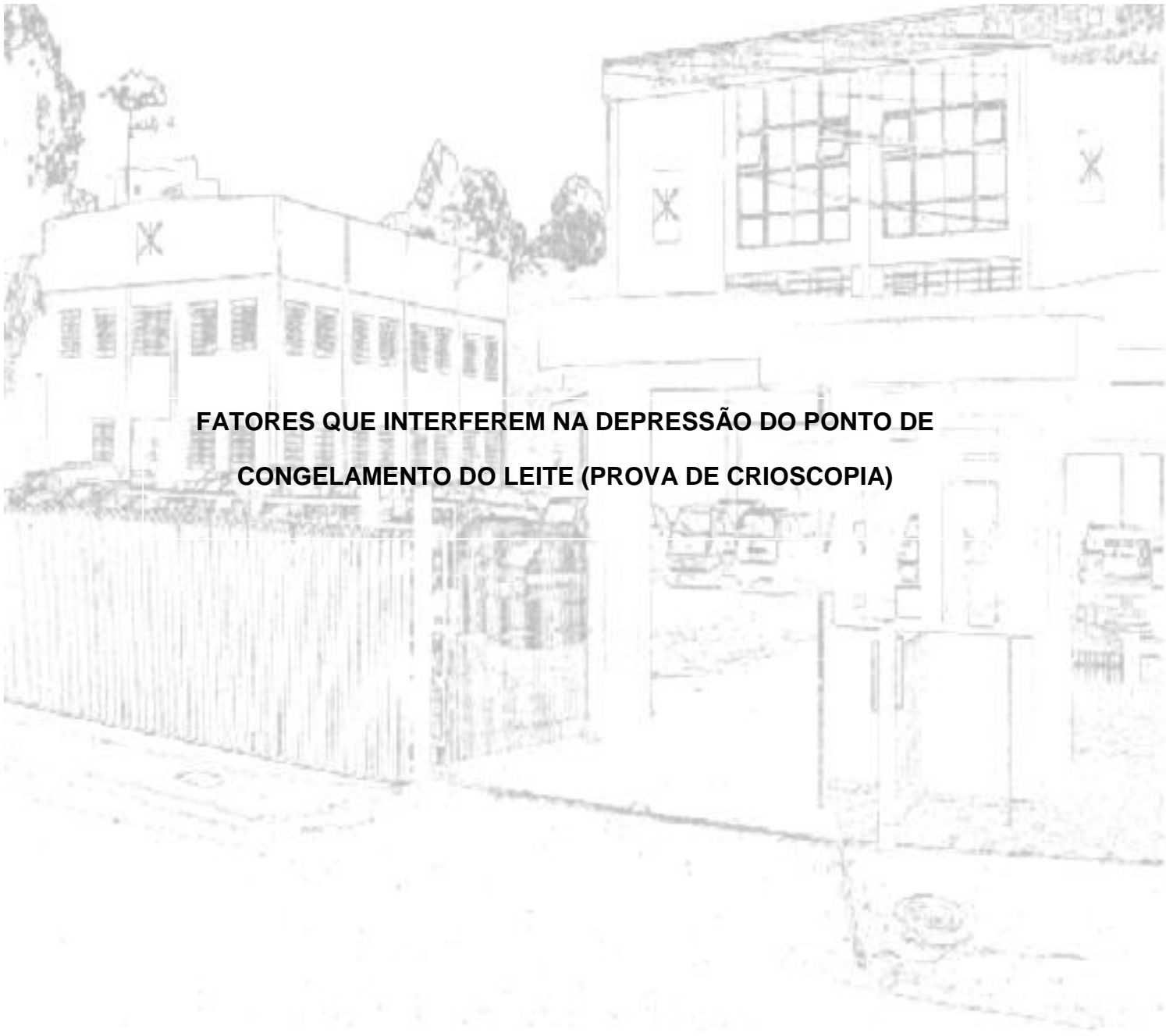


**FACULDADES INTEGRADAS "ESPÍRITA"  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**MICHELLI LOYOLA TWARDOWSKY BOVA**



**FATORES QUE INTERFEREM NA DEPRESSÃO DO PONTO DE  
CONGELAMENTO DO LEITE (PROVA DE CRIOSCOPIA)**

**Curitiba  
2010**

**MICHELLI LOYOLA TWARDOWSKY BOVA**

**FATORES QUE INTERFEREM NA DEPRESSÃO DO PONTO DE  
CONGELAMENTO DO LEITE (PROVA DE CRIOSCOPIA)**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção de aprovação no TCC do curso de Zootecnia das Faculdades Integradas “Espírita”.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Renata E. Freitas Macedo

**Curitiba  
2010**

**FACULDADES INTEGRADAS “ESPÍRITA”****CURSO DE ZOOTECNIA****FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Nome do Autor:** Michelli Loyola Twardowsky Bova

**Título da Monografia:** Fatores que Influencia na Depressão do Ponto de Congelamento do Leite (Prova de Crioscopia)

Esta monografia foi julgada e aprovada pelos membros da banca designada pelo (a) coordenador (a) do Curso de Graduação em Zootecnia das Faculdades Integradas “Espíritas”, para a obtenção do título de Zootecnista.

Curitiba, 14 de dezembro de 2010.

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Luisa Palhano  
Curso de Zootecnia

.....  
Prof<sup>o</sup>.: Carlos Frederico Grubhofer  
Curso de Zootecnia

.....  
Prof<sup>o</sup>.: Dr<sup>o</sup> Denilton Vidolin  
Curso de Biologia

Orientador:.....  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata E. Freitas Macedo  
Curso de Zootecnia

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu amado esposo Leandro, por todo apoio, incentivo, companheirismo e motivação nos momentos difíceis desta caminhada.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela força espiritual para realização deste trabalho.

A minha avó Doroti que sempre esteve ao meu lado, aos meus pais, avós e tios que contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao Dr° Newton Phol Ribas, Francisco e Lourival da Secretaria de Agricultura pela motivação.

À Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa-APCBRH, pela oportunidade de realizar meu estágio obrigatório.

Ao Dr° Altair Antonio Valloto, Superintendente Técnico da APCBRH e todos os funcionários que me receberam com carinho.

Ao Dr° Renato José Beleze Diretor da Cooperativa Agro-Industrial – CONFEPAR pela oportunidade de me conceder o estágio, e a todos os funcionários do laboratório de qualidade e setor de captação, em especial o Ilson pelo incentivo de minha pesquisa.

Aos colegas de curso que fizeram parte deste ciclo realizado. Em especial a Elenice pelos quatro anos de caminhada e pelos momentos proporcionados.

Ao coordenador José e ex-coordenadora Silvana pela ética e profissionalismo ao longo desses anos de graduação.

Aos professores do curso de zootecnia pelos conhecimentos passados, em especial a Professora Ana Luiza e Professor Carlos.

A Professora Renata por ter me orientado, e ter aceitado participar desta etapa de conclusão. E a professora Ingrid por ter ajudado no fim desse período

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

Obrigada!

"A grandeza de uma nação pode ser julgada pelo modo que seus animais são tratados."

Mahatma Gandhi

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1</b> – TIPO DE ANÁLISE E FREQUÊNCIA DE REALIZAÇÃO NOS PRODUTOS LÁCTEOS PRODUZIDOS PELA CONFEPAR.....	46
<b>QUADRO 2</b> – AÇÕES QUE DEVEM SER TOMADAS EM CASO DE NÃO CONFORMIDADE NO LEITE FLUIDO E LEITE CONCENTRADO NA CONFEPAR....	51

**LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 1 – PRINCIPAIS COMPONENTES DO LEITE E SUAS RESPECTIVAS CONCENTRAÇÕES .....</b>	<b>16</b>
<b>TABELA 2 – CONCENTRAÇÃO DOS PRINCIPAIS ELEMENTOS MINERAIS DO LEITE .....</b>	<b>17</b>
<b>TABELA 3 – INFLUENCIA DA ALIMENTAÇÃO DAS VACAS SOBRE A TEMPERATURA DE CONGELAMENTO DO LEITE .....</b>	<b>21</b>
<b>TABELA 4 – COMPOSIÇÃO MÉDIA (%) DO LEITE DE DIFERENTES RAÇAS DE BOCVINOS LEITEIROS .....</b>	<b>24</b>
<b>TABELA 5 – ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO DO LEITE EM ANIMAIS COM MASTITE.....</b>	<b>27</b>
<b>TABELA 6 – INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO TESTE DE CMT .....</b>	<b>29</b>
<b>TABELA 7 – TIPO DE ANÁLISE E FREQUÊNCIA DE REALIZAÇÃO NOS PRODUTOS LÁCTEOS PRODUZIDOS NA CONFEPAR .....</b>	<b>29</b>

**LISTA DE GRÁFICOS**

<b>GRÁFICO 1 – VARIAÇÕES DO NÚMERO DE CASOS DE CRIOSCOPIA FORA DO PADRÃO DURANTE O PERÍODO DE JANEIRO A AGOSTO DE 2007.....</b>	<b>22</b>
---	-----------

**LISTA DE FIGURAS**

<b>FIGURA 1</b> – LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO LEITE.....	33
<b>FIGURA 2</b> – FRASCOS DE COLETA DE AMOSTRA DE LEITE COM AZIDIOL E BROMOPOL.....	34
<b>FIGURA 3</b> – CONFERÊNCIA DAS AMOSTRAS.....	35
<b>FIGURA 4</b> – TRANSFERÊNCIA DAS AMOSTRAS PARA A RACK .....	36
<b>FIGURA 5</b> – BANHO MARIA E HOMOGENEIZAÇÃO .....	36
<b>FIGURA 6</b> – BENTLEY 2000 .....	37
<b>FIGURA 7</b> – SOMACAUTI 500.....	38
<b>FIGURA 8</b> – CHEMSPEC 150 .....	39
<b>FIGURA 9</b> – RECEBIMENTO DO CAMINHÃO NA PLATAFORMA DE RECEPÇÃO E COLETA DE AMOSTRAS DE LEITE PARA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA .....	44
<b>FIGURA 10</b> – LAVAGEM DO CAMINHÃO APÓS DESCARGA DO LEITE.....	45
<b>FIGURA 11</b> – RESFRIADOR .....	53
<b>FIGURA 12</b> – CONJUNTO DE TETEIRAS E MANGUEIRAS .....	54
<b>FIGURA 13</b> – INOCULAÇÃO DE SEMENTES E PLANTIO .....	54
<b>FIGURA 14</b> – SISTEMA DE ORDENHA BALDE AO PÉ.....	55
<b>FIGURA 15</b> – SISTEMA DE ORDENHA MECÂNICA .....	56

LISTA DE APROVAÇÃO.....	3
DEDICATÓRIO.....	4
AGRADECIMENTOS.....	5
LISTA DE QUADROS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	8
LISTA DE GRÁFICOS.....	9
LISTA DE FIGURAS.....	10
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
2.1 CRIOSCOPIA.....	15
2.2 PROCEDIMENTO PARA REALIZAÇÃO DA PROVA DE CRIOSCOPIA.....	15
2.3 FATORES QUE AFETAM OS VALORES NORMAIS DE CRIOSCOPIA.....	16
2.3.1 COMPOSIÇÃO DO LEITE.....	16
2.3.2 FORMA DE CONSERVAÇÃO DO LEITE E CONDIÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA.....	18
2.3.3 ALIMENTAÇÃO ANIMAL.....	19
2.3.4 ESTAÇÃO DO ANO.....	22
2.3.5 RAÇA.....	23
2.3.6 SANIDADE ANIMAL.....	24
2.4 MASTITE.....	26
2.4.1 IDENTIFICAÇÃO DE MASTITE NO LEITE PELA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS).....	27
2.4.2 CALIFORNIA MASTITIS TEST (CMT).....	29
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
<b>3 LOCAIS DO ESTÁGIO OBRIGATÓRIO.....</b>	<b>32</b>
3.1 ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE CRIADORES DE BOVINOS DA RAÇA HOLANDESA - APCBRH.....	32
3.2 LABORATÓRIO DE QUALIDADE DA APCBRH.....	32
3.3 FRASCOS PARA COLETA DAS AMOSTRAS DE LEITE.....	33
3.4 RECEPÇÃO DAS AMOSTRAS DE LEITE.....	34
3.5 PREPARO DE AMOSTRAS PARA CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ANÁLISE.....	35
3.6 PREPARO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISE.....	35
<b>4 EQUIPAMENTOS PARA ANÁLISE DO LEITE E RESPECTIVAS METODOLOGIAS DE ANÁLISE.....</b>	<b>36</b>
4.1 BENTLEY 200.....	36
4.2 SOMACAUNT 300 E 500.....	37
4.3 BACTOCOUNT IBC.....	38
4.4 CHEMSPEC 150.....	38

4.4.1 JUSTIFICATIVA PARA DETERMINAÇÃO DO TEOR DE URÉIA DO LEITE.....	39
4.5 LIMPEZA DOS EQUIPAMENTOS.....	40
4.6 OUTROS SERVIÇOS OFERECIDOS PELA APCBRH.....	40
<b>5 VISITAS TÉCNICAS .....</b>	<b>40</b>
<b>6 AGRO-INDÚSTRIA COOPERATIVA CENTRAL - CONFEPAR .....</b>	<b>42</b>
6.1 COOPERATIVAS ASSOCIADAS À CONFEPAR.....	42
6.2 PRODUTOS FABRICADOS PELA INDÚSTRIA .....	43
<b>7 CONTROLES EMPREGADOS PARA VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE CRU E DOS DERIVADOS PROCESSADOS NA CONFEPAR.....</b>	<b>43</b>
7.1 CONTROLE NO RECEBIMENTO DA MATÉRIA PRIMA .....	43
7.2 CONTROLE NA RECEPÇÃO DO LEITE .....	44
7.3 ANÁLISES REALIZADAS NAS AMOSTRAS DE LEITE (CRÚ) PELO LABORATÓRIO DE QUALIDADE DO LEITE NA CONFEPAR .....	44
<b>8 CONTROLES ADOTADOS PARA OS DERIVADOS LÁCTEOS PRODUZIDOS NA CONFEPAR DE ACORDO COM O TIPO DE PRODUTO.....</b>	<b>46</b>
<b>9 PROCEDIMENTOS EM CASOS DE NÃO CONFORMIDADES PARA O LEITE FLUIDO E CONCENTRADO .....</b>	<b>51</b>
<b>10 SETOR DE LOGÍSTICA (CAPTAÇÃO) .....</b>	<b>52</b>
<b>11 VISITAS TÉCNICAS .....</b>	<b>53</b>
<b>12 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS .....</b>	<b>57</b>
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
ANEXOS.....	63

## 1 INTRODUÇÃO

O leite apresenta grande importância para a alimentação humana devido ao seu alto valor nutritivo, sendo produzido em quase todos os países do mundo, gerando renda para milhões de produtores (OHIO *et al.*, 2010).

