

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**CURSO DE ZOOTECNIA**

**FERNANDA DE SOUZA DEL PICCOLO**

**CASEÍNA NO LEITE EM AMOSTRAS DE TANQUES RESFRIADORES EM UM  
LATICÍNIO PARANAENSE**



**CURITIBA  
2013**

**FERNANDA DE SOUZA DEL PICCOLO**

**CASEÍNA NO LEITE EM AMOSTRAS DE TANQUES RESFRIADORES EM UM  
LATICÍNIO PARANAENSE**

Trabalho de Conclusão do Curso de  
Graduação em Zootecnia da Universidade  
Federal do Paraná, apresentado como  
requisito parcial à obtenção do título de  
Bacharel em Zootecnia.

Supervisor: Prof. Dr. Rodrigo de Almeida

Orientadora:  
Alessandra de Lima - Tecnóloga em  
Alimentos

**CURITIBA  
2013**

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

FERNANDA DE SOUZA DEL PICCOLO

### **CASEÍNA NO LEITE EM AMOSTRAS DE TANQUES RESFRIADORES EM UM LATICÍNIO PARANAENSE**

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal do Paraná.

#### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Rodrigo de Almeida  
Departamento de Zootecnia/ Universidade Federal do Paraná  
Presidente da Banca

---

Prof. Dr. Newton Pohl Ribas  
Departamento de Zootecnia/ Universidade Federal do Paraná

---

Prof. Dr. Patrick Schmidt  
Departamento de Zootecnia/ Universidade Federal do Paraná

Curitiba  
2013

*Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele nada seria. Sou grata à minha Mãe Lourdes, por todo esforço e dedicação a mim, por me ensinar a ser uma pessoa mais forte e confiante e por estar sempre ao meu lado em todas as minhas escolhas. Ao meu Pai Gilberto, por toda a compreensão, carinho e sempre acreditar em mim. A minha Irmã Carol, amiga e companheira, e que apesar da distância sempre esteve ao meu lado. Ao meu Namorado Vinícius, por ser um grande amigo, por me apoiar sempre e me dar um imenso carinho. Aos meus Familiares, por todo o apoio e carinho durante meu período na faculdade. Às minhas Amigas, Cardi, Nati, Gabi, Le, Mel, Massu, e Carol muito obrigada por fazerem parte da minha vida e por estarem sempre ao meu lado, dando alegria aos meus dias. Ao Professor Rodrigo por toda a atenção e orientação. A todos que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento e a consequente realização deste trabalho.*

***“As coisas que persistimos em fazer, tornam-se mais fáceis para nós. Não que a natureza em si mude, mas nossa capacidade de fazê-la aumenta”.***

***Heber J. Grant***

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Micela de Caseína (A: submicela, B: cadeias protéicas, C: fosfato de cálcio, D: $\kappa$ -caseína, E: grupo fosfato). Retirado de Milkpoint (2009)..... | 21 |
| <b>Figura 2.</b> Medidor MKV MILK METER.....                                                                                                                             | 30 |
| <b>Figura 3.</b> Frascos de coleta das amostras do leite.....                                                                                                            | 30 |
| <b>Figura 4.</b> IN 62- MAPA em vigência (01/01/2012 30/06/2014).....                                                                                                    | 36 |
| <b>Figura 5.</b> IN 62- MAPA fase Intermediária (01/07/2014 - 30/06/2016).....                                                                                           | 36 |
| <b>Figura 6.</b> IN 62- MAPA após 01/07/2016.....                                                                                                                        | 37 |
| <b>Figura 7.</b> Percentuais das análises dentro dos limites da IN 62- MAPA.....                                                                                         | 38 |
| <b>Figura 8.</b> Relação dos produtores dentro dos limites da IN 62- MAPA.....                                                                                           | 39 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1.</b> Limites de CBT e CCS segundo a IN 62. ....                                                                                                                                                                                                              | 15 |
| <b>Tabela 2.</b> Alterações na composição do leite associada à alta CCS:<br>quantidades médias (g - 100g) encontradas no leite normal e no leite com altas<br>contagens de células somáticas.....                                                                        | 16 |
| <b>Tabela 3.</b> Efeito do leite com altas contagens de células sobre os produtos lácteos.<br>.....                                                                                                                                                                      | 16 |
| <b>Tabela 4.</b> Número de amostras, média, desvio padrão e variação (min. – máx.) para<br>as variáveis analisadas no controle de qualidade do leite em amostras de tanque do<br>laticínio Qualität no período de setembro/novembro de 2013.....                         | 34 |
| <b>Tabela 5.</b> Correlações simples entre percentual de caseína, percentual de caseína em<br>relação ao percentual de proteína total e as diferentes variáveis analisadas em<br>amostras de leite de tanque da Qualität no período de setembro/novembro de<br>2013..... | 35 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

APCBRH - Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa

CBT- Contagem Bacteriana Total

CCS - Contagem de Células Somáticas

FAO - Food and Agriculture Organization

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

OMS - Organização Mundial da Saúde



## SUMÁRIO

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                            | 10 |
| 2. OBJETIVO.....                               | 13 |
| 2.1 Objetivo Geral e específico .....          | 13 |
| 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....                 | 14 |
| 3.1 Qualidade do leite .....                   | 14 |
| 3.2 Proteínas do leite .....                   | 17 |
| 3.3 Caseínas - Estrutura e classificação ..... | 19 |
| 3.4 Caseína micelar .....                      | 20 |
| 3.5 Caseínas na produção de queijo .....       | 21 |
| 3.6 Rendimento queijeiro .....                 | 22 |
| 4. RELATÓRIO DE ESTÁGIO .....                  | 24 |
| 4.1 Plano de Estágio .....                     | 24 |
| 4.2 Local do estágio .....                     | 24 |
| 4.3 Parceria entre a Qualität e a APCBRH.....  | 24 |
| 4.4 Visão da Qualität .....                    | 25 |
| 4.5 Rota do leite .....                        | 25 |
| 4.6 Análises do leite na Qualität .....        | 26 |
| 4.7 Controle leiteiro .....                    | 28 |
| 4.8 Visitas técnicas.....                      | 30 |
| 4.9 Outras atividades .....                    | 31 |
| 5. Material e métodos .....                    | 32 |
| 5.1 Amostras do tanque de leite .....          | 32 |
| 5.2 Análises laboratoriais .....               | 32 |
| 5.3 Análises estatísticas .....                | 33 |
| 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                 | 34 |
| 7.CONCLUSÃO.....                               | 39 |
| 8.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                    | 40 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                | 42 |
| ANEXOS.....                                    | 47 |
| Anexo 1. Plano de estágio.....                 | 47 |
| Anexo 2. Termo de compromisso.....             | 48 |
| Anexo 3. Controle de frequência .....          | 50 |
| Anexo 4. Avaliação do estagiário .....         | 52 |

## RESUMO

Dados de caseína de amostras de tanques resfriadores de produtores do laticínio Qualität, Palmeira-PR, foram analisados com o objetivo de se estimar o percentual de caseína e suas correlações com outros parâmetros do leite. Foram analisadas 385 amostras de leite provenientes de 55 produtores, com rebanhos formados predominantemente por vacas das raças Holandesa e Jersey, mantidos sob regime semi-confinado nos municípios de Palmeira, Lapa, Campo Largo, Porto Amazonas, Balsa Nova, Mandirituba, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Fazenda Rio Grande, no estado do Paraná. Observou-se correlações significativas ( $P < 0,05$ ) entre o teor de caseína e os percentuais de lactose, gordura, sólidos totais e proteína total. A variável percentual de caseína em relação ao percentual de proteína também apresentou correlações significativas ( $P < 0,05$ ) com os percentuais de gordura e sólidos totais. Ao contrário do relatado na literatura, não foram observadas correlações significativas ( $P > 0,05$ ) entre os teores de caseína e a contagem de células somáticas. Também determinou-se o percentual de amostras que estão dentro dos limites de contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS) impostos pela Instrução Normativa 62 - MAPA. Os resultados ressaltam a importância de traçar estratégias para garantir a qualidade do leite aos laticínios, a fim de aprimorar o rendimento da caseína destinada a fabricação de produtos lácteos.

**Palavras-chaves:** caseína, derivados lácteos, proteína do leite, qualidade do leite.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil se encontra em posição de destaque entre os maiores produtores de leite do mundo, e é considerado o 6º maior produtor mundial, após Estados Unidos, Índia, China, Rússia e Alemanha, com 33 bilhões de litros anuais (FAO, 2013). Mesmo sendo um grande produtor por ter um grande contingente de vacas (aproximadamente 20 milhões de vacas leiteiras), o País ainda é um grande importador de lácteos (EMBRAPA GADO DE LEITE - Panorama do leite, 2013).

O consumo de leite per capita do brasileiro é de 165 kg/hab./ano, consumo abaixo do recomendado pelo Ministério da Saúde e também menor quando comparado com países como Argentina (215 kg), Estados Unidos (259 kg), França (298 kg) e Uruguai (310 kg) (EMBRAPA GADO DE LEITE - Panorama do leite, 2013).

Uma característica peculiar da bovinocultura de leite nacional é que não existe um padrão definido de produção, existindo muitas variações entre regiões relacionadas ao manejo, clima, mão de obra, ao preço do leite e dos insumos, aos tipos de indústrias e aos produtos fabricados (BARROS, 2001). Esse mercado competitivo e em crescimento contínuo exige do País investimentos em tecnologias e infraestruturas, em que a qualidade do leite ganhe mais importância diante desse cenário (RIBEIRO NETO et al., 2012).

A qualidade pode ser definida pela composição química, características físico-químicas e higiene do leite; sua composição é influenciada por diversos fatores relacionados ao animal e seu manejo (MADALENA et al., 2001). As exigências de qualidade do leite e seus derivados são definidas com base no Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite, que tem como suporte normas e padrões estabelecidos e publicados em formas de Instruções Normativas, desenvolvidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o MAPA, e também por exigências e recomendações de consumo criadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), visando proteger a saúde humana e preservar as propriedades nutritivas dos alimentos.

A composição normal do leite de vaca é: água 87,5%, lactose 4,7%, gordura 3,5%, proteína 3,2% e minerais 0,75% e esses valores variam de acordo com a raça,

saúde, estágio de lactação, dieta e manejo que são impostos aos animais (SGARBIERI, 2005).

No Brasil, vem crescendo o número de laticínios que estão adotando sistemas de bonificação e descontos para pagamento aos produtores, incentivando estes, a produzirem um leite de maior qualidade (ALMEIDA, 2004). Porém, o grande crescimento de oferta de produtos lácteos tornou o consumidor mais exigente e preocupado com a saúde, dando enfoque aos produtos com menor teor de gordura e mais ricos em proteína (SGABIERI, 2008). Ainda não existe bonificação pela qualidade e quantidade da proteína verdadeira do leite, mas é uma tendência para o futuro, como já ocorre em outros países há alguns anos (ALMEIDA, 2004).

