

INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, EDUCAÇÃO E ZOOTECNIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO
LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE LÁCTEOS DA UFAM

SANDY BATISTA SOUZA SILVA

PARINTINS – AM

2024

SANDY BATISTA SOUZA SILVA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO
LABORATÓRIO DE QUALIDADE DE LÁCTEOS DA UFAM

Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório submetido ao Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia da Universidade Federal do Amazonas, como parte dos requisitos necessários para obtenção do Grau de Bacharela em Zootecnia.

Orientadora: Prof.^a Dr. Laura Priscila Araújo Amaro Maciel

Supervisora: Virna Ribeiro Hayden

PARINTINS – AM

2024

DEDICATÓRIA

À minha querida filha linda, Sara Olívia, que é minha maior inspiração e fonte inesgotável de amor e motivação. Sua chegada me deu força para seguir em frente, mesmo nos momentos difíceis. Você é a maior razão desta conquista. Com todo o meu amor, esta vitória é para você.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder saúde, sabedoria e perseverança ao longo desta caminhada.

Aos meus pais, Reginaldo Souza e Iracy Souza, pelo amor incondicional, apoio e incentivo em todas as etapas da minha vida. Vocês foram a base sólida que me sustentou e me motivou a nunca desistir dos meus sonhos.

À minha filha Sara Olívia, por ser uma fonte constante de felicidade, inspiração e motivação todos os dias da minha vida. Mesmo que nesse último ano de graduação precisei me ausentar, tenho certeza que você, mesmo tão pequena, consegue compreender, com seu amor mais puro, que tudo é por você e pela nossa família. Mamãe te ama.

Ao meu marido, Paulo Roberto, pela compreensão e apoio ao longo desta jornada. Você esteve ao meu lado nos momentos de dificuldades e sempre acreditou no meu potencial, assim como meus pais e irmãos. Seu incentivo foi fundamental para que eu pudesse chegar até aqui. Eu te amo.

À minhas irmãs, Regiane e Iamyle, que sempre acreditaram em mim, oferecendo palavras de encorajamento e apoio nos momentos difíceis.

Ao meu cunhado, Luiz Alves, pelo apoio como um irmão durante minha estadia em Parintins e por sempre estar disposto a compartilhar seus conhecimentos como Zootecnista.

A Universidade Federal do Amazonas por proporcionar um ensino de excelência.

À minha orientadora, Dra. Laura Priscila, pelo apoio, incentivo e ensinamentos durante a graduação.

A todos os professores e técnicos do curso de Zootecnia do ICSEZ, em especial ao professor Noédson de Jesus Beltrão Machado, por ter cedido a troca de horário de uma disciplina para que eu conseguisse concluir o curso neste semestre 2024/1.

Aos meus colegas de curso, por tornarem essa jornada mais leve, pelas discussões acadêmicas e noites de estudo, em especial ao Juliano Carneiro Ramos, pela sua paciência impecável em ajudar a esclarecer dúvidas acadêmicas e pelo apoio nessa reta final.

Externo meus agradecimentos a todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste objetivo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. DESCRIÇÃO DO LOCAL E PERÍODO DE ESTÁGIO	14
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	16
4.1 COLETA E RECEBIMENTO DE AMOSTRAS DE LEITE PARA ANÁLISES	17
4.2 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE	19
4.3 ANÁLISE DE CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS)	22
4.4 ANÁLISE DE NITROGÊNIO UREICO DO LEITE – NUL	25
4.5 ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS DE PESQUISA	28
4.5.1 Avaliação e coleta de água e leite	29
4.5.2 Pesagem e secagem de capim e fezes bovina	30
4.5.2 Análise da qualidade da carne	32
4.5.2.1 Perda de Peso por Descongelamento e Cocção	32
4.5.2.2 Avaliação Colorimétrica	35
4.5.2.3 Análise do pH	36
4.5.2.4 Análise de Umidade e Matéria Seca	37
4.5.2.5 Análise de Matéria Mineral	39
4.5.2.6 Análise de Lipídios totais	41
4.5.3 Manejos com vacas leiteiras e bezerros	45
4.5.3.1 A ordenha; teste da caneca; pré e pós-dipping	46
4.5.3.2 Manejo com bezerros	49
4.5.3.3 Fornecimento da dieta para as vacas	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Antigo prédio da UFAM (Ufamzinha)	14
Figura 2- Laboratório de Qualidade de Lácteos. Primeiro compartimento (A) e segundo compartimento (B)	15
Figura 3 - Processo de coleta do leite.....	17
Figura 4- Identificação (A) e armazenamento das amostras em caixa térmica com gelo reciclável B)	18
Figura 5 - Amostras de leite recebidas no LABLAC	18
Figura 6 - Aparelho de análise físico-química - Lactoscan® MCCW	20
Figura 7 - Amostra de leite no aparelho (A) e preenchimento das informações da amostra (B)	21
Figura 8- Resultados da análise impressa e no visor do Lactoscan	21
Figura 9- Instruções para preparo de solução alcalina e ácida para limpeza final do Lactoscan.....	21
Figura 10 – Amostra de iogurte para análise físico-química.....	22
Figura 11 - Aparelho Ekomilk Scan de análise de CCS.....	23
Figura 12 – Preparo da solução para análise de CCS. Pesagem do Ekoprim (A) e mistura com a água (B e C).....	24
Figura 13 – Medição do leite (A) e solução (B) para ser adicionados ao balão de vidro (C)	24
Figura 14 – Resultado da análise de CCS no visor do aparelho.....	24
Figura 15 – Aparelho FOODLab Jr para análise de NUL.....	25
Figura 16 - - Kit de reagentes	26
Figura 17 – Adicionando 1 gota do reagente Urea R1 (A) e 5 µl do leite (B)	26
Figura 18 – Instruções para preparo da amostra de leite com o reagente.....	27
Figura 19 – Registro do código da amostra.....	27
Figura 20 – Adicionando 200 µl do reagente Urea R2	27
Figura 21 – Resultado da análise de NUL.....	28
Figura 22 – Coloração das amostras após resultados	28
Figura 23 – Medidores dos parâmetros de água.....	29
Figura 24 – Medição no rio (A) e medição da água de poço (B).....	30
Figura 25 – Amostras de capim (A) e amostras de fezes bovina (B)	31
Figura 26 – Anotação da pesagem das amostras.....	31
Figura 27 – Amostras de capim e fezes bovina na estufa (55 – 65°).....	31
Figura 28 – Análise de perda de peso por descongelamento. Congelada (A) e descongelada (B)	33
Figura 29 – Amostras de carne no forno elétrico	34
Figura 30 – Amostras após cocção. Temperatura interna 72° (A) resfriamento (B).....	34
Figura 31 – Carne sobre a placa branca (A) e Colorímetro Delta Color (A)	35
Figura 32 – Medição do pH.....	36
Figura 33 Amostra em placa de petri (A) e Amostra moída no liquidificador (B)	37
Figura 34 – Pesagem de 3,00g de cada amostra para a secagem em estufa à 105°C	38
Figura 35 – Amostras na estufa de 105°C.....	38
Figura 36 – Retirada dos cadinhos da mufla (A) Cadinhos com as amostras no Dessecador (B)	39
Figura 37 – Pesagem de 3,00g de amostra	40
Figura 38 – Cadinhos com amostras adicionados na mufla à 550°C	40
Figura 39 – Pesagem do cadinho com a amostra incinerada.....	40
Figura 40 – Pesagem de 3,00g da amostra seca (A) e amostras nos tubos (B)	42
Figura 41 – Adicionando os reagentes nos tubos com amostras.....	42
Figura 42 – Tubos no agitador rotativo	42
Figura 43 – Adição de clorofórmio (A) e separação das frações (B).....	43
Figura 44 – Retirada da camada superficial de metanol e água (A) e o resultado após retirada (B).....	43
Figura 45 – Adição de 1,00g de sódio anidro no filtro (A e B) e processo de filtração (B)	44
Figura 46 – Resultado de todas as amostras filtradas.....	44

Figura 47 – Retirada de 5ml do filtrado (A) e backers na estufa à 100°C (B)	44
Figura 48 – Backer no dessecador (A) e pesagem (B)	45
Figura 49 - Aplicação do pré-dipping (A) e secagem dos tetos (B)	47
Figura 50 - Teste da caneca de fundo preto (A) e ordenha manual (B)	47
Figura 51 - Aplicação do pós-dipping (A) e tetos com o iodo (B).....	48
Figura 52 – Tratamento de mastite com intramamário	48
Figura 53 - Fornecimento do leite	49
Figura 54 - Corte da forragem (A); fornecimento no cocho (B) e água (C).....	50
Figura 55 - Aplicação do vermífugo	50
Figura 56 - Mistura e fornecimento da dieta no cocho.....	51
Figura 57 - Processo da silagem. Corte do capim (A) picada pelo triturador (B) e ensacada (C).....	52
Figura 58 - Silagem ensacada e armazenada em local apropriado	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Quantitativo de Análises Físico-química	16
Tabela 2 - Quantitativo de Análises de CCS e NUL	16

RESUMO

A análise de alimentos desempenha um papel crucial na produção animal, garantindo a qualidade e a segurança dos produtos destinados ao consumo humano. A determinação da qualidade dos produtos de origem animal, especificamente leite e carne, envolve diversos fatores, incluindo a composição nutricional, a presença de contaminantes, a qualidade sanitária dos alimentos, assim como a saúde, manejo sanitário e a nutrição dos animais. Nesse contexto, considerando a importância da análise de alimentos e manejos relacionados à produção animal para garantir a qualidade e a segurança dos produtos ao consumidor final, foi realizado o Estágio Supervisionado Obrigatório no Laboratório de Qualidade de Lácteos (LABLAC) do Curso de Zootecnia do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia (ICSEZ) da Universidade Federal do Amazonas, *Campus Parintins*. As atividades do estágio ocorreram no período de 02 de maio de 2024 até 17 de julho de 2024, integralizando 300 horas. As atividades incluíram coletas de amostras de leite para análise físico-química, contagem de células somáticas (CCS), avaliação do nitrogênio ureico no leite (NUL), e o acompanhamento de projetos de pesquisas referente a análise da qualidade da carne bovina, monitoramento da qualidade da água e manejo sanitário e nutricional de vacas e bezerros. Diante disso, as experiências laboratoriais e o acompanhamento de projetos relacionados à produção animal durante o estágio supervisionado, possibilitaram o aprimoramento das habilidades práticas e técnicas em análises de leite e carne, além do manejo de animais e sua relação com a produção e qualidade do produto, a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula durante a graduação e, o aprendizado do trabalho em equipe, contribuindo para a construção do perfil profissional e ético.