O consumo brasileiro de leite está em torno de 130 litros per capita ao ano, ainda aquém das recomendações do Ministério da Saúde que são de 146 litros per capita ao ano (OHIO *et al.*, 2010). Desta forma, há demanda para o aumento da produção leiteira brasileira, estimulando o aumento do volume de produção e do número de produtores.

A cadeia produtiva do leite é uma das maiores da produção agropecuária, o Brasil é o sexto maior produtor de leite e o quinto maior exportador do mundo. A produção leiteira estende-se desde o cultivo de forragens para a alimentação animal até a comercialização do produto final, passando pelo preparo da terra, aquisição de insumos, plantio, criação dos animais, manejo das ordenhas, armazenamento, processamento e comercialização do produto final. Contudo, a produção leiteira brasileira é caracterizada por pequenas e médias propriedades, com produção diária de 50 a 100 L de litros e de caráter familiar. Geralmente, nestas propriedades há pouco investimento na atividade, baixo nível de tecnificação, falta de controle sanitário dos animais e condições higiênicas inadequadas durante a ordenha, conservação e transporte do leite. Os reflexos dessas deficiências na produção leiteira nacional são observados na baixa produtividade do rebanho nacional, em média 1.219 L/ vaca/ ano em comparação com a produtividade obtida em outros países com a Nova Zelândia de 3.700 L/ vaca/ ano (NERO *et al.*, 2009).

A qualidade do leite como alimento, seja para consumo na forma fluida e na forma de derivados depende principalmente de sua composição nutricional e de sua carga microbiana. No sentido de melhorar a qualidade do leite produzido no País, foi regulamentada no ano de 2002, a Instrução Normativa 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a qual determina critérios para a qualidade do leite desde a produção na propriedade rural, até a distribuição refrigerada, incluindo o transporte, o processamento e os controles laboratoriais. Os laticínios começaram a implantar programas de remuneração de

seus produtores de acordo com a qualidade microbiológica e composição nutricional do leite, pratica comum em países de pecuária leiteira desenvolvida (BECCHI 2003).

Entre as provas de qualidade exigidas pela IN 51 para atestar a qualidade do leite cru que chega aos laticínios inclui-se a crioscopia. Esta prova é utilizada para verificar fraudes cometidas pelo produtor como a aguagem do leite. Alterações no resultado esperado para a prova de crioscopia no leite cru foram observadas com freqüência nos lotes de leite cru recebidos pelo laticínio durante a realização do estagio obrigatório. Na ocasião, foram pesquisados os motivos que levaram a esses resultados na prova de crioscopia e verificou-se que outros fatores não associados a fraudes no leite que também podem ter influenciado os resultados da prova e causar a rejeição do leite pelo laticínio.

De acordo com o RIISPOA (Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal), considera-se fraudado, adulterado, ou falsificado o leite que: 1) receber a adição de água; 2) tiver sofrido subtração de qualquer dos seus componentes, exceto gordura nos tipos "C" e "magro", 3) for adicionado de substâncias conservadoras ou quaisquer elementos estranhos à sua composição; 4) for de um tipo e se apresentar rotulado como de outro de categoria superior; 5) estiver cru e for vendido como pasteurizado; 6) for exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade (BRASIL, 1997).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo realizar revisão de literatura sobre os fatores que podem afetar o resultado da prova de crioscopia do leite cru e sua relação com a qualidade do leite.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 CRIOSCOPIA**

Segundo (BECCHI 2003) o índice crioscópico é definido como a temperatura em que o leite passa do estado líquido para o estado sólido (depressão do ponto de congelamento do leite – DPC). Esta temperatura de congelamento é a mais constante das características do leite e por isso, a determinação do índice crioscópico é considerada uma prova de precisão para a qualidade do leite.

O índice crioscópico do leite é uma propriedade física que apresenta pequenas variações de acordo com: período de lactação, estação do ano, clima, alimentação, raça animal, doenças dos animais e processos de pasteurização (lenta ou rápida) ou esterilização, estado de conservação da matéria prima, entre outros (BECCHI 2003).

Uma diminuição do índice crioscópico pode ser decorrente de aumento da acidez, congelamento do leite no tanque de expansão ou do aumento da concentração de solutos, tais como sal, açúcares e uréia. Já seu aumento pode estar relacionado com a adição de água ou características relacionadas com o rebanho (BORGES 2007)

A alteração do índice crioscópico acarreta diversos prejuízos à indústria processadora de leite, visto que há menor rendimento de produção, com perda da qualidade dos produtos (BORGES 2007).

### **2.2 PROCEDIMENTO PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA DE CRIOSCOPIA**

A determinação do índice crioscópico pode ser feita pelo uso de crioscópicos eletrônicos digitais que realizam super resfriamento de um pequeno volume de leite, 2,5 mL, até a temperatura de - 3° C, seguido de imediata cristalização desta amostra, induzida por vibração mecânica. Isso produz uma elevação rápida da temperatura da amostra de leite, com conseqüente liberação

de calor de fusão, até alcançar um "plateau" que corresponde ao índice crioscópico da amostra ou ao ponto de equilíbrio entre os estados líquidos e de congelamento. Intencionalmente os resultados são expressos em escala de graus Horvert (°H) que diferente da escala de graus Celsius (°C), estando ambas correlacionadas pelas equações:  $^{\circ}\text{H}=1,03562 \times ^{\circ}\text{C}$  e  $^{\circ}\text{C}=0,9656 \times ^{\circ}\text{H}$  (BECCHI 2003).

Ainda conforme Tronco (1997), os crioscópicos necessitam de regulagem constante com soluções padrão de sacarose a 7% e 10% e soluções salinas.

A Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002) define que o valor máximo para o índice crioscópico do leite cru deve ser  $-0,530^{\circ}\text{H}$ , equivalente a  $-0,512^{\circ}\text{C}$ .

## 2.3 FATORES QUE AFETAM OS VALORES NORMAIS DE CRIOSCOPIA

### 2.3.1 Composição do leite

Os principais componentes do leite apresentam características individuais que contribuem para a qualidade do produto.

A água é o principal componente do leite em volume, cerca de 87,5% (Tabela 1). O Extrato Seco Total (EST), que corresponde a todos os elementos do leite, menos a água, constitui em média 12,5% da composição do leite. O Extrato Seco Desengordurado (ESD), que compreende todos os elementos do leite exceto a água e a gordura, corresponde em média 8,9% do leite.

Tabela 1 – Principais componentes do leite e suas respectivas concentrações

<b>Componentes</b>	<b>Quantidade (%)</b>
Água	87,50%
Lipídios (gordura)	3,60%
Caseína	3,00%
Proteínas do soro (albuminas e globulinas)	0,60%
Lactose (açúcar)	4,60%
Sais Minerais (cinzas)	0,70%

Fonte: BECCHI, 2003.

Além da lactose que é um dos principais determinantes do volume de leite, são encontrados no leite outros carboidratos, como a glicose e a galactose, mas em pequenas quantidades.

A secreção da lactose dentro do lúmen alveolar causa a entrada de água, exercendo importante controle do volume de leite. Cada micrograma de lactose do leite arrasta aproximadamente 10 vezes o peso da água.

A lactose compreende aproximadamente 52% dos sólidos totais do leite desnatado e 70% dos sólidos encontrados no soro do leite. A Lactose controla o volume de leite produzido, atraindo a água do sangue para equilibrar a pressão osmótica na glândula mamária. A quantidade de água do leite e, conseqüentemente, o volume de leite produzido pela vaca, dependem da quantidade de lactose secretada na glândula mamária ( BECCHI, 2003 )

As concentrações de sódio, potássio e cloreto no leite constituem o segundo maior determinante de volume de água presente no leite pela pressão osmótica desses íons, complementando o efeito da lactose sobre o volume de água presente no leite [SANTOS, 2008?].

Tabela 2 – Concentração dos principais elementos minerais no leite

<b>Minerais</b>	<b>Concentração (mmol/L)</b>
Sódio	25.2
Potássio	35.3
Cálcio	30.1
Magnésio	5.1
Fósforo inorgânico	22.3
Fosfato	3.4
Cloro	28
Citrato	10.6
Carbonato	2
Sulfato	1

Fonte: [SANTOS, 2008?].

Levando-se em consideração que o ponto de congelamento do leite é dependente do número de moléculas e ou íons dissolvidos na fase aquosa, fica

evidente que os glóbulos de gordura e proteína coloidal não exercerão nenhum efeito no ponto de congelamento do leite, dado o número relativamente pequeno de moléculas por grama (GARCIA, 1994).

O ponto de congelamento (PC) do leite é então totalmente dependente da concentração de lactose e cloretos, sendo que a primeira contribui com 55% e o segundo, com 25% do valor da Depressão do Ponto de Congelamento (DPC) do leite. Os demais 20% da DPC são devidos a outros constituintes como cálcio, potássio, lactose, fosfato e citratos (GARCIA, 1994).

Somente lactose (açúcar) e minerais (sais) são dissolvidos na água presente no leite. Gordura e proteínas não são dissolvidas na água do leite, portanto, não afetam o ponto de congelamento do leite [BACHMAN, 2003?].

Qualquer variação no conteúdo da lactose será compensada por uma alteração no conteúdo de sais na mesma proporção, não necessariamente na quantidade dos sais, mas no total de suas moléculas e íons que se encontram dissolvidos no leite (GARCIA, 1994).

Muito embora o ponto de congelamento seja uma “constante fisiológica”, o mesmo varia dentro de limites estreitos sugerindo que embora ocorra variação de um dos componentes na fase aquosa, a molalidade total dos diferentes constituintes mantém-se constante (GARCIA, 1994).

### **2.3.2 Forma de conservação do leite e condição higiênico-sanitaria**

O estado microbiológico do leite *in natura* altera o índice crioscópico, contudo essa alteração normalmente não desqualifica o leite para a prova de crioscopia. A degradação da lactose por ação de micro-organismos induz a formação de quatro moléculas de ácido láctico a partir de cada molécula de lactose, provocando a elevação da acidez da amostra. Como consequência haverá um aumento de substâncias solúveis no leite (na solução verdadeira) e o ponto de congelamento se distancia do zero (BECCHI 2003).

### 2.3.3 Alimentação Animal

A alimentação do animal pode ter efeito sobre o índice crioscópico e as pesquisas têm evidenciado um aumento significativo do índice crioscópico em animais com déficit energético. Em alguns casos, a literatura cita animais que produziram leite com índice crioscópico acima de  $-0,500^{\circ}\text{C}$  após restrição severa de energia metabolizável (PASSOS, 2003)

Esta alteração do índice crioscópico está correlacionada também com os sólidos não gordurosos do leite. Tendo em vista que a ingestão de alimentos regula os níveis de metabólitos no sangue, a dieta animal e o acesso à água são variáveis nutricionais do ponto de congelamento do leite. Não há dúvida que vacas seriamente subnutridas darão origem a leite com ponto de congelamento mais elevado. A deficiência de minerais também é um fator correlacionado com a crioscopia elevada do leite (PASSOS, 2003).

O acesso limitado ao alimento concentrado e a ingestão de água nos intervalos entre ordenhas, quando compensados pelo livre acesso a esses logo antes da ordenha, podem ser causas da diminuição do índice crioscópico do leite (BECCHI 2003). Segundo Passos (2003) uma ingestão elevada de água logo antes da ordenha pode resultar em diminuição pronunciada da pressão osmótica do sangue e conseqüentemente do leite, o que resulta na elevação do índice crioscópico, como ocorre após a aguagem.

Ainda segundo Passos (2003) o manejo dos animais em algumas propriedades com retenção noturna de vacas em piquetes sem acesso a água ou com acesso restrito seguido de manejo diurno para a primeira ordenha, com a manutenção dos animais no curral de espera e livre acesso à água imediatamente antes da ordenha, leva ao aumento do índice crioscópico do leite por meio da troca osmótica.

Quando os animais são alimentados com feno ou a pasto, o ponto de congelamento é menor do que quando alimentados com alta proporção de grãos. Quando ocorrem resultados consecutivos de alto índice crioscópico do leite proveniente de uma propriedade, deve-se suspeitar de animais mal nutridos no

rebanho. Estes resultados podem ser indicativos de pastagens com baixo teor de fibra bruta, carboidratos e energia. A ingestão de minerais também exerce influência na crioscopia (RODRIGUES, 2006).

Manejo de efeito positivo sobre a produção e composição do leite é o fornecimento da dieta total, onde em cada bocado a vaca ingere o volumoso em mistura com os concentrados (energético, protéico, mineral-vitamínico), evitando-se oscilações na fermentação ruminal e manutenção do pH mais elevado e estável, com todas as suas vantagens decorrentes sobre a qualidade do leite e índice crioscópico (BECCHI, 2003).

O índice crioscópico do leite varia durante o dia, dependendo do padrão de consumo de forragem, consumo de água, digestibilidade do alimento e da quantidade de forragem consumida. O índice crioscópico diminui após o consumo de forragem quando a concentração de sais e produtos da digestão é elevada no trato digestivo e no sangue. Quando os produtos da digestão são metabolizados e um excesso de sal é excretado, o índice crioscópico do leite se eleva novamente. Ele aumenta gradualmente durante o jejum e vacas que ficam sem se alimentar no período noturno produzirão leite com índice crioscópico mais alto que aquelas que tenham sido alimentadas durante esse período. Portanto, a queda e a elevação do índice crioscópico é muito rápida se o alimento for bastante digestível, como os concentrados.