As proteínas do leite são de elevado valor biológico e de fácil absorção. Cerca de 80% das proteínas são representadas pelos quatro tipos de caseínas (Alfa-S1, Alfa-S2, Beta e Kappa), as quais são sintetizadas predominantemente na glândula mamária. Os outros 20% são representados por proteínas do soro do leite, principalmente  $\alpha$ -lactoalbumina e  $\beta$ -lactoglobulina, produzidas fora da glândula mamária, mas que são transferidas da corrente circulatória ao leite (SANTOS & RODRIGUES, 2012).

A caseína é formada por aminoácidos essenciais em quantidade e proporções adequadas (SWAISGOOD, 1982) e é considerada uma das proteínas de maior valor biológico na natureza. Suas moléculas ligadas a íons de fosfato de cálcio formam grupamentos que são chamados de micelas. Quando o leite está com o pH próximo à neutralidade (6,5 - 6,7) a caseína permanece estável e as enzimas do coalho não conseguem quebrar as micelas. A enzima de maior importância para a coagulação é a renina, presente no estômago dos ruminantes jovens, mas produzida sinteticamente hoje em dia. A renina é uma fosfoproteína com ação proteolítica que hidrolisa as ligações peptídicas da caseína transformando-a em paracaseína. Na presença de íons de cálcio, quando o pH está abaixo do ponto isoeletrico da caseína de 4,6, as ligações entre os aminoácidos ficam fragilizadas e se rompem, iniciando assim a formação do coalho (CASTILHO, 2008).

Portanto, para a produção queijeira, a porcentagem de caseína é de suma importância para a qualidade do produto final, pois acelera a coagulação da massa, promove uma melhor consistência no queijo e aumenta seu rendimento (SANTOS & RODRIGUES, 2012).

Desta maneira, para os laticínios é vantajoso valorizar o leite com maior teor de caseína para a produção de queijos. Através de laudos técnicos realizados em laboratórios credenciados, a partir de amostras normalmente coletadas por um funcionário do próprio laticínio, podem-se identificar possíveis problemas e também os produtores que se destacam na produção de leite de qualidade e com maior caseína.

Compreender a importância dos processos físico-químicos associados a essa proteína na produção de queijo auxilia as condições de produção, gerenciamento da coleta e escolha do leite, contribuindo com a oferta de um produto de qualidade e homogeneidade, atendendo as expectativas de mercado em relação ao tipo de queijo e também, agregando maior valor ao produto (PERRY, 2004).

Assim o presente trabalho teve por objetivo analisar amostras de leite de tanques resfriadores colhidas pelo laticínio Qualitât para verificar as correlações entre caseína e outros parâmetros do leite, ressaltando a importância dessa proteína na produção de queijo e a importância de se produzir leite de qualidade, tanto microbiológica quanto composicional.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 Objetivos Geral e Específico**

O objetivo desse trabalho é relatar a importância da caseína na produção de queijos, analisando a qualidade do leite em amostras de tanques resfriadores de diferentes produtores do Laticínio Qualität, em Palmeira-PR, correlacionando os percentuais de caseína com os outros teores de sua composição.

Como objetivo específico, estimou-se o número de produtores atendidos por este laticínio que já estariam atendendo hoje as exigências de CCS e CBT, impostas pela IN62 do MAPA, em suas diversas fases de implantação da instrução normativa.

### **3.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 Qualidade do leite**

Conhecer sua composição química e as causas de variações é importante para assegurar a qualidade do produto e identificar possíveis problemas que possam estar ocorrendo na produção (GONZÁLEZ et al., 2001).

Quando sintetizado e secretado pelos alvéolos mamários, o leite é esterilizado, porém, ao ser extraído e transportado para o tanque, pode se contaminar com microrganismos. Muitos fatores precisam ser levados em consideração ao se avaliar a qualidade do leite, e os problemas relacionados à higiene do local, equipamentos sem limpeza correta, uso de antibióticos nos animais e condições indevidas de armazenamento e transporte, são os principais responsáveis pela perda de qualidade do leite e seus produtos (ARAÚJO, 2010).

A temperatura e o período de armazenamento incorretos do leite cru também podem aumentar a população microbiana, interferindo na qualidade e reduzindo o tempo de prateleira dos produtos, sendo esta, uma preocupação para a indústria e para a saúde pública (CASTILHO, 2008).

Os microrganismos contaminantes do leite podem ser classificados de acordo com a temperatura de crescimento em três principais grupos. Inicialmente, os mesófilos que, em leite armazenado sem refrigeração, se multiplicam rapidamente. Os termodúricos, que sobrevivem à pasteurização lenta (30 minutos a 63°C) ou rápida (15 segundos a 72°C) que são bactérias que suportam temperaturas altas e produzem esporos possibilitando a resistência em condições adversas. As bactérias termodúricas são originárias das falhas na higiene da ordenha e dos equipamentos; também podem ser associadas à contaminação com solo. E por último os microrganismos psicotróficos que se multiplicam em baixas temperaturas, causam degradação às proteínas e gordura do leite alterando o sabor e odor. Reduzem o rendimento queijeiro nos laticínios com ataque proteolítico às caseínas e aumento dos compostos nitrogenados que agem como nutrientes contaminantes após a pasteurização do leite (BRITO, 2000).

Muitos produtores reduzem a contagem bacteriana com antibióticos, porém o uso de medicamentos deve ser realizado com cautela. Os animais em que foram

aplicados devem ser separados no momento da ordenha, para que não haja mistura do leite com resíduos de antibiótico com o leite considerado próprio para seguir no processamento, por isso o produtor deve estar atento a essas exigências (ARAÚJO, 2010). Esse leite com antibiótico não tem funcionalidade para a indústria, afetando o processamento e causando diversos problemas tecnológicos, inibindo atividade de culturas para produção de produtos fermentados e também a saúde dos consumidores, podendo causar um desequilíbrio da microbiota intestinal e reações de hipersensibilidade (BRITO, 2000).

Em resposta a uma agressão sofrida pela glândula mamária as células somáticas (CCS), são produzidas e passam para o leite. Essa inflamação é chamada de mastite (VIOTTO & CUNHA, 2006). As paredes dos vasos sanguíneos se dilatam e várias substâncias, como íons de cloro e sódio, juntamente com os leucócitos do sangue, passam para o leite deixando-o com sabor salgado. As lesões no tecido mamário impedem a produção de leite de qualidade, reduzindo também o volume, o que dependerá da gravidade da inflamação (BRITO, 2000).

É importante que haja um controle de mastite efetivo nas propriedades produtoras de leite. Segundo a Instrução Normativa nº62 (2011) até julho de 2014 o limite máximo para CCS no leite cru e refrigerado é de 600.000/mL, esse valor foi alterado recentemente para mais produtores conseguirem estar dentro da regulamentação como demonstrado na tabela 1 (BRASIL, 2011).

Tabela 1- Limites de CBT e CCS segundo a IN 62.

|                                | Contagem bacteriana total<br>(CBT) | Contagem de células<br>somáticas (CCS) |
|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|
| IN 62 em vigência              | 600.000 UFC/mL                     | 600.000 células/mL                     |
| IN 62 (01/07/2014 – 0/06/2016) | 300.000 UFC/mL                     | 500.000 células/mL                     |
| IN 62(01/07/2016)              | 100.000 UFC/mL                     | 400.000 células/mL                     |

Fonte: [www.itambe.com.br/download/2209/cadernoAgropecuário.aspx](http://www.itambe.com.br/download/2209/cadernoAgropecuário.aspx)

Sabe-se que a alta contagem de células somáticas interfere na composição do leite, alterando seus teores como apresentado na tabela 2, assim como também interfere na qualidade dos produtos lácteos, demonstrado na tabela 3 (BRITO, 2000).



Tabela 2. Alterações na composição do leite associada à alta CCS: quantidades médias (g / 100g) encontradas no leite normal e no leite com altas contagens de células somáticas.

| Componentes                | Leite normal | Leite com alta CCS |
|----------------------------|--------------|--------------------|
| Sólidos não-gordurosos     | 8,90         | 8,80               |
| Gordura                    | 3,50         | 3,20               |
| Lactose                    | 4,90         | 4,40               |
| Proteína total             | 3,61         | 3,56               |
| Caseína total              | 2,80         | 2,30               |
| Proteínas do soro do leite | 0,80         | 1,30               |
| Soro-albumina              | 0,02         | 0,07               |
| Lactoferrina               | 0,02         | 0,10               |
| Imunoglobulinas            | 0,10         | 0,60               |
| Sódio                      | 0,06         | 0,11               |
| Cloreto                    | 0,09         | 0,15               |
| Potássio                   | 0,17         | 0,16               |
| Cálcio                     | 0,12         | 0,04               |

(quantidades médias (g/100g)).

Fonte: adaptado (BRITO,2000).

Tabela 3. Efeito do leite com altas contagens de células sobre os produtos lácteos.

| Produtos lácteos     | Problemas                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Queijos              | - Menor rendimento<br>- Menor firmeza do coágulo<br>- Maior tempo na coagulação |
| Leite fluido         | - Alteração do sabor durante a estocagem                                        |
| Produtos fermentados | - Inibição do crescimento das culturas lácteas                                  |
| Manteiga             | - Queda do rendimento<br>- Aumenta da rancificação                              |
| Leite em pó          | - Gosto de queimado e outros sabores estranhos                                  |

Fonte: adaptado (BRITO,2000).

Inúmeros problemas podem ocorrer na rotina da ordenha como também na indústria do leite. Como a qualidade afeta o produto final, deve ser prioridade para as indústrias; por isso, com frequência devem ser coletadas, corretamente, amostras

do leite para serem analisadas em laboratório com objetivo de identificar os problemas e corrigi-los o mais rapidamente possível (SANTOS & FONSECA, 2007).

### **3.2 Proteínas do leite**

O leite bovino pode ser definido como uma emulsão de gorduras e dispersão coloidal de micelas de caseína, suspenso em uma solução aquosa formada basicamente de sais minerais, vitaminas, lactose e proteínas do soro (SANTOS & FONSECA, 2007). Uma pequena mudança em sua composição pode gerar uma grande alteração no seu valor para a produção de derivados lácteos (FOX et al., 1996).

As proteínas do leite são os nutrientes mais valorizados atualmente, devido sua composição rica em aminoácidos importantes para o ser humano (MÜHLBACH, 2011; CHEFTEL et al., 1989; SWAISGOOD, 1982). Para a nutrição existem dois tipos de aminoácidos: os essenciais, que o organismo necessita e não é capaz de sintetizar, e os aminoácidos não essenciais, que o organismo é capaz de sintetizar (CHEFTEL et al., 1989). A partir dos aminoácidos precursores, absorvidos no intestino, a proteína é sintetizada na glândula mamária e é regulada pelas células do tecido mamário (MATTOS & PEDROSO, 2005). Essas células produzem diferentes tipos de proteínas nos ribossomos e retículo endoplasmático rugoso, devido a uma codificação genética. A secreção regulada de proteína do leite permite que sua composição seja mais constante que os outros teores do leite (GONZÁLEZ et al., 2001).

Nos últimos anos, aumentou o interesse nas proteínas do leite, assim como os estudos relacionados aos fatores nutricionais que interferem no teor de proteína do leite.