Palavras-chave: Análise. Composição. Produção animal. Qualidade.

ABSTRACT

Food analysis plays a crucial role in animal production, ensuring the quality and safety of products intended for human consumption. Determining the quality of products of animal origin, specifically milk and meat, involves several factors, including nutritional composition, the presence of contaminants, the sanitary quality of the food and the health, sanitary management and nutrition of the animals. In this context, considering the importance of food analysis and handling related to animal production to guarantee the quality and safety of products for the final consumer, the Mandatory Supervised Internship was carried out at the Dairy Quality Laboratory (LABLAC) of the Institute's Zootechnics Course of Social Sciences, Education and Animal Science (ICSEZ) at the Federal University of Amazonas, Campus Parintins. The internship activities took place from May 2, 2024 to July 17, 2024, totaling 300 hours. The activities included collecting milk samples for physical-chemical analysis, somatic cell counting (SCC), evaluating urea nitrogen in milk (NUL), and monitoring research projects related to analyzing the quality of beef, monitoring the water quality and health and nutritional management of cows and calves. Therefore, laboratory experiences and monitoring of projects related to animal production during the supervised internship enabled the improvement of practical and technical skills in milk and meat analysis, in addition to animal management and its relationship with production and product quality, the application of theoretical knowledge acquired in the classroom during graduation and the learning of teamwork, contributing to the construction of a professional and ethical profile.

Keywords: Analysis. Composition. Animal production. Quality.

1. INTRODUÇÃO

De acordo a Resolução nº 015/2016, que regulamenta o Projeto Pedagógico do curso de Zootecnia, versão 2013/1, vinculado ao Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia – ICSEZ, Parintins, as normas gerais do Art. 1 dispõem que o estágio supervisionado é uma estratégia de profissionalização que contribui para o processo ensino-aprendizagem e tem como objetivo proporcionar ao aluno estagiário a vivência da teoria adquirida, por meio de treinamento em atividades profissionais relacionadas à competência do Zootecnista, desenvolvendo assim uma consciência profissional.

A disciplina IPZ098 - Estágio Supervisionado é um componente curricular obrigatório do programa de graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Amazonas -UFAM, com uma carga horária de 300 horas, a serem completadas tanto na própria instituição quanto em instituições governamentais e não governamentais que possuam atividades na área da Zootecnia. No âmbito do ICSEZ, há laboratórios que permitem a realização de análises relacionadas à qualidade de alimentos, tal como a participação em projetos de pesquisas referentes à saúde e à nutrição animal.

A análise de alimentos desempenha um papel crucial na produção animal, garantindo a qualidade e a segurança dos produtos destinados ao consumo humano. Esse processo envolve a avaliação de diversos fatores, incluindo a composição nutricional, a presença de contaminantes, a qualidade sanitária dos alimentos e a saúde e nutrição dos animais. Um alimento de qualidade deve apresentar características sensoriais, nutricionais e sanitárias, que o tornem um produto apreciado pelo consumidor, promovendo saúde e não provocando doenças (Rodrigues; Santos, 2010).

A qualidade dos produtos de origem animal pode ser influenciada por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos. A seleção das raças, do sexo e da idade são fatores intrínsecos que impactam diretamente a composição e a qualidade final dos produtos (Bridi, 2011). Diferentes raças podem apresentar características variadas de carne ou leite, como sabor, textura e valor nutricional. Além disso, fatores extrínsecos, como a nutrição e o manejo, são igualmente importantes. A dieta fornecida aos animais pode afetar não apenas seu crescimento, mas também a composição dos produtos (Bridi, 2011).

A nutrição animal é o principal recurso que os produtores podem usar para modificar a composição do leite, influenciando principalmente, nos teores de gordura e proteína (Deitos, 2010). O efeito principal da nutrição na qualidade da carne está ligado ao consumo de matéria

seca (MS), animais que consomem uma quantidade elevada de MS tendem a apresentar melhorias nas taxas de crescimento, o que resulta em maior deposição de gordura, essencial para a qualidade da carne (Oliveira; Barbosa, 2007).

A água é essencial para a dessedentação de animais, conforme destacado por Palhares (2013), cuja restrição e má qualidade pode reduzir crescimento, bem-estar e aumentar o estresse, impactando negativamente fatores zootécnicos e econômicos. No Brasil, a Resolução Normativa nº 357 do CONAMA (2005) classifica as águas, de acordo com seu uso, definindo padrões de qualidade que devem ser atendidos (Melo *et al.*, 2017). A quantidade de água tem a mesma importância quanto a sua qualidade, sendo indispensável na nutrição animal e na eficiência produtiva (Ribeiro *et al.*, 2011).

Além desses aspectos, a qualidade dos alimentos de origem animal depende de vários fatores, abrangendo toda a cadeia produtiva, tornando imprescindível o manejo sanitário, ordenha higiênica, o manejo adequado na alimentação dos bezerros para seu desenvolvimento saudável e a futura produção de carne e leite, manejo pré-abate, o bem-estar, transporte e armazenamento sob refrigeração adequada desses produtos até o consumidor final.

Portanto, considerando a importância da análise de alimentos e sua qualidade, foi realizado o Estágio Supervisionado Obrigatório no Laboratório de Qualidade de Lácteos da UFAM (LABLAC) e o acompanhamento dos projetos de pesquisa relacionados à produção animal, sob supervisão e orientação de uma técnica na área, no qual possibilita um ambiente favorável para exercer as habilidades adquiridas durante a graduação e para o desenvolvimento profissional no campo de análises da qualidade de alimentos e manejos relacionados à produção animal.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar a disciplina de Estágio Supervisionado através do acompanhamento e realização de atividades desenvolvidas no Laboratório de Qualidade de Lácteos (LABLAC) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), *Campus Parintins*.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer a rotina laboratorial de análises do LABLAC
- Realizar as análises físico-químicas, contagem de células somáticas (CCS) e do nitrogênio ureico do leite (NUL);
- Acompanhar os projetos de pesquisas: fornecimento de ração para vacas da raça Jersey; boas práticas de ordenha; tratamento com intramamário; pesagem do leite; manejo nutricional e sanitário com vacas e bezerros; produção de silagem; monitoramento da qualidade da água de dessedentação de bovinos; pesagem de fezes e capim.
- Realizar análise da qualidade da carne bovina: análise centesimal; perda por descongelamento; perda por cocção; pH e colorimetria.

3. DESCRIÇÃO DO LOCAL E PERÍODO DE ESTÁGIO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado no Laboratório de Qualidade de Lácteos – LABLAC, da Unidade Acadêmica do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia (ICSEZ), antigo prédio da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), localizado na rua Alberto Mendes, nº 2182, bairro Palmares na cidade de Parintins-AM (Figura 1). O laboratório foi inaugurado em 26 de janeiro de 2023, com o objetivo de atender às necessidades laboratoriais do curso de Zootecnia na área de lácteos, sendo um dos objetivos auxiliar os acadêmicos no desenvolvimento de trabalhos de pesquisa, extensão, estágios e realização das pesquisas de especialização.

O laboratório possui dois compartimentos. A primeira área, a de entrada, está equipada com três aparelhos responsáveis pelas análises de qualidade do leite, como; Lactoscan®MCCW para análise físico-química, o Ekomilk Scan para análise de contagem de células somáticas (CCS) e o FoodLab Jr para análise de nitrogênio ureico do leite (NUL). Além disso, possui geladeira, freezer, balança digital, termômetros de ponta metálica e infravermelho, pipetas, potes coletores, caixas de isopor, reagentes, utensílios para a fabricação de queijo coalho e materiais de auxílio para as análises (Figura 2 - A). O segundo compartimento é equipado com um fogão elétrico e um fogão industrial a gás (Figura 2- B).

As atividades do estágio ocorreram no período de 02 de maio de 2024 até 17 de julho de 2024, integralizando 300 horas.

Figura 1- Antigo prédio da UFAM (Ufamzinha)



Fonte: autoria própria.

Figura 2- Laboratório de Qualidade de Láceos. Primeiro compartimento (A) e segundo compartimento (B)



Fonte: autoria própria.