Becchi (2003) sugere que o ponto de congelamento seja determinado para diferentes regiões, face às alterações no tipo de alimentação animal.

Devido às variações naturais, (GARCIA 1994), recomenda que antes de se afirmar que o leite foi adulterado com água, deve ser estabelecido o ponto crioscópico característico do leite autêntico da região, a partir de animais individuais, de leite de mistura, latões, caminhões, etc. Entende-se por leite autêntico, leite certificadamente livre de água adicionada, coletado da ordenha da manhã ou da tarde, na presença do fiscal "in situ".

Segundo Garcia (1977), o valor crioscópico médio deve ser determinado para cada região e em casos especiais pode ser necessário até verificação em amostras de leite proveniente de rebanhos específicos.

Ainda segundo Montipó (1992), a adição de cloretos de sódio e/ou cálcio e fósforo na dieta das vacas de raças holandesas e holandesas zebu provocam

mudanças significativas no ponto de congelamento do leite *in natura*. Outro fator como consome de água e estado de saúde do animal também podem alterar o índice crioscópico. Luquet *et al.* (1985) afirmam que estas alterações ocorrem somente em condições alimentares extremas.

A transição da alimentação dos animais para pastagem com baixo teor de fibra bruta, carboidratos e energia pode resultar em aumento do ponto de congelamento do leite (MONTIPÓ,1992).

Ainda referente à alimentação animal, Montipó. (1992), cita que a alimentação das vacas com grande proporção de grãos pode produzir ponto de congelamento do leite mais alto, quando comparado com animais que recebem na sua dieta feno ou pasto. Resultados descritos por esses autores mostram que o ponto de congelamento do leite das vacas que receberam feno associado a grão foi  $-0,529^{\circ}\text{C}$  a  $-0,539^{\circ}\text{C}$ , nos animais que se alimentaram somente com feno  $-0,534^{\circ}\text{C}$  a  $-0,547^{\circ}\text{C}$  e somente com pastagem  $-0,536^{\circ}\text{C}$  a  $-0,552^{\circ}\text{C}$ .

A Tabela 3 mostra a influencia do tipo de alimento oferecido às vacas e a influencia sobre a temperatura de congelamento do leite.

Tabela 3 – Influencia da alimentação das vacas sobre a temperatura de congelamento do leite

TIPO DE ALIMENTO	TEMPERATURA DE CONGELAMENTO	
	Aproxima de $0^{\circ}\text{C}$	Afasta de $0^{\circ}\text{C}$
Concentrado + pouco volumoso		+
Pasto exclusivamente	+	
Concentrado a base de grãos	+	
Pasto + semi confinamento	+	
Ração com fibra bruta		+
Ração com baixo teor de carboidratos	+	
Ração com alto teor de carboidratos		+
Ração com minerais		+
Ração adicionada de cloreto de sódio 1%		+

FONTE Becchi (2004)

### 2.3.4 Estação do ano

Borges (2007) apresentou dados dos valores crioscópicos fora do padrão para leite de vaca nos meses de janeiro a agosto de 2007. Esta pesquisa foi realizada na plataforma de recepção de um Laticínio da região Central de Porto Alegre – RS. Os produtores que forneciam leite a esta indústria possuíam rebanho predominantemente de animais da raça Holandês, também possuíam alguns exemplares da raça Jersey. O (Gráfico 1) apresenta a distribuição dos casos de crioscopia fora dos padrões durante o período de janeiro a agosto de 2007.

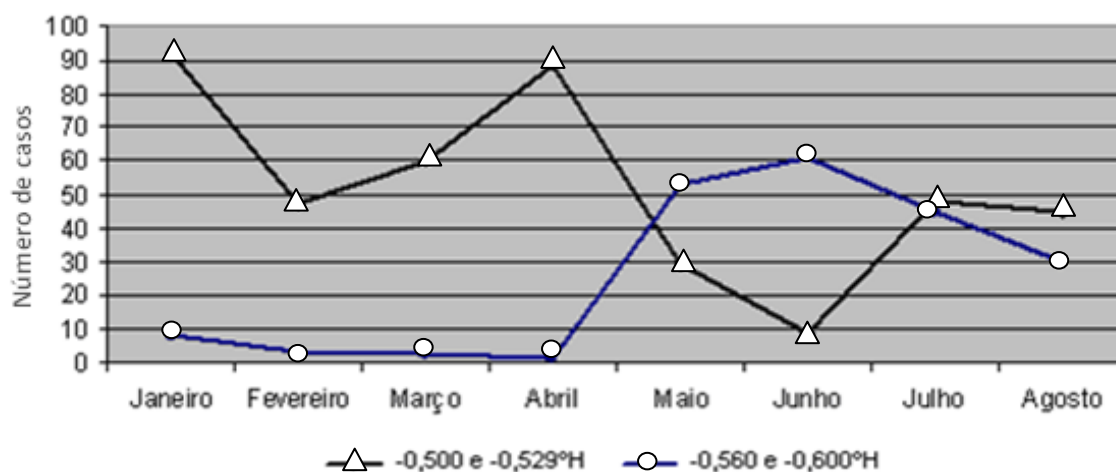


GRÁFICO 1 – Variações do número de casos de crioscopia fora do padrão durante o período de janeiro a agosto de 2007 em Porto Alegre – RS.

Pode-se observar que há um maior número de índice crioscópico inferior ao permitido no mês de janeiro, reduzindo em fevereiro e depois um grande aumento gradativo durante o outono até atingir um pico em abril. De abril até junho ocorre uma diminuição, enquanto que em julho e agosto ocorrem novos aumentos dos números de casos. O aumento do índice crioscópico está relacionado com o clima e a época do ano, pois ocorre uma alteração na formação de pastagem provocando uma diminuição de energia no alimento e

diminuindo a formação de lactose no leite. Esses fatores poderiam explicar o maior número de casos de crioscopia entre  $-0,500$  e  $-0,529$  °H no outono

Além disto, durante o outono também ocorre uma redução na qualidade e quantidade das forragens oferecidas aos animais da região do Rio Grande do Sul, já que as pastagens de inverno e a silagem ainda não se encontravam aptas para o consumo. Com isto, houve menor quantidade de alimento disponível para o gado leiteiro e, desta forma, menor produção de leite. Este fato poderia estimular a adição de água ao leite por parte dos produtores, com o objetivo de manter o volume entregue ao laticínio e o rendimento econômico dos produtores (BORGES 2007).

A ocorrência de casos predominantes de crioscopia alterada, com valores de  $-0,560$  e  $-0,600$ °H (Gráfico 1) em estações climáticas com temperaturas mais baixas poderia estar relacionada com um aumento da acidez do leite, visto que nestas estações há tendência dos produtores não resfriarem adequadamente o leite após a ordenha, o que poderia acarretar em mudanças na qualidade e características da matéria prima. (BORGES 2007). Além da estação do ano a região de produção de leite também pode influenciar direta ou indiretamente o índice crioscópico. Segundo Passos (2003) em um estudo realizado nos Estados Unidos, foi observada diferença significativa no índice crioscópico do leite produzido em rebanhos situados em diferentes regiões do Estado de Minnesota. Geralmente, a tendência de aumento do índice crioscópico está correlacionada com elevadas temperaturas ambientais, fato que induz ao desconforto animal e a modificações fisiológicas.

### **2.3.5 Raça**

A raça pode interferir na composição do leite devido ao maior conteúdo de sólidos no leite de algumas raças de bovinos leiteiros (Tabela 1) (PASSOS 2003)

Tabela 4. Composição média (%) do leite de diferentes raças de bovinos leiteiros.

<b>Raça</b>	<b>Gordura</b>	<b>Proteína</b>	<b>Lactose</b>	<b>Cinzas</b>	<b>Sólidos*</b>
Ayrshire	3,9	3,4	4,81	0,68	8,89
Pardo Suíço	3,3	3	5,08	0,72	8,8
Guernsey	3,6	3,2	4,96	0,74	8,9
Holandês	3,4	3,2	4,87	0,68	8,75
Jersey	4,4	3,6	5	0,7	9,3

\* Sólidos desengordurados

Fonte: HARRIS e BACHMAN ( 2003).

Dentro do parâmetro raça, os animais zebuínos apresentam maior teor de gordura no leite (4,39%) quando comparado aos animais da raça holandesa (3,32%) e suas cruzas (JUNIOR, 2010).

Segundo Junior (2010) as características genéticas dos animais interferem significativamente sobre os valores do ponto de congelamento, os quais se apresentam mais elevados (mais próximos do zero) á medida em que os rebanhos possuem maior número de animais puros em relação aos animais mestiços.

O rebanho leiteiro paranaense é composto por 28,4% de animais da raça Holandesa, 17,7% de Girolanda, 8,0% de Pardo-Suíça, 5,7% de Jersey e 40,2% não possuem raça definida (SEAB-DERAL, 2000). Desse modo, a variação na concentração de sólidos totais do leite entre rebanhos raciais é explicada, em grande parte, pela proporção de 55% da variação dos componentes do leite apresentaram origem genética e 45% origem ambiental (RIBAS 2004). Em rebanhos produtores de leite com baixas concentrações de sólidos totais decorrentes da genética, o melhoramento genético tende a ser bem sucedido, graças à alta herdabilidade estimada para esta característica (0,62) e repetibilidade, 0,67 (RIBAS 2004)

### 2.3.6 Sanidade animal

A mastite causa alterações nos três principais componentes do leite, gordura, proteínas e lactose. Enzimas e minerais também são afetados (MULLER 2002). A mudança na composição do leite é causada pela alteração da permeabilidade dos capilares sanguíneos e pela redução de síntese de células secretoras (SILVA *et al.*, 2000). Em animais com mastite, ocorre um aumento na concentração de proteínas de origem sanguínea durante a inflamação com concomitante redução na concentração de caseína do leite, resultando assim, em alterações mínimas nas concentrações de proteína total do leite (FONSECA, 2001). O aumento na concentração de proteínas do sangue leva ao aumento na proporção de nitrogênio não-caseinoso (NNC). Entre essas proteínas séricas presentes no leite com alta CCS ocorre um aumento na concentração de albumina sérica e na concentração de imunoglobulinas nos quartos afetados (FONSECA, 2001).

Paralelamente ao aumento na concentração de proteínas séricas, ocorre diminuição na concentração de caseína do leite com alta CCS. Este fenômeno ocorre principalmente devido à degradação da proteína pelas proteases de origem bacteriana, dos leucócitos e do sangue (FONSECA, 2001). A fração de  $\beta$ -caseína é hidrolisada em fragmentos menores ( $\gamma$ -caseína) pela plasmina, enzima de origem sanguínea. Adicionalmente, a redução na concentração de caseína do leite com alta CCS pode, em parte, ser explicada pela redução da capacidade de síntese e secreção de caseína devido ao dano causado no epitélio secretor por toxinas bacterianas (FONSECA, 2001).

A mastite também provoca alterações na concentração e composição da gordura do leite dependendo da severidade. De forma geral, a concentração da gordura é reduzida no leite com alta CCS, em virtude da menor síntese de gordura pelas células epiteliais da glândula mamária. Os triglicerídeos presentes no leite com alta CCS são mais susceptíveis à lipólise que aqueles encontrados no leite normal. Estas alterações teriam como resultado final o aumento da lipólise da gordura do leite, assim como maior susceptibilidade à rancidez oxidativa (THOMAS, 2006).

Os efeitos da mastite provocam uma redução na porcentagem da lactose do leite devido à sua menor síntese ocasionada pela destruição do tecido

secretor, à perda de lactose da glândula para a corrente sanguínea decorrente do aumento da permeabilidade da membrana que separa o leite do sangue e à utilização da lactose pelos patógenos intramamários (SILVA, 2000).

A presença de CCS elevada no leite está associada a alterações na concentração de minerais, afetando significativamente sua qualidade e seus derivados. O potássio, que é o mineral mais abundante no leite, sofre diminuição devido à sua passagem para o sangue através do epitélio mamário lesado. De maneira inversa, o sódio e o cloro encontram-se aumentados no leite, uma vez que as concentrações no sangue em animais saudáveis são maiores do que no leite. Com relação à concentração total de cálcio, pode ocorrer diminuição na concentração deste mineral no leite com alta CCS, uma vez que nessa situação há redução na síntese de caseína, estando à maioria do cálcio do leite incorporado em suas micelas (FONSECA, 2001).

## **2.4 Mastite**

Todo processo infeccioso que se estabelece na glândula mamária das vacas leiteiras produtoras, desenvolve-se em resposta uma reação inflamatória, denominada mastite (NEIVA 2000).

As infecções da glândula mamária podem ser divididas em dois grandes grupos, quanto a sua forma de manifestação, a clínica e subclínica. A forma que cursa com sinais evidentes, tais como edema, hipertemia, endurecimento e dor da glândula mamária, além do aparecimento de grumos e pus e causa alterações na composição física e química do leite. A forma subclínica tem maior prevalência nos rebanhos leiteiros, sendo responsável pelas maiores perdas podendo reduzir a secreção do leite em até 45% (OHIO *et al.*, 2010).

A forma subclínica caracteriza-se por alterações na composição do leite, porém não evidentes. Entre as principais alterações na mastite subclínica destacam-se o aumento da contagem de células somáticas, aumento dos teores de cloro, sódio, proteínas séricas e diminuição do porcentual de caseína, gordura, sólidos totais e lactose do leite. É importante frisar que, nesta última forma de mastite, como não existem sinais evidentes de doença, não é possível

diagnosticá-la sem a utilização de testes auxiliares. Dessa forma o sinal clássico da mastite subclínica é o aumento na contagem de células somáticas (CCS) e os testes para diagnóstico desta é o CMT (*California Mastitis Test*) e WMT (*Wisconsin Mastitis Test*). Visto isso, muitas vezes, a prevalência de mastite é submetida, uma vez que muitos consideram, para efeito de análise, apenas os casos de mastite clínica, dado o fato de que estes se apresentam de forma evidente e de fácil diagnóstico (OHIO *et al.*, 2010).