Dentre estes, destacam-se: aumento de proteína na dieta, suplementação de aminoácidos limitantes (em particular, lisina e metionina), aumento da energia da dieta através da adição de carboidratos fermentescíveis ricos em amido, suplementação com gordura e adição de ionóforos (SILVA & VELOSO, 2013).

Num primeiro momento, o aumento dos níveis dietéticos proteicos fornecidos aos animais aumenta a proteína total do leite, mas fundamentalmente pelo aumento do nitrogênio não proteico (GONZÁLEZ et al., 2001; GONZÁLEZ et al., 2003). A falta de proteína degradável no rúmen (menor que 60% da proteína bruta da dieta) e

a falta de proteína solúvel (menor que 30% da proteína bruta) podem diminuir a produção de proteína no leite (MÜHLBACH, 2011; MATTOS & PEDROSO, 2005).

Sabe-se que a ingestão de energia, particularmente na forma de amido, é o principal fator nutricional relacionado ao teor de proteína do leite. Um maior consumo de energia por fontes de carboidratos não estruturais proporciona um aumento na produção e na porcentagem de proteína no leite (SILVA & VELOSO, 2013). A ingestão de energia está relacionada à ingestão de matéria seca e à densidade energética da dieta. O aumento da densidade energética da dieta normalmente depende de ofertar ao animal maior proporção de concentrados na dieta, aumentando assim a produção de ácido propiônico no rúmen do animal. Há uma relação positiva entre a produção de ácido propiônico no rúmen e o teor de proteína no leite (MARTINEZ, 2011; MÜHLBACH, 2011).

A adição de gorduras às dietas dos animais, normalmente diminuem a porcentagem de proteína do leite em 0,1 a 0,3 unidades percentuais. Isto é explicado pelo fato dos microrganismos presentes no rúmen não conseguirem utilizar os lipídeos como fonte energética, o que limita a produção de proteína e dos aminoácidos para a glândula mamária (GONZÁLEZ et al., 2001; GONZÁLEZ et al., 2003).

A adição de ionóforos, e particularmente da monensina sódica, aumenta a eficiência fermentativa do rúmen e, conseqüentemente, sua produção de ácido propiônico; portanto, espera-se um pequeno aumento na produção de proteína no leite com a inclusão deste aditivo alimentar (MÜHLBACH, 2011; GONZÁLEZ et al., 2001; GONZÁLEZ et al., 2003).

As diferentes proteínas que compõem a proteína total do leite são as seguintes: lactoferrina, albumina sérica bovina, imunoglobulinas, caseína e suas frações; alfa S1, alfa S2, beta e kappa, beta-lactoglobulinas e alfa-lactalbuminas (SGARBIERI, 2005). Basicamente, as proteínas podem ser divididas em dois grupos; caseínas e proteínas do soro do leite. As proteínas do soro possuem um alto valor nutricional e normalmente são utilizadas pelos laticínios na produção de bebidas lácteas (BRASIL, 2013). Mas as caseínas, além da composição rica em aminoácidos, também são de grande importância para a produção queijeira, melhorando o rendimento e a consistência do queijo e acelerando sua coagulação (PERRY, 2004).

### 3.3 Caseínas – Estrutura e classificação

As caseínas são fosfoproteínas sintetizadas na glândula mamária em resposta a hormônios lactogênicos e outros estímulos, formando micelas que se precipitam com acidificação a pH 4,6. Possuem caráter anfifílico devido uma quantidade variável de radicais fosfato ligado a serina, localizados em diferentes regiões das cadeias polipeptídicas, originando regiões mais hidrofílicas e outras mais hidrofóbicas, tornando as caseínas mais susceptíveis a proteólise (SWAISGOOD, 1982).

Segundo Oliveira & Timm (2007), as sequências fosforiladas da caseína podem interagir com fosfato de cálcio, o que a torna capaz de sequestrá-lo, formando pequenos agrupamentos de íons envolvidos por uma camada proteica. Estes autores também relatam que a caseína é responsável pela grande quantidade de cálcio capaz de passar pelo epitélio mamário sem calcificar. Esta função define sua estrutura primária e influencia sua organização com o fosfato de cálcio.

A caseína consiste em quatro principais grupos: Alfa-S1, Alfa-S2, Beta e Kappa descritos a seguir (SWAISGOOD, 1982).

Alfa-S1: caseína constituída de uma cadeia polipeptídica com 199 aminoácidos (SGARBIERI, 2005). É constituída por duas proteínas, caseínas Alfa-S0 e Alfa-S1. Alfa-S1 é a caseína mais encontrada no leite bovino (OLIVEIRA & TIMM, 2007).

Alfa-S2: sua distinção com a caseína Alfa-S1 é baseada na diferença da sequência de aminoácidos e é constituída por uma sequência polipeptídica de 207 aminoácidos (SGARBIERI, 2005).

Beta: possui uma cadeia polipeptídica formada por 209 aminoácidos. Em temperaturas inferiores a 18°C são solúveis à alta concentração de cálcio, mas em temperaturas acima de 18°C são insolúveis às pequenas concentrações de cálcio (OLIVEIRA & TIMM, 2007).

Kappa: tem uma estrutura mais ordenada e estável e é a menos fosforilada. Em sua estrutura possui uma fração carboidrato (SGARBIERI, 2005). Formada por 171 aminoácidos, se difere das demais caseínas por sua solubilidade em grandes concentrações de íons de cálcio (OLIVEIRA & TIMM, 2007).

### 3.4 Caseína micelar

O interesse nas micelas de caseína é crescente há anos, já que suas propriedades são responsáveis por importantes processos tecnológicos do leite. Porém, apesar de muitas pesquisas sobre o assunto, não se tem totalmente esclarecido sua estrutura molecular (MENDES et al., 2012).

Na literatura encontram-se vários modelos da estrutura micelar e atualmente a proposta sugerida por Walstra (1999) tem sido a mais utilizada com as seguintes características:

a) as micelas apresentam-se essencialmente esféricas, porém não possuem superfície lisa;

b) são formadas por submicelas, unidades menores com composição mista;

c) existem dois tipos principais de submicelas; tipo I, formadas pelas caseínas alfa-S1, alfa-S2 e k-caseínas, e tipo II, formadas pelas caseínas alfa-S1, alfa-S2 e b-caseínas.

d) submicelas parecem permanecer ligadas por aglomerados de fosfato de cálcio, que atuam como “cimento”, e assim as submicelas se agregam até formar a micela, e a k-caseína se posiciona na superfície.

e) a porção C-terminal da kappa-caseína projeta-se para fora da superfície da micela para formar uma camada esponjosa prevenindo, por repulsões estéricas e eletrostáticas, qualquer agregação posterior de submicelas.

Na Figura 1, são demonstradas as características da estrutura micelar da caseína sugerida por Walstra (1999).

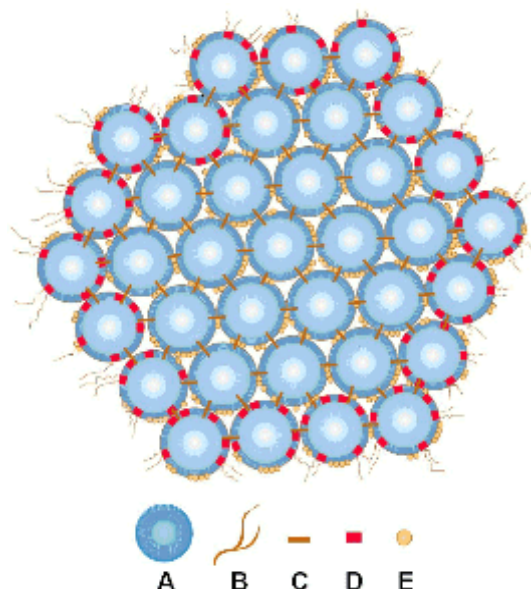


Figura 1 - Micela de Caseína (A: submicela, B: cadeias protéicas, C: fosfato de cálcio, D: κ-caseína, E: grupo fosfato).

Fonte: [www.food-info.net/images/caseinmicelle.jpg](http://www.food-info.net/images/caseinmicelle.jpg)

Adaptado de: Milkpoint (2009). Autores: Luís Henrique Andreucci Conti e Marcos Veiga Santos.

Junto a lactose e a gordura, a caseína é um dos mais abundantes componentes do leite e suas moléculas individuais não se solubilizam bem na fração aquosa do leite. Os grânulos de micelas mantêm a suspensão coloidal do leite, mas se a estrutura micelar se perde, a caseína fica insolúvel e forma um material gelatinoso conhecido como coalho (GONZÁLEZ, 2001).

### 3.5 Caseínas na produção de queijo

Segundo a Portaria nº 146 do MAPA, entende-se por queijo “o produto fresco ou maturado que se obtêm por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactérias específicas de ácidos orgânicos, isolados ou combinados todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentares e, ou

especiarias e, ou condimentos, aditivos específicos indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes” (BRASIL, 1996).

Para a indústria de queijo, as caseínas são os componentes mais importantes do leite. As propriedades nutricionais, sensoriais e de textura, dos principais produtos lácteos como o queijo derivam das propriedades das caseínas (PERRY, 2004).

Os queijos são classificados de acordo com o leite utilizado, tipo de coagulação, consistência da pasta, tempo de cura, entre outras características. E sua fabricação envolve etapas do processo que são comuns, e algumas etapas específicas para cada tipo de queijo. Perry (2004) também comenta que para a produção de queijos frescos se utiliza leite pasteurizado, já para queijos maturados, o leite não precisa ser obrigatoriamente pasteurizado, dependendo do tipo de queijo.

A produção queijeira necessita da coagulação do leite e essa capacidade tem recebido atenção das indústrias do setor, principalmente porque a quantidade de leite utilizado para a produção de queijo está crescendo em todo o mundo (SCOT consultoria, 2010).

### **3.6 Rendimento queijeiro**

Os principais parâmetros que influenciam a viabilidade econômica da fabricação de queijos são o rendimento (quantidade máxima de queijo que se pode produzir com um volume determinado de leite) e a redução das perdas (CIÊNCIA DO LEITE, 2008).

O rendimento da produção pode ser controlado desde que alguns parâmetros básicos estejam adequados para obter o máximo rendimento do processo. O técnico ou queijeiro responsável deve expressar os índices que permitem avaliar o rendimento corretamente.

Reduzir perdas em uma fábrica de queijos envolve aspectos de controle de qualidade de matéria-prima e do processamento, assim como aqueles relacionados à estocagem, distribuição, comercialização do produto e as estratégias de marketing para divulgá-lo ao consumidor (CIÊNCIA DO LEITE, 2008).

A composição do leite especialmente seus teores de proteínas e de gorduras, tem um papel importante na definição do rendimento. Estudos desenvolvidos na

Europa provam que existem maior rendimento de queijo e melhor textura do queijo quando há seleção dos bovinos produtores de leite. Dois genes, A e B são os principais responsáveis por determinar a aptidão queijeira dos animais. Sabe-se que animais da raça Jersey, são maiores produtores de sólidos e a frequência do genótipo BB pode ultrapassar 40%; enquanto que os bovinos da raça Holandesa geralmente têm frequência de 4% (BARON et al., 2009; SANTOS & RODRIGUES, 2012).