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas durante o período de estágio compreenderam a realização de análises laboratoriais da qualidade do leite de amostras provenientes das comunidades (Macurany, Limão do Meio e do Boto) e da zona urbana de Parintins/AM, bem como Manaus e Itacoatiara, integradas a projetos de dissertação de mestrado e iniciação científica. As atividades incluíram análises físico-química do leite e iogurte, contagem de células somáticas (CCS) do leite e medição do nitrogênio ureico no leite (NUL). O quantitativo de análises realizadas durante o estágio está descrito nas Tabelas 1 e 2. Além disso, foi realizado o acompanhamento de projetos de pesquisa que envolvem manejos de ordenha, manejos com bezerros, alimentação e nutrição desses animais, monitoramento da qualidade da água de dessedentação de bovinos e análise da qualidade da carne bovina de Parintins.

Tabela 1- Média do quantitativo de análise físico-química

Análise Físico-química Média										
Gord (%)	ESD (%)	Lac (%)	Sais (%)	Ptn (%)	T°	Ág adc	Sólidos Totais	pH	Cond	Total de análises
3,1	8,1	4,1	0,1	3,1	17,1	0,0	11,11	6,1	3,1	130

Média dos parâmetros físico-químicos do leite. Gord(gordura); ESD (extrato seco desengordurado); Den (densidade); Lac (lactose); Ptn (proteína); P.cong (ponto de congelamento); Ág.adc (água adicionada); Cond (condutividade).

Tabela 2 - Média do quantitativo de análises de CCS e NUL

Análises	Média	Total de análises
CCS	329,59 e ³ /cm ³	121
NUL	29,17 mg/dL	12

Fonte: autoria própria.

4.1 COLETA E RECEBIMENTO DE AMOSTRAS DE LEITE PARA ANÁLISES

Durante o período de estágio, foi acompanhada a coleta de leite em quatro fazendas na cidade de Parintins/AM, e no parque de exposição do experimento em andamento com o uso de resíduo de Tucumã na alimentação de vacas da Raça Jersey. O procedimento de coleta consistia em retirar o leite armazenado em baldes e utensílios de inox e transferi-lo para coletores de 80 ml (Figura 3 A – B) devidamente identificados de acordo com a propriedade ou cada vaca. As amostras foram armazenadas em caixa térmica com gelo reciclável para manter refrigeração durante o transporte para o LABLAC (Figura 4 A - B). As amostras de leite para análise também foram recebidas de outras cidades (Manaus e Itacoatiara) pertencentes à projetos de dissertação de mestrado do programa de pós-graduação em ciência animal e recursos pesqueiros – PPGCARP. Todas as amostras foram recebidas identificadas e em caixas de isopor com gelo (Figura 5 A – B – C).

Figura 3 - Processo de coleta do leite



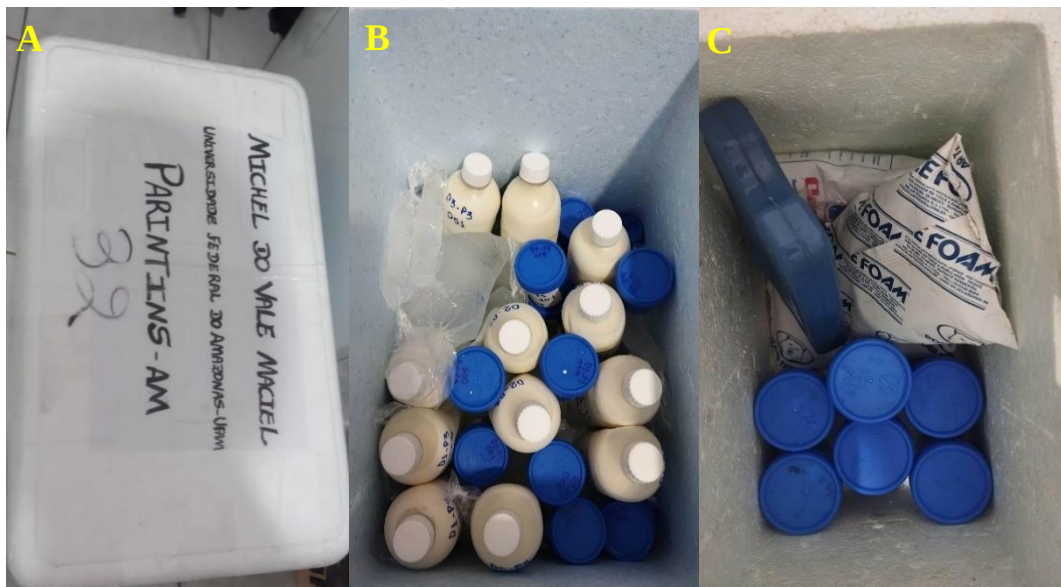
Fonte: Costa; Hayden (2024).

Figura 4- Identificação (A) e armazenamento das amostras em caixa térmica com gelo reciclável B)



Fonte: Rodrigues; Silva, 2024.

Figura 5 - Amostras de leite recebidas no LABLAC



Fonte: Silva, 2024.

4.2 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE

O leite é um alimento de suma importância na dieta humana, devido ao seu elevado valor nutritivo. Sendo uma fonte rica em proteínas, lipídios, carboidratos, vitaminas e minerais, e torna-se um excelente meio para a proliferação de microrganismos desejáveis e patogênicos (Almeida; Belo, 2020). Além disso, sua durabilidade é limitada pela presença desses microrganismos patogênicos, que causam alterações na sua composição físico-química (Portela; Belo, 2012).

De acordo com a Instrução Normativa 76, os teores mínimos exigidos na composição físico-química do leite cru refrigerado são: 3,00% de gordura, 2,90% de proteína total, 4,30% de lactose, 8,40% de sólidos não gordurosos, 11,4% de sólidos totais, 0,14% de acidez titulável (Brasil, 2018). Esses atributos que determinam a qualidade do leite podem variar conforme a espécie, raça das vacas, idade, estágio de lactação, genética, intervalo de ordenhas, alimentação, manejo, escore corporal, sanidade, condições climáticas e estação do ano (Brito *et al.*, 2007).

Segundo a legislação vigente, os iogurtes devem apresentar matéria gorda láctea (g/100g), se integral de 3,0 a 5,9%, para parcialmente desnatado de 0,6 a 2,9% ou desnatado, de no máximo 0,5%; as proteínas lácteas (g/100g) o mínimo 2,9% (Brasil, 2007).

Durante o estágio, foi possível realizar a análise físico-química do leite e do iogurte, utilizando o equipamento infravermelho Lactoscan® MCCW (Figura 6). Com este equipamento, é possível analisar parâmetros como gordura, extrato seco desengordurado (ESD), lactose, sais, proteína total, temperatura da amostra, ponto de congelamento, água adicionada para detecção de fraudes, sólidos totais, pH e condutividade. Além disso, ele permite a emissão de comprovantes impressos com os seguintes dados: dia, mês, ano, horário, código do produtor, litragem entregue e todos os parâmetros analisados. Os resultados também podem ser visualizados no visor do aparelho e ficam gravados.

Figura 6 - Aparelho de análise físico-química - Lactoscan® MCCW



Fonte: autoria própria.

Para dar início à análise, a amostra foi homogeneizada e adicionada a um copinho de análise na medida indicada (25ml) (Figura 7A). Em seguida, a identificação da amostra e a quantidade de leite recebida foram preenchidas na tela do equipamento, e o tipo de leite (vaca) foi selecionado para ser sugado (Figura 7B). Após 60 segundos, o resultado foi impresso e ficou facilmente visível no visor do equipamento (Figura 8 A – B).

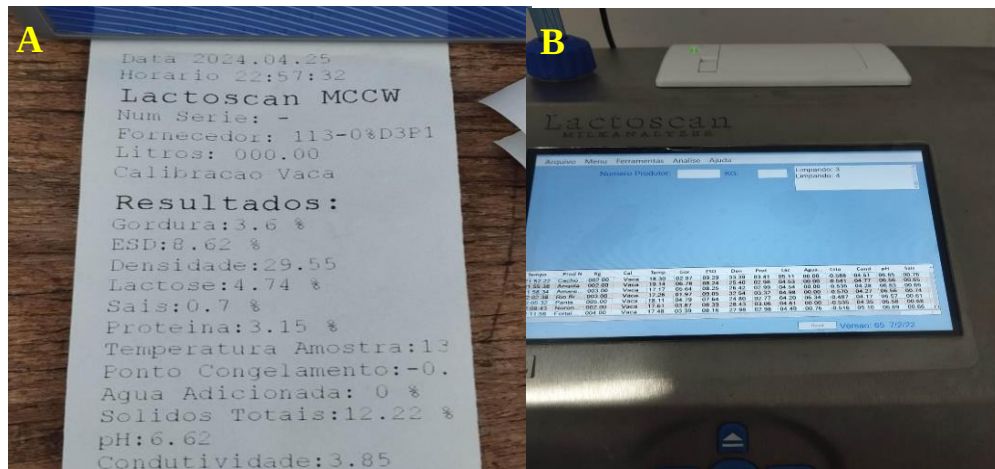
No final de cada análise, utilizando outro copinho com medida, foi adicionado água destilada para limpeza do sugador dentre uma amostra e outra, afim de evitar qualquer interferência nos resultados. Ao término das análises, foi realizada a limpeza final do aparelho utilizando de água destilada, alcalina e ácida conforme as instruções indicadas no visor. A preparação de água alcalina e ácida foram feitas conforme recomendação disponível no laboratório (Figura 9). Para análise do iogurte (Figura 10 – A- B), seguiu o mesmo procedimento realizado nas análises com leite de vaca.