As alterações na composição do leite em casos de mastite estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Alterações na composição do leite em animais com mastite

<b>Constituintes do leite</b>	<b>Significado de presença</b>	<b>Teor de mudança</b>
Gordura	Bom	Redução de 5% a 12%
Proteína Total	Bom	Pequena redução
Lactose	Bom	Redução de 5% a 20%
Imunoglobulina	Ruim	Aumento de 100 a 1000 vezes
Caseína	Bom	Redução de 6% a 18%
Proteína total do soro	Ruim	Aumento de 100 a 1000 vezes
Sódio	Ruim	Aumento de 10 % a 100%
Potásio	Bom	Redução de até 10%
Cloretos	Ruim	Aumento de 100 a 1000 vezes
Cálcio	Bom	Redução de 26% a 75%
Fósforo	Bom	Redução de 26% a 75%
Lipase	Ruim	Aumento de 11 a 100 vezes
Minerais (traços)	Ruim	Pequeno aumento
Sólidos Totais	Bom	Redução de 3% a 12%
Sólidos Não-gordurosos	Bom	Redução de até 8%

Fonte: Rodrigues (2006).

#### **2.4.1 Identificação de mastite no leite pela Contagem de Células Somáticas (CCS)**

As células somáticas são células que estão presentes no leite, podendo ser do tipo epitelial ou de defesa. As células epiteliais, próprias da glândula mamária, representam 2 a 25% do total das células somáticas. Originam-se da descamação de seu tecido interno de revestimento e de secreção, sendo

substituídas continuamente. É no final do ciclo lactacional que ocorrem as maiores descamações das células epiteliais (NEIVA 2000).

Desse modo, a contagem de células somáticas (CCS) do leite indica, de maneira quantitativa, o grau de infecção da glândula mamária (MACHADO *et al.*, 2000).

A CCS é uma ferramenta valiosa na avaliação da incidência de mastite subclínica, na estimativa de perdas de produção de leite e como indicativo da qualidade do leite produzido na fazenda (PASCHOAL,2003).

A CCS do leite originado de animais sadios é normalmente menor que 300.000 células/mL de leite. Entretanto, quando há invasão do úbere por bactérias, ocorre resposta inflamatória que causa grande aumento das células somáticas presentes no leite (PASCHOAL,2003).

Quando a resposta inflamatória é intensa, acentua-se também a defesa, com maior concentração de células somáticas e outras substâncias no leite. São perceptíveis as alterações decorridas durante o processo inflamatório, tais como: grumos, pus ou sangue no leite e aumento da temperatura, coloração avermelhada, dor ao toque e inchaço no úbere, todas de fácil percepção sem auxílio de equipamento ou testes específicos.

Estas alterações exacerbadas, sofridas pela glândula mamária, são indicativos de mastite clínica.

A ocorrência de enfermidades, sobretudo de mastites, pode causar alterações significativas na composição do leite. Animais acometidos de mastite clínica, ou mesmo subclínica, apresentam uma diminuição nos percentuais de gordura e de ESD, visto que há uma redução nos teores de lactose e, em alguns casos, de proteína (BECCHI 2003)

A diminuição do teor de lactose e o aumento das células somáticas foi observada por Marques *et al.* (2002) no Rio Grande do Sul. De acordo com esses autores, esta redução poderia ser resultado da menor capacidade de síntese de lactose pelo epitélio mamário infectado, da utilização da lactose pelos patógenos intramamários e pela perda de lactose para a corrente sanguínea, decorrente do aumento de permeabilidade das membranas celulares (MACHADO *et al.*, 2000).

### 2.4.2 California Mastitis Test (CMT)

Os métodos de diagnóstico da mastite subclínica incluem exames microbiológicos, métodos químicos indiretos e a CCS do leite dos quartos mamários individuais, dos animais ou do rebanho (BRITO *et al.* 1997). O "California Mastitis Test" (CMT) é usado mundialmente para o diagnóstico da mastite subclínica, tendo a vantagem de ser empregado no próprio rebanho, no momento em que os animais são ordenhados. A interpretação do CMT se baseia na observação visual do leite após ser misturado ao reagente. O reagente do CMT é um detergente que possui um indicador de pH, por isso sua coloração é roxa. Quando o leite é misturado ao CMT em quantidades iguais, este reagente dissolve ou rompe a membrana das células de defesa (leucócitos) e o material genético (DNA) da célula é liberado. O DNA formará uma massa ou gel. Quanto maior o número de leucócitos, maior a quantidade de gel formada. O CMT deve ser feito com os primeiros jatos de leite, a presença de sujeira, fezes e outras partículas não interferem no resultado do teste, pois não há material genético de leucócitos (HOE, 2005) . O resultado do CMT é dado como negativo, suspeito, fracamente positivo, positivo e fortemente positivo (Tabela 6) (BRITO *et al.* 1997).

Tabela 6 - Interpretação dos resultados do teste de CMT

<b>Escore do CMT (cel/ml)</b>	<b>Número estimado de CCS</b>	<b>Interpretação</b>
Negativo	0 - 200.000	Quarto sadio
Suspeito	200.000 - 400.000	Mastite subclinica
Fracamente Positivo	400.000 - 1.200.000	Mastite subclinica
Positivo	1.200.000 - 5.000.000	Mastite clinica
Fortemente Positivo	Acima de 5.000.000	Mastite severa

Fonte: Hoe (2005).

A maioria dos produtores não realiza o CMT como teste de triagem, verificando a presença de mastites apenas pelo descarte dos primeiros jatos em caneca de fundo escuro ou no chão. O emprego dessa prática foi detectado como sendo mais freqüente de forma significativa em propriedades com produção diária maior

## **2.5 CONSIDERACOES FINAIS**

Apesar das pesquisas científicas, existe deficiência de informações tanto por parte do laticínio quanto dos produtores sobre os fatores que interferem no valor normal da crioscopia do leite.

Tendo em vista que os valores de crioscopia podem sofrer alteração por outros fatores não relacionados à fraude, é de grande importância que o laticínio, acompanhe melhor a produção do leite pelos seus fornecedores por meio de visitas técnicas, programas de capacitação dos produtores e acompanhamento periódico dos resultados de análises como por exemplo, as indicativas de mastite como a contagem de células somáticas, pois é sabido que a mastite é um dos principais fatores que interferem no ponto de congelamento do leite. Desta forma, a indústria poderá ter mais segurança sobre o motivo que levou à alteração nos resultados de crioscopia do leite de seus produtores e buscar soluções específicas a essas ocorrências, visto que a prova de crioscopia ainda é a prova de eleição exigida para a verificação de fraude e aprovação do leite cru pelos laticínios no Brasil e em outros países do mundo.

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO  
OBRIGATÓRIO**

### **3 LOCAIS DO ESTÁGIO OBRIGATÓRIO**

#### **3.1 ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE CRIADORES DE BOVINOS DA RAÇA HOLANDESA – APCBRH**

Estágio realizado no laboratório de qualidade do leite, da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa – APCBRH. Com início em 20/07/2010 e término em 20/08/2010, supervisionado pelo Médico Veterinário Dr. Altair Antonio Valloto. Laboratório localizado na Rua Professor Francisco Dranka, 608 Bairro Orleans – Curitiba-Pr.

A APCBRH fundada em 27 de março de 1953 é a maior associação de criadores de bovinos da raça Holandesa do Brasil. Encontra-se como líder brasileiro em número de animais registrados, que atualmente são mais de quatrocentos mil. A associação mantém convênios com demais associações nacionais, e é homologada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A APCBRH oferece serviços de análise físico-químico, bacteriológico, uréia e contagem de células somáticas do leite, controle leiteiro, classificação linear dos animais para tipo, programa de atualização automática de provas de touros, programa para cadastro e melhoramento zootécnico dos animais.

#### **3.2 Laboratório de qualidade do leite da APCBRH**

O laboratório do APCBRH possui três linhas de análise automática do leite (Figura 1) onde são analisados teor de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e contagem de células somáticas, sendo duas linhas com capacidade para 450 amostras/hora e uma com 300 amostras/hora. Essas linhas são compostas por equipamentos que analisam a composição do leite e realizam a contagem de células somáticas. Além desses equipamentos, há um equipamento para a

contagem bacteriana com capacidade para 150 amostras/hora e um analisador para uréia com capacidade para 150 amostras/hora.



Figura 1 - Laboratório de Qualidade do leite

Fonte: Bova, 2010

A seguir estão descritos os procedimentos coleta de amostras e análise da qualidade do leite no laboratório da APCBRH

### 3.3 Frascos para coleta das amostras de leite

Os frascos para a coleta de amostras possuem duas identificações de acordo com as cores das tampas, azul e vermelha (Figura 2). O frasco com identificação vermelha contém um comprimido de bromopol (conservante que mantém o leite com suas características físico-químicas por até sete dias sob refrigeração) e é utilizado para a coleta de amostras para as análises físico-químicas (gordura, proteína, lactose, sólidos totais) uréia e células somáticas. O frasco com tampa azul contém azidiol (bacteriostático que retarda o desenvolvimento das colônias de bactérias) é utilizado para a contagem bacteriana. Estes frascos recebem uma identificação e são enviados via transportadora para controladores, cooperativas e indústrias.



Figura 2 - Frascos de coleta de amostra de leite com azidiol e bromopol  
Fonte: O autor, 2010

### 3. 4 Recepção das amostras de leite

Cooperativas, Indústrias e produtores enviam suas amostras via transportadoras em caixas térmicas (Figura 3), juntamente com ficha contendo informações sobre a quantidade de amostras para as análises físico-químicas e contagem bacteriana. No ato da recepção dos materiais, é verificado suas conformidades, e são descartadas aquelas que apresentam temperatura superior a 10°C, quantidade de leite insuficiente, amostras com coagulação, com sangue ou com ração. Tais presenças comprometem a qualidade dos resultados das análises.



Figura 3 – Conferências das amostras

Fonte: Bova, 2010

Após a conferência e cadastro das amostras no sistema, mediante leitura de código de barras, é gerado um relatório, e as amostras são armazenadas em câmara fria até o momento da análise.

### **3.5 Preparo de amostras para calibração dos equipamentos de análise**

Para a calibração e exatidão dos equipamentos, são utilizadas amostras provenientes de propriedades que possuem destaque e referencia na qualidade do leite. Estas são chamadas de amostras piloto. Anteriormente as análises, 10% das amostras piloto são analisadas com a função de calibração de equipamentos. Este procedimento é feito semanalmente.

### **3.6 Preparo das amostras para análise**

As amostras para análise de contagem de células somáticas (CCS), contagem bacteriana total (CBT) e uréia, são retiradas da câmara fria e colocadas em racks (Figura 4), as transferências das amostras para o rack devem estar exatamente na seqüência do relatório. No intervalo de cada lote é colocada uma amostra piloto.



Figura 4 – Transferência das amostras para a rack

Fonte: O autor, 2010.

Antes de analisadas as amostras, elas são colocadas em banho-maria à uma temperatura de 41,5°C (Figura 5), por volta de cinco minutos, e após é feito a homogeneização.



Figura 5 – Banho maria e homogeneização.

Fonte: Bova,2010.

## **4 EQUIPAMENTOS PARA ANÁLISES DO LEITE E RESPECTIVAS METODOLOGIAS DE ANÁLISE.**

### **4.1 Bentley 200 (físico químico)**

O Bentley 200 (Figura 6) é um equipamento que utiliza a tecnologia de análise por sistema de infravermelho (espectrômetro), este equipamento foi desenvolvido para análise dos componentes físico químico (gordura, proteína, lactose e sólidos totais ou desengordurados).

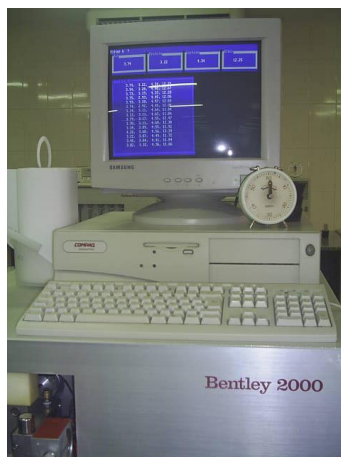


Figura 6 - Bentley 2000

Fonte: Bova, 2010.

#### 4.2 Somacaunt 300 e 500

O somacaunt proporciona um método rápido para contagem de células somáticas (CCS) no leite (Figura 7), que pode servir para detecção precoce de mastite. A contagem baseada em laser e filtros de sistema óptico utiliza a influencia do marcador (brometo de etídeo) que é utilizado para marcação do DNA das células e através de feixes de laser e picos de frequência posteriormente filtrados e contatos. No momento em que o laser incide sobre o DNA corado, presente no núcleo da célula, há fluorescência e ocorre uma reflexão que são transformadas em pulsos elétricos. Estes pulsos são filtrados, separados por tipo e tamanho e coletados por um fotomultiplicador que leva tratamento matematicamente estes dados e converte estes pulsos em números que aparecem como resultado final e são automaticamente impressos.



Figura 7 – Somacauti 500

Fonte: Bova, 2010.

### 4.3 Bactocount IBC

O bactocount analisa 150 amostras por hora, ela permite a contagem de bactérias individuais do leite cru por método rápido e exato. O bactocount IBC é um instrumento automatizado que usa a tecnologia de citometria de fluxo para contagem rápida de bactérias individuais do leite.

### 4.4 Chemspec 150

A metodologia de análise é baseada no método da reação de Berthelot modificada (Figura 8).

Uma pequena quantidade de leite é automaticamente sugada, dispensada e diluída no carrossel, controlado termostaticamente a 40° C. Uma enzima é usada para degradar a uréia em amônia e dióxido de carbono. Após um tempo controlado de incubação um corante e um ativador são adicionados a solução

para formar um complexo verde cuja intensidade é correlacionada a concentração de amônia, e deste modo a concentração de uréia.

A intensidade da cor verde é medida em um espectrofotômetro na célula (*cell*) e convertida em valores de uréia após a calibração do equipamento.

A medida através do método modificado, qual determina a diferença entre a amônia natural para a atividade proteolítica da bactéria convertida em amônia, permite determinar com precisão a concentração de uréia. O método modificado também cancela outra interferência dos componentes do leite.



Figura 8 - Chemspec 150

Fonte: O autor, 2010.