Quanto maior o teor de água de um queijo, melhor será o rendimento daquela respectiva fabricação. Porém, a elevação do teor é limitada por alterações que podem ocorrer no queijo durante o processamento. Com uma hidrólise mais intensa, durante a maturação, diminui-se o tempo de prateleira de alguns queijos ou há alterações na firmeza, dificultando o fatiamento do queijo. O corte da coalhada também exerce uma grande influência no rendimento, pois somente deve acontecer quando o queijo apresentar firmeza, caso contrário ocorre a perda de sólidos do leite para o soro que sobra da produção (CIÊNCIA DO LEITE, 2008).

O rendimento queijeiro é o ponto mais importante para se calcular a rentabilidade da produção e verificar os possíveis erros e mudanças necessárias no processamento.



## **4. RELATÓRIO DE ESTÁGIO**

### **4.1 Plano de Estágio**

Acompanhar as atividades de rotina de um laticínio, atuar no laboratório, acompanhar as coletas de amostras de tanques resfriadores do leite com os transportadores, acompanhar o controle leiteiro com os veterinários e realizar visitas técnicas aos produtores. Informar os produtores sobre os resultados das análises do leite, dando ênfase aos resultados de caseína, realizado pela Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH).

### **4.2 Local do estágio**

O estágio de conclusão de curso (450 horas) foi realizado no período de 26/08/2013 a 08/11/2013, no laticínio Qualität, localizado na colônia Witmarsum, município de Palmeira, Paraná.

A Qualität pertence ao Grupo Euromilk, que tem associados europeus e brasileiros com ampla experiência na indústria e cadeia do leite, e tem como objetivo principal produzir produtos lácteos de alta qualidade.

### **4.3 Parceria entre Qualität e APCBRH**

Para que essa monografia de conclusão de curso fosse enriquecida, foi estabelecida uma parceria entre o laticínio e a Associação, para que fossem acrescentadas análises de caseína nos laudos das amostras de tanques resfriadores dos produtores da Qualität, com o objetivo de correlacioná-la com os outros componentes do leite e indicadores de qualidade.

#### **4.4 Visão da Qualität**

Os produtos de qualidade são o resultado de um trabalho que começa no produtor de leite, segue para a fábrica, e termina nos consumidores. Para se garantir qualidade do rebanho e do leite, veterinários realizam, duas vezes ao ano, controle de brucelose e tuberculose, além do controle leiteiro realizado uma vez por mês e visitas técnicas quando houver necessidade.

Diferentemente da maioria dos laticínios do Brasil, a Qualität não terceiriza a sua distribuição de produtos. Possui sua própria frota de caminhões especializados na captação do leite e distribuição dos produtos, assim como seus motoristas que recebem treinamento.

Os produtores recebem um preço baseado pelo Conseleite, que é uma associação entre produtores e laticínios. Qualität soma a este preço, bonificações de qualidade e de volume. As bonificações de qualidade são pagas em função das análises de leite realizadas pelo laboratório da APCBRH.

A empresa também restringe o uso de aditivos no leite, garantindo assim a qualidade do produto final a partir da matéria prima.

#### **4.5 Rota do leite**

Nas propriedades associadas ao laticínio, o leite é ordenhado mecanicamente e após, segue diretamente para o tanque resfriador da fazenda a  $-4^{\circ}\text{C}$ . O leite é analisado pelos funcionários da Qualität responsáveis pelo transporte, em seguida vai para o caminhão-cisterna isotérmico que mantém a temperatura baixa do leite, até o laticínio.

Antes de descarregar o leite, uma amostra é analisada no laboratório da usina; o leite segue para os silos e em seguida passa pela pasteurização. Antes de ser empacotado ou ir para a produção de lácteos, o leite é novamente analisado e após o processamento, os produtos vão para câmaras frias com temperaturas de  $-4^{\circ}\text{C}$ . Amostras representativas dos produtos prontos são analisadas para então seguir

para a distribuidora, localizada em Curitiba, em caminhões próprios para o transporte de leite e derivados.

Portanto, no mesmo dia que o leite é recolhido na fazenda, este é pasteurizado e embalado, chegando fresco ao consumidor.

#### **4.6 Análises do leite na Qualität**

Durante o estágio, a aluna acompanhou a técnica de qualidade da indústria para visualizar as seguintes análises:

No transporte:

- Teste Alizarol (verifica se o leite está em condições de carregar); esta análise é realizada pelo transportador.

Na usina:

- Testes alizarol, temperatura, acidez, crioscopia, antibióticos e análises para fraudes (cloreto, alcalinos, peróxido, formol).

Produto acabado:

- Crioscopia, acidez, fosfatase, peroxidase.

Após estas análises o leite é liberado para a usina.

Análises -

Acidez: Normalmente empregados para avaliar a acidez produzida pelos microrganismos. O teste Dornic é um dos testes utilizados para se verificar o grau de acidez do leite antes de se proceder a fabricação dos derivados lácteos.

Alizarol: A amostra de leite é misturada a uma solução alcoólica contendo um indicador de pH (alizarina) e observa-se se há a formação de um precipitado, ou coagulação, fornecendo a segurança se o mesmo poderá ou não ser pasteurizado pois o leite ácido tende a “talhar” quando submetido ao calor.

Um aumento na acidez do leite, causada pelo crescimento de bactérias e produção de ácido láctico, causará um resultado positivo no teste, embora o pH preciso em que isto ocorre não seja o mesmo para todo leite.

Análises para detectar antibióticos: Do grupo dos betalactâmicos e tetraciclina, kit TetraStar da empresa Neogen, com resultados em poucos minutos.

Análises para detectar fraudes: Em leite fluido, substâncias podem ser intencionalmente adicionadas caracterizando fraude, no intuito de aumentar a vida útil dos lácteos, como o formaldeído, água oxigenada, ácido bórico, ácido salicílico, carbonatos, hipocloritos e cloraminas, ácido benzóico e bissulfitos, entre outros.

Crioscopia: O índice crioscópico é definido pela temperatura em que o leite passa do estado líquido para o estado sólido, depressão do ponto de congelamento do leite – DPC (BECCHI 2003).

O índice pode ser determinado por crioscópicos eletrônicos que realizam o resfriamento de um pequeno volume de leite (2,5 mL), até a temperatura de  $-3^{\circ}\text{C}$ , o que gera um aumento da temperatura da amostra, liberando calor de fusão, até alcançar o valor do índice.

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  $-0,512^{\circ}\text{C}$ .

$^{\circ}\text{H} = 1,03562 \times ^{\circ}\text{C}$  e  $^{\circ}\text{C} = 0,9656 \times ^{\circ}\text{H}$  (BECCHI 2003).

Fosfatase: A enzima fosfatase alcalina, sempre presente no leite cru, catalisa a hidrólise de fosfatos orgânicos (ésteres), liberando ácido fosfórico e fenol. Essa fosfatase fica inativa pela exposição às temperaturas de pasteurização.

A presença de fenol livre é determinada por um teste colorimétrico. O leite corretamente pasteurizado produzirá uma solução levemente cinza ou relativamente desprovida de coloração, enquanto que o leite cru e o leite insuficientemente pasteurizado produzirão soluções de cor azul.

Peroxidase: Nesse teste a enzima transfere o oxigênio da água oxigenada para o guaiacol, que adquire com isso a cor salmão. Assim, uma pasteurização bem conduzida deverá preservar a peroxidase, que ao mudar a coloração do teste do guaiacol mediante a adição de peróxido de hidrogênio, demonstrará plena atividade.

Temperatura: Temperatura de armazenamento do leite; no caminhão-cisterna, temperaturas inferiores a  $4^{\circ}\text{C}$ ; nos silos da usina: temperaturas inferiores a  $4^{\circ}\text{C}$ , e após o processamento do leite e/ou derivados: novamente temperaturas inferiores a  $4^{\circ}\text{C}$ .

Análises da composição das amostras de leite dos produtores da Qualität, contendo os componentes do leite (gordura, proteína, lactose e sólidos totais), contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS) são realizadas no laboratório da APCBRH.

#### 4.7 Controle leiteiro

No Brasil, poucas (2-3%) são as propriedades que realizam o controle leiteiro, já em países de pecuária leiteira mais desenvolvida esta estimativa supera 50% dos rebanhos produtores.

O controle leiteiro funciona como uma ferramenta de mensuração da capacidade de produção de leite de uma vaca e atua como uma ferramenta de manejo do produtor, identificando vacas com maior potencial genético e facilitando o gerenciamento da propriedade.

Pesquisas realizadas indicam que rebanhos participantes de controle leiteiro, apresentam maior produtividade por animal, em parte devido a utilização das informações obtidas no controle.

Na Qualit t o controle é realizado entre 30 a 45 dias, e é oferecido para os 55 produtores que fornecem leite para a empresa. As ordenhas do dia são acompanhadas e medidores automáticos são acoplados nas tubulações que levam o leite até o tanque resfriador. O medidor utilizado   MKV MILK METER (Figura 2); este funciona com o próprio vácuo da ordenhadeira, no qual o fluxo de leite passa por ele e o medidor ret m uma amostra aproximada do volume total, com uma pequena variação de 0,2L para mais ou para menos. Em seguida realiza-se a homogeneização do leite por 10 segundos através da entrada de ar no medidor e coleta-se uma amostra em um frasco próprio (Figura 3) utilizando a torneira inferior.

As amostras são enviadas e analisadas na APCBRH. Anotam-se as datas de secagem, data do parto e possíveis problemas para melhor aproveitamento dos resultados gerados pelo controle leiteiro. Este medidor automático é importado da Nova Zelândia e foi projetado seguindo as rigorosas normas do ICAR (International Committee for Animal Recording).

Todas as vacas em lactação devem passar pelo controle; a ordenha deve ser completa, até esgotar o leite, para que haja uma avaliação mais precisa do rebanho. A aluna acompanhou em média, um controle leiteiro a cada semana com o veterinário responsável Ivan Noroschny.



Figura 2- Medidor MKV MILK METER.



Figura 3 – Frascos de coleta das amostras do leite de cada vaca.

#### 4.8 Visitas técnicas

No dia 29 de agosto de 2013, a aluna acompanhou a visita do Diretor Geral da Qualität, Alfonso Raffin Del Riego, à Cooperativa Agrária Entre Rios, localizada no município de Guarapuava-PR, com o objetivo de apresentar a possibilidade de uma parceria entre a Qualität e a Cooperativa, que possui entre os seus cooperados, produtores de leite.

Nessa reunião foram discutidas propostas para que o Laticínio faça a captação de leite na região de Guarapuava com o auxílio da Agrária; também foi abordado formas de pagamento aos produtores e como funciona e quais os objetivos da Qualität.

No dia 30 de agosto de 2013, a aluna visitou os laboratórios da APCBRH, juntamente com o Sr. Alfonso, e Alessandra de Mara Lima, Gerente de Qualidade da Qualität e orientadora do estágio da aluna, e foi realizada uma reunião para demonstrar a importância da parceria com a Associação para desenvolver o presente trabalho; representando a APCBRH estava presente o Gerente do Controle Leiteiro, José Augusto Horst.