Figura 7 - Amostra de leite no aparelho (A) e preenchimento das informações da amostra (B)



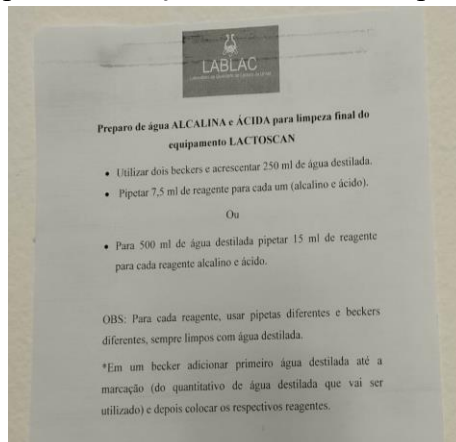
Fonte: Silva; Hayden (2024).

Figura 8– Resultados da análise impressa e no visor do Lactoscan



Fonte: autoria própria.

Figura 9– Instruções para preparo de solução alcalina e ácida para limpeza final do Lactoscan



Fonte: autoria própria.

Figura 10 – Amostra de iogurte para análise físico-química



Fonte: autoria própria.

4.3 ANÁLISE DE CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS)

Segundo Cassoli *et al.*, (2016), as células somáticas são células de defesas do organismo do animal que migram para o úbere do animal durante infecções (mastite), para combater organismos invasores. A presença de mastite no úbere pode causar sérios problemas na saúde da glândula mamária (Brito *et al.*, 2021). A composição e produção do leite são diretamente afetadas pela mastite no rebanho, influenciando a qualidade e o rendimento dos produtos lácteos (Cassoli *et al.*, 2016).

De acordo com Rangel *et al.*, (2023), vacas saudáveis têm CCS abaixo de 200.000 céls/mL, enquanto valores acima indicam quadros de mastite subclínica, que não são detectáveis a olho nu. Segundo a Instrução Normativa N°76 de 2018, o leite cru refrigerado deve apresentar CCS de no máximo 500.000 céls/mL.

Utilizando o aparelho Ekomilk Scan disponível no LABLAC (Figura 11), é possível identificar animais com quadros subclínicos de mastite, o que é crucial para iniciar o tratamento e correção do problema, visando evitar perdas produtivas e prejuízos econômicos aos produtores.

Para dar início a análise de CCS, preparou-se uma solução adicionando 7g de Ekoprim PA a 200 ml de água destilada, ajustada para atender à quantidade de amostras a serem analisadas durante a semana. Essa quantidade de água destilada foi levada ao fogão elétrico

para aquecimento em torno de 30 – 35°C e posterior foi feita a mistura com a quantidade já pesada de Ekoprim até dissolver completamente (Figura 12 A – B – C). Após o preparo, a solução foi reservada até atingir a temperatura de 20 – 22°C para iniciar as análises.

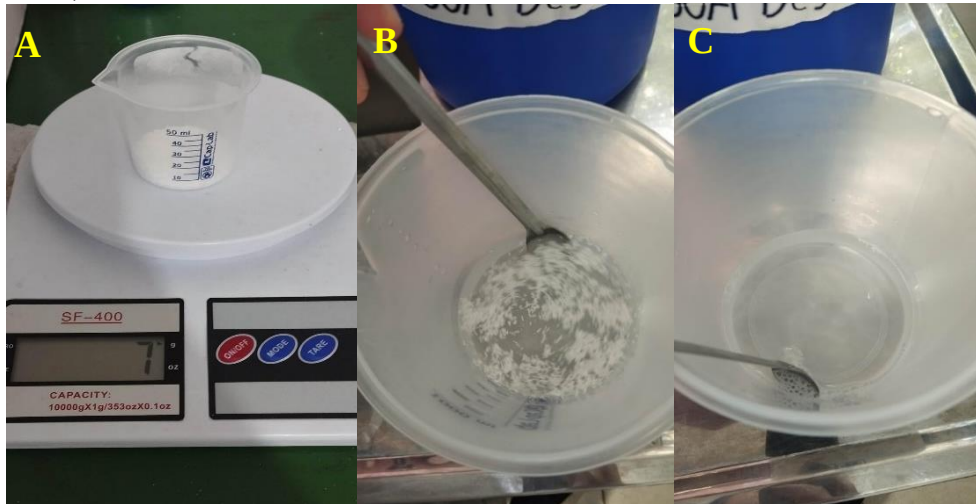
Após a preparação da solução para CCS, a amostra de leite foi homogeneizada e com auxílio de duas seringas foi medido 10 ml de leite e 5 ml de solução e foram adicionados ao balão de vidro que fica acoplado ao aparelho para agitação e análise da amostra (Figura 13 A – B - C). Posterior a esses processos, o tempo da análise dependeu da CCS presente no leite, e os resultados foram disponibilizados no visor do aparelho (Figura 14). Entre uma amostra e outra, foi realizada higienização da seringa utilizada para medir o leite e também a limpeza do balão de vidro, utilizando água destilada, para evitar interferências no resultado final da análise.

Figura 11 - Aparelho Ekomilk Scan de análise de CCS



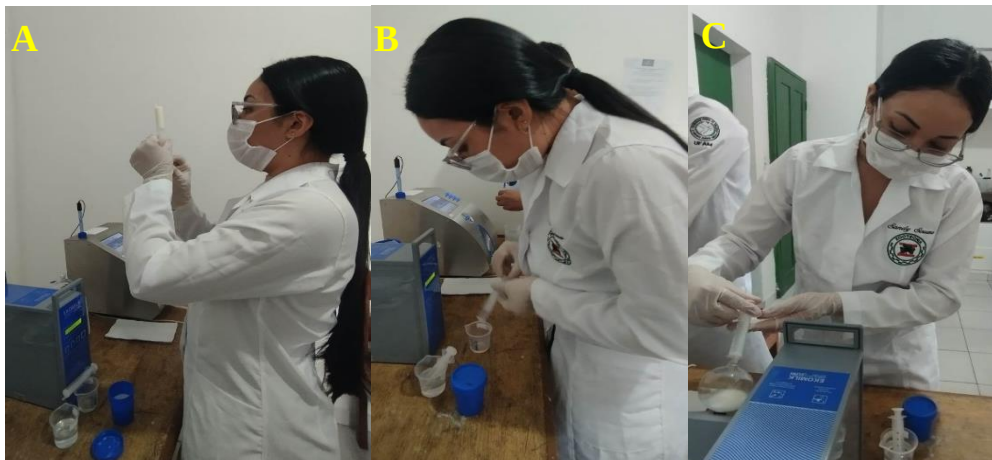
Fonte: autoria própria.

Figura 12 – Preparo da solução para análise de CCS. Pesagem do Ekoprim (A) e mistura com a água (B e C)



Fonte: autoria própria.

Figura 13 – Medição do leite (A) e solução (B) para ser adicionados ao balão de vidro (C)



Fonte: Hayden (2024).

Figura 14 – Resultado da análise de CCS no visor do aparelho



Fonte: autoria própria.

4.4 ANÁLISE DE NITROGÊNIO UREICO DO LEITE – NUL

É crucial fornecer uma alimentação adequada e de qualidade na dieta de vacas leiteiras, principalmente em níveis de proteína, que é um nutriente indispensável para o desempenho produtivo na lactação (Grande *et al.*, 2016). Conforme Meyer (2003), o excesso de proteína bruta na dieta resulta na liberação de nitrogênio ureico no leite (NUL), o que pode reduzir a produção de leite e causar problemas reprodutivos.

O NUL é um parâmetro que indica a eficiência a metabolização das proteínas e carboidratos no rúmen. Altos níveis de NUL podem sugerir um excesso de proteína bruta na dieta, seja de proteína degradável ou não degradável no rúmen (Poncheki; Carneiro; Almeida, 2021). Valores abaixo do nível adequado indicam déficit de proteína na dieta dos animais (Cassoli; Silva; Machado, 2006).

No Brasil, segundo Cassoli; Silva e Machado (2006) e Almeida (2012), a concentração de NUL deve ficar entre 10 e 14 mg/dL. Durante o período de estágio, foi possível realizar essa análise usando o aparelho FOODLab Jr (Figura 15) para obter os resultados de NUL de amostras de leite de dissertação de mestrado de alguns pesquisadores do programa PPGCARP.

Figura 15 – Aparelho FOODLab Jr para análise de NUL



Fonte: autoria própria.

Para iniciar a análise de NUL, utilizou-se o kit de reagentes próprio para análise de ureia (Figura 16) e no menu do FOODLab Jr, foi selecionado a opção de análise de ureia para configurar o aparelho corretamente. Em seguida, foram adicionados 1 gota do reagente Urea R1 e 5 µl da amostra de leite (Figura 17 A – B), seguido de agitação conforme indicado no visor

do aparelho (Figura 18). Após esse processo, iniciou-se a primeira etapa da análise, que levou 5 minutos para permitir a ocorrência da reação inicial. Após 5 minutos, registrou-se o código da amostra de leite no sistema do aparelho (Figura 19) e adicionaram-se 200 µl do reagente Urea R2 (Figura 20). A análise prosseguiu por mais 3 minutos, resultando na exibição da concentração de NUL no visor do aparelho para registro (Figura 21). A coloração das amostras após o resultado varia conforme a concentração de NUL (Figura 22).

Figura 16 - – Kit de reagentes



Fonte: autoria própria.

Figura 17 – Adicionando 1 gota do reagente Urea R1 (A) e 5 µl do leite (B)



Fonte: autoria própria.

Figura 18 – Instruções para preparo da amostra de leite com o reagente



Fonte: autoria própria.