#### **4.4.1 Justificativa para a determinação do teor de uréia no leite**

Com base no monitorando da concentração de nitrogênio uréico é possível determinar se a proteína e energia da dieta estão adequadamente balanceadas.

O objetivo do balanceamento de dietas é proporcionar ao animal um nível ideal de digestão ruminal e absorção de nutrientes, necessários tanto para a manutenção corporal como para a produção de leite.

#### **4.5 LIMPEZA DOS EQUIPAMENTOS**

Para lavagem das máquinas e tubulações é utilizado Triton (Detergente neutro), em seguida RBS (detergente alcalino), para não ressecar as mangueiras de borracha é utilizado água deionizada no enxágüe final.

#### **4.6 OUTROS SERVIÇOS OFERECIDOS PELA APCBRH**

Além dos serviços citados, a APCBRH também oferece treinamentos, registros dos animais, avaliação da conformação (classificação para tipo), controle leiteiro, rastreabilidade, registro genealógico e o serviço de acesso *on-line* aos associados, com todos os dados de seus animais, mediante sistema eletrônico via internet.

### **5 VISITAS TÉCNICAS**

No dia 27 de julho de 2010, foi realizada visita à Chácara Sinfonia Bovina, localizada no Município da Lapa – Pr. A visita foi realizada juntamente com o Dr. Altair Antonio Valloto, com o objetivo de classificar os animais da propriedade para tipo.

Durante os dias 10 a 14 de agosto de 2010, no Parque de Exposições Dario Macedo, localizado no Município Castro - PR ocorreu a décima edição da Agroleite, uma das principais feiras do setor leiteiro do país. A equipe da APCBRH e estagiários participaram da feira com a realização da admissão dos animais para julgamento da raça holandesa e mensurações de peso e altura das bezerras e novilhas, usando fita de pesagem para correlacionar o perímetro torácico com o peso corporal; e fita métrica para avaliar a altura dos ílios. Foram efetuadas mensurações de peso e altura de 155 bezerras e novilhas da raça Holandesa, sendo que 124 animais pertenciam à variedade preto e branco (P.B) e 31 animais à variedade vermelho e branco (V.B). Estes dados foram utilizados

para elaboração de um artigo sobre a análise morfométrica das fêmeas jovens da AGROLEITE/ 2010 (Anexo).

No dia 19 de agosto de 2010, foi realizada uma visita acompanhada do Médico Veterinário Avelino M. F. Correa na Fazenda Ciro Bertolini localizada no Município de São José dos Pinhais - Pr, propriedade com um rebanho de 64 animais, produzindo 21 litros de leite vaca/ dia. O objetivo da visita foi a coleta de sangue de alguns animais para a confirmação de paternidade e registro genealógico. Também foi realizada coleta de leite para o controle leiteiro do rebanho. No mesmo dia, no período da tarde, ocorreu visita à Fazenda Tuiuti Agro-industrial localizada no município de São José dos Pinhais com o mesmo objetivo.

## **6 AGRO-INDÚSTRIA COOPERATIVA CENTRAL – CONFEPAR**

Estágio realizado na Agro-Indústria Cooperativa Central – CONFEPAR, com início em 23/08/2010 e término em 29/10/2010, supervisionado pelo Médico Veterinário e Diretor Presidente Renato José Beleze. Indústria localizada na Avenida Arthur Thomas, 2389, Gleba Cambé – Londrina-PR.

A CONFEPAR é uma união de cooperativas agropecuárias do Norte do Paraná, A entidade nasceu em 1982, como Confederação das Cooperativas Centrais Agropecuárias do Paraná LTDA transformando-se em 1986, na CONFEPAR Agro-Indústria Cooperativa Central.

Atualmente encontra-se como a maior produtora de leite em pó do Paraná, e está entre as maiores produtoras de leite em pó do Brasil. Possui em torno de 500 colaboradores e reúne 4,5 mil produtores de leite dos Estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Conta ainda com o Serviço de Inspeção Federal (SIF), com um Fiscal Federal Agropecuário e um Agente Federal, atuando diariamente na monitoração das atividades de produção do Laticínio.

A CONFEPAR possui entrepostos na região de Batayporã - PR, Pato Branco - PR, Coronel Freitas – PR, São Lourenço – SC, Eugenio de Castro – RS.

### **6.1 Cooperativas associadas à CONFEPAR**

As Cooperativas associadas a CONFEPAR tem participação percentual no patrimônio da Empresa. São elas:

- ✓ Cooperativa Central de Cap. De Leite – COOPLEITE;
- ✓ Cooperativa Agrária dos Cafeicultores de Nova Londrina – COPAGRA;
- ✓ Cooperativa Agrícola de Astorga – COCAFÉ,
- ✓ Cooperativa Agropecuária de Cafeicultores de Porecatu – COFERCATU;
- ✓ Cooperartiva Agropecuária de Londrina Ltda – CATIVA;
- ✓ Cooperativa Agropecuária Mista de Guarapuava – COAMIG;
- ✓ Cooperativa de laticínios de Mandaguari – COLARI;

- ✓ Corol Cooperativa Agroindustrial – COROL

## **6.2 Produtos Fabricados pela Indústria**

Os produtos fabricados pela CONFEPAR são: leite em pó integral, comercializado em embalagens de 400 g e 25 kg; manteiga sem sal em embalagem de 25 Kg; bebida láctea nos sabores chocolate, coco, morango, pêssego e salada de frutas; leite pasteurizado integral; leite pasteurizado padronizado; leite integral; leite semi-desnatado e leite desnatado das marcas Polly e Cativa.

Além, dos produtos de marca própria, a empresa também fornece matérias primas para outras empresas como: Vigor, Nestle, Aviação, Lider, Italc, Frimesa, Danone, CCL, LMC, Polengui, LeitBom, Itambé, Harchrey.

Os processos de recepção de leite, análise da matéria-prima e controle da qualidade de derivados produzidos na CONFEPAR estão descritos a seguir. Constatam também exemplos de procedimentos nos casos de não conformidade; no setor de logística, leite fluido e concentrado. Acrescenta-se posteriormente síntese das visitas técnicas realizadas nas propriedades leiteiras.

## **7 CONTROLES EMPREGADOS PARA A VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE CRU E DOS DERIVADOS PROCESSADOS NA CONFEPAR**

### **7.1 Controle no recebimento da matéria-prima**

A indústria recebe em torno de 370 mil litros de leite por dia, fornecidos por mais de um mil produtores independentes distribuídos em todo o Estado do Paraná,

Previamente ao descarregamento do leite vindo das propriedades, são conferidos os lacres e etiquetas de cada compartimento do caminhão (exceto

caminhões a granel). Caso haja ausência ou ruptura, comunica-se imediatamente o responsável do setor do Controle de Qualidade.

Os caminhões que estão aptos seguem para a balança de pesagem. Após a pesagem, são encaminhados para a plataforma de recepção, onde é realizada a coleta de amostra de leite para testes de qualidade, e posteriormente, caso os testes confirmem a qualidade do leite, o caminhão é liberado para descarga do leite. Em seguida é levado para o setor de higienização.

## 7.2 Controle na recepção do leite

É de responsabilidade do Laboratório de Qualidade realizar as coletas de amostras de toda matéria prima recebida dentro do laticínio.

Para a coleta de amostras é primeiramente realizado a homogeneização do leite no interior do tanque utilizando agitador manual. Em seguida é retirado amostra com caneca de aço inox. (Figura 9).



Figura 9 – Recebimento do caminhão na plataforma de recepção e coleta de amostras de leite para análise físico-química.

Fonte: Bova, 2010.

## 7.3 Análises realizadas nas amostras de leite (cru) pelo laboratório de qualidade do leite da CONFEPAR

No laboratório de qualidade do leite são realizados os testes a seguir; seguindo procedimentos descritos pelo IN 51 de 2002 (BRASIL, 2002):

- ✓ determinação de densidade;
- ✓ determinação da temperatura;
- ✓ determinação da acidez;
- ✓ determinação do índice crioscópico;
- ✓ determinação do pH;
- ✓ pesquisa de antibiótico;
- ✓ teste de estabilidade ao álcool;
- ✓ teste de alizarol;
- ✓ teste de redutase;
- ✓ determinação físico-química (determinação de componentes sólidos do leite em aparelho Ekomilk);
- ✓ determinação de gordura do leite fluido em bultímetro;
- ✓ determinação de extrato seco total desengordurado;
- ✓ pesquisa para conservantes, reconstituintes e redutores de acidez;
- ✓ detecção de soro no leite (método de quantificação de ácido siálico).

Todos os dias são realizadas pesquisas de alizarol, peróxido de hidrogênio, cloretos alcalinos (bicarbonato de sódio) e aleatoriamente durante a semana, detecção de formol, cloro, hipoclorito, amido, sacarose e álcool etílico conforme (Tabela 1).

Assim que o leite é transferido do caminhão para os silos de armazenagem, o caminhão segue ao local de higienização onde é lavado e higienizado para a próxima coleta (Figura 10).



Figura 10 – Lavagem do caminhão após descarga do leite

Fonte: Bova, 2010.

## 8 CONTROLES ADOTADOS PARA OS DERIVADOS LÁCTEOS PRODUZIDOS NA CONFEPAR DE ACORDO COM O TIPO DE PRODUTO

O Quadro 1 mostra as análises e periodicidades adotadas para o controle do leite cru e dos produtos lácteos processados na indústria.

Quadro 1. Tipo de análise e frequência de realização nos produtos lácteos produzidos pela CONFEPAR

ANÁLISES E FREQUÊNCIAS		
PRODUTO	FREQUENCIA	ANÁLISE
Leite cru refrigerado / Leite cru pré-beneficiado	<p>Amostras físico-químicas: * no recebimento e a cada lote ** recebimento de providências entreposto.</p> <p>Amostras Microbiologia: Mensal</p>	<p>Físico-Químicas: * Temperatura, Acidez, Ph, Apesarou, Gordura, Densidade, Proteína, Crioscopia, Redutase, Álcool, Redutores de acidez, Antibiótico, Inibidores/Conservantes, Reconstituintes, EST e ESD **Fosfatase e Peroxidase.</p> <p>Microbiologia: Psicotróficos e CTM</p>
Leite Concentrado	<p>Amostras Físico-Químicas: no recebimento</p>	<p>Físico-Químicas: Temperatura, Antibiótico, Acidez, pH, Gordura, Densidade, EST, ESD e Sensorial</p>
Creme de leite	<p>Amostras Físico-Químicas: A cada lote.</p>	<p>Físico-Químicas: Acidez, pH, Gordura, Crioscopia, Temperatura e antibiótico.</p>

Leite cru pré beneficiado	Amostras Físico-Químicas: * no recebimento e a cada lote.	Físico-Químicas: * Temperatura, Acidez, pH, Apesarou, Gordura, Densidade, Proteína, Crioscopia, Redutase, Álcool, Redutores de Acidez, Antibiótico, Inibidores/conservantes, Reconstituintes, EST, ESD, Fosfatase e Peroxidase.
Leite pasteurizado	Amostras Físico-Químicas: uma a cada lote.  Amostras Microbiologia N=5.  Amostras de Monitoramento Ambiental: Mensal	Físico-Químicas: Gordura, Acidez, ph, Densidade, Crioscopia, Peroxidase, Fosfatase, Estabilidade ao Álcool, Densidade ao Álcool, Degustação, Temperatura, EST e ESD.  Microbiologia: CTM, CT, CF e <i>Salmonella spp</i>  Monitoramento Ambiental: <i>Swab: Listeria monocytogenes</i>
<i>Shelf-life</i> Leite pasteurizado	Amostras Físico-Químicas: Uma amostra a cada lote  Amostras Microbiologia: Uma amostra a cada lote	Físico-Químicas: Acidez, Estabilidade ao Álcool, pH, Degustação, Temperatura e Separação de gordura.  Microbiologia: CTM, CT e CF
Leite UHT	Amostras físico-químicas: *Análise a cada 30 minutos. ** Análise a cada 30 minutos até 30 horas de processo, após análise a cada 15 minutos	Físico-Químicas: Gordura, Acidez, Densidade, Crioscopia, Peso, Sedimentos, pH, EST e ESD  Físico-Químicas: *Eletrolítico e Peso. **Crioscopia e Sedimentos

	<p>Amostras Físico-químicas: Coleta para estufa a cada 4 horas de produção</p> <p>Amostras Microbiologia: A cada 1 hora de processo é coletado uma amostra de cada TBA</p>	<p>Físico-Químicas: Acidez, Estabilidade ao álcool e pH</p> <p>Microbiologia: CTM</p>
<i>Shelf-life</i> Leite UHT	<p>Amostras Físico-Químicas: A cada 48000 litros são coletadas três amostras de cada TBA (vencimento 40,80 e 120 dias)</p>	<p>Físico-Químicas: Acidez, pH, Estabilidade ao álcool, separação de gordura e degustação)</p>
Leite em pó (Linha III)	<p>Amostras Físico-Químicas: Análise completa a cada três <i>pallets</i>.</p> <p>Amostras Físico-Químicas: Análise de monitoramento intercalada entre duas análises completas</p> <p>Amostras Físico-Químicas: A cada lote 3 meses.</p> <p>Amostras Físico-Químicas: Diária (<i>pool</i> produção)</p> <p>Amostras Microbiologia: <i>Poll</i> de quatro <i>pallets</i>.</p> <p>Amostras Microbiologia: A cada lote.</p>	<p>Físico-Químicas: Temperatura, Umidade, Sedimentos, Gordura, Acidez, pH, Insolúvel, Peso Específico, Peneiragem e Sensorial.</p> <p>Físico-Químicas: Umidade e Sedimento.</p> <p>Físico-Químicas: Cinzas e Lactose.</p> <p>Físico-Químicas: Proteína</p> <p>Microbiologia: CTM, CT, CF. BC. <i>S. aureus</i> e BL</p> <p>Microbiologia: <i>Salmonella</i> spp.</p>
Leite em Pó (linha II e III)	<p>Amostras Físico-Químicas: Análise completa a cada um <i>pallet</i>.</p>	<p>Físico-Químicas: Temperatura, Umidade, Sedimentos, Gordura, Acidez, pH, Insolúvel, Peso Específico, Peneiragem e Sensorial.</p>

	Amostras Físico-Químicas: Análise de monitoramento a cada um <i>pallet</i> intercalando com ás análises completas	Físico-Químicas: Umidade e Sedimentos
	Amostras Físico-Químicas: A cada 3 meses.	Físico-Químicas: Cinzas e Lactose
	Amostras Microbiologia: Diária ( <i>pool</i> / produção)	Físico-Químicas: Proteína
	Amostras Microbiologia: <i>Pool</i> de quatro <i>pallets</i>	Microbiologia: CTM, CT, CF, BC, <i>S. aureus</i> e BL
	Amostras Microbiologia: Diária ( <i>pool</i> /produção)	Microbiologia: <i>Salmonella</i> spp.
<i>Shelf-life</i> Leite em pó (linha I, II e III)	Amostras Físico-Químicas: Uma amostra a cada lote Amostras Microbiologia Uma amostra a cada lote.	Físico-Químicas: Umidade, Gordura, Acidez, pH e Sensorial Microbiologia: CTM, CT, CF e BL
Bebida Láctea Fermentada Pasteurizada	Amostras Físico-Químicas: Uma amostra a cada lote Amostras Físico-Químicas: Uma amostra a cada lote Amostras Microbiologia: cinco amostras por lote	Físico-Químicas: Acidez, pH e gordura (no composto) Físico-Químicas: Degustação, Temperatura, pH e Peso (após envase) Microbiologia: CT, CF, BL e <i>Salmonella</i> spp.
Bebida Láctea Pasteurizada Sabor Chocolate/ Chocolate com Morango	Amostras Físico-Químicas: Uma amostra por lote Amostras Físico-Químicas: Uma amostra a cada lote Amostras Microbiologia: cinco amostras por lote	Físico-Químicas: Acidez, pH, e Gordura (No composto) Físico-Químicas: Degustação, Temperatura, pH e Peso (após envase) Microbiologia: CTM, CT, CF, BL e <i>Salmonella</i> spp.