Nos dias 2, 4 e 6 de setembro de 2013, foram realizadas reuniões com os produtores da Qualität nos municípios de São José dos Pinhais, Lapa e Palmeira, Colônia Witmarsum, respectivamente, e uma palestra ministrada pelo Eng. Agrônomo Fabricio Migliorini, proprietário da Cirao Sementes. O tema abordado foi a importância de fornecer pastos de qualidade e sua influência na qualidade do leite.

Visitas de rotina, com os veterinários, aos produtores para atender algum animal doente foram frequentes no estágio curricular da aluna. Os principais problemas encontrados eram tristeza parasitária (infecção causada por protozoários do gênero *Babesia sp.* e *Anaplasma sp.*; entre os sinais clínicos, podem ser citados anemia, fraqueza, febre, constipação, icterícia, depressão, desidratação, falta de apetite e respiração ofegante) e mastite (Inflamação da glândula mamária).

#### 4.9 Outras atividades

Além da coleta de dados da caseína de amostras dos tanques resfriadores dos produtores, acompanhamento de atividades do laboratório da fábrica, visitas aos produtores e controle leiteiro com os veterinários, foi solicitado que a aluna desenvolvesse uma maneira de facilitar a comunicação com os produtores.

Primeiramente, a aluna ligou para cada produtor confirmando os números de telefones celulares. Em seguida foram desenvolvidas planilhas concatenadas que possuíam todas as informações dos produtores, como nome completo, endereço e telefone celular. A partir dos laudos da APCBRH atualizados com todos os resultados, desenvolveu-se outra planilha contendo uma mensagem de texto criada para todos os produtores. À medida que chegavam novos laudos, essa planilha era atualizada e a mensagem de texto também.

Foi utilizado um programa Espanhol de mensagens de texto para grupos, Bulksms ([bulksms.com.es](http://bulksms.com.es)), em que se colocavam créditos e podia enviar o arquivo contendo a planilha de mensagens. Assim, os produtores da Qualit t recebiam as informações contidas nos laudos da APCBRH por mensagem de texto.

Após enviar as mensagens, a aluna alertava os produtores com resultados inesperados nas análises laboratoriais, através de cartas informativas sobre como diminuir os problemas ou ligações em casos mais alarmantes.



## **5. MATERIAL E MÉTODOS**

### **5.1 Amostras do tanque de leite**

Foram coletadas 385 amostras de tanques resfriadores de leite de 55 produtores associados ao laticínio Qualität, distribuídos nos municípios de Palmeira, Balsa Nova, Lapa, Campo Largo, Mandirituba, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande, Porto Amazonas e Tijucas do Sul. O período de coleta foi de 26 de agosto até 25 de novembro de 2013, executada por funcionários responsáveis pela captação e pelo transporte do leite.

A amostra de leite a ser analisada é coletada em frasco plástico com capacidade de 50 mL, sem conservantes, devidamente identificada com o código do produtor, data da coleta e identificação do laticínio e posteriormente encaminhada ao Laboratório Centralizado de Análise de Leite, localizado na Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), em Curitiba-PR.

### **5.2 Análises laboratoriais**

As análises de composição do leite das amostras de tanques resfriadores dos produtores da Qualität (teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, nitrogênio ureico no leite e caseína) são realizadas pelo Laboratório da APCBRH.

As amostras são cadastradas no sistema e seguem para o laboratório onde são imersas em banho-maria durante quinze minutos, a 40°C. Em seguida ocorre a homogeneização manual por inversão para então serem inseridas no equipamento NexGen, da Bentley Instruments (Bentley Instruments Inc., EUA) que realiza a leitura e quantificação dos parâmetros acima citados.

As análises de contagem de células somáticas são realizadas por citometria de fluxo, no equipamento Somacount 500, da Bentley Instruments (Bentley Instruments Inc., EUA). As análises de contagem bacteriana total são também realizadas por citometria de fluxo, no equipamento da Bactocount, da Bentley Instruments (Bentley Instruments Inc., EUA)

### 5.3 Análise estatística

Os dados de qualidade do leite dos tanques resfriadores dos produtores da Qualit t pertencem à indústria e foram gentilmente cedidos para a execução desse trabalho.

As análises dos dados foram realizadas no programa estatístico SAS (v. 9.0, 2002). Duas variáveis dependentes foram analisadas: percentual de caseína no leite e percentual de caseína em relação ao percentual de proteína total no leite. A análise descritiva dos dados foi realizada pelo procedimento FREQ do SAS, as m dias não ajustadas foram estimadas pelo procedimento MEANS do SAS e correlações simples de Pearson foram estimadas pelo procedimento CORR também do SAS (v 9.0, 2002).

Com o objetivo de quantificar as amostras dos tanques resfriadores dos produtores da Qualit t que estão dentro das exigências estabelecidas na Instrução Normativa 62 (IN62, MAPA), foram elaborados gráficos em relação à contagem bacteriana total (CBT) e a contagem de células somáticas (CCS), nos três diferentes períodos que a regulamentação propõe para os produtores se enquadrarem nas normas sugeridas. Esses gráficos têm a função de ajudar a visualizar a atual situação dos produtores do laticínio em relação às normas instituídas; são 55 produtores associados e 7 análises foram realizadas, totalizando 385 resultados.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 4 são apresentados os resultados de qualidade de leite das amostras de tanques resfriadores da Qualit t.

Tabela 4 – Número de amostras, média, desvio padrão e variação (min. – máx.) para as variáveis analisadas no controle de qualidade do leite em amostras de tanques resfriadores do laticínio Qualit t no período de setembro a novembro de 2013.

| Variável                  | N          | Média         | Desv. Pad.    | Mín.          | Máx           |
|---------------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| CBT (x10 <sup>3</sup> )   | 355        | 413           | 1255          | 1             | 9999          |
| CCS (x10 <sup>3</sup> )   | 359        | 537           | 603           | 57            | 6799          |
| % gordura                 | 359        | 3,62          | 0,65          | 1,89          | 9,07          |
| % proteína                | 359        | 3,15          | 0,23          | 2,15          | 3,67          |
| % lactose                 | 359        | 4,45          | 0,15          | 3,93          | 4,76          |
| NUL (mg/dL)               | 359        | 15,73         | 4,44          | 4,29          | 27,33         |
| % sólidos totais          | 359        | 12,19         | 0,79          | 10,26         | 16,68         |
| <b>% caseína</b>          | <b>359</b> | <b>2,42</b>   | <b>0,20</b>   | <b>1,51</b>   | <b>2,92</b>   |
| <b>%case na:%prote na</b> | <b>359</b> | <b>0,7677</b> | <b>0,0159</b> | <b>0,6871</b> | <b>0,8433</b> |

Entre as variáveis dependentes analisadas a proteína apresentou valor médio igual ao encontrado por Santos & Rodrigues (2012), de 3,15%. Já o teor médio de caseína encontrado no presente estudo (2,42%) foi menor do que o valor obtido por Ng-Kway-Hang et al. (1982), Ng-Kway-Hang et al. (1984a) e Ng-Kway-Hang et al. (1986b) que relataram valores de 2,69-2,71%. Já o valor de caseína verificado por Santos & Rodrigues (2012) foi de 2,43%, muito próximo ao resultado aqui obtido.

O percentual da caseína em relação   proteína total do leite encontrado por Ng-Kway-Hang et al. (1982a e 1982b), variou de 0,7942-0,7977. Já os valores relatados por Santos & Rodrigues (2012) foram mais próximos aos aqui encontrados, com valores entre 0,7723-0,7660. Alguns fatores podem influenciar as diferenças dos resultados obtidos no presente trabalho e na literatura citada, como volume diário de leite produzido, raça dos animais, manejo, estado sanitário, nutrição, equipamentos da ordenha e amostragem do leite (SGARBIERI, 2005).

Uma questão que também deve ser ressaltada   que no Brasil é recente a preocupação com o teor de proteína do leite. Quanto   caseína esta preocupação é quase inexistente, e somente ganhou algum interesse meses atrás por ocasião da descoberta de novos eventos de fraudes no RS, onde transportadores de leite

adicionavam água e uréia aos caminhões na tentativa de aumentar o volume de leite entregue aos processadores.

Também deve ser ressaltado que ao longo do melhoramento genético dos animais, possivelmente ocorreu uma seleção preferencial para volume de leite. Esta ênfase demasiada em volume de leite explica os menores teores de proteína e caseína tipicamente observados em levantamentos nacionais, quando comparados com análises do leite realizadas em outros países (MÜHLBACH, 2011). Outro fator é a dieta que o animal é submetido. Alimentação rica em carboidratos não estruturais, pode aumentar a caseína no leite devido o aumento de ácido propiônico no rúmen e sua relação positiva com a produção de proteína e de caseína.

As estimativas de correlação simples entre as variáveis dependentes percentual de caseína no leite e percentual de caseína em relação ao percentual de proteína total no leite e as demais variáveis numéricas analisadas estão presentes na Tabela 5.

Tabela 5-Valores de correlação entre percentual de caseína, percentual de caseína em relação ao percentual de proteína total e as diferentes variáveis analisadas em amostras de leite de tanques resfriadores da Qualit t no período de setembro a novembro de 2013.

| Variável              | % caseína | % caseína: % proteína |
|-----------------------|-----------|-----------------------|
| CBT ( $\times 10^3$ ) | 0,11      | 0,09                  |
| CCS ( $\times 10^3$ ) | -0,01     | -0,07                 |
| % gordura             | 0,23*     | 0,19*                 |
| % proteína            | 0,98*     | 0,46*                 |
| % lactose             | 0,21*     | 0,15                  |
| % NUL (mg/dL)         | 0,12      | 0,04                  |
| % sólidos totais      | 0,53*     | 0,32*                 |
| % caseína             | -         | 0,64*                 |

\*( $P < 0,05$ )

As correlações entre as duas variáveis de caseína e as variáveis NUL, CBT e CCS não foram significativas, indicando que não existe uma relação relevante entre as variáveis analisadas. Já os valores da correlação entre as variáveis % gordura, % sólidos totais, % proteína e % lactose com a variável % caseína apresentaram significância, com correlações positivas e de mediana magnitude. Os valores de correlação mais altos foram verificados entre os teores de caseína e os de proteína total ( $r=0,98$ ;  $P < 0,01$ ). A alta correlação entre % caseína e % proteína ocorre devido

à caseína corresponder em média a 80% da proteína do leite (SANTOS & RODRIGUES).

Para identificar análises de tanque do período de setembro a novembro de 2013 que estavam de acordo com a Instrução Normativa 62 - MAPA em vigência, fase intermediária e após 2016, foram elaborados gráficos para estimar a quantidade de amostras que estão e estariam dentro dos limites estabelecidos, representados nas Figuras 4, 5 e 6.