Figura 19 – Registro do código da amostra



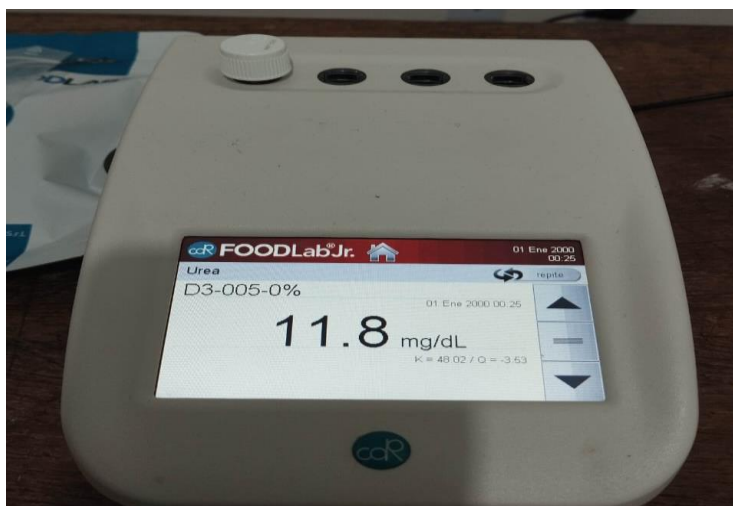
Fonte: autoria própria.

Figura 20 – Adicionando 200 µl do reagente Urea R2



Fonte: autoria própria.

Figura 21 – Resultado da análise de NUL



Fonte: autoria própria.

Figura 22 – Coloração das amostras após resultados



Fonte: autoria própria.

4.5 ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS DE PESQUISA

O LABLAC participa de uma ampla gama de atividades em parceria com outros projetos de pesquisa, de iniciação científica, dissertação de mestrado e doutorado. Além de realizar análises de produtos lácteos, a equipe do laboratório colabora em projetos na área da qualidade da carne bovina, no laboratório de Nutrição Animal da UFAM e, na comunidade externa, em projetos voltados para o monitoramento da qualidade da água de dessedentação de bovinos, manejos de vacas leiteiras, bezerros e produção de silagem.

4.5.1 Avaliação e coleta de água e leite

Durante o estágio, acompanhamos os discentes e pesquisadores de projetos intitulados “Monitoramento da qualidade da água de dessedentação de bovinos no município de Parintins/AM” em propriedades rurais que realizaram parcerias com a Universidade.

Em virtude do projeto sobre o monitoramento da qualidade da água, foram realizadas atividades como medição dos parâmetros da qualidade da água com um medidor multiparâmetro portátil e outro para avaliar a turbidez da água (Figura 23). As medições foram realizadas em diferentes fontes de água às quais os animais têm acesso para consumo, como água do rio, do poço (Figura 24 A-B) e do saneamento básico do município.

Figura 23 – Medidores dos parâmetros de água



Fonte: autoria própria.

Figura 24 – Medição no rio (A) e medição da água de poço (B)



Fonte: autoria própria.

O projeto também tem como objetivo avaliar se há interferência da qualidade da água utilizada para dessedentação dos animais na qualidade do leite produzido. Para isso, realizamos a coleta de amostras de leite de cada propriedade, que foram identificadas e armazenadas adequadamente conforme descrito no item 4.1 figura 3B e 4B, e levadas ao LABLAC para a análise físico-química.

O monitoramento da água ainda está em andamento e, a partir dos resultados, será possível determinar se os recursos hídricos estão em conformidade a dessedentação animal segundo a Resolução CONAMA nº 357 de 2005 (Brasil, 2005). Além disso, garantir que os animais estejam consumindo água de boa qualidade é fundamental para assegurar seu desempenho produtivo.

4.5.2 Pesagem e secagem de capim e fezes bovina

Além das amostras de leite que recebemos de projetos de dissertação de mestrado para análises físico-química, CCS e NUL, os pesquisadores também enviaram amostras de capim e fezes bovina (Figura 25 A e B), devidamente armazenadas com gelo e identificadas. Realizamos a anotação da pesagem (Figura 26) e preparação das amostras, que foram colocadas em estufas de 55 a 65° (Figura 27) para determinação da sua Matéria Seca (MS). Utilizamos a estufa da EMBRAPA, que possui parcerias com a UFAM. A retirada das amostras e processos seguintes foram realizados por outra equipe.

Figura 25 – Amostras de capim (A) e amostras de fezes bovina (B)



Fonte: autoria própria.

Figura 26 – Anotação da pesagem das amostras



Fonte: Hayden (2024).

Figura 27 – Amostras de capim e fezes bovina na estufa (55 – 65°)



Fonte: autoria própria.

Aprender essas etapas que antecedem a determinação da MS, como pesagem e preparo das amostras, foi de suma importância para o desenvolvimento de habilidades laboratoriais precisas, de modo a garantir resultados confiáveis.

4.5.3 Análise da qualidade da carne

Durante o estágio, foi possível acompanhar e realizar análises da qualidade da carne bovina, incluindo a análise centesimal e pH no laboratório de Nutrição Animal do ICSEZ, a análise de colorimetria no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) *Campus* Parintins, e a perda de peso por descongelamento e cocção no LABLAC.

4.5.3.1 Perda de Peso por Descongelamento e Cocção

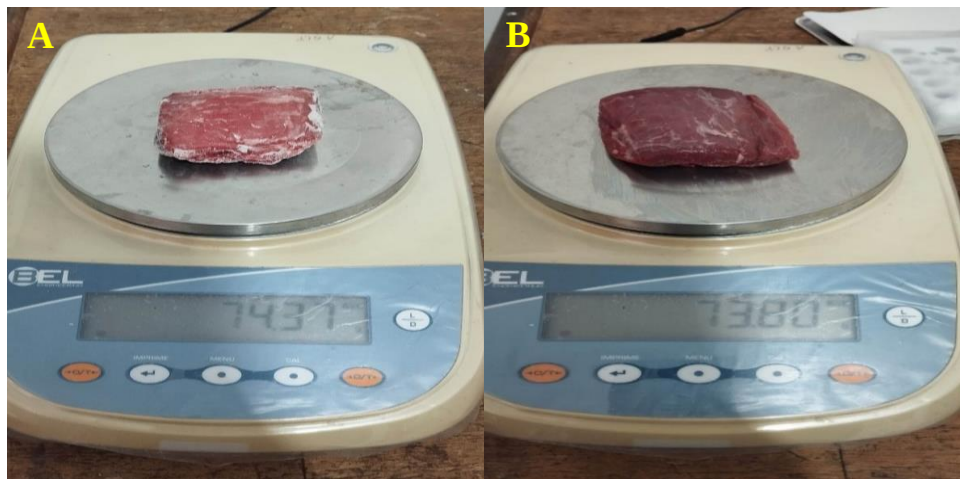
Segundo Roça (2000), o método de conservação, como congelamento e refrigeração, causa poucas alterações no produto. A carne descongelada possui as mesmas características de conservação que uma carne refrigerada, desde que a manipulação tenha sido a mesma. No entanto, há perdas de água durante esses processos (Lawrie, 2005; Ordonez, 2005).

As perdas por cocção é o processo que ocorre durante o cozimento da carne para consumo, medindo quanto a carne perde de peso durante esse processo.

Durante a realização do estágio, foi executada a análise de perda de peso por descongelamento (PPD) e cocção (PPC) no LABLAC. Para a análise de PPD, foram separadas amostras de carne devidamente identificadas conforme os estabelecimentos e embalagens comercializadas. As amostras foram armazenadas em freezer para o congelamento e, após o congelamento, pesadas com o auxílio de uma balança de precisão, ainda congeladas (Figura 28A). Uma nova pesagem foi realizada após o descongelamento (24 h) em geladeira a 4°C (Figura 28B), e os resultados anotados para a realização do cálculo. Para o resultado, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$PPD (\%) = [(P_i - P_f) / P_i] \times 100$$
, sendo P_i (peso inicial da amostra congelada) e P_f (peso final, descongelado).

Figura 28 – Análise de perda de peso por descongelamento. Congelada (A) e descongelada (B)



Fonte: autoria própria.

A realização da análise de PPD da carne envolve a avaliação da quantidade de água e sucos naturais que a carne libera durante o descongelamento, influenciando diretamente a qualidade e segurança do produto final. Saber a forma correta de realizar o descongelamento da carne é crucial para não haver perdas excessivas no peso e qualidade desse produto. Quanto maiores os resultados de perda, maior a probabilidade de a carne ficar seca e menos saborosa após o preparo, assim como na perda por cocção, levando a insatisfação do consumidor

Para iniciar a análise de perda de peso por cocção, foram utilizadas amostras de carne descongeladas, armazenadas em bandejas de alumínio descartáveis e levadas a um forno elétrico a 180° C (Figura 29) até atingir uma temperatura interna máxima de 72° C, aferida com termômetro de ponta metálica (Figura 30A). A quantidade de água perdida durante o processo de cocção foi obtida através da pesagem das amostras, que foram resfriadas à temperatura ambiente por aproximadamente de 10 minutos (Figura 30B). Utilizamos a seguinte fórmula:

$$PPC = [(P_i - P_f) / P_i] \times 100 \text{ (} P_i, \text{ peso inicial) e (} P_f, \text{ peso final após cocção).}$$

Figura 29 – Amostras de carne no forno elétrico



Fonte: autoria própria.

Figura 30 – Amostras após cocção. Temperatura interna 72° (A) resfriamento (B)



Fonte: autoria própria.

