



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

Cláudio Balbino da Cruz Junior

Serra Talhada

2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

ACOMPANHAMENTO DE QUALIDADE DO LEITE RECEBIDO NO LATICÍNIO
COOPERATIVA AGROPECUÁRIA DO CARIR LTDA-COAPECAL

Relatório apresentado ao curso de Zootecnia como parte das exigências para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Professor orientador: Ana Maria Duarte Cabral

Supervisor de estágio: Alexander Eloy Duarte de Farias

Cláudio Balbino da Cruz Junior

Serra Talhada

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois estive todo tempo comigo nesta jornada, me dando força e saúde para que eu conseguisse alcançar todos os meus objetivos.

A minha mãe e a meu pai, Márcia Araújo da Cruz e Cláudio Balbino da Cruz, que sempre acreditaram em mim, me apoiaram sempre e me auxiliaram todo o tempo, eles são meus grandes exemplos de vida.

A minha amiga Amanda Letícia Florentino Mandú Bezerra, por ter me acompanhado em grande parte da minha vida acadêmica sempre me apoiando, ensinando e ajudando quando mais precisava. Gratidão por tudo que fez.

Agradecer a minha amiga que conquistei durante a faculdade e permaneceu comigo nesse estágio Eliane Rodrigues dos Santos, por sempre trabalharmos em conjunto, um sempre ajudando o outro. Muito obrigado.

Aos meus amigos que conquistei durante a graduação, em especial, Kaique Renan da Silva Salvador, Juliane Dias Carvalho, Abigail Jaynnara Gomes da Silva Almeida, João Victor Rodrigues e Marcos Cícero Pereira dos Santos contribuíram com minha jornada. Grato a todos vocês.

Aos meus grandes amigos Danielle, Thiago, Larissa, Luan, Denis, Rayan, Andrey e Tamires que fiz durante o período que fui membro do Projeto Poecilia, por todos os momentos de alegria, aventura e diversão vividos juntos.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, por conceder a oportunidade de cursar Zootecnia na Unidade Acadêmica de Serra Talhada e todos os seus funcionários.

Aos meus orientadores de ESO e monografia Profa. Dra. Ana Maria Duarte Cabral e Prof. Dr. Maurício Luiz Vieira de Melo Leite. Pela grande contribuição ao longo da minha formação acadêmica, dedicação, incentivo e confiança depositada. Sempre me ajudando e me estimulando a aprimorar meus conhecimentos.

Agradeço também a COAPECAL e todos os seus funcionários, em especial a gerente Maria José Leal Higino seu esposo José Marcone Cordeiro Costa e seus filhos, ao subgerente Igorfrank Pompílio da Silva Barbosa, e ao médico veterinário Alexsander Eloy Duarte Farias. Pela oportunidade e por depositar total apoio e confiança, por todos os conselhos, conhecimentos e pela amizade construída durante esse tempo de convivência.

Ao Grupo de Estudo em Forragicultura (GEFOR) por toda contribuição ao longo da minha vida acadêmica.

Sumário

1. RESUMO	8
2. INTRODUÇÃO GERAL	9
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	9
3.1 Caracterização das instalações da Cooperativa Agropecuário do Cariri LTDA –COPECAL 10	
3.2 Rota de coleta do leite dos fornecedores	16
3.3 Recebimento do leite	17
3.4 Análises laboratoriais do leite	18
3.5 Qualidade do leite.....	28
3.6 Destino do leite.....	33
4. OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	33
5. DIFICULDADES ENCONTRADAS	34
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
7. REFERÊNCIAS	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados de densidade, acidez, crioscopia e porcentagem de água de amostras de leite coletadas no Povoado de Angico do Monte durante o período do ESO.....	24
Tabela 2. Dados de densidade, acidez, crioscopia e porcentagem de água de amostras de leite coletadas no Povoado de Tanques durante o período do ESO.....	25
Gráfico 1. Dados de proteína, gordura, lactose e sólidos totais do leite.....	29
Gráfico 2. Dados de proteína, gordura, lactose e sólidos totais do leite.....	30
Gráfico 3. Dados de proteína, gordura, lactose e sólidos totais do leite.....	31
Gráfico 4. Dados de proteína, gordura, lactose e sólidos totais do leite.....	31
Gráfico 5. Dados de proteína, gordura, lactose e sólidos totais do leite.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figurar 1. Logomarca da Cooperativa Agropecuária do Cariri LTDA – COAPECAL.....	10
Figura 2. Mapeamento da Cooperativa Agropecuária do Cariri LTDA - COAPECAL.....	11
Figura 3. COAPECAL - Cooperativa Agropecuária do Cariri-LTDA.....	12
Figura 4. Laboratório do laticínio COAPECAL.....	13
Figura 5. Plataforma de recepção do leite.....	13
Figura 6. Setor de fabricação do requeijão (A); setor de produção dos queijos coalho e muçarela (B).....	14
Figura 7. Queijo muçarela maturando.....	14
Figura 8. Setor de envase da bebida láctea de saquinho (A); iogurteiras do setor de produção bebida láctea (B).....	14
Figura 9. Setor de envase do iogurte bicamada, coalhada, manteiga e doce de leite.....	15
Figura 10. Setor de envase da bebida láctea de garrafa (A); setor de envase da bebida láctea de bandeja e do queijinho suíço (B).....	15
Figura 11. Setor de envase do leite pasteurizado (A); pasteurizador (B).....	15
Figura 12. Rotas de coleta dos caminhões da Cooperativa.....	16
Figura 13. Chegada do caminhão para descarga do leite.....	17
Figura 14. Teste do alizarol.....	18
Figura 15. Análise da densidade do leite utilizando o lactodensímetro.....	19
Figura 16. Tabela de leitura de correção de densidade da temperatura.....	20
Figura 17. Butirômetro de Gerber (A), Forma de leitura do menisco do butirômetro de Gerber (B), Funcionamento do Butirômetro de Gerber (C).....	21
Figura 18: Disco de Ackermann.....	22

Figura 19. Crioscopia (A), medição da amostra para posterior análise (B).....	22
Figura 20. Tabela de crioscopia e respectivas porcentagens de água presente na amostra.....	23
Figura 21. Amostras de leite coletadas durante visitas ao tanque coletivo.....	24
Figura 22. Colmo do Capim-Açu (A), construção da sementeira (B).	34

1. RESUMO

O Estágio Supervisionado Obrigatório – ESO foi realizado na Cooperativa Agropecuário do Cariri LTDA – COAPECAL, situada no município de Caturité, microrregião do cariri, região metropolitana de Campina Grande – PB, durante o período de 05 de março a 23 de junho de 2021. O estágio foi conduzido sob a orientação da professora Dra. Ana Maria Duarte Cabral e com supervisão do Médico veterinário Alexsander Eloy Duarte Farias, Engenheiro químico Eloi Duarte de Melo e da gerência composta por Maria José Leal Higino e Igorfrank Pompílio da Silva Barbosa. O objetivo foi acompanhar os procedimentos realizados durante a ordenha e resfriamento do leite nas propriedades, transporte do leite até o laticínio e coleta para análises laboratoriais das características físico-químicas das amostras de leite, tanto das propriedades fornecedoras quanto dos tanques de resfriamento coletivos. Durante o ESO foi acompanhado a realização das análises de densidade do leite, acidez e crioscopia das amostras coletadas em campo, onde foram constatadas algumas adulterações com água por parte de produtores que utilizam os tanques coletivos nos povoados de Angico do Monte – Boqueirão/PB e Tanques – Boqueirão/PB, os quais foram devidamente notificados seguindo as normas da COAPECAL, também foi acompanhado o procedimento de preparação e envase dos produtos lácteos fabricados pela Cooperativa. Durante o período do estágio foi possível à aplicação de conteúdos vistos dentro de sala de aula, além de permitir a oportunidade de auxiliar no gerenciamento e tomada de decisões de forma a influenciar positivamente o laticínio.