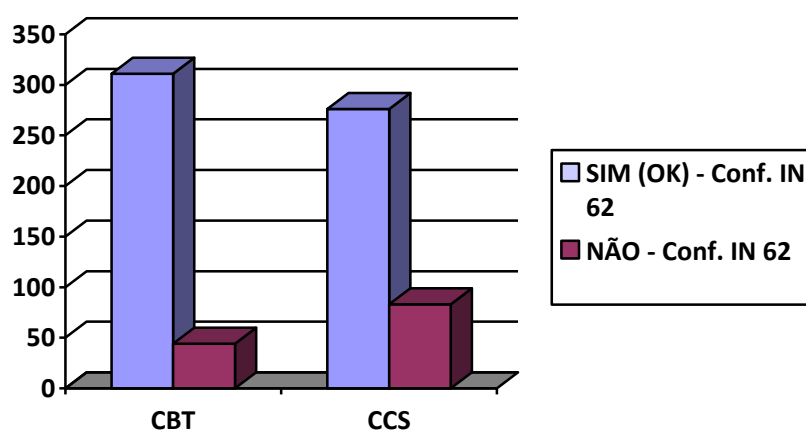


Figura 4- IN 62- MAPA em vigência (01/01/2012- 30/06/2014).

Do total de amostras analisadas, 311 análises de CBT estavam abaixo do limite da IN 62- MAPA em vigência (<600.000 UFC/mL), 44 valores se encontravam acima do limite proposto. Isto indica que 80,8% das análises de CBT estão de acordo com a IN62 atual.

Novamente do total de amostras analisadas, 276 análises de CCS estavam abaixo do limite imposto pela IN 62- MAPA em vigência (<600.000 céls./mL), 83 ultrapassaram o limite imposto, ou seja, 71,7% dos resultados estavam de acordo com a IN62.

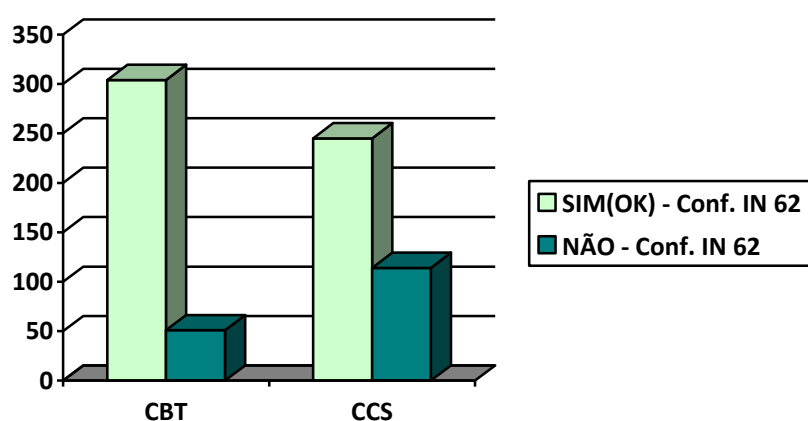


Figura 5- IN 62- MAPA fase intermediária (01/07/2014 – 30/06/2016).

Perante os limites que serão impostos a partir de julho de 2014, 304 amostras de CBT estariam de acordo com a IN 62- MAPA ( $CBT < 300.000$  UFC/mL) e 51 estariam acima do limite. Portanto 79,0% das amostras analisadas estariam dentro dos limites da IN 62- MAPA fase intermediária.

Já quanto a CCS, 245 amostras estariam de acordo com a IN 62 - MAPA ( $CCS < 500.000$  células/mL), 114 estariam acima do limite estabelecido, ou seja, 63,6% estariam de acordo com a IN 62 - MAPA fase intermediária.

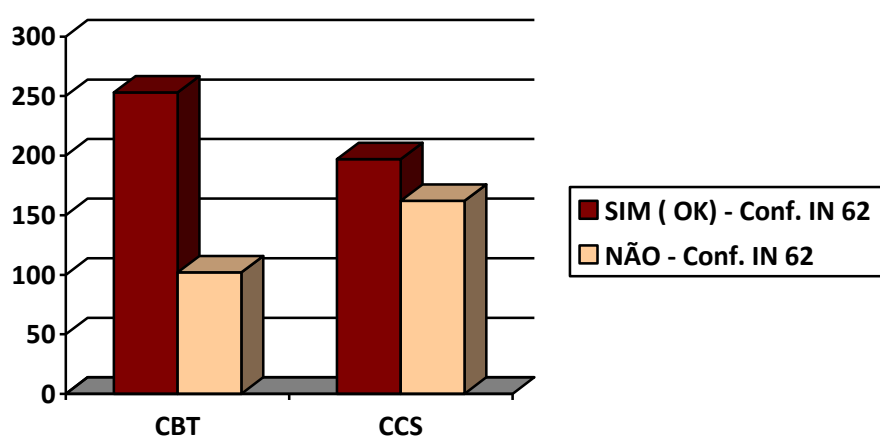


Figura 6 - IN 62 MAPA após 01/07/2016.

Finalmente comparando os resultados atuais com os limites que serão impostos a partir de julho de 2016, 253 amostras de CBT estariam de acordo com a

IN 62- MAPA (<100.000 UFC/mL), 102 amostras estariam acima do limite permitido, ou seja, 65,7% dos resultados estariam dentro dos padrões finais da IN 62 - MAPA.

Já quanto a CCS, 197 amostras se encontrariam de acordo com a Instrução Normativa (< 400.000 células/mL) e 162 amostras se encontrariam acima do limite. Assim neste caso, somente pouco mais da metade das análises de tanque, 51,2%, estariam de acordo com a IN 62- MAPA.

A Figura 7 a seguir, elaborada com as percentagens descritas acima dos resultados de acordo com a IN 62 - MAPA, demonstra que provavelmente os produtores atendidos pelo Laticínio Qualit t ter o mais dificuldade para atingir os limites impostos de CCS (< 400.000 células/mL), do que CBT (< 100.000 UFC/mL).

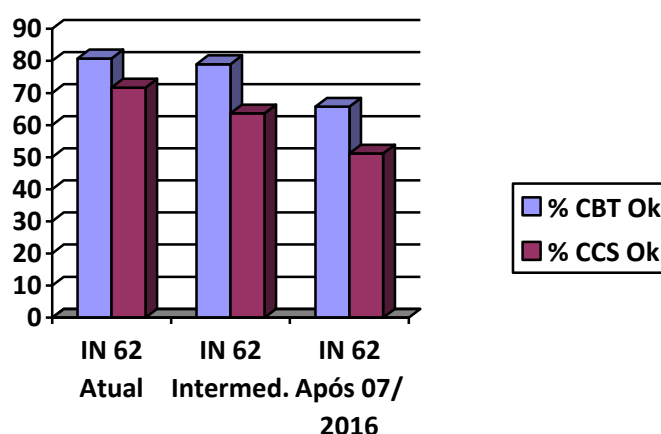


Figura 7 - Percentuais das amostras dentro dos limites da IN 62- MAPA

Finalmente na Figura 8 está demonstrada a quantidade de produtores que estão de acordo com a Instrução Normativa 62 - MAPA, no período atual e nos outros diferentes períodos propostos pela regulamentação.

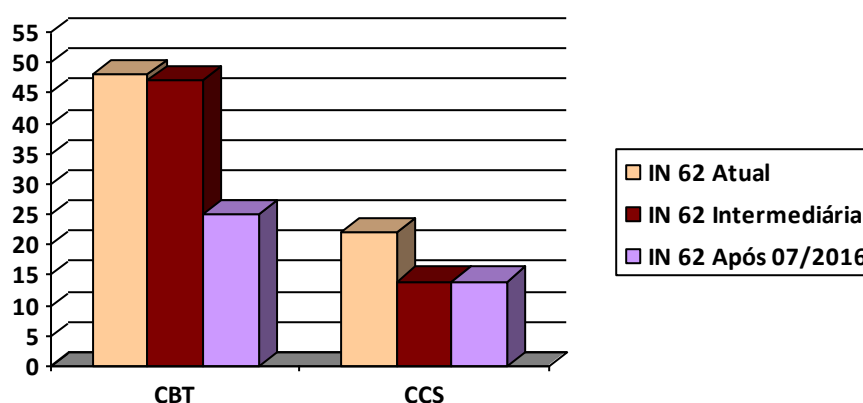


Figura 8 - Gráfico com o número de produtores do laticínio que estão dentro das exigências da IN 62 - MAPA, nos três períodos que a regulamentação impôs para os produtores.

A alta CCS normalmente persiste por vários meses, por isso é importante realizar o controle de mastite nas propriedades leiteiras para diminuir esse problema e se enquadrar nas normas estabelecidas (VIOTTO & CUNHA, 2006). Já os problemas relacionados à alta CBT podem ser mais rapidamente resolvidos, com higienização correta dos equipamentos da ordenha, resfriamento do leite e cuidados na captação (ARAÚJO, 2010).

É importante ressaltar que cabe ao setor público coordenar e apontar tecnicamente as soluções que agregam qualidade ao produto e desenvolver formas de auxiliar o produtor alcançar os limites, e também à cadeia de produção deve organizar-se para definir quais as prioridades e estratégias a serem implantadas para que dessa vez a Instrução Normativa não seja adiada prejudicando produtores que visam uma produção de qualidade e que fazem melhorias para atingir seus objetivos (SILVA, 2012).



## 7. CONCLUSÕES

A proporção de caseína na proteína total ficou um pouco abaixo do valor de 80%, frequentemente citado na literatura. Os parâmetros de caseína possuem correlações significativas e positivas com os teores de gordura, lactose, sólidos totais e principalmente, proteína. As análises do tanque mensuradas no período do estágio indicam que a CCS é um desafio maior para atender a regulamentação disposta na legislação.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio curricular foi muito positivo para minha formação profissional e pessoal, pois vivenciei experiências únicas e senti a necessidade de estarmos preparados e qualificados para os desafios futuros e mercado competitivo.

Foi de grande importância o contato com produtores, funcionários da Qualität e profissionais da área, o que possibilitou visualizar melhor a rotina da indústria, dos produtores e dos técnicos, além de identificar as dificuldades enfrentadas pela cadeia leiteira do Brasil, assim como o potencial de crescimento do País nesse setor. A realização desse trabalho permitiu que eu visualizasse melhor os meus pontos fortes e fracos.

A pesquisa mais aprofundada sobre caseína me permitiu adquirir um maior conhecimento da sua importância para a produção de queijo e como esse estudo pode influenciar positivamente a rotina de um laticínio buscando maiores rendimentos.

Por fim, uma frase lida durante a revisão da literatura, que reflete o que aprendi com esta experiência, uma frase simples, mas que acredito que seja a chave para o grande avanço que o País aguarda no setor: "Melhorar a qualidade do leite não é uma opção, é um compromisso de quem produz", João Walter Durr, ex-Presidente do Conselho Brasileiro de Qualidade de Leite.

## REFERÊNCIAS

ABIQ- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJO- **Fabricação de queijos.**

Disponível em: <[http://www.abiq.com.br/nutricao\\_queijosbrasil\\_fabricacao.asp](http://www.abiq.com.br/nutricao_queijosbrasil_fabricacao.asp)>

Acesso em 22/11/2013.