		Amostras de Monitoramento Ambiental: Mensal	Monitoramento Ambiental: <i>Swab: Listeria monocytogenes</i>
<i>Shelf-life</i> Láctea	Bebida	Amostras Físico-Químicas: Uma amostra a cada lote  Amostras Microbiologia: Uma amostra a cada lote	Físico-Químicas: Degustação, Temperatura, pH e Peso  Microbiologia: CTM, CT e CF
Leite Concentrado		Amostras Físico-Químicas: A cada lote	Físico-Químicas: Temperatura, Acidez, pH, Gordura, Densidade, EST, ESD e Sensorial
Creme de leite a granel de uso industrial		Amostras Físico-Químicas: Uma amostra a cada lote  Amostras Microbiológicas: A cada lote	Físico-Químicas: Acidez, Crioscopia, pH, Gordura e Temperatura.  Microbiologia: CTM e CF
		Amostras de Monitoramento Ambiental: Mensal	Monitoramento Ambiental: <i>Swab: Listeria monocytogenes</i>
Creme de leite a granel de uso industrial 12,4%		Amostras Físico-Químicas: Uma amostra a cada lote  Amostras Microbiologia: A cada lote	Físico-Químicas: Acidez, Crioscopia, pH, Gordura e Temperatura, EST e ESD  Microbiologia: CTM e CF
Manteiga		Amostras Físico-Químicas: Uma amostra por <i>pallet</i>  Amostras Físico-Químicas: A cada lote  Amostras Microbiologia: A cada <i>pallet</i> camada B e C  Amostras Microbiologia: <i>Pool</i> das partidas diárias.	Físico-Químicas: Umidade e Insolúvel.  Físico-Químicas: Acidez e Gordura  Microbiologia: CTM, CT e CF  Microbiologia: <i>Salmonella</i> spp.
		Amostras de Monitoramento Ambiental: Mensal	Monitoramento Ambiental: <i>Swab: Listeria monocytogenes</i>

Fonte: CONFEPAR (2010).

## 9 PROCEDIMENTOS EM CASOS DE NÃO CONFORMIDADE PARA LEITE FLUIDO E LEITE CONCENTRADO

Toda vez que o setor de qualidade detecta uma não-conformidade com o leite cru, fluido e concentrado, este informa o setor da produção e registra a ocorrência de matéria-prima fora do padrão de recebimento. O registro é então encaminhado ao setor de planejamento e controle da produção para iniciar o processo de destinação da matéria prima não conforme. As ações a serem tomadas são descritas de acordo com a (Quadro 2)

Quadro 2. Ações que devem ser tomadas em caso de não conformidades no leite fluido e leite concentrado na CONFEPAR

LEITE FLUIDO			
NÃO CONFORMIDADE	RESULTADO	DESTINAÇÃO	REFERÊNCIA
Acidez	17 a 20° D	Venda para produção de queijo	
Temperatura	Acima de 10° C	Aceito com restrição, desde que atendido aos demais padrões regulamentares	
Gordura	Menor que 3%	Produção de leite em pó industrial	
Álcool 72° GL	Positivo	Venda para produção de queijo	Critério de Inspeção Leite de Derivados - MAPA/DIPOA - 1084
Crioscopia	Acima de - 0,530° H	Produção de leite em pó industrial	
SNG	Menor que 8,40%	Venda para produção de queijo	
Impurezas	Positivo	Descarte	
Conservantes / Reconstituintes	Positivo	Descarte	
Resíduo de antibiótico	Positivo	Descarte	
LEITE CONCENTRADO			
NÃO CONFORMIDADE	RESULTADO	DESTINAÇÃO	REFERÊNCIA
Acidez para leite Concentrado Integral	Acima de 55° SH	Produção de leite em pó industrial	-

Acidez para leite Concentrado Desnatado	Acima de 70° SH	Produção de leite em pó industrial	-
Temperatura	Acima de 10°C	Aceito com restrição, desde que atendido aos demais padrões regulamentares	-

Fonte: CONFEPAR (2010)

Sempre que ocorre uma não conformidade, os resultados são apontados no sumário de não conformidade de matéria-prima pelo setor de controle da qualidade.

## 10 SETOR DE LOGÍSTICA (CAPTAÇÃO)

O setor de logística possui uma frota de cinquenta caminhões circulando por toda região do Norte do Paraná e é responsável por todo volume de leite que circula dentro da Indústria,

Em caso de não conformidade do leite cru, o setor de logística encaminha estas ocorrências para os técnicos de campo da região, onde se realiza um plano de ação para solução dos problemas encontrados.

É de responsabilidade da logística:

- ✓ Efetuar os pagamentos aos produtores com base na qualidade do leite;
- ✓ Controle de vacinação de brucelose e tuberculose;
- ✓ Controle de qualidade e manutenção dos tanques de reposição dos caminhões;
- ✓ Controle de coleta e recoleta para envio a APCBRH;
- ✓ Segundo as necessidades são realizadas palestras e treinamentos de qualidade para os técnicos de campo, produtores e transportadores.

## 11 VISITAS TÉCNICAS

No dia 15 de setembro, o setor de logística recebeu uma notificação de não conformidade em uma propriedade está localizada no município de Paiquerê - PR.

A não conformidade estava relacionada à temperatura acima da exigida para o leite cru no resfriador. O técnico da empresa realizou uma vistoria no resfriador (Figura 11) e mediu a temperatura do leite. Como a temperatura do leite estava dentro do limite exigido ( $2^{\circ}\text{C}$ ), o técnico constatou que a não conformidade ocorreu devido a um defeito no termômetro do tanque de resfriamento, mas que o mesmo já havia sido solucionado.



Figura 11 – Resfriador

Fonte: Bova, 2010

Além dessa verificação, durante a visita o técnico também constatou que as mangueiras do conjunto de teteiras (Figura 12) apresentavam aderência de placas de gordura. O técnico então instruiu o produtor quanto à lavagem correta das teteiras utilizando detergente alcalino e água aquecida.



Figura 12 – Conjunto de teteiras e mangueiras

Fonte: Bova, 2010

No dia 21 de setembro foi realizada visita em propriedade localizada no Assentamento São Luiz, no Município de Sapopema – PR. Atualmente a produção desta propriedade está em torno de 70 litros de leite ao dia. O objetivo da visita foi auxiliar o produtor no plantio de forrageira (Figura 13)



Figura 13 – Inoculação de sementes e plantio

Fonte: Bova, 2010

No dia 23 de setembro, foi realizada visita à propriedade localizada no Município de Tupinambá - Pr, com objetivo de verificar os motivos que levaram à alteração nos resultados da prova de crioscopia (valores acima do permitido), os quais foram verificados em diversas avaliações subseqüentes. Durante a visita não foram encontrados resíduos de água no tanque de resfriamento ou nos equipamentos de ordenha conforme a suspeita do técnico. Todo o processo de ordenha foi acompanhado e procedeu-se a coleta de amostras de leite dos

tambores e do tanque resfriador, as quais foram encaminhadas ao Laboratório de Qualidade do Leite da CONFEPAR.

No dia 05 de outubro, uma propriedade localizada em Congoinhas – Pr, foi visitada com o objetivo de rastrear problemas na análise de crioscopia. A propriedade não possuía controle zootécnico dos animais e contava com apenas seis animais e utilizava o sistema de ordenha balde ao pé. Constatou-se também que os procedimentos pré e pós *dipping* não eram realizados.

Foi realizada a coleta de amostras de leite de cada animal na ordenha da manhã e o teste de CMT. Pelo resultado deste teste foi detectada a ocorrência de mastite subclínica em três animais. A partir disso, o técnico instruiu os responsáveis sobre o correto manejo no momento de ordenha.

Além disso, o resfriador da propriedade possuía capacidade volumétrica maior do que o volume de leite ordenhado diariamente. Devido a isso, o leite no interior do resfriador poderia sofrer congelamento no interior do tanque havendo alteração no resultado na prova de crioscopia.

Neste mesmo dia, no período da tarde, também foi visitada a propriedade localizada no Município de Nova Fátima – Pr (Figura 14). Nesta propriedade havia um total de 16 animais em ordenha, que recebiam concentrado durante a ordenha, e posteriormente, silagem de cana, uréia e sal. Foi realizado o teste CMT e confirmada a presença de mastite sub-clínica em quatro animais. Os responsáveis foram então instruídos em ordenhar os animais com mastite após o processo de ordenha dos animais saudáveis.



Figura 14 – Sistema de ordenha balde ao pé  
Fonte: BOVA, 2010

No dia 07 de outubro, foi realizada visita em uma propriedade localizada no município de Jundiá do Sul - Pr. Esta possuía 15 animais em fase de lactação. Os animais passavam à tarde no pasto de braquiária e pela manhã recebiam silagem de cana. Na propriedade não era realizado pré *dipping*, somente o pós *dipping*, sendo feito o estímulo da ejeção do leite com o auxílio de bezerros que se aproximam da vaca e succionam os tetos. A ordenha era realizada com sistema balde ao pé. Foi realizado o teste de CMT, mas não foram encontrados sinais de mastite subclínica. Nesta propriedade também foram verificadas alterações nos resultados da prova de crioscopia. Contudo, nesta visita não foram encontradas ocorrências que justificassem tal resultado.

No dia 08 de outubro, foi realizada visita a uma propriedade localizada no município de Santo Antonio da Platina - Pr. Esta possuía 45 animais em fase de lactação. Os animais recebiam concentrado de cana de açúcar com uréia, farelo de soja e sal à vontade, sendo adotado o sistema rotacionado de pastagens. Nesta propriedade empregava-se ordenha mecânica (Figura 15), porém observou-se que os animais apresentavam acesso restrito à água. Realizou-se o teste de CMT e 15 animais apresentavam mastite subclínica. O principal motivo da visita a esta propriedade foi a detecção de resultados alterados para crioscopia. Contudo, quando a visita foi possível, o leite produzido pela propriedade já não apresentava os mesmos resultados alterados. Verificou-se também durante a visita que o manejo dos animais não respeitava preceitos de bem estar.



Figura 15 – Sistema de ordenha mecânica

Fonte: BOVA, 2010

## 12 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

A qualidade do leite depende de uma série de fatores como a alimentação do animal, estado de saúde, higiene no processo de obtenção, estado de conservação do leite e bem estar animal.

Durante o estágio foram observados procedimentos e técnicas de manejo inadequadas que podem resultar na baixa qualidade do leite tanto relacionada à composição quanto ao volume de produção de leite.

Verificou-se que a deficiência mais freqüentemente observada nas propriedades visitadas, estava relacionada ao manejo alimentar dos animais. As visitas foram realizadas durante o período de inverno e observou-se que os animais eram alimentados praticamente a pasto, sem a suplementação de concentrado ou silagem adequada. Isto poderia causar redução nos teores de lactose, gordura e proteínas do leite, resultando em leite menos nutritivo e com menor capacidade de rendimento em produtos derivados. Além disso, as alterações nos teores de lactose e sais do leite podem alterar o resultado da prova de crioscopia, causando a rejeição do leite pelo laticínio e menor remuneração do produtor.

Outro fator também relevante para a qualidade do leite verificado durante o estágio foi a presença de mastite subclínica na maioria dos animais em produção das propriedades visitadas. Isto pode ter ocorrido devido à higiene deficiente dos equipamentos de ordenha, na limpeza dos tetos ou pela predisposição genética dos animais e adequado controle zootécnico. Além desses, um fator que atualmente tem resultado em mastite subclínica é o fato de que muitas propriedades utilizam o leite das vacas em tratamento com antibióticos para a alimentação de bezerras predispondo a microbiota desses animais à resistência antimicrobiana e fortalecendo esses micro-organismos à sobrevivência frente a produtos químicos antibióticos e antissépticos.

Diante do exposto e de maneira geral, verificou-se que as propriedades produtoras de leite visitadas na região norte do Paraná eram caracterizadas como pequenas propriedades, de caráter familiar, com baixo nível de tecnificação e baixa capacitação técnica dos produtores. Essas características resultaram nas

não conformidades observadas na análise do leite, afetando diretamente sua qualidade e a valorização do leite no mercado interno e especialmente, no mercado externo, pois dificulta a exportação de derivados lácteos pelo laticínio. Infelizmente, a situação da produção leiteira presenciada durante o estágio reflete o perfil da produção de leite no Brasil, havendo a necessidade da capacitação técnica dos produtores. A capacitação dos produtores leiteiros, por meio de técnicos especializados, para o manejo sanitário e alimentar do rebanho e os procedimentos de higiene na obtenção e conservação do leite é prioritária aos investimentos em tecnificação das propriedades para a melhoria da qualidade do leite no País.

