	-0.222 (0.019)	-0.615 (0,000)	-0.212 (0.026)	-0.6108 (0,000)	-0.174 (0.068)
Cl12	0.415 (0,000)	-0.543 (0,000)	0.347 (0,000)	-0.399 (0,000)	-0.889 (0,000)	-0.788 (0,000)	-0.887 (0,000)	-0.782 (0,000)
CL13	0.318 (0,000)	-0.338 (0,000)	0.145 (0.129)	-0.307 (0.001)	-0.932 (0,000)	-0.938 (0,000)	-0.931 (0,000)	-0.941 (0,000)

<sup>1</sup> Coeficiente de Correlação ( $r^2$ ); <sup>2</sup> probabilidade ( $P < F$ )

\*CL 1 a 10: controles individuais ou agrupados de forma a ficarem equidistantes;

\*CL 11, 12, 13: controles referentes à média de agosto, setembro e outubro, respectivamente.

Apêndice Q – Correlações envolvendo a variável resposta produção de leite/vaca/dia (kg) com parâmetros dos animais, peso vivo (PV) inicial (agosto), e final (outubro); consumo de matéria seca de ração em agosto, setembro e outubro), de vacas das raças Holandês e Jersey em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010

Controles	PV Inicial, Hol	PV Inicial, Jer	PV final, Hol	PV final, Jer	CMS ração, Ago Hol	CMS ração, Ago Jer	CMS ração, Set Hol	CMS ração, Set Jer	CMS ração, Out Hol	CMS ração, Out Jer
CL1	-0.011 (0.906)	-0.514 (0.000)	-0.327 (0.000)	0.049 (0.606)	0.802 (0.000)	0.445 (0.000)	0.804 (0.00)	0.380 (0.000)	0.787 (0.000)	0.308 (0.001)
CL2	-0.043 (0.648)	-0.625 (0.000)	-0.430 (0.000)	-0.511 (0.000)	0.890 (0.000)	0.670 (0.000)	0.901 (0.000)	0.673 (0.000)	0.884 (0.000)	0.779 (0.000)
CL3	-0.096 (0.313)	-0.476 (0.000)	-0.534 (0.000)	-0.490 (0.000)	0.928 (0.000)	0.716 (0.000)	0.946 (0.000)	0.743 (0.000)	0.949 (0.000)	0.815 (0.000)
CL4	-0.136 (0.155)	-0.417 (0.000)	-0.540 (0.000)	-0.457 (0.000)	0.899 (0.000)	0.603 (0.000)	0.915 (0.000)	0.648 (0.000)	0.816 (0.000)	0.774 (0.000)
CL5	0.075 (0.431)	-0.373 (0.000)	-0.400 (0.000)	-0.557 (0.000)	0.840 (0.000)	0.733 (0.000)	0.868 (0.000)	0.784 (0.000)	0.854 (0.000)	0.880 (0.000)
CL6	-0.012 (0.897)	0.064 (0.501)	-0.383 (0.000)	-0.353 (0.000)	0.871 (0.000)	0.671 (0.000)	0.886 (0.000)	0.753 (0.000)	0.873 (0.000)	0.765 (0.000)
CL7	-0.239 (0.011)	-0.188 (0.049)	-0.444 (0.000)	-0.543 (0.000)	0.922 (0.000)	0.729 (0.000)	0.906 (0.000)	0.785 (0.000)	0.916 (0.000)	0.961 (0.000)
CL8	-0.344 (0.000)	-0.145 (0.129)	-0.538 (0.000)	-0.518 (0.000)	0.923 (0.000)	0.608 (0.000)	0.904 (0.000)	0.685 (0.000)	0.906 (0.000)	0.887 (0.000)
CL9	-0.181 (0.057)	-0.183 (0.054)	-0.348 (0.000)	-0.424 (0.000)	0.821 (0.000)	0.738 (0.000)	0.808 (0.000)	0.791 (0.000)	0.815 (0.000)	0.920 (0.000)
CL10	0.345 (0.000)	0.054 (0.211)	-0.589 (0.000)	-0.532 (0.000)	0.887 (0.000)	0.662 (0.000)	0.884 (0.000)	0.755 (0.000)	0.892 (0.000)	0.824 (0.000)
CL11	-0.011 (0.906)	-0.514 (0.000)	-0.327 (0.000)	0.049 (0.606)	0.802 (0.000)	0.445 (0.000)	0.804 (0.00)	0.380 (0.000)	0.787 (0.000)	0.308 (0.001)
CL12	-0.047 (0.620)	-0.375 (0.000)	-0.473 (0.000)	-0.506 (0.000)	0.914 (0.000)	0.727 (0.000)	0.931 (0.000)	0.774 (0.000)	0.925 (0.000)	0.862 (0.000)
CL13	-0.288 (0.002)	-0.165 (0.084)	-0.499 (0.000)	-0.531 (0.000)	0.929 (0.000)	0.711 (0.000)	0.916 (0.000)	0.785 (0.000)	0.923 (0.000)	0.938 (0.000)