ALMEIDA, R.. **Como a genética pode alterar a composição do leite.**

Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/melhoramento-genetico/como-agenetica-pode-alterar-a-composicao-do-leite-19162n.aspx>

Acesso em 01/11/2013

ARAÚJO, M. M. P.. **Validação de Métodos Imunoenzimáticos para Determinação de Resíduos de Antimicrobianos no Leite.** 2010. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

BARON, E., et. al.. **Efeito do genotótipo da kcaseína sobre o fabrico do queijo.**

Seminário Internacional del World Cheese Awards 2009. Disponível em:

<[http://www.dca.uac.pt/noticia/genotio\\_da\\_k\\_caseina\\_efeito\\_sobre\\_o\\_fabrico\\_do\\_queijo](http://www.dca.uac.pt/noticia/genotio_da_k_caseina_efeito_sobre_o_fabrico_do_queijo)> . Acesso em: 11/11/2013.

BECCHI, S. C.. **Dissertação: Estudo do índice crioscópico do leite tipo B "in natura" produzindo na bacia leiteira do Vale do Taquari.,** RS. Porto Alegre.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Instrução normativa nº. 51, de 18 de setembro de 2002.** Publicado no Diário Oficial da União de 20/09/2002. SENAR- Produção de leite conforme instrução Normativa nº 51. Disponível em:

<<http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/133%20-%20LEITE.pdf>>.

Acesso em: 25/11/2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- **Instrução normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011.**

Disponível em:

<[http://www2.sag.gob.cl/Pecuaria/establecimientos\\_habilitados\\_exportar/normativa/Brasil/IN\\_62\\_2011.pdf](http://www2.sag.gob.cl/Pecuaria/establecimientos_habilitados_exportar/normativa/Brasil/IN_62_2011.pdf)>

Acesso em 08/11/2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria Nº 146 - Seção 1 , Página 3977.**

**Ementa: Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Definição de queijo, 1996.**

Disponível em : < <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislação.do?operacao=visualizar&id=128>.  
Acesso em: 28/11/2013.

BRASIL, R. B.. **Estrutura e estabilidade das micelas de caseína do leite bovino.** Universidade Federal de Goiás Escola de Veterinária e Zootecnia Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal- Goiânia, 2013.

BRITO, M.A.V.P.. **Influência das células somáticas na qualidade do leite.** Juiz de Fora. Qualidade e produtividade de rebanhos leiteiros. Anais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 41-46, 1999.

CAVALCANTE, J. F. M.. **Processamento do queijo coalho regional empregando leite pasteurizado e cultura láctica endógena.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 2007.

CHEFTEL, J.C.; CUQ, J.L.; LORIENT, D.. **Proteínas alimentarias.** Zaragoza: Editora Acibria, 346 p. 1989.

**CIÊNCIA DO LEITE. O Rendimento na fabricação de queijos: Métodos para avaliação e comparação - Parte I .**

Disponível em: <<http://cienciadoleite.com.br/?action=1&a=135&type=0>>.  
Acesso em 22/11/2013.

EMBRAPA AMOZÔNIA ORIENTAL - **Fabricar queijo minas frescal-** 2007.

Disponível em: <<http://www.cpatu.embrapa.br/eu-quero/2007/novembro/fabricar-queijo-minas-frescal>>. Acesso em: 15/11/2013.

EMBRAPA GADO DE LEITE – **Panorama do leite 2013.** Ano 6 nº75. Disponível em: < [http://www.cileite.com.br/sites/default/files/2013\\_02\\_PanoramaLeite.pdf](http://www.cileite.com.br/sites/default/files/2013_02_PanoramaLeite.pdf)>.  
Acesso em : 24/10/2013.

FOX, P. F.; O'CONNOR, T. P.; MCSWEENEY, P. L. H.. **Cheese: physical, biochemical and nutritional aspects.** Advances in Food and Nutrition Research. San Diego, v. 39, p. 163-328, 1996.

GOMES, I. P. O.. **Uso de ionóforos na alimentação de ruminantes.**

CAV/UDESC – Lages-SC.

Disponível em: < <http://www.accb.com.br/public/docs/materias/uso-de-ionoforos.pdf>>

Acesso em: 13/11/2013

GOMES, S.T.; BARROS, L.. **Evolução recente e perspectiva da produção de leite nos transtornos metabólicos que afetam a qualidade do leite.** In; Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo das vacas leiteiras. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

GONZÁLEZ, F. H. D., DÜRR, J. W., FONTANELI, R. S.. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.** Porto Alegre - RS, 2001.

GONZÁLEZ, F. H. D., & RÓMULO, C.. **Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil.** UFRGS, Porto Alegre- RS, 2003.

MADALENA, F. E.; MATOS, L. L.; HOLANDA, E. V.. **Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia de leite no Brasil.**

Belo Horizonte: fepmvz – editora, 2001.

Disponível em: <[http://fernandomadalena.com/site\\_arquivos/900.pdf](http://fernandomadalena.com/site_arquivos/900.pdf)>

Acesso em 04/11/2013.

MARTINEZ, J. C.. **O manejo nutricional afeta a composição do leite? Parte 1/2. 2011.** Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/nutricao/o-manejo-nutricional-afeta-a-composicao-do-leite-parte-12-70116n.aspx>>. Acesso em 22/11/2013.

MATTOS, W.. **Influência da nutrição sobre a composição de sólidos totais no leite.** In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA LEITEIRA, 5. , Anais. Piracicaba, 2005. Disponível em:

< <http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=492>>.

Acesso em: 07/11/2013

MENDES, P.N., FURTADO, M. A. M., PERRONE, I. T.. **Osmose reversa na produção de leite condensado: uma possibilidade tecnológica-** Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, Set/Out, nº 388, 67: 68-76, 2012.

MÜHLBACH, P. R. F.. **Nutrição da vaca em lactação e a qualidade do leite.**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS , 2011.

Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-pecuaria-leite/nutricao/artigos/vaca-de-leite-t391/141-p0.htm>>. Acesso em: 07/11/2013.

NETO, R et al.. **Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste** - Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.64, n.5, p.1343-1351, 2012.

NG-KWAI-HANG, K. F.; HAYES, J. F.; MOXLEY, J. E.; MONARDES, H. G.  
**Environmental Influences on Protein Content and Composition of Bovine Milk** .  
Journal of Dairy Science, v. 65, p. 1993–1998, 1982.

NG-KWAI-HANG, K. F.; HAYES, J. F.; MOXLEY, J. E.; MONARDES, H. G.  
**Variability of Test-Day Milk Production and Composition and Relation of Somatic Cell Counts with Yield and Compositional Changes of Bovine Milk.**  
Journal of Dairy Science, v. 67, p. 361-366, 1984.

NG-KWAI-HANG, K. F.; HAYES, J. F.; MOXLEY, J. E.; MONARDES, H. G.  
**Relationships Between Milk Protein Polymorphisms and Major Milk Constituents in Holstein-Friesian Cows.** Journal of Dairy Science, v. 69, p. 22-26, 1986.

OLIVEIRA, D. S., TIMM, C. D.. **Instabilidade da caseína em leite sem acidez adquirida.** Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, v. 102, n. 561-562, p.17-22, 2007.

PERRY KATIA S. P.. **QUEIJOS: ASPECTOS QUÍMICOS, BIOQUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS** Quim. Nova, Vol. 27, No. 2, 293-300, Belo Horizonte – MG, 2004.

QUEIJOS NO BRASIL. – **Como fabricar queijo minas frescal.**  
Disponível em: <<http://www.queijosnobrasil.com.br/fabricar-queijo-minas-frescal.html>>. Acesso em : 15/11/2013.

SANTOS, J. F. & RODRIGUES, J. A. S.. **Importância da caseína do leite, aspectos econômicos e nutricionais.** Disponível em:  
< [http://www.holandeparana.com.br/artigos/ArtigoCaseinanoleite\\_Castrolanda.pdf](http://www.holandeparana.com.br/artigos/ArtigoCaseinanoleite_Castrolanda.pdf) >  
Acesso em: 31/10/2013.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L.. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite.** Ed. Barueri: Manole, 2007.

SCOT consultoria. Carta do leite; **Aumenta o consumo de queijos no Brasil.** Ano 6, edição 105, 2010. Disponível em: <[www.scotconsultoria.com.br](http://www.scotconsultoria.com.br)> Acesso em 22/11/2013.

SEBRAE - **Estudos de mercado sebrae/espm 2008**

- **tecnologia geral de fabricação de queijos**. Disponível em:

<<http://tecnologiadefabricacaodequeijo.blogspot.com.br/2009/05/tecnologia-geral-de-fabricacao-de.html>>

Acesso em: 22/11/2013.

SGARBIERI, V. C.. **Propriedades Estruturais e Físico- Químicas das Proteínas do Leite**. Brazilian Journal of Food Thecnology, v. 8, p. 43-56, 2005.

SGABIERI, V. C.. **Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite**. Revista de Nutrição, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas – SP, 2008.

SILVA G. et al. Produção alimentícia: **Processamento de leite**. UFRPE/CODAI, 2012.

SILVA, J. C. P. M., VELOSO, C. M.. **Fatores que afetam a composição e a qualidade do leite**. Universidade do leite, 2013. Disponível em:

<http://www.universidadedoleite.com.br/artigo-fatores-que-afetam-a-composicao-e-a-qualidade-do-leite>. Acesso em: 22/11/2013.

SILVA. R.O.P.; **Instrução Normativa n. 62: uma decisão consciente para o setor lácteo**. Instituto de Economia Agrícola, 2012. <http://www.iea.sp.gov.br>

Acesso em :06/01/2014.

SWAISGOOD, H.E. **Chemistry of milk proteins**. In: FOX, P.F. (Ed.). **Developments in dairy chemistry**. I. Proteins. New York: Applied Sciences Publishers, p. 1-60, 1982.

Van DENDER, A.G.F.; SCHNEIDER, I.S. **Fabricação de “Queijo Branco” visando ao melhor aproveitamento do leite ácido**. 2007. Artigo Disponível em:

<[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_2/QueijoBranco/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/QueijoBranco/index.htm)>.

Acesso em 22/11/2013.

VIOTTO, W. H., CUNHA, C.R.. **Teor de sólidos do leite e rendimento industrial**. In: MESQUITA, A.J., DURR, J.W., COELHO, K.O.. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, v.1, p- 241-258, 2006.

WALSTRA, P.. **Casein sub-micelles: do they exist?** Intern. Dairy J., v. 9, p. 189-192,1999.

## ANEXOS

## Anexo 1. Plano de estágio



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
Coordenação do Curso de Zootecnia

## PLANO DE ESTÁGIO:

## 1- Objetivos do Estágio:

O objetivo deste estágio, quanto a Qualidade é proporcionar um conhecimento ~~para~~ na área de qualidade de leite para a futura Zootecnista, visando a importância deste setor no Brasil.

## 2- Atividades que o aluno deverá desenvolver:

Análise das análises de tanque realizado no APCVBRH e retorno imediato destas informações para as predições atendidas pela Qualidade e retorno imediato quando um dos parâmetros estiverem alterados. Observar essas análises ao teor de gordura e realizar uma tentativa de selecionar com o rendimento da indústria.