4.5.3.2 Avaliação Colorimétrica

A coloração da carne é conferida pela mioglobina e, em menor grau, pela hemoglobina, sendo esses os pigmentos responsáveis pela sua cor. A quantidade de mioglobina varia de acordo com a espécie, sexo, idade, corte cárneo, atividade física, pelo tipo de fibra muscular, bem como pelos manejos que antecedem o abate dos animais (Conforth, 1994). A cor é a característica qualitativa mais importante para o consumidor no momento da compra, constituindo o principal critério de escolha, a menos que outros fatores, como o odor, estejam alterados (White *et al.*, 2006).

As análises da qualidade da carne bovina prosseguiram com a análise de colorimetria realizada no IFAM. As amostras foram cobertas com plástico transparente e colocadas sobre uma placa branca (Figura 31A) e a leitura realizada nas superfícies, totalizando seis leituras de cada amostra. Houve ainda, uma nova leitura após 30 minutos de exposição ao ar atmosférico. A cor da carne foi analisada utilizando-se o Colorímetro Delta Color do tipo refletância, o qual foi previamente calibrado, com fonte de iluminação de D65, ângulo de observação de 10° e lente de 16.0 mm (Figura 31B). O sistema de avaliação usado foi o Cielab seguindo a metodologia de Felício (1999), em que L^* mede a intensidade luminosa, a^* a intensidade do verde ao vermelho e b^* a intensidade do azul ao amarelo. As seis leituras de cada amostra foram tabuladas em planilha no Excel para análise estatística.

Figura 31 – Carne sobre a placa branca (A) e Colorímetro Delta Color (B)



Fonte: autoria própria.

A importância dessa atividade durante o período de estágio foi fundamental para associar o conhecimento adquirido em sala de aula referente às características importantes da qualidade da carne, sendo uma delas, a cor.

4.5.2.3 Análise do pH

O pH (potencial hidrogeniônico) é um parâmetro indispensável para a qualidade da carne, e seu valor é determinado pela quantidade de ácido láctico *post mortem* a partir do glicogênio muscular durante a glicólise anaeróbica, que depende do manejo pré-abate dos animais. O pH ainda é um indicador de resistência à deterioração, pois determina o crescimento microbiano. A maioria das bactérias crescem em pH 7, apresentando multiplicação reduzida em pH abaixo de 4 ou acima de 9 (Lawrie, 2005). Segundo a legislação brasileira (Brasil, 1981), o pH entre 5,8 e 6,2 pode ser considerado ideal para o consumo, enquanto valores abaixo de 5,5 ou acima de 6,4 são classificadas como carnes impróprias para o consumo.

As análises de pH deram sequência no laboratório de Nutrição Animal do ICSEZ, seguindo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Foram pesadas 50g de amostras de carne moída e adicionadas a um Becker com 100 ml de água destilada, sendo então misturadas. Com um medidor de pH digital, o eletrodo foi imerso nessa mistura (Figura 32) e, em alguns segundos, obteve-se o resultado no visor do aparelho.

Figura 32 – Medição do pH



Fonte: Cruz (2024).

4.5.2.4 Análise de Umidade e Matéria Seca

Segundo o IAL (2008), a umidade representa a água contida no alimento, que pode ser determinada como umidade de superfície, referente à água livre ou presente na superfície externa do alimento, que é facilmente evaporada, e a umidade adsorvida, que é a água ligada e encontrada no interior do alimento, sem formar ligações químicas. A umidade de um produto corresponde à perda de peso que ele sofre quando é aquecido em condições que removem a água, porém, não se elimina apenas a água, mas também outras substâncias que se volatizam nessas circunstâncias.

Para início da análise, utilizamos a metodologia do IAL (2008). Foram utilizadas estufa de secagem direta a 105°C, balança analítica, dessecador com sílica gel, cápsula de metal, pinça e espátula de metal. Aproveitamos a estufa ligada para preparar 100g de amostras em placa de Petri (Figura 33A) para secagem da umidade para dar início as outras análises como: proteína bruta, lipídios totais e matéria mineral.

Todas as amostras foram moídas com a ajuda de um liquidificador (Figura 33B) e outras em um moinho no próprio estabelecimento de compra. Para cada amostra, foram feitas triplicatas utilizando cápsulas identificadas, aquecidas por 1h em estufa à 105°C e colocadas no dessecador por aproximadamente 30 minutos para esfriar sem que ocorresse ganho de umidade do meio. Após esse tempo, as cápsulas vazias foram pesadas e anotado seu valor, seguindo a pesagem de 3,00g de cada amostra (Figura 34). As cápsulas com as amostras e a placa de petri foram colocadas na estufa à 105°C (Figura 35) e, após 24h, foram retiradas e acondicionadas no dessecador para esfriarem e serem pesadas novamente.

Figura 33 Amostra em placa de petri (A) e Amostra moída no liquidificador (B)



Fonte: autoria própria.

Figura 34 – Pesagem de 3,00g de cada amostra para a secagem em estufa à 105°C



Fonte: Ramos (2024).

Figura 35 – Amostras na estufa de 105°C



Fonte: autoria própria.

A partir do peso da cápsula (PC), peso da amostra seca (PA), peso da cápsula com a amostra após retirada da estufa de 105°C (PCA), foi encontrado o percentual da amostra seca em estufa (ASE), da matéria seca (MS) percentual de umidade (U), média, desvio padrão e do fator de correção da umidade (FCU), em planilha Microsoft Excel. As amostras que estavam na placa de petri foram trituradas em liquidificador e armazenadas em recipientes de plástico fechado para não ter contato com o meio evitando a umidade.

4.5.2.5 Análise de Matéria Mineral

A Matéria Mineral (MM) ou cinzas é um resíduo inorgânico obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima de 550-570°C até a queima total da matéria orgânica (IAL, 2008). O valor de MM fornece uma indicação dos elementos minerais presentes na amostra, incluindo cátions como, cálcio, potássio, sódio, magnésio, cobre, cobalto, ferro e alumínio, e ânions como sulfato, cloreto, silicato e fosfato. A determinação de MM é frequentemente utilizada somente para calcular o extrato não-nitrogenado (ENN) e/ou matéria orgânica (Silva; Queiroz, 2006).

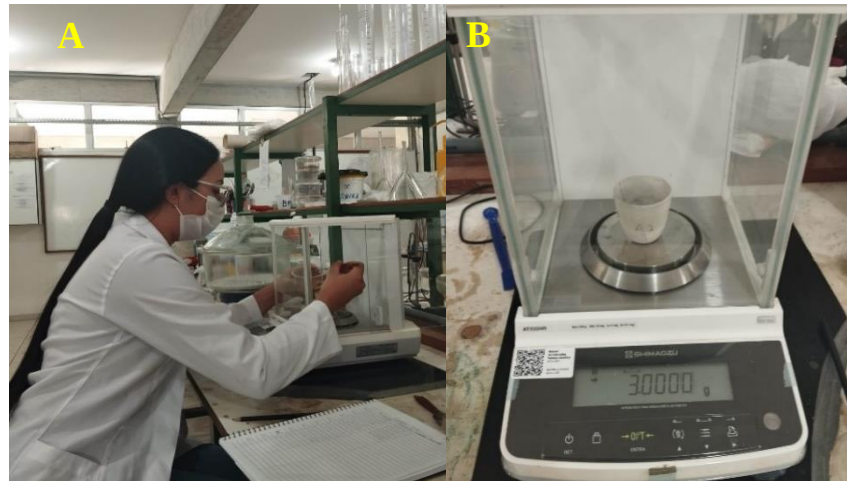
Para realizar essa análise, utilizamos cadinhos de porcelana, mufla, dessecador com sílica gel, balança analítica e espátula de metal. Os cadinhos foram lavados, identificados conforme as amostras e colocados na mufla à 550°C por 1h. Após esse tempo, foram retirados (Figura 36A) e colocados em dessecador para esfriar (Figura 36B), sendo então pesados. Em seguida, foram pesados 3,00g de cada amostra (Figura 37 A - B), realizando uma triplicata para cada uma. Os cadinhos contendo as amostras foram então colocados na mufla a 550°C por 4 horas (Figura 38), retirados, levados ao dessecador e pesados novamente (Figura 39).

Figura 36 – Retirada dos cadinhos da mufla (A) Cadinhos com as amostras no Dessecador (B)



Fonte: Cruz (2024).

Figura 37 – Pesagem de 3,00g de amostra



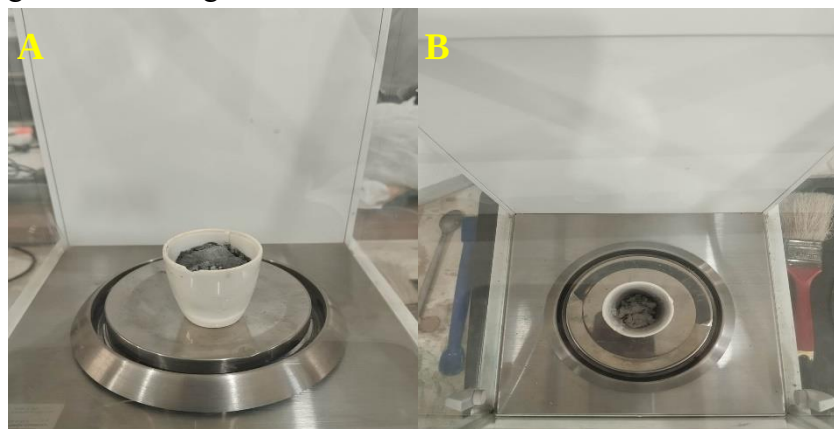
Fonte: Cruz (2024).