<sup>1</sup> Coeficiente de Correlação ( $r^2$ ); <sup>2</sup> probabilidade (P<F)

\*CL 1 a 10: controles individuais ou agrupados de forma a ficarem eqüidistantes;

\*CL 11, 12, 13: controles referentes à média de agosto, setembro e outubro, respectivamente

Apêndice R – Dados originais do rebanho de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

Nº Vaca	raça	Idade anos	Nº Lactações	fase	Dias em Leite Em 18/8	Dias em Leite Em 29/10	Peso, kg 18/08	Peso, kg 08/10	Peso, kg 05/11	ECC agosto	ECC setembro	ECC outubro
1467	hol	4,60	2,00	1	4,00	68,00	622	655	654	2,00	2,00	2,25
1390	hol	8,07	5,00	1	3,00	69,00	535	550	524	1,38	1,38	1,38
1442	hol	5,93	3,00	2	61,00	133,00	550	600	586	1,88	1,88	1,79
1454	hol	5,21	3,00	2	67,00	139,00	570	600	588	1,47	1,50	1,67
1440	hol	6,00	3,00	2	91,00	163,00	614	620	603	1,48	1,71	1,67
1471	hol	4,21	2,00	3	134,00	206,00	500	532	521	1,91	2,00	2,17
1384	hol	8,22	6,00	3	141,00	213,00	656	635	626	2,44	2,58	2,50
1478	hol	4,05	3,00	3	170,00	242,00	640	665	658	2,82	3,13	2,96
1476	hol	4,07	2,00	4	236,00	308,00	590	620	620	2,79	3,38	3,50
1470	hol	4,30	2,00	4	237,00	309,00	586	646	650	2,39	2,63	2,67
1464	hol	5,27	2,00	4	219,00	291,00	567	665	665	2,75	3,00	3,04
234	jer	6,95	3,00	1	7,00	65,00	430	405	357	2,00	2,00	1,96
264	jer	4,87	3,00	1	7,00	65,00	440	410	371	2,38	2,15	1,92
210	jer	8,31	7,00	2	49,00	121,00	412	435	427	2,25	2,33	2,63
266	jer	4,58	2,00	2	60,00	132,00	390	395	379	2,04	2,13	2,54
282	jer	3,12	1,00	2	64,00	136,00	375	375	366	2,08	1,99	2,25
223	jer	7,44	5,00	3	97,00	169,00	457	460	475	2,47	2,46	2,71
250	jer	5,82	3,00	3	97,00	169,00	433	430	433	2,35	2,50	2,67
262	jer	4,91	3,00	3	117,00	189,00	395	400	380	2,29	2,38	2,33
254	jer	5,38	3,00	4	283,00	355,00	410	425	415	2,51	2,61	2,71
221	jer	7,47	4,00	4	198,00	270,00	437	442	438	2,29	2,42	2,54
213	jer	8,12	6,00	4	230,00	302,00	447	460	440	2,54	2,66	2,79

Apêndice S – Controles leiteiros originais, sem correção, da produção de leite de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