Palavras-chave: Análise do leite, laticínio, tanques de resfriamento, transporte.

2. INTRODUÇÃO GERAL

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA regulamenta através de instruções normativas a produção, o transporte e o processamento do leite com o objetivo de junto com os produtores e a indústria leiteira, adotar medidas que visem ao incremento da qualidade do leite produzido no Brasil (ROSA et al., 2012).

Segundo Müller et al. (2002), o controle da qualidade do leite nas últimas décadas tem sido feito principalmente quanto à prevenção de adulterações do produto *in natura* baseada na determinação da acidez, índice crioscópico, densidade, percentual de gordura e extrato seco desengordurado. Porém, a qualidade do leite cru é influenciada por múltiplos fatores, entre os quais se destacam os parâmetros zootécnicos associados ao manejo, saúde da glândula mamária, alimentação e potencial genético dos rebanhos. Outros fatores relacionados são à obtenção e armazenagem do leite recém-ordenhado.

Os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e higiênicos sanitários são utilizados pelas indústrias para a avaliação e determinação da qualidade do leite, como por exemplo, a análise para a contagem de células somáticas, a contagem de microrganismos psicrotóxicos e os resíduos de antibióticos, estes estão sendo cada vez mais exigidas como parâmetros de qualidade do leite (SANTOS e FONSECA, 2001).

Diante do exposto, o Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) teve como objetivo acompanhar todas as análises realizadas durante a chegada do leite cru a uma Cooperativa de laticínio paraibano e sua liberação para a comercialização, garantindo que ele esteja dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela Instrução Normativa 76 (IN 76) do Ministério da Agricultura (MAPA), além do acompanhamento em relação aos aspectos higiênicos com a lavagem e limpeza dos equipamentos e caminhões isotérmicos, bem como conhecer a rota realizada pelo motorista e por fim buscar seguir a padronização das vestimentas dos funcionários e a higienização dos mesmos.

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O Estágio Supervisionado Obrigatório – ESO foi realizado durante o período de 05 de março a 23 de junho de 2021, na Cooperativa Agropecuário do Cariri LTDA – COAPECAL (Figura 1), situada no município de Caturité, microrregião do cariri, região

metropolitana de Campina Grande - PB. No total foram realizadas 330 horas de estágio, sob a orientação da professora Dra. Ana Maria Duarte Cabral e supervisão do Médico veterinário Alexsander Eloy Duarte Farias. Atualmente a gerência da empresa está sob a responsabilidade de Maria José Leal Higino e Igorfrank Pompílio da Silva Barbosa e Engenheiro químico Eloi Duarte de Melo.



Figurar 1: Logomarca da Cooperativa Agropecuária do Cariri LTDA – COAPECAL. **Fonte:** Arquivo pessoal.

3.1 Caracterização das instalações da Cooperativa Agropecuário do Cariri LTDA – COPECAL

A COAPECAL encontra-se a uma altitude de 405m, latitude: 07° 22' 45,1" S, longitude: 36° 31' 47, 2" W. A microrregião do Cariri Oriental da Paraíba apresenta vegetação de caatinga, considerado clima semiárido (chuvas anuais entre 250 e 500 mm) de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, com uma área da unidade territorial total de 117,823 km² em 2019, e população estimada de 4.875 habitantes em 2020, conforme estimativas do IBGE 2020 (Figura 2).



Figura 2: Mapeamento da Cooperativa Agropecuária do Cariri LTDA - COAPECAL. **Fonte:** Google Earth.

A história de formação da Cooperativa Agropecuária do Cariri – COAPECAL começou quando 20 produtores rurais que desenvolviam suas atividades pecuárias na microrregião do cariri ocidental paraibano, polarizado pelo município de Caturité, distância de 150 km de João Pessoa, resolveram se reunir para formalizar a constituição de uma cooperativa agropecuária que tivesse condições de atender as suas necessidades. Isso se deu oficialmente em 30/08/1997, após terem feito várias reuniões, depois de uma ampla discussão, decidiram criar a cooperativa dentro dos padrões exigidos pela Lei 5.764/71, e a partir daquela data, já com os estatutos prontos e a ata de constituição redigida e aprovada, formalizaram seus registros perante a Junta Comercial do Estado da Paraíba.

A criação da cooperativa tinha como claro objetivo de promover a estabilidade da atividade leiteira na região, através da instalação de uma usina de beneficiamento de leite, eliminando, dessa forma, a ação dos intermediários e, com isso, contribuindo para elevar a receita dos produtores ligados à cooperativa.

De acordo com os seus estatutos, a cooperativa visa à defesa dos interesses de seus associados, buscando proporcionar os meios de obtenção de recursos financeiros; promover o desenvolvimento da produção agropecuária da microrregião do cariri paraibano; realizar o beneficiamento do leite destinado ao consumo humano; comercializar a produção de leite e seus derivados no mercado nacional; promover programas educacionais para os agentes

produtores agropecuárias, visando aprimorar o processo de produção e a melhoria da qualidade de vida de seus familiares e promover também programas de incentivo à implantação e ao aprimoramento no uso de novas tecnologias. Consta nos Estatutos ainda, que à cooperativa cabe o papel de busca ampliar a produção, maximizando a qualidade e a produtividade; tudo isso tendo como meta a elevação da renda familiar dos seus cooperados.

A COAPECAL (Figura 3) possui uma área total de 8 hectares, localizada em um ponto estratégico, próxima a municípios e diversas propriedades, onde a principal atividade e fonte de renda é a produção leiteira. A área possui uma leve declividade o suficiente para o escoamento das águas contém uma estação de tratamento de resíduos da usina, obedecendo todos os critérios de padrão de segurança. Atualmente possui 33 funcionários ativos dentro da empresa, distribuídos em: Escritório (nove funcionários), Expedição e qualidade (24 funcionários).



Figura 3: COAPECAL - Cooperativa Agropecuária do Cariri-LTDA. **Fonte:** Arquivo pessoal.

A unidade de produção da COAPECAL contém com um laboratório para análises (Figuras 4A e 4B), dessalinizador, plataforma para recepção da coleta do leite (Figuras 5A e 5B), três salas de diretoria, lavanderia, dois vestiários, duas caldeiras, dois bancos de gelos, banheiro masculino, banheiro feminino, um refeitório, guarita, almoxarifado, duas câmaras frias ativadas, duas câmaras frias desativadas, oficina para manutenção da fábrica, e locais para os tanques pulmão onde é armazenado o leite, os setores de produção possuem um setor

de fabricação e envase de requeijão (Figura 6A), setor de fabricação de queijo coalho e muçarela (Figura 6B), local específico para maturação da muçarela (Figura 7), setor de envase de bebida láctea de saquinho (Figura 8A) e iogurteiras onde são preparadas as bebidas lácteas (Figura 8B), setor de envase de iogurte bicamada, manteiga, coalhada e doce de leite (Figura 9), conta também com os setores de envase de bebida láctea de garrafa (10A) e de envase do queijinho suíço e bebida láctea de bandeja (10B), além de um setor específico de envase do leite pasteurizado (Figura 11A) e local específico onde está instalado o pasteurizador da Cooperativa (11B). Foi acompanhado o percurso do leite dentro da Cooperativa, desde sua chegada ainda na plataforma de recepção do leite e análises realizadas, até o destino para o qual é direcionado e utilizado envolvendo o beneficiamento e elaboração de seus derivados, a exemplo da produção de iogurtes, manteiga, queijos e doces.