Figura 38 – Cadinhos com amostras adicionados na mufla à 550°C



Fonte: Cruz (2024).

Figura 39 – Pesagem do cadinho com a amostra incinerada



Fonte: autoria própria.

Após as pesagens e anotações dos valores das amostras incineradas, foram utilizados os valores do fator de correção da umidade (FCU), peso do cadinho (PC), peso da amostra (PA) e peso do cadinho com a amostra após a incineração (PCA), utilizando a fórmula no Excel:

$$MN (\%) = (PCA - PC) * 100 / (PA * FCU)$$

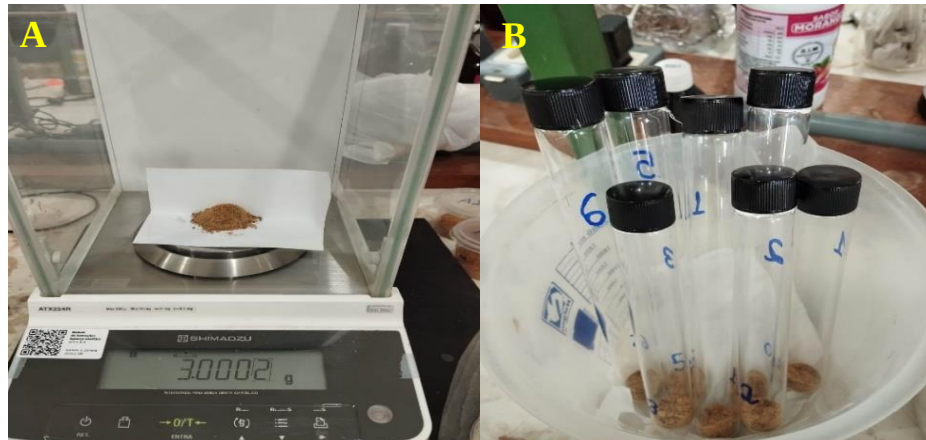
4.5.3.6 Análise de Lipídios totais

Quanto à proporção lipídica, a carne apresenta composição variável pelo teor de gordura encontrado nos diferentes cortes cárneos, variando de 0,7 a 28% (Pardi, 2001). Essa variação pode ser influenciada pela raça, sexo e alimentação dos animais, e os lipídios estão diretamente ligados a qualidade da carne. Segundo Smith (2001), o efeito da gordura de marmorização na maciez da carne está relacionado a diminuição da densidade, com a menor tensão entre as camadas de tecido conjuntivo, promovendo uma melhor “lubrificação” da proteína pelos lipídios e pelo fato de a gordura provocar salivação em maior quantidade.

No laboratório de Nutrição Animal, utilizamos o método Bligh-Dyer para análise de lipídios, que consiste na extração de lipídios sem aquecimento. Foram utilizados, tubos de ensaio com tampa de rosca, pipeta de 10 e 20ml, agitador para tubos e reagentes como o metanol, clorofórmio, sulfato de sódio anidro e solução de sulfato de sódio (1% em água).

Inicialmente, foram pesadas 3,00g de amostra seca (Figura 40A), transferidas para os tubos de ensaio de 70ml (Figura 40B) e adicionados 10ml de clorofórmio, 20ml de metanol e 8ml de água destilada (Figura 41 A – B - C), tampando os tubos em seguida. Os tubos foram então colocados em um agitador rotativo por 30 minutos (Figura 42) e, posteriormente, adicionados mais 10ml de clorofórmio e 10ml de solução de sulfato de sódio (Figura 43A). Após nova agitação por cerca de 2 minutos, a adição de mais clorofórmio resultou na separação total do clorofórmio, que carrega os lipídios (separação das frações) (Figura 43B).

Figura 40 – Pesagem de 3,00g da amostra seca (A) e amostras nos tubos (B)



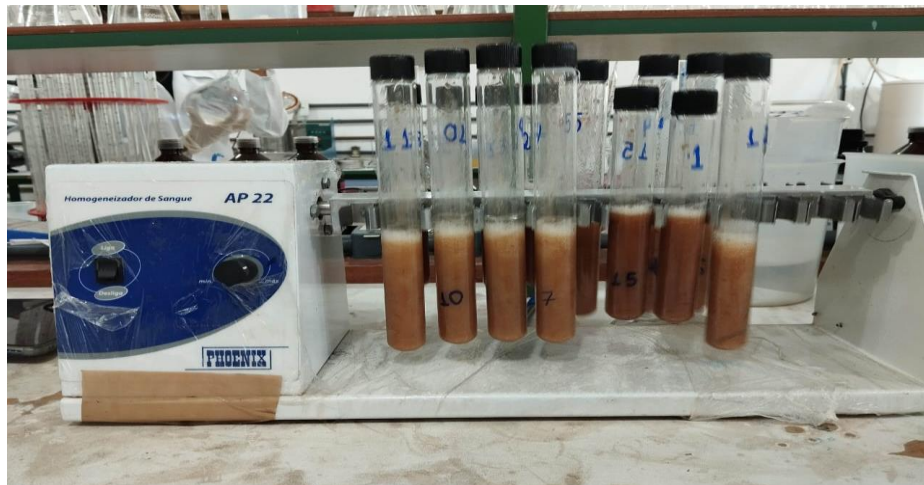
Fonte: autoria própria.

Figura 41 – Adicionando os reagentes nos tubos com amostras



Fonte: Cruz (2024).

Figura 42 – Tubos no agitador rotativo



Fonte: autoria própria (2024).

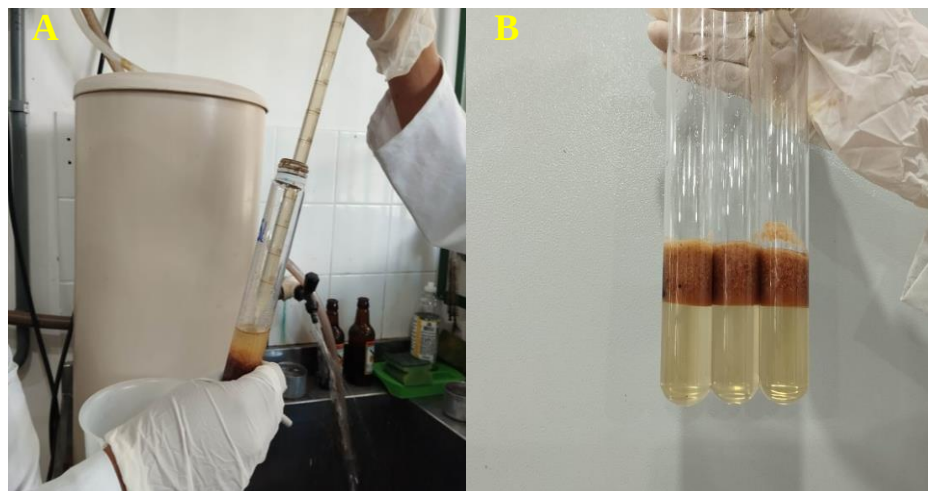
Figura 43 – Adição de clorofórmio (A) e separação das frações (B)



Fonte: Cruz (2024).

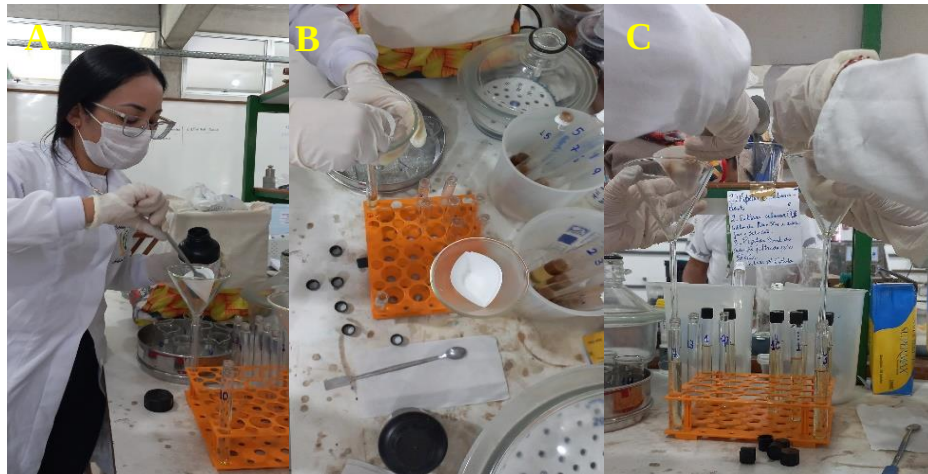
Posteriormente, a camada da superfície (água e metanol) foi pipetada e descartada (Figura 44 A - B), e adicionando-se 1g de sulfato de sódio anidro no filtro de papel qualitativo (Figura 45A) e filtrando rapidamente num funil pequeno de vidro em tubos de 30ml (Figura 45C). Após a filtração de todas as amostras (Figura 46), foi realizada a medição de 5ml do filtrado e transferidos para um Becker de 50ml, que foi colocado em uma estufa à 100°C (Figura 47 A – B) para evaporar o solvente, aproximadamente por 1h. Após a retirada da estufa, foram colocados no dessecador para esfriar e, em seguida, foram pesados (Figura 48 A - B).