Vacas	Datas dos controles																		
	18/08	19/08	25/08	31/08	02/09	08/09	09/09	14/09	17/09	20/09	23/09	28/09	29/09	05/10	07/10	14/10	21/10	24/10	28/10
1467	.	.	.	40,54	40,56	40,88	40,62	39,43	41,30	41,50	36,73	43,58	41,91	35,58	39,14	37,96	46,65	35,98	35,98
1390	.	.	.	41,36	41,04	42,14	40,07	35,12	46,83	40,01	34,05	40,01	38,00	36,84	38,00	36,07	38,77	36,07	34,14
1442	46,24	42,99	44,14	45,28	41,46	43,37	43,37	34,77	43,28	39,55	30,57	36,69	35,24	45,30	40,46	35,82	37,95	31,75	34,85
1454	40,55	35,87	37,13	36,59	34,96	35,50	34,06	28,30	33,34	33,34	28,84	30,46	40,00	36,42	35,37	33,27	36,00	28,63	30,74
1440	43,45	50,30	42,81	44,10	43,24	41,74	41,10	37,03	39,82	38,10	38,10	35,11	36,33	38,94	33,12	30,91	31,71	27,90	33,32
1471	40,51	32,69	35,52	33,27	35,43	40,32	33,08	33,86	34,45	31,51	30,53	27,99	32,60	29,63	27,26	31,02	25,48	25,78	32,99
1384	36,74	36,36	35,80	37,30	32,82	37,30	37,30	26,29	38,97	33,94	29,09	31,14	33,15	27,95	27,95	24,19	24,19	21,86	25,08
1478	31,25	39,50	29,91	32,36	33,70	29,91	28,79	22,54	31,47	29,68	29,68	27,90	23,85	22,81	20,37	22,29	23,50	20,54	20,72
1476	27,98	28,61	26,28	27,76	21,41	27,55	24,16	21,19	28,61	28,61	22,89	23,31	25,75	22,98	21,71	22,77	24,05	19,37	18,94
1470	45,34	45,34	43,24	35,76	32,72	30,85	28,37	24,77	30,62	28,98	26,41	28,75	29,79	28,85	29,08	26,74	29,08	20,87	17,82
1464	27,04	24,64	21,81	20,86	20,43	24,42	20,72	20,28	21,59	19,41	18,97	18,54	21,55	23,60	19,74	19,74	19,74	20,76	22,46
234	.	.	.	21,67	25,54	26,00	27,82	21,02	27,30	25,57	28,60	30,99	24,33	40,71	31,12	32,05	22,46	31,35	28,62
264	.	.	.	25,98	29,41	28,65	30,77	25,72	32,49	29,33	29,56	32,04	32,76	31,40	33,67	32,61	28,21	29,80	32,99
210	28,05	31,47	29,76	30,57	29,96	29,31	27,15	21,76	26,25	22,48	29,85	24,63	26,75	36,18	26,75	25,37	28,12	24,58	23,21
266	30,27	25,12	27,70	30,70	28,99	28,56	27,91	27,48	31,13	28,77	23,62	21,47	21,06	29,04	30,15	33,47	27,04	23,27	22,83
282	30,97	31,44	31,20	34,28	31,97	31,44	29,31	26,95	29,55	29,31	24,35	25,29	24,68	26,31	28,87	25,38	28,17	23,98	27,94
223	34,28	29,78	27,23	32,13	27,42	28,60	28,99	28,60	27,42	26,44	23,51	25,86	30,20	28,93	28,72	27,66	31,68	23,44	25,34
250	30,20	28,38	25,65	31,33	24,97	25,88	22,48	22,25	25,20	24,75	25,65	24,29	25,18	23,69	24,33	23,69	27,74	18,35	23,47
262	34,95	33,08	26,56	30,99	30,99	28,42	27,96	20,27	32,85	26,33	26,79	26,79	27,68	27,68	29,37	22,15	26,00	24,56	21,43
254	27,43	27,86	26,57	25,93	24,64	25,72	26,36	18,86	26,57	22,50	21,43	18,86	17,37	18,37	18,78	18,37	18,22	16,56	16,76
221	25,30	28,78	23,76	23,76	20,47	19,41	23,58	17,19	20,16	18,06	18,06	17,58	18,60	17,47	17,09	18,22	16,72	14,84	15,78
213	20,18	22,52	19,97	22,52	18,48	23,15	17,21	14,02	16,14	14,66	11,26	17,42	17,10	15,18	17,00	14,11	17,53	13,04	11,76

\*Vacas do nº 1467 a 1464, raça Holandesa; do nº 234 a 213, Jersey. Vacas 1467, 1390, 234, 264 dias 18, 19 e 25/8: vacas da fase de lactação inicial, em período colostrá. l.

Apêndice T – Análise bromatológica de amostras de pastos por simulação de pastejo e do concentrado utilizados para vacas leiteiras das raças Holandês e Jersey, em pastagem de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

Amostras de simulação de pastejo		MS	DIVMS	N	PB	FDN	MM	MO	DIVMO
Período	Componentes	(%)	(%)	% na MS					(%)
27 a 29/set	Lâminas foliares	82,1	74,2	4,77	29,8	46,5	12,22	87,8	72,4
	Colmo	84,0	59,8	2,78	17,4	61,6	10,23	89,8	56,3
27 a 29/out	Lâminas foliares	85,9	67,9	3,30	20,6	51,2	11,12	88,9	65,7
	Colmo	85,7	46,2	1,93	12,1	66,0	5,90	94,1	43,5
Média	Concentrado	87,0	89,9	2,86	17,9	22,1	9,59	90,4	90,3

MS: matéria seca; DIVMS: digestibilidade *in vitro* da MS; N: nitrogênio; PB: proteína bruta (N\*6,25); FDN: fibra em detergente neutro; MM: matéria mineral; MO: matéria orgânica; DIVMO: digestibilidade *in vitro* da MO.

Apêndice U – Resultados das análises de composição do leite de vacas das raças Holandês e Jersey, em pastejo de azevém anual. Augusto Pestana, RS. 2010.