Figura 4: Laboratório do laticínio COAPECAL. **Fonte:** Arquivo pessoal.



Figura 5: Plataforma de recepção do leite. **Fonte:** Arquivo pessoal.

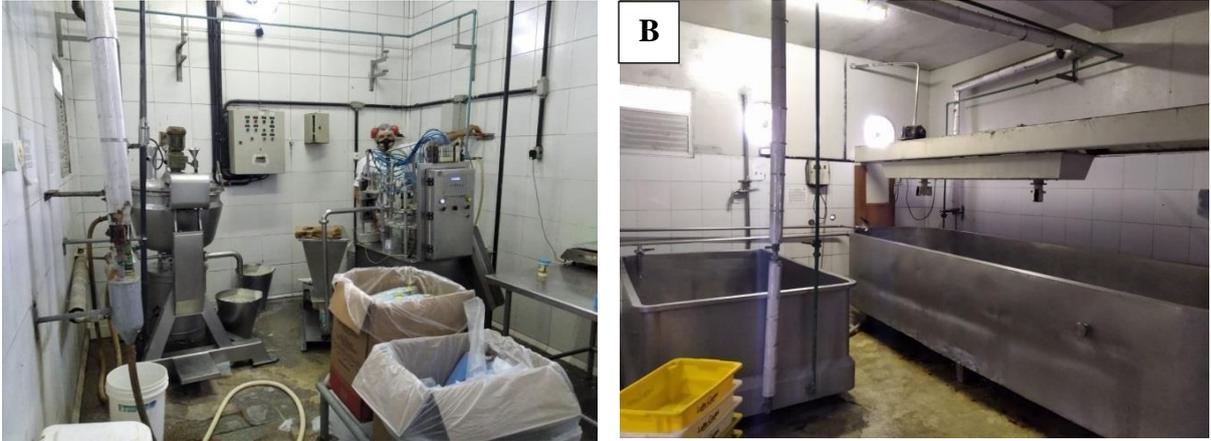


Figura 6: Setor de fabricação do requeijão (A); setor de produção dos queijos coalho e muçarela (B). **Fonte:** Arquivo pessoal.



Figura 7: Queijo muçarela maturando. **Fonte:** Arquivo pessoal.



Figura 8: Setor de envase da bebida láctea de saquinho (A); iogurteiras do setor de produção bebida láctea (B). **Fonte:** Arquivo pessoal.



Figura 9: Setor de envase do iogurte bicamada, coalhada, manteiga e doce de leite.
Fonte: Arquivo pessoal.



Figura 10: Setor de envase da bebida láctea de garrafa (A); setor de envase da bebida láctea de bandeja e do queijo suíço (B). **Fonte:** Arquivo pessoal.

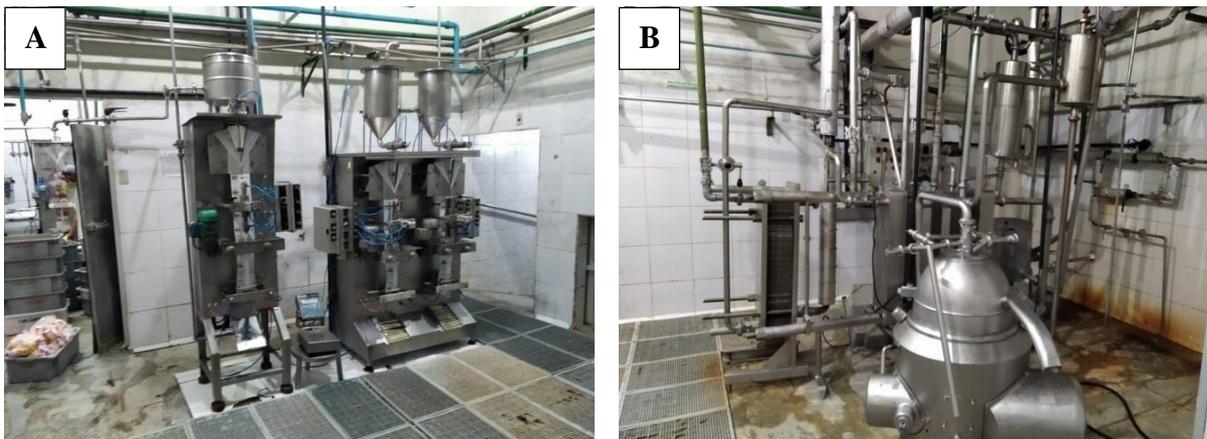


Figura 11: Setor de envase do leite pasteurizado (A); pasteurizador (B). **Fonte:** Arquivo pessoal.

Os sete tanques de resfriamento individuais são pertencentes aos produtores que possuem suas propriedades nos municípios de Boqueirão-PB e Caturité-PB, a coleta do leite também se dá em dias alternados.

3.3 Recebimento do leite

A COAPECAL possui seu Manual Próprio de Boas Práticas de Fabricação (MPBPF) que garante uma maior segurança e qualidade do leite, desde sua coleta nos tanques de resfriamento, seu transporte, seu descarregamento na plataforma e na fabricação de todos os produtos fabricados na cooperativa. E assim, fornecer aos clientes produtos saborosos e de excelente qualidade e higiene.

Com a chegada do caminhão na plataforma de recepção (Figuras 13A e 13B), antes da retirada do leite ainda em cima dele é realizado o teste com o alizarol (Figuras 14A e 14B,) para uma rápida determinação do nível de acidez do leite. Para uma maior precisão, são coletadas amostras para a realização de análises em laboratório, sendo elas: acidez, adulterado com água ou sais por meio da crioscopia, extrato seco total (E.S.T.), extrato seco desengordurado (E.S.D.) e teor de gordura no leite. As análises de colônias de bactérias totais (CBT) e contagem de células somáticas (CCS) são realizadas por outro laboratório, localizado no estado de Minas Gerais o LabUFMG – Laboratório de análise de qualidade do leite, pertencente a Escola de Veterinária da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais).

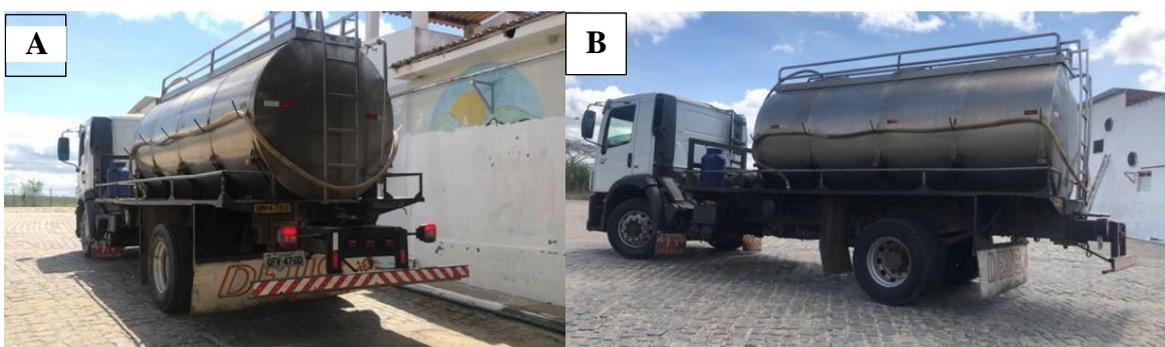


Figura 13: Chegada do caminhão para descarga do leite. **Fonte:** Arquivo pessoal.