Rua dos Funcionários, 1540  
CEP 80035-050 - Curitiba - PR  
Tel. / Fax: (41) 3350-5769  
www.cursozootecnia@ufpr.br



## ANEXOS

## Anexo 2. Termo de compromisso

## ESTÁGIO EXTERNO

TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO  
CELEBRADO ENTRE O ESTUDANTE DA UFPR  
E A PARTE CONCEDENTE

A QUALITAT, sediada à Colônia Witmarsum, nº Gleba 4, Cidade Palmeira- PR, CEP 84130-000, CNPJ 01.825.776/0001-03, Fone 42-3254-1145 doravante denominada Parte Concedente por seu representante Alfonso Raffin Del Riego e de outro lado, Fernanda de Souza Del Piccolo, RG nº 8.365.357-4, CPF 070.354.129-30, estudante do 5º ano do Curso de Zootecnia, Matrícula nº 20071768, residente à Rua Guilherme Pugsley, nº 1524, na Cidade de Curitiba, Estado Paraná, CEP 80.620-000, Fone 41-3343-4538, Data de Nascimento 07/07/1987, doravante denominado Estudante, com interveniência da Instituição de Ensino, celebram o presente Termo de Compromisso em consonância com o Art. 82 da Lei nº 9394/96 – LDB, da Lei nº 11.788/08 e com a Resolução nº 46/10 – CEPE/UFPR e mediante as seguintes cláusulas e condições:

- CLÁUSULA PRIMEIRA - As atividades a serem desenvolvidas durante o Estágio constam de programação acordada entre as partes – Plano de Estágio no verso – e terão por finalidade propiciar ao Estudante uma experiência acadêmico-profissional em um campo de trabalho determinado, visando:
- o aprimoramento técnico-científico em sua formação;
  - a maior proximidade do aluno, com as condições reais de trabalho, por intermédio de práticas afins com a natureza e especificidade da área definida nos projetos políticos pedagógicos de cada curso.
  - a realização de Estágio ( ☒ ) OBRIGATÓRIO ou ( ) NÃO OBRIGATÓRIO.
- CLÁUSULA SEGUNDA - O presente estágio somente poderá ser iniciado após assinatura das partes envolvidas, não sendo reconhecido ou validado com data retroativa.
- CLÁUSULA TERCEIRA - O estágio será desenvolvido no período de 26/08/2013 a 08/11/2013, no horário das 08 às 12hs e 13 às 17 hs, (intervalo caso houver) de hora, num total de 40 hs semanais, (não podendo ultrapassar 30 horas), compatíveis com o horário escolar podendo ser denunciado a qualquer tempo, unilateralmente e mediante comunicação escrita, ou ser prorrogado, através de emissão de Termo Aditivo;
- Parágrafo Primeiro - Em caso do presente estágio ser prorrogado, o preenchimento e a assinatura do Termo Aditivo deverão ser providenciados antes da data de encerramento, contida na Cláusula Terceira neste Termo de Compromisso;
- Parágrafo Segundo - Em período de recesso escolar, o estágio poderá ser realizado com carga horária de até 40 horas semanais, mediante assinatura de Termo Aditivo, específico para o período.
- Parágrafo Terceiro - Nos períodos de avaliação ou verificações de aprendizagem pela Instituição de Ensino, o estudante poderá solicitar à Parte Concedente, redução de carga horária, mediante apresentação de declaração, emitida pelo Coordenador(a) do Curso ou Professor(a) Supervisor(a), com antecedência mínima de 05 (cinco) dias úteis.
- CLÁUSULA QUARTA - Na vigência deste Termo de Compromisso o Estudante será protegido contra Acidentes Pessoais, providenciado pela \_\_\_\_\_ e representado pela Apólice nº \_\_\_\_\_ da Companhia \_\_\_\_\_.
- CLÁUSULA QUINTA - Durante o período de Estágio Não Obrigatório, o estudante receberá uma Bolsa Auxílio, no valor de \_\_\_\_\_, bem como auxílio transporte paga mensalmente pela Parte Concedente.
- Parágrafo Único - Durante o período de Estágio Obrigatório o estudante ( ) receberá ou não receberá (X) bolsa auxílio no valor de \_\_\_\_\_.
- CLÁUSULA SEXTA - Caberá ao Estudante cumprir a programação estabelecida, observando as normas internas da Parte Concedente, bem como, elaborar relatório referente ao Estágio a cada 06 (seis) meses e ou quando solicitado pela Parte Concedente ou pela Instituição de Ensino;
- CLÁUSULA SÉTIMA - O Estudante responderá pelas perdas e danos decorrentes da inobservância das normas internas ou das constantes no presente contrato;
- CLÁUSULA OITAVA - Nos termos do Artigo 3º da Lei nº 11.788/08, o Estudante não terá, para quaisquer efeitos, vínculo empregatício com a Parte Concedente;
- CLÁUSULA NONA - Constituem motivo para interrupção automática da vigência do presente Termo de Compromisso de Estágio:
- a) conclusão ou abandono do curso e o trancamento de matrícula;
  - b) solicitação do estudante;
  - c) não cumprimento do convencionado neste Termo de Compromisso.
  - d) solicitação da parte concedente
  - e) solicitação da instituição de ensino, mediante aprovação da COE do curso ou professor(a) supervisor(a).

E, por estar de inteiro e comum acordo com as condições deste Termo de Compromisso, as partes assinam em 04 (quatro) vias de igual teor.

Alfonso Raffin  
DIRETOR GERAL  
QUALITAT  
PARTE CONCEDENTE  
(assinatura e carimbo)

Fernanda de Souza Del Piccolo  
ESTUDANTE  
(assinatura)

Rodrigo de Almeida Teixeira  
COORDENADOR DO CURSO – UFPR  
(assinatura e carimbo)

Rodrigo de Almeida Teixeira  
Vice-coordenador do Curso de Zootecnia  
UFPR - Matrícula 201825

Eliane Cristina Depetriz Zimmermann  
COORDENAÇÃO GERAL DE ESTÁGIOS  
(assinatura e carimbo)  
Eliane Cristina Depetriz Zimmermann  
Prograd - Coordenação Geral de Estágios  
Matrícula: UFPR - 200618

ESTÁGIO EXTERNO

PLANO DE ESTÁGIO  
INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 01/03-CEPE

( X ) ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

( ) ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO

OBSERVAÇÃO: É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DO PLANO DE ESTÁGIO

01. Nome do aluno (a): Fernanda de Souza Del Piccolo
02. Nome do orientador de estágio na unidade concedente: Alessandra Mara De Lima
03. Formação profissional do orientador: Tecnólogo em Alimentos
04. Ramo de atividade da Parte Concedente: Supervisora da Qualidade
05. Área de atividade do(a) estagiário(a): Campo, Laboratório, Indústria
06. Atividades a serem desenvolvidas: Avaliação das análises de tanque (%G, %P, NUL) realizadas na APCBRH e retorno imediato destas informações aos produtores atendidos pela Qualitat com sugestões quando um destes parâmetros estiver alterado. Associar essas análises ao teor de Caseína e realizar uma tentativa de relacionar as diferenças sazonais de caseína com diferentes rendimentos na indústria.

## A SER PREENCHIDA PELA COE

07. Professor supervisor – UFPR (Para emissão de certificado):
  - a) Modalidade da supervisão: ☐ Direta ☐ Semi-Direta ☐ Indireta
  - b) Número de horas da supervisão no período: \_\_\_\_\_
  - c) Número de estagiários concomitantes com esta supervisão: \_\_\_\_\_

*Fernanda Del Piccolo*  
Estudante  
(assinatura)

*Alessandra Mara De Lima*  
Orientador de estágio na parte concedente  
(assinatura)  
Professora Supervisor – UFPR  
(assinatura)

*Alexandra*  
Comissão Orientadora de Estágio (COE) do Curso  
(assinatura)

QUALITAT  
Colônia Witmarsum - CP 181  
84130-000 - PALMEIRA, PR

## Anexo 3. Controle de frequência do Estagiário



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
Coordenação do Curso de Zootecnia

| ESTAGIÁRIO (A) <i>José Roberto da Souza, Del Piccolo</i> |                          |       |      |                           |       |      |
|----------------------------------------------------------|--------------------------|-------|------|---------------------------|-------|------|
| DIA MÊS                                                  | ENTRADA/SAÍDA ASSINATURA |       |      | ENTRADA/SAÍDA: ASSINATURA |       |      |
| 26/08                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 27/08                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 28/08                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 29/08                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 30/08                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 01/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 02/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 03/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 04/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 05/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 06/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 07/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 08/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 09/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 10/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 11/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 12/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 13/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 14/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 15/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 16/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 17/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 18/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 19/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 20/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 21/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 22/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 23/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 24/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 25/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 26/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 27/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 28/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 29/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 30/09                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 01/10                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 02/10                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 03/10                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 04/10                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |
| 05/10                                                    | 08:00                    | 12:00 | FLOP | 13:00                     | 17:00 | FLOP |

Assinatura *[Assinatura]* 01.825.776/0001-03 (NO LOCAL DO ESTÁGIO)

LATICINIOS QUALITAT IND. E COM. LTDA

GLEBA 04, S/Nº COLONIA

WITMARSUM - CEP 84130-000

PALMEIRA - PR

Rua dos Trabalhadores, 1500  
CEP 80035-050 - Curitiba - PR  
Tel. / Fax (41) 3350-5769  
www.cursozootecnia@ufpr.br





SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
Coordenação do Curso de Zootecnia

[illegible]

01.825.776/0001-03

GLEBA 04, S/Nº COLONIA

WITMARSUM - CEP 84130-000

PALMEIRA-PR



Rua dos Funcionários, 1540  
CEP 86035-050 - Curitiba - PR  
Tel. / Fax: (41) 3350-5769  
[www.cursozootecnia@ufpr.br](http://www.cursozootecnia@ufpr.br)

## ANEXOS

## Anexo 4. Avaliação do Estagiário



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
Coordenação do Curso de Zootecnia

## AVALIAÇÃO DO ESTAGIÁRIO

| 5.1 ASPECTOS TÉCNICOS                                          |                         | NOTA<br>(01 A 10) |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| 5.1.1 - Qualidade do trabalho                                  |                         | 9                 |
| 5.1.2 Conhecimento Indispensável<br>ao Cumprimento das tarefas | Teóricas                | 9                 |
|                                                                | Práticas                | 9                 |
| 5.1.3 - Cumprimento das Tarefas                                |                         | 9                 |
| 5.1.4 - Nível de Assimilação                                   |                         | 9                 |
| 5.2 ASPECTOS HUMANOS E PROFISSIONAIS                           |                         | Nota (01 a 10)    |
| 5.2.1 Interesse no trabalho                                    |                         | 9                 |
| 5.2.2 Relacionamento                                           | Frente aos Superiores   | 9                 |
|                                                                | Frente aos Subordinados | 9                 |
| 5.2.3 Comportamento Ético                                      |                         | 9                 |
| 5.2.4 Disciplina                                               |                         | 9                 |
| 5.2.5 Merecimento de Confiança                                 |                         | 9                 |
| 5.2.6 Senso de Responsabilidade                                |                         | 9                 |
| 5.2.7 Organização                                              |                         | 8                 |



Rua dos Funcionários, 1540  
CEP 80035-050 - Curitiba - PR  
Tel. / Fax (41) 3350-5769  
www.cursozootecnia@ufpr.br