Nº	Leite,	Gordura	Acidez	Crioscopia	Água	Densidade.	EST	ESD	Lactose	Proteína
VACA	L	%	%	°H	%	g/ml	%	%	%	%
<b>Avaliação de 29/setembro/2010</b>										
1467	42,4	3,8	15,00	-0,536	0,0	1,029	12,3	8,5	3,9	3,1
1390	39,4	4,4	14,44	-0,529	0,3	1,027	12,5	8,1	3,6	2,9
1442	36,4	3,4	14,00	-0,537	0,0	1,030	12,0	8,6	3,9	3,1
1454	38,0	3,0	14,00	-0,527	0,6	1,030	11,5	8,4	3,8	3,0
1440	36,2	4,5	12,59	-0,540	0,0	1,028	12,8	8,3	3,7	3,0
1471	33,0	3,2	13,61	-0,534	0,2	1,029	11,5	8,3	3,7	2,9
1384	37,0	3,4	13,37	-0,531	0,0	1,030	11,9	8,5	3,8	3,0
1478	27,4	4,2	12,56	-0,533	0,0	1,029	12,8	8,6	3,8	3,1
1476	24,2	3,8	18,00	-0,549	0,0	1,032	12,9	9,1	4,2	3,3
1470	25,4	4,6	15,00	-0,539	0,0	1,030	13,3	8,8	3,9	3,1
1464	19,0	4,5	14,63	-0,544	0,0	1,031	13,6	9,1	4,1	3,3
234	20,8	4,6	14,00	-0,514	3,7	1,032	14,0	9,4	4,1	3,2
264	28,8	4,7	17,56	-0,546	0,0	1,032	14,0	9,3	4,2	3,4
210	27,2	3,2	13,57	-0,537	0,0	1,030	11,9	8,7	3,9	3,1
266	19,0	4,2	13,00	-0,530	0,0	1,030	13,0	8,7	3,9	3,1
282	21,2	3,9	13,42	-0,513	4,2	1,024	11,0	7,1	3,9	3,1
223	28,6	3,8	14,00	-0,537	0,0	1,030	12,6	8,8	3,7	3,1
250	23,6	4,7	16,59	-0,538	0,0	1,031	13,8	9,1	4,1	3,3
262	23,0	4,6	15,00	-0,538	0,0	1,030	13,5	8,9	4,6	3,2
254	17,2	4,4	14,67	-0,540	0,0	1,031	13,4	9,0	4,1	3,2
221	19,8	3,7	13,39	-0,542	0,0	1,032	12,8	9,1	3,6	3,3
213	16,0	4,5	14,38	-0,541	0,0	1,031	13,6	9,1	4,1	3,3
<b>Avaliação de 24/outubro/2010</b>										
1467	36,4	3,5	14,38	-0,535	0,0	1,030	12,2	8,7	3,9	3,9
1390	37,4	3,7	14,00	-0,528	0,4	1,029	12,1	8,4	3,8	3,8
1442	32,8	3,5	13,46	-0,538	0,0	1,031	12,3	8,8	4,0	4,0
1454	27,2	4,2	14,18	-0,519	2,4	1,030	12,8	8,6	3,9	3,9
1440	27,8	4,0	12,00	-0,537	0,0	1,027	12,0	8,0	3,5	3,6
1471	26,1	3,3	12,57	-0,530	0,3	1,029	11,6	8,3	3,7	3,7
1384	24,4	3,1	11,41	-0,530	0,1	1,026	10,6	7,5	3,5	3,7
1478	23,6	2,4	11,40	-0,533	0,0	1,031	11,2	8,7	4,0	3,9
1476	18,2	3,8	17,00	-0,539	0,0	1,032	13,1	9,3	4,2	4,1
1470	17,8	4,6	12,37	-0,541	0,0	1,027	12,7	8,2	3,7	3,8
1464	18,3	4,8	14,44	-0,554	0,0	1,032	14,1	9,3	4,2	4,2
234	26,8	5,3	10,00	-0,530	0,2	1,027	13,5	8,2	3,6	3,7
264	26,2	4,7	11,88	-0,526	0,9	1,030	13,6	8,8	4,0	4,0
210	25,0	3,9	12,00	-0,536	0,0	1,029	12,4	8,5	3,8	3,8
266	21,0	4,5	14,42	-0,541	0,0	1,031	13,6	9,1	4,1	4,1
282	20,6	3,8	14,59	-0,537	0,0	1,032	12,9	9,1	4,2	4,1
223	22,2	4,4	13,00	-0,534	0,1	1,031	13,5	9,0	4,1	4,0
250	17,2	4,2	15,43	-0,538	0,0	1,032	13,4	9,2	4,2	4,1
262	20,4	4,9	14,00	-0,534	0,0	1,030	13,8	8,9	4,0	4,0
254	16,4	3,9	15,00	-0,539	0,0	1,032	13,2	9,2	4,2	4,1
221	15,8	3,5	12,71	-0,539	0,1	1,033	12,8	9,3	4,3	4,1
213	12,2	4,5	13,00	-0,537	0,0	1,030	13,4	8,9	4,1	4,0