Figura 14: Teste do alizarol. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Após a coleta das amostras o caminhão é conectado a uma bomba de sucção, onde este leite passa por uma peneira para remoção de sujeiras, e então é enviado para o tanque de recepção. Logo após, o leite passa por um resfriador para ficar em uma temperatura entre 3°C e 4°C, e, é então, destinado para os tanques silos para manter o resfriamento. Com a descarga concluída, o caminhão é direcionado para o local específico de lavagem de veículos, já limpo e higienizado fica disponível para a realização de uma nova coleta de leite.

3.4 Análises laboratoriais do leite

As amostras coletadas na plataforma de recepção do leite passam pelos procedimentos técnicos de análises de densidade em grau; gordura; acidez; Estrato Seco Total e crioscopia.

- **Densidade a 15°C**

Para a sua aferição utiliza-se um termolactodensímetro (Figura 15) e uma tabela de correção (Figura 16) dos dados para a temperatura de 15 °C.

1– Coloca-se a amostra do leite pasteurizado e do que foi coletado recentemente na plataforma ou trazido das visitas em uma proveta de 500 mL até encher, em uma superfície plana;

2 – Mergulha-se o termolactodensímetro, gira o equipamento em 360° e aguarda a estabilização da temperatura. É importante que o termolactodensímetro sobrenade livremente na proveta;

3 – Após a estabilização, realiza-se a leitura no termolactodensímetro e em seguida passa-se para a leitura na tabela de correção de densidade da temperatura.

Exemplo: Se a temperatura indicada no termolactodensímetro for de 17°C, e fator de correção de densidade for de 28 o valor do ponto de intersecção indicado na tabela é de 28,4 indicando que não há adulteração na amostra.

Como a conversão, o valor para a densidade do leite a 15°C já está incluso na tabela.



Figura 15: Análise da densidade do leite utilizando o lactodensímetro. **Fonte:** Arquivo pessoal.

TABELA CORREÇÃO DE DENSIDADE A TEMPERATURA DE + 15 °C = DENSIDADE - LEITURA DIRETA																																					
Temp. (°C)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	Temp. (°C)														
1	13,6	14,6	15,6	16,6	17,6	18,6	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	1														
2	13,9	14,9	15,9	16,9	17,9	18,9	19,9	20,9	21,9	22,9	23,9	24,9	25,9	26,9	27,9	28,9	29,9	30,9	31,9	32,9	33,9	34,9	2														
3	14,2	15,2	16,2	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	3															
4	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,5	4															
5	14,7	15,7	16,7	17,7	18,7	19,7	20,7	21,7	22,7	23,7	24,7	25,7	26,7	27,7	28,7	29,7	30,7	31,7	32,7	33,7	34,7	5															
6	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	6															
7	15,3	16,3	17,3	18,3	19,3	20,3	21,3	22,3	23,3	24,3	25,3	26,3	27,3	28,3	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	7															
8	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,5	35,5	8															
9	15,7	16,7	17,7	18,7	19,7	20,7	21,7	22,7	23,7	24,7	25,7	26,7	27,7	28,7	29,7	30,7	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	9															
10	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	10															
11	16,2	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	11															
12	16,4	17,4	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	12															
13	16,6	17,6	18,6	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	13															
14	16,8	17,8	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	14															
15	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	15															
16	17,2	18,2	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2	16															
17	17,4	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	17															
18	17,6	18,6	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	18															
19	17,8	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	37,8	19															
20	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	20															
21	18,3	19,3	20,3	21,3	22,3	23,3	24,3	25,3	26,3	27,3	28,3	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3	21															
22	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,5	35,5	36,5	37,5	38,5	22															
23	18,7	19,7	20,7	21,7	22,7	23,7	24,7	25,7	26,7	27,7	28,7	29,7	30,7	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	36,7	37,7	38,7	23															
24	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	24															
25	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2	38,2	39,2	25															
26	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,5	35,5	36,5	37,5	38,5	39,5	26															
27	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8	37,8	38,8	39,8	27															
28	20,1	21,1	22,1	23,1	24,1	25,1	26,1	27,1	28,1	29,1	30,1	31,1	32,1	33,1	34,1	35,1	36,1	37,1	38,1	39,1	40,1	28															
29	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4	38,4	39,4	40,4	29															
30	20,7	21,7	22,7	23,7	24,7	25,7	26,7	27,7	28,7	29,7	30,7	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7	36,7	37,7	38,7	39,7	40,7	30															
31	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	31															
32	21,3	22,3	23,3	24,3	25,3	26,3	27,3	28,3	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3	37,3	38,3	39,3	40,3	41,3	32															
33	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6	38,6	39,6	40,6	41,6	33															
34	21,9	22,9	23,9	24,9	25,9	26,9	27,9	28,9	29,9	30,9	31,9	32,9	33,9	34,9	35,9	36,9	37,9	38,9	39,9	40,9	41,9	34															
35	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2	38,2	39,2	40,2	41,2	42,2	35															

Figura 16: Tabela de leitura de correção de densidade da temperatura. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Parâmetros considerados padrões.

- Leite bom: quando os valores da densidade se apresentam entre 1028 – 1034 g/L;
- Leite anormal: quando os valores da densidade encontram-se fora da faixa, valores abaixo de 1028 g/L ou acima de 1034 g/L.

• **Gordura**

Para sua determinação utiliza-se um butirômetro graduado (Figura 17C), ácido sulfúrico para laticínios (densidade 1,820 – 1,830), álcool isoamílico e centrífuga.

- 1– No butirômetro coloca-se 10 ml de ácido sulfúrico;
- 2 - Vagarosamente adiciona-se 11 ml da amostra do leite sobre o ácido, deve-se tomar cuidado com a reação que ocorre com o ácido sulfúrico;
- 3 - Em seguida, coloca-se 1 ml de álcool amílico na amostra, realiza-se a limpeza do gargalo do butirômetro com papel absorvente e coloca a rolha para fecha-lo, envolver o butirômetro em uma toalha e agitar vigorosamente até que toda a amostra esteja completamente dissolvida;

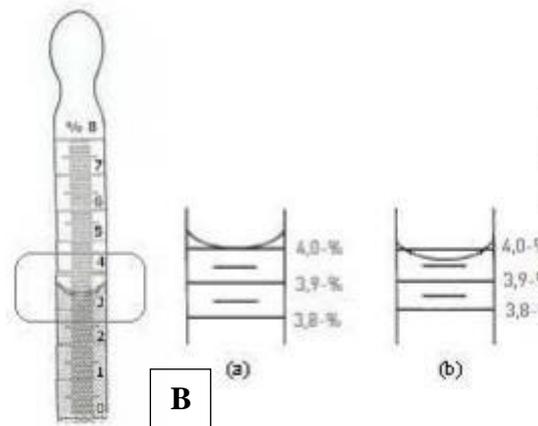
4 – Após isto, se coloca o butirômetro com a amostra dentro da centrífuga, e então centrifuga por 5 minutos.

Parâmetros considerados padrões.

- Leite bom: Gordura mínima de 3% (Figura 17B)
- Leite anormal: Gordura abaixo de 3%



A



B



C

Figura 17: Butirômetro de Gerber (A), Forma de leitura do menisco do butirômetro de Gerber (B), Funcionamento do Butirômetro de Gerber (C). **Fonte:** Google Imagens (A e B), Arquivo Pessoal (C).