## REFERÊNCIAS

BACHMAN. K.C. Fatores que afetam os sólidos totais, acidez e ponto de congelamento do leite. Disponível em: <http://www.cienciadoleite.com.br/?action=1&a=200&type=0>. Acesso em: 23 de novembro de 2010

BECCHI, S. Cleusa, Dissertação sobre o Estudo do índice crioscópico do leite tipo B "*in natura*" produzindo na bacia leiteira do vale do taquari, RS. Porto Alegre

BORGES, K.A, PINTO, A.T, Variações no Índice Crioscópico de Amostras de Leite Recebidas na Plataforma de um Laticínio, no Período de Janeiro a Agosto de 2007

BRASIL, Ministério da Agricultura. Decreto n. 30.691, de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos nºs. 1255 de 25 de junho de 1962, n.1236, de 2 de setembro de 1994, n. 1812, de 8 de fevereiro de 1996, e n. 2.244, de 4 de junho de 1997. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de origem Animal – RIISPOA. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo... Diário Oficial da União, Brasília, 18 de Setembro de 2002. Seção 1.

BRITO.R.F.José, *et al* Sensibilidade e especificidade do "*California Mastitis Test*" como recurso diagnóstico da mastite subclínica em relação à contagem de células somáticas. *Pesq. Vet. Bras.* vol.17 n.2 Rio de Janeiro Apr./Jun. 1997

AGRO-INDÚSTRIA COOPERATIVA CENTRAL - CONFEPAR, Manual de Boas Práticas de Laboratório; 2010. 300p.

FONSECA, L.F.L. *et al.* Qualidade do Leite e Controle da Mastite. 2° ed. São Paulo: Lemos Editorial, 2001. 175 p.

GARCIA, L, Luciana. Determinação do Ponto de congelamento médio do leite da vaca (raça holandesa) da região de Campinas Taubaté. 85 f. Tese ( Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia de Alimento, Campinas, 1994.

HOE, Fernada. Boas Práticas no Controle de Mastite com uso do CMT, Artigo publicado em 2005. Disponível em: <http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=724> Acesso em: 02 de dezembro de 2010.

JUNIOR, Bezerra Galvão, Geraldo, Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas, *Acta Veterinária Brasilica*, v.4, n.1, p.25-30, 2010

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.29, n.6, p.1883-1886, 2000.

MONTIPÓ, Rosamélia Berleze. Determinação do Ponto de Congelamento do Leite Bovino “*in natura*” da Bacia Leiteira de Santa Maria - RS. UFSM. Dissertação de Mestrado. Santa Maria – RS, 1992.

MULLER, E.E. Qualidade do Leite, Células Somáticas e Prevenção da Mastite. In: Sul Leite: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, 2002, Maringá. Anais... Maringá: 2002. P. 206-217.

NEIVA, Rogério Santos, Produção de bovinos Leiteiros-Lavras: UFLA – 2000, 514 p. :il.

NERO, L. Augusto, (*et al*) Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 29(2): 386-390, abr.-jun. 2009 390

NORO, Giovani, (*et al*) Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul R. Bras. Zootec., v.35, n.3, p.1129-1135, 2006 (supl.)

OHIO, Masahiko...(*et al*) Princípios básicos para produção de leite bovino – Curitiba: Imprensa da UFPR, 2010. 144p. :Il...,grafs.,tabs

PASCHOAL, J, Juliana... (*et al*), Suplementação de Selênio e Vitamina E sobre a Contagem de Células Somáticas no Leite de Vacas da Raça Holandesa1. R. Bras. Zootec., v.32, n.6, p.2032-2039, 2003 (Supl. 2)

PASSOS, Thaís. Fatores que podem afetar o índice crioscópico do leite, Artigo publicado no ano de 2003. Disponível em: <<http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=681>>. Acesso em: 17 de setembro de 2010.

RIBAS, N.P... (*et al*), Sólidos totais do leite em amostras de tanque nos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. R. Bras. Zootec. vol.33 no.6 supl.3 Viçosa dez. 2004

RODRIGUES, Silva Myrtha , Revisão de literatura sobre qualidade do leite incluindo a IN 51 e mastite bovina.2006.47 f. Monografia (Bacharel em Zootecnia) - Instituto de Ciências Agrárias, Faculdades Integradas de Mineiros, Mineiros,GO, 2006.

SANTOS. S.V.Marcos; Composição e Propriedades Físico-químicas do Leite. Disponível em <<http://www.milkpoint.com.br/?noticialID=46948&actA=7&areaID=61&secaoID=180>>. Acesso em: 08 de outubro de 2010.

SEAB-DERAL Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Economia Rural. Acompanhamento da situação agropecuária

do Paraná. Caracterização da bovinocultura de leite no Estado do Paraná. Curitiba: SEAB, 2000. 78p

SILVA. L.F.P. (*et al*); Efeito do Nível de Células Somáticas sobre os Constituintes do Leite II, Lactose e Sólidos Totais. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science. 37, n. 4, São Paulo-SP, 2000.

THOMAS, L. W. MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Conhecimentos Específicos para Médicos Veterinários. Brasília: VESTCON,2006. 901 P.

TRONCO, Vânia M. Controle Físico-Químico do Leite. In: manual para Inspeção da Qualidade do Leite. Santa Maria, RS: UFSM,1997. Cap. V, p. 103 – 105.

# ANEXO

## **Análise das características morfométricas de fêmeas jovens da Agroleite 2010, comparadas ao padrão canadense.**

Dr. Altair Antonio valloto – APCBRH. Méd. Veterinário, espec. Bovinocultura de Leite

Dr. Avelino Manoel Figueiredo Corrêa – APCBRH. Méd. Veterinário, espec. Bovinocultura de Leite

Dr. Pedro Guimarães Ribas Neto – APCBRH. Méd. Veterinário, espec. Bovinocultura de Leite

Dr. Silvano Francis Valoto – APCBRH. Méd. Veterinário, espec. Bovinocultura de Leite

Flávia Suelen Nardo – Estagiária de Zootecnia (FIES)

Michelli Loyola Twardowsky Bova – Estagiária de Zootecnia (FIES)

Saulo Da Boit Goularte – Estagiário de Méd. Veterinária (UDESC)

### **Introdução**

A bovinocultura de leite está presente como um dos grandes pilares do setor primário no Brasil. Ela vem se difundindo nas mais variadas regiões do país, sendo o Paraná um dos maiores produtores de leite, em especial a região da bacia ABC (Arapoti, Batavo, Castrolanda), onde localiza-se Castro; o município que mais produziu leite no país em 2006 (FAEP, 2008). A tradição leiteira nestas localidades tem sua raiz na colonização neerlandesa, que trouxe a tecnologia da sua origem, aliada aos conhecimentos do povo local, tornando esta a região de mais alta produtividade leiteira do país, sendo comparada aos países do hemisfério norte (EUA, Canadá, França, Alemanha e Holanda).

O estado do Paraná representa 10,6% da produção leiteira do país, com a produtividade 61% acima da média brasileira, ficando atrás apenas dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (FAEP, 2008).

Com a intensificação do sistema de produção, juntamente com a necessidade de um maior controle zootécnico, foram-se desenvolvendo formas de avaliar o desenvolvimento dos animais, como a análise morfométrica; através das mensurações de peso e altura, sendo um método simples e de custo

reduzido. Este tipo de avaliação é de suma importância tanto para o conhecimento da curva de crescimento de bovinos leiteiros, quanto para detecção de eventuais problemas de manejo, principalmente de ordem nutricional. E com mensurações morfométricas periódicas de cada indivíduo, o produtor poderá acompanhar seu desenvolvimento (do nascimento à maturidade) e estabelecer uma curva de crescimento do seu próprio rebanho, comparando com as tabelas, confrontando os dados, diagnosticando animais fora do padrão e analisando as possíveis causas.

Além disso, a mensuração de peso e altura das bezerras e novilhas possibilita ao produtor a identificação precoce de animais superiores, auxiliando na seleção, pois segundo Santos & Damaceno (1999 apud Santos et. al 2002), a criação de bezerras deve ser considerada como uma das principais atividades da granja leiteira, uma vez que a melhoria genética do rebanho depende do descarte anual de vacas velhas ou com problemas reprodutivos por animais jovens e de potencial elevado. Com isso torna-se essencial o monitoramento do desenvolvimento através da aferição de peso, altura juntamente com avaliação do ECC (escore de condição corporal). Segundo Matos (2009) a taxa de crescimento da novilha, o peso corporal e a idade ao primeiro parto são considerados pontos chaves para o sucesso na exploração leiteira, pois influenciarão diretamente os futuros índices produtivos, reprodutivos e econômicos desses animais.

Conforme (SANTOS et al., 2002) para alcançar o objetivo de primeira cobertura das novilhas aos 14-16 meses de idade e peso médio 340 a 380 kg para as raças de grande porte (como Holandesa e Parda Suíça) é necessário acompanhar criteriosamente o desenvolvimento desses animais do desmame até a primeira inseminação, atentando principalmente para o ganho de peso médio diário durante esta fase de crescimento dos animais e o ECC que estão intimamente relacionados com o manejo nutricional adotado na propriedade.

Sabendo-se que a criação de bezerras representa grande parcela dos custos de produção, e que normalmente esse “investimento” só trará retorno a partir da terceira lactação, muitos produtores buscam alto crescimento das bezerras, em menor tempo possível, através de um alto ganho de peso diário. Com isso, atingem o peso necessário para entrar em reprodução precocemente,

diminuindo os custos com a criação. Porém, essa estratégia pode comprometer, em caso de ganho de peso excessivo, o desenvolvimento da glândula mamária, pois diversos autores associam o alto GPD, aliado a alimentação com alta densidade energética no período pré-púbere (dos 3 aos 10 meses de idade aproximadamente), com o acúmulo de tecido adiposo na glândula mamária, ao invés do desenvolvimento de tecido secretor, podendo refletir na redução do desempenho, e resultando inclusive em diminuição da vida produtiva da vaca.

Este trabalho tem por objetivo analisar o peso e estatura das fêmeas jovens participantes da 10<sup>o</sup> Agroleite, comparando-os com o padrão canadense (para animais de exposição); avaliando, dessa forma, o manejo (principalmente nutricional) e a tendência de melhoramento genético dos animais participantes da Agroleite.

## **Materiais e Métodos**

Aconteceu nos dias 10 a 14 de agosto de 2010, em Castro-PR a 10<sup>o</sup> Agroleite. Durante o processo de admissão dos animais para o julgamento da raça Holandesa, feito pela equipe da APCBRH, foram realizadas mensurações de peso e altura das bezerras e novilhas, através da fita de pesagem, que correlaciona o perímetro torácico com o peso corporal; e com fita métrica à altura dos ílios.

Foram efetuadas mensurações de peso e altura de 155 bezerras e novilhas da raça Holandesa, sendo que, 124 animais pertencem à variedade preto e branco (P.B) e 31 animais à variedade vermelho e branco (V.B). A partir desses dados, confeccionaram-se tabelas e gráficos, que foram analisados com a finalidade de estabelecer comparações das características morfométricas entre os animais jovens da Agroleite 2010 e o padrão canadense utilizado para animais de exposição; avaliando, dessa forma, o manejo (principalmente nutricional) e a tendência de melhoramento genético dos animais participantes de exposições em diferentes regiões.

## Discussão e interpretação dos resultados

As médias de altura e peso em função da idade das bezerras e novilhas da raça Holandesa P.B da Agroleite 2010, bem como sua comparação com o padrão de exposição canadense encontram-se nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Médias de estatura das fêmeas jovens da raça Holandesa (P.B) da Agroleite 2010, comparadas à tabela canadense para animais de exposição:

Idade	N	Média Idade (meses)	Média Estatura (cm)	Estatura Canadá (cm)	Dif. Estatura (cm)
5 meses	5	5,6	114,0	114	0,0
6 meses	8	6,5	118,0	118	0,0
7 meses	7	7,5	122,0	122	0,0
8 meses	5	8,4	126,0	126	0,0
9 meses	2	9,6	128,0	129	-1,0
10 meses	5	10,7	128,0	132	-4,0
11 meses	8	11,3	129,5	134	-4,5
12 meses	2	12,7	137,0	136	1,0
13 meses	11	13,4	141,5	138	3,5
14 meses	8	14,4	135,5	140	-4,5
15 meses	5	15,6	134,5	142	-7,5
16 meses	2	16,4	144,0	143	1,0
17 meses	6	17,3	144,0	145	-1,0
18 meses	6	18,5	146,0	146	0,0

19 meses	3	19,4	148,0	148	0,0
20 meses	7	20,5	149,5	149	0,5
21 meses	10	21,5	148,5	150	-1,5
22 meses	3	22,4	148,0	151	-3,0
23 meses	7	23,5	151,0	152	-1,0
24 meses	2	24,9	144,0	154	-10,0
25 meses	3	25,4	148,5		
26 meses	4	26,4	151,5		
27 meses	2	27,5	150,0		
28 meses	2	28,4	147,5		
29 meses	1	29,2	147,0		

Tabela 2. Médias de peso das fêmeas jovens da raça Holandesa (P.B) da Agroleite 2010, comparadas à tabela canadense para animais de exposição:

Idade	N	Média Idade (meses)	Média Peso (Kg)	Peso Canadá (Kg)	Dif. Peso (Kg)	Média GPD* (Kg)
5 meses	5	5,6	185	189	-4	0,839
6 meses	8	6,5	202,63	215	-12,38	0,863
7 meses	7	7,5	234,71	241	-6,29	0,830
8 meses	5	8,4	249,00	260	-11,00	0,810
9 meses	2	9,6	331,50	293	38,50	0,994
10 meses	5	10,7	310,00	316	-6,00	0,826
11 meses	8	11,3	341,50	342	-0,50	0,870
12 meses	2	12,7	329,00	365	-36,00	0,747
13 meses	11	13,4	383,64	387	-3,36	0,837

14 meses	8	14,4	406,00	400	6,00	0,843
15 meses	5	15,6	398,20	427	-28,80	0,754
16 meses	2	16,4	407,00	453	-46,00	0,734
17 meses	6	17,3	463,33	474	-10,67	0,806
18 meses	6	18,5	451,33	495	-43,67	0,736
19 meses	3	19,4	520,67	516	4,67	0,811
20 meses	7	20,5	517,86	535	-17,14	0,770
21 meses	10	21,5	518,40	547	-28,60	0,734
22 meses	3	22,4	512,00	574	-62,00	0,693
23 meses	7	23,5	564,71	594	-29,29	0,740
24 meses	2	24,9	527,50	612	-84,50	0,647
25 meses	3	25,4	554,00			0,667
26 meses	4	26,4	585,00			0,682
27 meses	2	27,5	562,50			0,627
28 meses	2	28,4	535,00			0,576
29 meses	1	29,2	575,00			0,605

\*GPD: Ganho de peso diário

Na Tabela 1 verifica-se que a maior parte das faixas de idade encontram-se com a média de estatura abaixo do padrão canadense, sendo que, de todos os animais participantes da Agroleite 2010 da variedade preto e branco (total de 124 animais), 68,5% estão com estatura abaixo, 8,1% estão com altura ideal e 23,4% estão com altura acima do padrão canadense para animais de exposição.