- **Extrato Seco Total - EST (%)**

Com os resultados das análises de gordura e densidade em mão é feita a leitura do Disco de Ackermann (Figura 18), a seta presente no disco indicará o valor do EST, o funcionamento da leitura é da seguinte forma. Composto por dois discos, um fixo e outro giratório, o disco interno é giratório, e possui a escala em graus do termolactodensímetro a 15°C. O Outro disco é fixo e externo, na parte interior do círculo fixo são indicados os percentuais de gordura de 0,7 a 6%, na parte exterior demonstra o total de sólidos que há no leite.

Parâmetros considerados padrões.

- Leite bom: EST mínimo de 11,40%
- Leite anormal: EST abaixo de 11,40%



Figura 18: Disco de Ackermann. **Fonte:** Arquivo Pessoal.

- **Crioscopia:**

Esta é uma importante análise, haja vista que está associada ao ponto de congelamento do leite. Pipeta-se 2,5ml da amostra do leite (Figura 19A) em um tubo específico para o crioscópio (Figura 19B), e então se aciona o equipamento e aguarda o resultado do teste.



Figura 19: Medição da amostra para posterior análise (A), Crioscopia (B). **Fonte:** Arquivo pessoal.

COAPECAL - COOPERATIVA AGROPECUÁRIA DO CARIRI LTDA
 PORCENTAGEM DE ÁGUA ADICIONADA AO LEITE
 ÍNDICE DE CRIOSCOPIA (PADRÃO -0,540)

CRIOSCOPIA	% DE ÁGUA	CRIOSCOPIA	% DE ÁGUA
-0,540	0,00	-0,507	6,11
-0,539	0,18	-0,506	6,29
-0,538	0,37	-0,505	6,48
-0,537	0,55	-0,504	6,66
-0,536	0,74	-0,503	6,85
-0,535	0,92	-0,502	7,03
-0,534	1,11	-0,501	7,22
-0,533	1,29	-0,500	7,40
-0,532	1,48	-0,499	7,59
-0,531	1,66	-0,498	7,77
-0,530	1,85	-0,497	7,96
-0,529	2,03	-0,496	8,14
-0,528	2,22	-0,495	8,33
-0,527	2,40	-0,494	8,51
-0,526	2,59	-0,493	8,70
-0,525	2,77	-0,492	8,88
-0,524	2,96	-0,491	9,07
-0,523	3,14	-0,490	9,25
-0,522	3,33	-0,489	9,44
-0,521	3,51	-0,488	9,62
-0,520	3,70	-0,487	9,81
-0,519	3,88	-0,486	10,00
-0,518	4,07	-0,485	10,18
-0,517	4,25	-0,484	10,37
-0,516	4,44	-0,483	10,55
-0,515	4,62	-0,482	10,74
-0,514	4,81	-0,481	10,92
-0,513	5,00	-0,480	11,11
-0,512	5,18	-0,479	11,29
-0,511	5,37	-0,478	11,48
-0,510	5,55	-0,477	11,66
-0,509	5,74	-0,476	11,85
-0,508	5,92	-0,475	12,03

Figura 20: Tabela de crioscopia e respectivas porcentagens de água presente na amostra. **Fonte:** Arquivo pessoal.

O valor demonstrado no display do crioscopia apresenta valores dentro de -0,530 a -0,540 o leite não possui nenhuma adulteração, caso o valor seja inferior a -0,530, por exemplo -0,330 a adulteração foi cometida e a porcentagem adicionada de água foi de 38,85%. Para cada vez que diminui em um o valor de -0,540 a porcentagem de água presente aumenta em 0,185%. Estes valores podem ser observados na tabela de crioscopia (Figura 20).

Parâmetros considerados padrões.

- Leite bom: Crioscopia entre -0,530 a -0,540
- Leite anormal: Crioscopia abaixo de -0,530

Dentre as amostras coletadas (Figura 21) na plataforma nenhuma apresentou adulteração por parte dos produtores, porém, das amostras coletadas individualmente dos fornecedores de leite aos tanques coletivos foram identificadas adulteração por parte de alguns, análises estas apresentadas mais a frente.



Figura 21: Amostras de leite coletadas durante visitas ao tanque coletivo. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Tabela 1. Dados de densidade, acidez, crioscopia e porcentagem de água de amostras de leite coletadas no Povoado de Angico do Monte durante o período do ESO.

1ª Coleta				
Tanque coletivo Angico do Monte	Densidade 15°C	Acidez (°D)	Crioscopia (°H)	Porcentagem de água (%)
Fornecedor 1	1030,2	15	-0,535	0
Fornecedor 2	1028,6	15	-0,526	2,59
Fornecedor 3	1029,2	15	-0,538	0
Fornecedor 4	1024,8	10	-0,334	38,11
PADRÃO	1028 – 1034	14°D – 18°D	-0,530 a -0,550	Ausência
2ª Coleta				

Tanque coletivo Angico do Monte	Densidade 15°C	Acidez (°D)	Crioscopia (°H)	Porcentagem de água (%)
Fornecedor 1	-	-	-0,541	-
Fornecedor 2	-	-	-0,535	-
Fornecedor 3	-	-	-0,545	-
Fornecedor 4	-	-	-0,551	-
PADRÃO	1028 – 1034	14°D – 18°D	-0,530 a -0,550	Ausência
3ª Coleta				
Tanque coletivo Angico do Monte	Densidade 15°C	Acidez (°D)	Crioscopia (°H)	Porcentagem de água (%)
Fornecedor 1	1033,5	15	-0,531	0
Fornecedor 2	1028,7	15	-0,530	0
Fornecedor 3	1029,7	15	-0,541	0
Fornecedor 4	1030,7	15	-0,536	0
PADRÃO	1028 – 1034	14°D – 18°D	-0,530 a -0,550	Ausência

Foi possível constatar valores de 2,59% e 38,11% de presença de água no leite que é armazenado no tanque de Angico do Monte (Tabela 1). Os produtores foram notificados e alertados através de orientação técnica durante o período do estágio para a devida regularização, caso contrário havendo nova adulteração, poderá haver o corte no recebimento do leite do mesmo.

No tanque coletivo do Povoado de Tanques (Quadro 2), foi observada a alteração da qualidade do leite, e constatado que pelo menos produtores fornecedores de leite fizeram a adulteração intencional do leite com água, com isto foi necessário o cancelamento do recebimento do leite de dois destes produtores. Em coletas posteriormente realizadas em dias aleatórios, não foi mais constatada nenhuma adulteração do leite por parte dos produtores.

Tabela 2. Dados de densidade, acidez, crioscopia e porcentagem de água de amostras de leite coletadas no Povoado de Tanques durante o período do ESO.

1ª Coleta				
Tanque coletivo Povoado de	Densidade 15°C	Acidez (°D)	Crioscopia (°H)	Porcentagem de água (%)

Tanques				
Fornecedor 1	1029,7	16	-0,550	0
Fornecedor 2	1029,3	18	-0,538	0
Fornecedor 3	1030,0	15	-0,531	0
Fornecedor 4	1029,3	16	-0,542	0
Fornecedor 5	1031,5	16	-0,532	0
Fornecedor 6	1030,5	16	-0,532	0
Fornecedor 7	-	Ácido	-0,562	-
Fornecedor 8	1030,0	16	-0,545	0
Fornecedor 9	1025,5	12	-0,458	15,17
Fornecedor 10	1025,8	13	-0,451	16,47
Fornecedor 11	1031,2	15	-0,552	0
Fornecedor 12	1027,0	13	-0,472	12,59
Fornecedor 13	1031,3	15	-0,549	0
Fornecedor 14	1030,0	16	-0,547	0
Fornecedor 15	1029,6	16	-0,540	0
Fornecedor 16	1030,2	16	-0,543	0
Fornecedor 17	1024,8	12	-0,433	19,8
Fornecedor 18	1030,5	15	-0,539	0
PADRÃO	1028 – 1034	14°D – 18°D	-0,530 a -0,550	Ausência
2ª Coleta				
Tanque coletivo Povoado de Tanques	Densidade 15°C	Acidez (°D)	Crioscopia (°H)	Porcentagem de água (%)
Fornecedor 1	-	-	-	-
Fornecedor 2	-	-	-	-
Fornecedor 3	-	-	-	-
Fornecedor 4	-	-	-	-
Fornecedor 5	-	-	-	-
Fornecedor 6	-	-	-	-
Fornecedor 7	-	-	-	-
Fornecedor 8	-	-	-	-
Fornecedor 9	-	-	-0,552	0
Fornecedor 10	-	-	-0,542	0
Fornecedor 11	-	-	-	-
Fornecedor 12	-	-	-0,503	6,85
Fornecedor 13	-	-	-	-
Fornecedor 14	-	-	-	-
Fornecedor 15	-	-	-	-
Fornecedor 16	-	-	-	-
Fornecedor 17	-	-	-	-
Fornecedor 18	-	-	-	-
PADRÃO	1028 – 1034	14°D – 18°D	-0,530 a -0,550	Ausência
3ª Coleta				
Tanque coletivo Povoado de Tanques	Densidade 15°C	Acidez (°D)	Crioscopia (°H)	Porcentagem de água (%)

Fornecedor 1	-	-	-0,549	0
Fornecedor 2	-	-	-0,544	0
Fornecedor 3	-	-	-	-
Fornecedor 4	-	-	-0,547	0
Fornecedor 5	-	-	-0,547	0
Fornecedor 6	-	-	-0,532	0
Fornecedor 7	-	Ácido	-	0
Fornecedor 8	-	-	-0,550	0
Fornecedor 9	-	-	-0,532	0
Fornecedor 10	-	-	-0,530	0
Fornecedor 11	-	-	-0,553	0
Fornecedor 12	-	-	-0,468	13,32
Fornecedor 13	-	Ácido	-	0
Fornecedor 14	-	-	-0,533	0
Fornecedor 15	-	-	-0,521	3,52
Fornecedor 16	-	-	-0,548	-
Fornecedor 17	-	-	-	-
Fornecedor 18	-	-	-	-
PADRÃO	1028 – 1034	14°D – 18°D	-0,530 a -0,550	Ausência
4ª Coleta				
Tanque coletivo Povoado de Tanques	Densidade 15°C	Acidez (°D)	Crioscopia (°H)	Porcentagem de água (%)
Fornecedor 1	-	-	-0,550	0
Fornecedor 2	-	-	-0,535	0
Fornecedor 3	-	-	-0,543	0
Fornecedor 4	-	-	-	-
Fornecedor 5	-	-	-0,539	0
Fornecedor 6	-	-	-0,539	0
Fornecedor 7	-	-	-0,545	0
Fornecedor 8	-	-	-0,538	0
Fornecedor 9	-	-	-0,545	0
Fornecedor 10	-	-	-0,531	0
Fornecedor 11	-	-	-0,543	0
Fornecedor 12	Cortado	Cortado	Cortado	Cortado
Fornecedor 13	-	-	-0,550	0
Fornecedor 14	-	-	-0,530	0
Fornecedor 15	-	-	-0,489	9,44
Fornecedor 16	-	-	-0,539	0
Fornecedor 17	-	-	-	-
Fornecedor 18	-	-	-	-
PADRÃO	1028 – 1034	14°D – 18°D	-0,530 a -0,550	Ausência
5ª Coleta				
Tanque coletivo Povoado de Tanques	Densidade 15°C	Acidez (°D)	Crioscopia (°H)	Porcentagem de água (%)

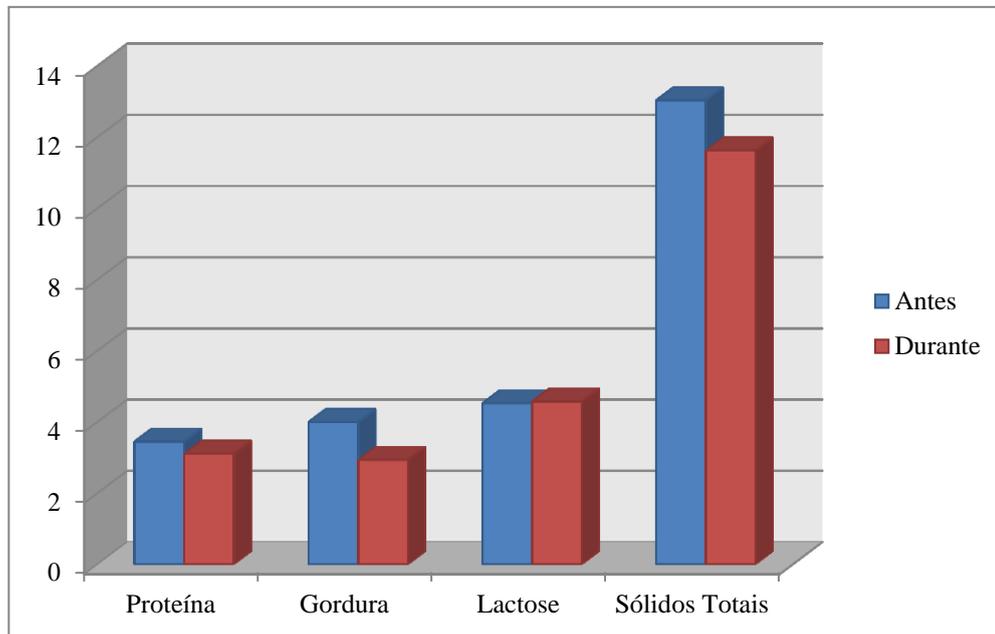
Fornecedor 1	1031,5	18	-0,549	0
Fornecedor 2	1030,0	14	-0,543	0
Fornecedor 3	1030,7	17	-0,546	0
Fornecedor 4	-	-	-	-
Fornecedor 5	1030,0	17	-0,554	0
Fornecedor 6	1031,5	17	-0,546	0
Fornecedor 7	1029,7	Ácido	-0,560	0
Fornecedor 8	1030,7	17	-0,539	0
Fornecedor 9	1032,2	15	-0,538	0
Fornecedor 10	1032,0	15	-0,551	0
Fornecedor 11	1030,6	16	-0,549	0
Fornecedor 12	Cortado	Cortado	Cortado	Cortado
Fornecedor 13	-	Ácido	-	-
Fornecedor 14	1027,0	14	-0,535	0
Fornecedor 15	Cortado	Cortado	Cortado	Cortado
Fornecedor 16	1031,0	18	-0,546	0
Fornecedor 17	-	-	-	-
Fornecedor 18	1030,3	14	-0,535	0
PADRÃO	1028 – 1034	14°D – 18°D	-0,530 a -0,550	Ausência

3.5 Qualidade do leite

A qualidade do leite afeta diretamente no rendimento e qualidade final dos produtos fabricados pela COAPECAL, leites que apresentem melhores teores de gordura são mais bem aproveitados por laticínios, pois quando são beneficiados em produtos lácteos apresentam um melhor rendimento e qualidade do que aqueles com teores menores de gordura. Estes valores baixos de gordura também indicam um déficit alimentar no animal pela falta ou restrição de alimentos volumosos para o estímulo de produção de gordura.