As médias de estatura de 5 à 8 meses estão ideais em relação ao padrão canadense. E já dos 15 e 29 meses são as faixas de idade onde encontram-se as médias de altura mais baixas comparadas ao estabelecido pelo padrão canadense, o que resulta em maior diferença de estatura nessas idades.

Na Tabela 2, onde estão descritas as médias de peso dos animais participantes da Agroleite 2010 em função da idade, observa-se que praticamente todas as faixas de

idade encontram-se com a média de peso inferior ao estipulado pelo padrão canadense. Isso ocorre devido ao fato de que, das 124 bezerras e novilhas da raça Holandesa P.B participantes da exposição, 67,74% estão com o peso abaixo, 2,42% encontram-se com o peso igual e, 29,84% estão com o peso acima do ideal para sua idade segundo o padrão canadense.

O Gráfico 1 mostra as curvas de peso e altura desejável conforme o padrão canadense, relacionando-as com o peso e altura das fêmeas jovens P.B participantes da Agroleite 2010. Através deste, verifica-se o grande número de animais tanto com o peso, quanto com estatura abaixo da curva do padrão canadense. Porém observa-se também que há alguns animais bem acima do padrão, demonstrando um desenvolvimento excessivo em função da idade, o que pode comprometer seu potencial produtivo e/ou produção na primeira lactação e sua longevidade.

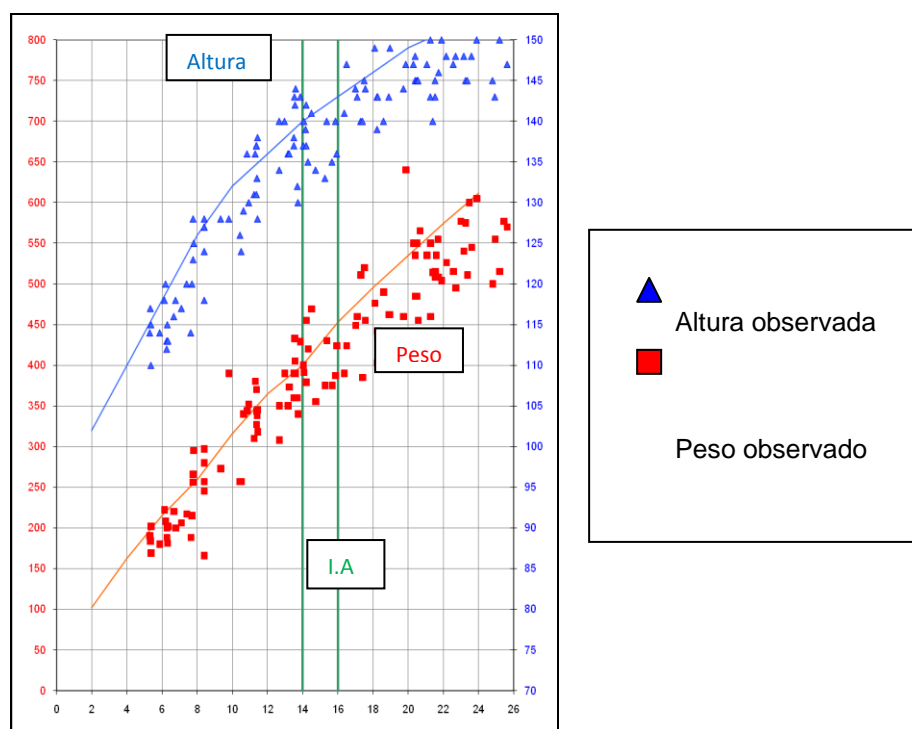


Gráfico 1. Peso e altura das fêmeas jovens da raça Holandesa P.B participantes da Agroleite 2010, comparadas as curvas de peso e altura conforme padrão canadense.

As médias de peso e altura da raça Holandesa V.B encontram-se especificadas em função da idade e comparadas ao perfil canadense (tabelas 3 e 4).

Tabela 3. Médias de altura das fêmeas jovens da raça Holandesa V.B da Agroleite 2010, comparadas a tabela canadense para animais de exposição:

Idade	N	Média Idade (meses)	Média Estatura (cm)	Estatura Canadá (cm)	Dif. Estatura (cm)
6 meses	1	6,7	117	118	-1
7 meses	3	7,2	117,33	122	-4,67
8 meses	3	8,3	119,33	126	-6,67
10 meses	2	10,6	125,50	132	-6,50
11 meses	2	11,3	132,00	134	-2,00
12 meses	1	12,8	129,00	136	-7,00
14 meses	2	14,3	129,00	140	-11,00
15 meses	4	15,4	135,50	142	-6,50
16 meses	3	16,5	136,67	143	-6,33
17 meses	1	17,5	141,00	145	-4,00
19 meses	2	19,5	138,00	148	-10,00
20 meses	2	20,3	144,50	149	-4,50
21 meses	1	21,0	138,00	150	-12,00
23 meses	2	23,3	151,00	152	-1,00
24 meses	1	24,2	141,00	154	-13,00
26 meses	1	26,5	145,00		

Tabela 4. Médias de peso de fêmeas jovens da raça Holandesa V.B da Agroleite 2010, comparadas à tabela canadense para animais de exposição:

Idade	N	Média Idade (meses)	Média Peso	Peso Canadá (Kg)	Dif. Peso	Média GPD* (Kg)
-------	---	---------------------------	---------------	------------------------	--------------	-----------------------

			(Kg)		(Kg)	
6 meses	1	6,7	208	215	-7	0,811
7 meses	3	7,2	220,5	241	-20,5	0,805
8 meses	3	8,3	236	260	-24	0,766
10 meses	2	10,6	288,5	316	-27,5	0,768
11 meses	2	11,3	308,5	342	-33,5	0,775
12 meses	1	12,8	301	365	-64	0,668
14 meses	2	14,3	349	400	-51	0,708
15 meses	4	15,4	370	427	-57	0,702
16 meses	3	16,5	416,5	453	-36,5	0,752
17 meses	1	17,5	449	474	-25	0,771
19 meses	2	19,5	445,5	516	-70,5	0,687
20 meses	2	20,3	497,5	535	-37,5	0,744
21 meses	1	21,0	504	547	-43	0,730
23 meses	2	23,3	577,5	594	-16,5	0,761
24 meses	1	24,2	511	612	-101	0,641
26 meses	1	26,5	607			0,707

\*GPD: Ganho de peso diário

Com relação aos animais da raça Holandesa V.B, verifica-se que em todas as faixas de idade as médias de altura estão baixas, se comparadas ao padrão canadense. E considerando todos os animais dessa variedade (total de 31 animais), 93,55% estão com a estatura abaixo e apenas 6,45% com a estatura acima do padrão canadense.

Caso semelhante ocorre com a média de peso, pois em todas as faixas etárias verifica-se que as bezerras e novilhas da Agroleite 2010 encontram-se com a média de peso abaixo da tabela canadense. De todos os animais da raça Holandesa V.B, 96,77% encontram-se com o peso abaixo e apenas 3,2% estão com o peso acima do estipulado pelo padrão canadense.

A média de ganho de peso diário para a variedade P.B foi de 0,805 kg e para os animais V.B 0,737 kg. Essas médias de GPD satisfazem as necessidades das fêmeas jovens da raça Holandesa para que alcancem a puberdade aos 14 a 16 meses de idade com o peso entre 350 a 380 kg e a idade ao primeiro parto aos 24 meses, sem que haja o problemas de acúmulo de tecido adiposo na glândula mamária e por conseguinte comprometimento da vida produtiva da vaca.

No Gráfico 2 são apresentadas curvas de peso e estatura conforme padrão canadense, bem como sua comparação com as características morfométricas das bezerras e novilhas da raça Holandesa V.B. Pode-se perceber, além do grande número de animais abaixo da curva do padrão canadense, que foram identificados animais que encontram-se principalmente com a altura consideravelmente abaixo do padrão comparado. Para essa situação há duas possibilidades: genética, que condiciona o animal a um determinado nível de crescimento, e se constatado auxilia na seleção precoce de animais para reposição; ou nutrição, onde caso haja negligência ocorre limitação no desenvolvimento, podendo gerar um atraso na puberdade e conseqüentemente à idade ao primeiro parto.

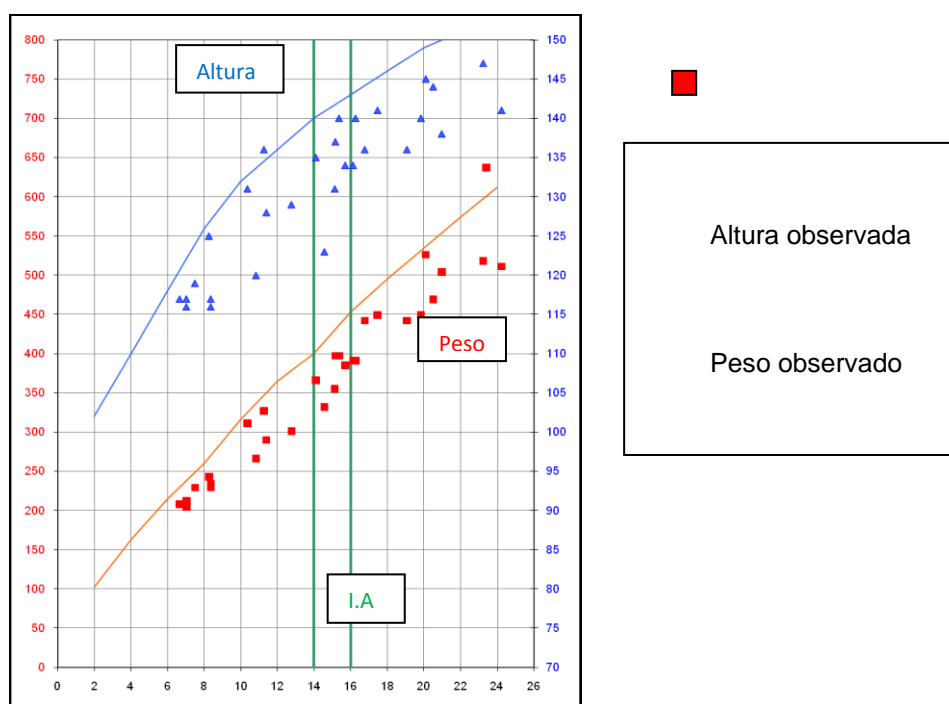


Gráfico 2. Peso e altura das bezerras e novilhas da raça Holandesa (variedade vermelho e branco) participantes da Agroleite 2010 e curva de crescimento conforme padrão canadense.

## **Conclusão**

O monitoramento do desenvolvimento de fêmeas jovens é um manejo de baixo custo e essencial para um programa eficiente de seleção no rebanho leiteiro, uma vez que de uma boa criação de novilhas depende o futuro produtivo, reprodutivo e econômico da propriedade, além disso, esse setor representa um dos maiores custos do sistema de produção, que somente serão justificados com animais de alta qualidade e elevado potencial genético.

As fêmeas jovens da raça Holandesa participantes da Agroleite 2010 possuem, em geral, um perfil de desenvolvimento e tamanho corporal em função da idade menor do que o padrão canadense para animais de exposição. Isso se deve a dois fatores: diferenciais genéticos ou ambientais (manejo nutricional, sanitário, condições do ambiente onde vive etc.).

## **Referências**

FAEP. Federação da Agricultura do Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.faep.com.br/boletim/bi997/encarte/encbi997pag02.htm>. Acesso em: 25 de agosto de 2010.

MATOS, Bruna C. Efeito da relação proteína metabolizável: energia metabolizável da ração de novilhas pré-pubescentes em crescimento acelerado. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens). Universidade de São Paulo - Escola Superior de agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 2009.

SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C.; MASSUDA, M. E.; CAVALIERE, F. L. B. Importância do manejo e considerações econômica na criação de bezerras e

novilhas. In: Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região Sul do Brasil, 2., 2002, Toledo. Anais do II Sul-Leite. Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. p. 239-267.

SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C. Nutrição e alimentação de bezerras e novilhas. Organizado por: Iran Borges de Oliveira; Lucio Gonçalves Nutrição de Gado de Leite:ed. 1 ed., Anais... Belo Horizonte.; Escola de Veterinária da UFMG, 1999, v. 1, p.39-64.

VAL, J. E.; FREITAS, M. A. R.; OLIVEIRA, H. N.; CARDOSO, V. L.; MACHADO, P. F.; PANETO J. C. C. Indicadores de desempenho em rebanhos da raça Holandesa: curvas de crescimento e altura, características reprodutivas, produtivas e parâmetros genéticos. Revista brasileira de Méd. Vet. Zootec, São Paulo, v. 56, n. 1, p. 86-93, 2004.