Mensalmente são coletadas amostras de leite dos tanques de resfriamento individuais, são enviadas para análises da qualidade no Laboratório - UFMG. A seguir encontram-se os dados de proteína, gordura, lactose e sólidos totais do leite referente aos tanques de resfriamento individuais recebido no laticínio.

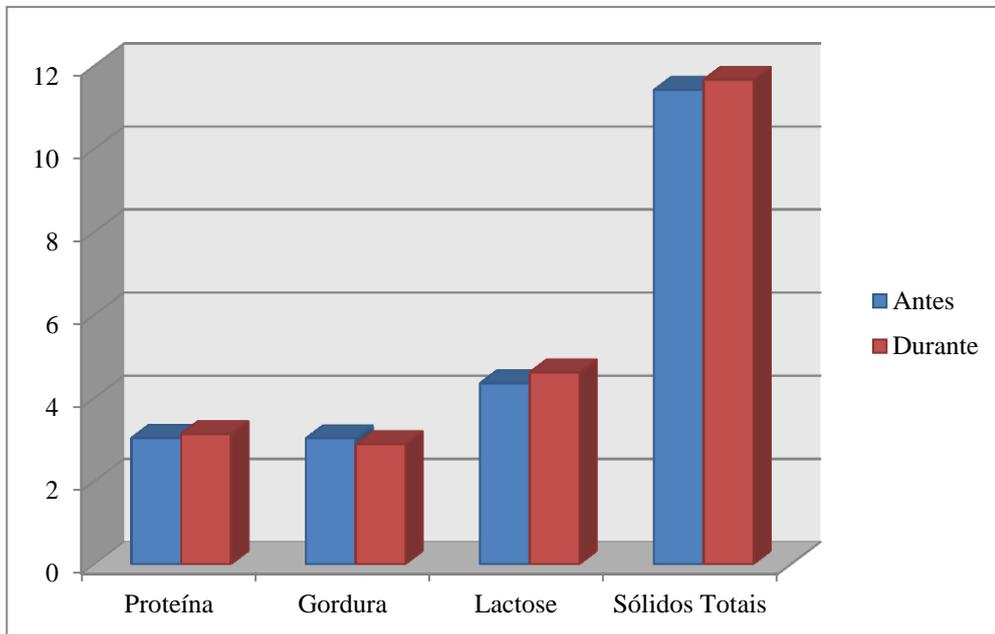
Gráfico 1. Dados de proteína, gordura, lactose e sólidos totais do leite referente ao fornecedor 1.



Os valores de proteína, gordura e sólidos totais do leite oriundo do tanque de resfriamento individual de propriedade do fornecedor 1 apresentam queda. Foram obtidas informações pelo produtor, de que os alimentos fornecidos na dieta dos animais ficaram mais caro, e isso influenciou na redução da quantidade de alimentos ofertados. O produtor cita que não possui nenhum tipo de capim para compor a dieta, foi sugerido a construção de uma capineira ou um pasto, porém o produtor considera realizar tal feito para os animais muito trabalhoso. A dieta é composta estritamente de torta de soja, pastagem nativa e farelo de milho.

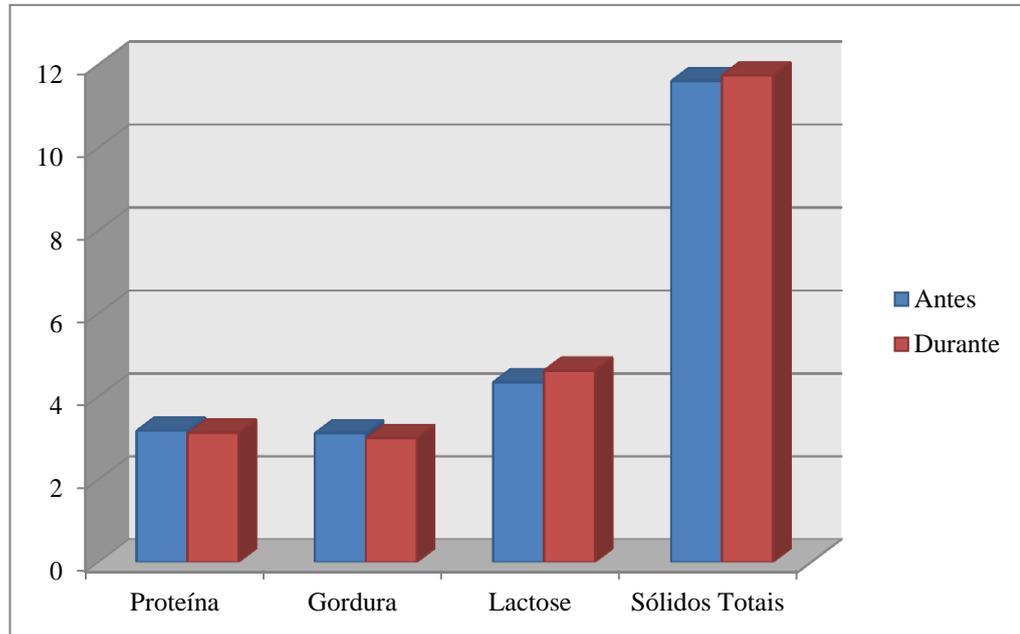
Os valores de proteína e gordura do leite podem estar sendo influenciado pelo déficit na dieta dos animais de um volumoso de qualidade assim como quantidades insuficientes de concentrados, sem contar a falta de suplementação mineral para os animais.

Gráfico 2. Dados de proteína, gordura, lactose e sólidos totais do leite referente ao fornecedor 2.



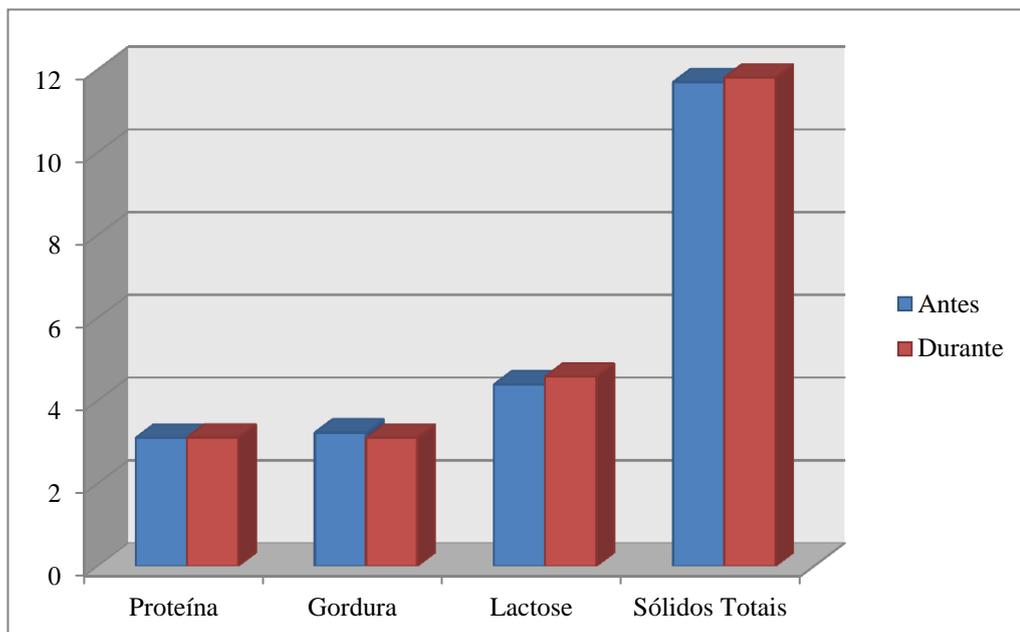
Foi observada uma leve queda nos valores de gordura do leite, e o produtor 2 informou que a qualidade de alimentação dos animais diminuiu devido à alta nos preços dos produtos. O produtor explica que devido à falta de chuvas os pastos nativos não haviam crescido o suficiente para garantir a alimentação dos seus animais, além de que a silagem produzida estava acabando e o mesmo diminuiu o fornecimento para que fosse possível manter todos os animais até o início da chuva, prejudicando o ganho de peso.

Gráfico 3. Dados de proteína, gordura, lactose e sólidos totais do leite referente ao fornecedor 3.



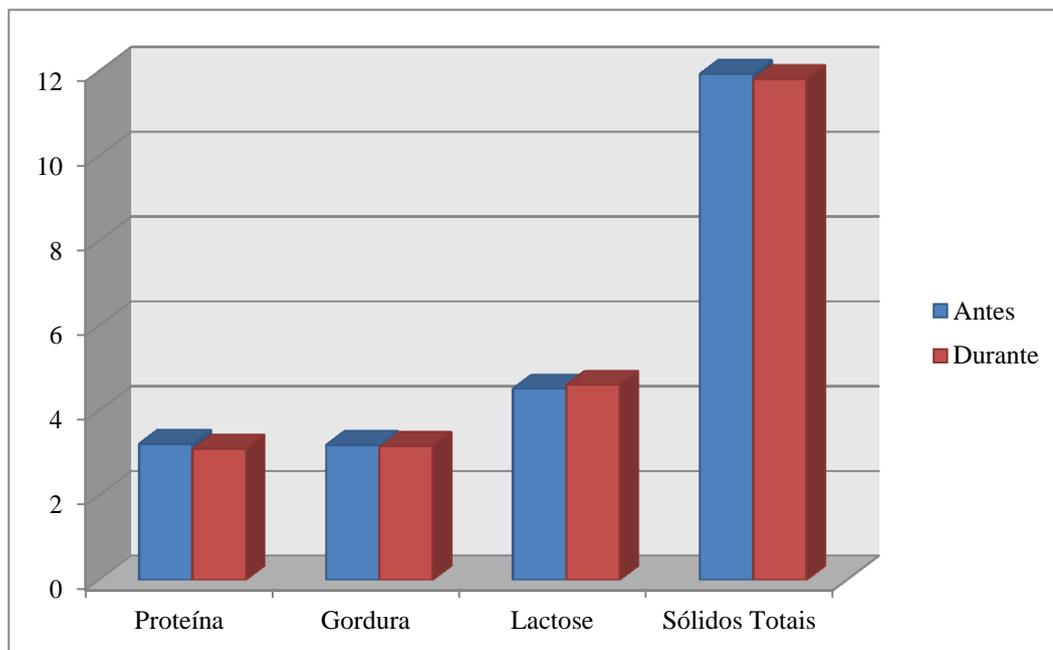
O produtor 3º apresenta queda nos valores de proteína e gordura durante a execução do ESO. O produtor informou que a produção de alimentos para os animais foi menor este ano devido falta de chuvas e uma praga que acometeu o capim sorgo (*Sorghum bicolor*) que estava sendo produzido para os animais.

Gráfico 4. Dados de proteína, gordura, lactose e sólidos totais do leite referente ao fornecedor 4.



O 4º produtor durante o período do ESO apresenta menores valores de gordura, isso devido a dieta dos animais ter sido modificada com o aumento do valor das sacas de torta de soja.

Gráfico 5. Dados de proteína, gordura, lactose e sólidos totais do leite referente ao fornecedor 5.



O 5º leite coletado do tanque do 5º produtor demonstra que os valores de proteína, gordura e sólidos totais foram menores durante o ESO, o produtor informa que diminui o fornecimento de forragens frescas devido à baixa produção devido à seca, e aumentou o uso de silagem e que possui armazenada.

Dentre os produtores citados acima todos com exceção do produtor 1º, fazem o uso de ordenhadeira mecânica do tipo canalizada, o que lhes assegura uma melhor qualidade do leite, menor degradação e contaminação durante a ordenha. Pois, o leite é enviado de imediato para o tanque de resfriamento da sua propriedade o que diminui o risco por contaminação de bactérias e garante uma melhor higiene do leite.

Estas informações são de suma importância para o gerenciamento da propriedade e do laticínio, uma vez que os teores de sólidos totais, gordura e proteína influenciam diretamente no beneficiamento do leite na fabricação de seus produtos. Porém, o laticínio adota a forma de pagamento de acordo com o nível de acidez do leite. O leite que não apresenta acidez tem um

valor de pagamento maior, quando comparado ao leite que chega à cooperativa apresentando um nível de acidez considerável.

Os tanques de resfriamento coletivos de Angico do Monte, Assentamento do Mota e Povoado de Tanques não possuem dados de qualidade do leite, devido as amostras ou serem perdidas durante o transporte por derramarem ou ao chegarem no local de análise estarem com a acidez muito elevada o que inviabiliza as análises.

3.6 Destino do leite

Após as análises laboratoriais, o leite é enviado por uma bomba de sucção para o tanque de recepção, onde logo após é passado pelo resfriador para ficar em temperatura entre 3 a 4 °C, este leite é então direcionado para os tanques silos ou exotérmicos. O leite dentro da fábrica segue dois caminhos, o primeiro segue para o processo de pasteurização e logo após é embalado para o comércio, seu segundo destino é a utilização na fabricação dos subprodutos que a cooperativa beneficia a exemplo da bebida láctea, muçarela, queijo coalho, requeijão, doce de leite, manteiga, iogurte bicamada, queijinho suíço, coalhadas integral e light.

4. OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Foi realizada a construção de uma sementeira (Figura 22) com Capim-açu (*Andropogon minarum*), o qual foi fornecido pelo Instituto Nacional do Semiárido – INSA, capim que será disponibilizado futuramente para produtores que fornecem leite para a COAPECAL.



Figura 22. Colmo do Capim-Açu (A), construção da sementeira (B). **Fonte:** Arquivo pessoal.

5. DIFICULDADES ENCONTRADAS

Durante o tempo de permanência na COAPECAL, as principais dificuldades encontradas foram o deslocamento para algumas propriedades e povoados para realização de coletas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado obrigatório na área da bovinocultura leiteira e indústria de laticínio me apresentou uma nova realidade e me permitiu colocar em prática, vários dos conteúdos vistos em sala de aula durante a graduação, além de deixar uma série de ensinamentos que serão importantes para minha trajetória pessoal e acadêmica, bem como a oportunidade de conhecer os maiores desafios envolvidos na atividade leiteira e da parte de indústria.

As relações estabelecidas, as dificuldades comuns e os desafios que se seguem, desempenham um papel na preparação para novas experiências dentro e fora do laticínio.

Apesar de se deparar com alguns obstáculos no dia-a-dia, eu como estagiário tive um bom desempenho e aprendizado, aumentando ainda mais minha responsabilidade como futuro

Zootecnista, foi possível lidar com algumas dificuldades e busquei solucionar da melhor forma possível estas ocasiões, entendi que são nesses momentos que se colhem os resultados de anos de estudo e aprendizado.

7. REFERÊNCIAS

ROSA, D. C. et al. Qualidade do leite em amostras individuais e de tanque de vacas leiteiras. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 4, p. 485-493, 2012.

MÜLLER, E. E. et al. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. **Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**, v. 2, n. 2002, p. 206-217, 2002.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Importância e efeito de bactérias psicrotóxicas sobre a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**, v. 15, n. 82, p. 13-19, 2001.