Figura 44 – Retirada da camada superficial de metanol e água (A) e o resultado após retirada (B)



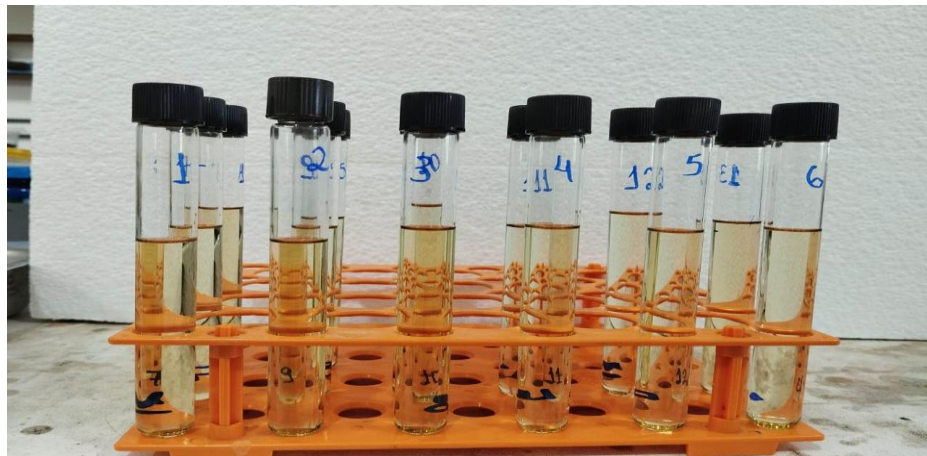
Fonte: autoria própria (2024)

Figura 45 – Adição de 1,00g de sódio anidro no filtro (A e B) e processo de filtragem (C)



Fonte: Costa (2024).

Figura 46 – Resultado de todas as amostras filtradas



Fonte: autoria própria.

Figura 47 – Retirada de 5ml do filtrado (A) e backers na estufa à 100°C (B)



Fonte: Cruz (2024).

Figura 48 – Backer no dessecador (A) e pesagem (B)



Fonte: autoria própria.

Os dados foram aplicados na planilha do Excel, utilizando o seguinte cálculo:

Lipídios totais (%) = $((P \times 4) \times 100 / (g \times FCU))$ (sendo P o peso dos lipídios contidos em 5mL de clorofórmio; 4 a quantidade de vezes usadas de clorofórmio; g é o peso da amostra (g) e FCU é o fator de correção da umidade).

4.5.3 Manejos com vacas leiteiras e bezerros

Durante o período de estágio, foi possível o acompanhamento de algumas atividades do experimento em andamento no Parque de Exposições Luiz Lourenço de Souza em Parintins, de projetos de dissertação de mestrado, tese de doutorado do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros, e de iniciação científica, com parcerias ao LABLAC. O experimento é referente ao uso de resíduo de Tucumã na alimentação de vacas da raça Jersey. Alguns dos objetivos é avaliar a influência do resíduo de Tucumã na composição nutricional do leite, consumo, ganho de peso, comportamento alimentar, parâmetros sanguíneos, perfil de ácidos graxos, produção de derivados (queijo e iogurte) etc. Além disso, houve o acompanhamento das boas práticas de ordenha, de manejos sanitários (aplicação de vermífugos e carrapaticidas) nas vacas e bezerros, aleitamento e fornecimento de forragem para os bezerros.

A relação desse experimento com o LABLAC durante o período de estágio, envolveu a coleta de amostras de leite para análises físico-química, CCS e NUL para o acompanhamento das condições nutricionais e saúde das vacas principalmente na detecção de mastite subclínica na análise de CCS.

4.5.3.1 A ordenha; teste da caneca; pré e pós-dipping

A ordenha é definida por alguns autores como o meio de extração do leite gerado no úbere das vacas que pode ocorrer manualmente ou de forma mecanizada (Souza, 2017; Cappelli *et al.*, 2019). A escolha da ordenha de forma manual traz ao produtor custos reduzidos devido ao baixo investimento em estruturas. O leite é extraído pelo ordenhador com as mãos e usa um balde, para armazenamento do leite de imediato e posteriormente transferido para um latão. Essa atividade requer um empenho físico do ordenhador (Rosa, 2009).

Algumas medidas devem ser adotadas para iniciar a ordenha manual como: higienização das mãos, contenção do animal e cuidado com o balde em que o leite será armazenado, para evitar a entrada de sujidades (Zafalon *et al.*, 2008). Além disso, outros procedimentos indispensáveis com o objetivo de prevenir contaminação do leite, baixa eficiência de ordenha e problemas sanitários no úbere das vacas são: realização do teste da caneca de fundo preto para diagnosticar a mastite clínica, pré-dipping, pós-dipping e secagem dos tetos (Gonçalves *et al.*, 2017).

O teste da caneca de fundo preto é indispensável para diagnosticar mastite clínica, a verificação é realizada nos tetos separadamente com a extração dos primeiros jatos de leite, detectando se apresenta alguma alteração nas características do leite como grumos, pus ou sangue (Rosa, 2009). O pré-dipping é realizado antes da ordenha, sendo os tetos imersos em uma solução desinfetante para diminuir a carga microbiana e sujeiras presentes nos tetos das vacas (Dutra *et al.*, 2017), a solução deve agir no mínimo 30 segundos para uma melhor ação e, posteriormente, os tetos devem ser secados com papel toalha (Santos *et al.*, 2018). O pós-dipping é feito após a ordenha, que consiste na imersão dos tetos em solução a base de iodo (0,5%), com o objetivo de proteger a glândula mamária contra agentes causadores de mastite (Rosa, 2009), onde mantém uma proteção do canal do teto contra patógenos contagiosos do ambiente, devido ao final da ordenha o esfíncter do teto permanece aberto facilitando o acesso de microrganismos a glândula mamária (Langoni, 2013).

Diante do conhecimento das boas práticas de ordenha, durante o estágio foi possível o acompanhamento e realização da ordenha manual no início da manhã e no final da tarde, seguindo todos os procedimentos de higienização das mãos, higienização dos tetos, a aplicação do pré-dipping (Figura 49A) e, secagem dos tetos com papel toalha, um para cada teto (Figura 49B) e descartado. Após esses procedimentos, foi realizado o teste da caneca de fundo preto para diagnosticar mastite clínica (Figura 50A) e posteriormente, a realização da ordenha manual (Figura 50B). Ao final da ordenha, foi aplicado o pós-dipping utilizando recipiente sem retorno

com solução de iodo glicerinado (Figura 51A – B) para evitar entrada de microrganismos causadores de mastite.

Figura 49 - Aplicação do pré-dipping (A) e secagem dos tetos (B)



Fonte: autoria própria.

Figura 50 - Teste da caneca de fundo preto (A) e ordenha manual (B)



Fonte: Souza (2014).

Figura 51 - Aplicação do pós-dipping (A) e tetos com o iodo glicerinado (B)

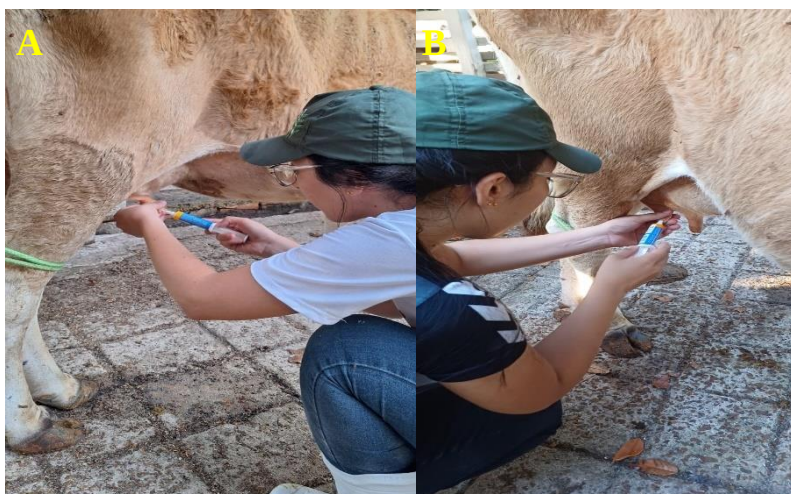


Fonte: autoria própria.

Durante a realização da análise de CCS, uma vaca foi diagnosticada com mastite subclínica, e após a identificação da vaca, ela passou a ser ordenhada por último, visando evitar possível contaminação para as outras, em que realizou-se o tratamento com um antibacteriano para aplicação intramamária nos tetos com mastite (Figura 52 A – B), no período de três dias e, após sete dias de tratamento, repetiu-se a análise de CCS, concluindo de forma positiva o tratamento, acarretando a diminuição de CCS no leite.

Foi ainda realizado o acompanhamento da aplicação do Anti-helmíntico e imunoestimulante e, modificador orgânico nas vacas, para manter a saúde e a produtividade.

Figura 52 – Tratamento de mastite com intramamário



Fonte: Ferreira; Melo (2024).

4.5.3.2 Manejo com bezerros

O leite é essencial para a sua alimentação, devendo ser fornecido com cuidado e quantidade adequada para atender suas necessidades. O local de aleitamento deve ser mantido limpo para evitar risco a saúde deles. O aleitamento artificial, consiste no fornecimento do leite em baldes ou mamadeiras, e recomendado fazê-lo logo após a ordenha, mantendo a temperatura em torno de 37° C (Costa; Silva, 2011).

O manejo nutricional do bezerro está diretamente relacionado com seu desenvolvimento. A introdução de alimentos volumosos em bezerros pré-ruminantes é crucial para seu desenvolvimento precoce, promovendo tanto o crescimento anatômico quanto fisiológico dos compartimentos ruminais (Lizieire *et al.*, 2002).

Durante o acompanhamento das atividades com os bezerros, o fornecimento do leite foi com mamadeira (Figura 53 A e B), sendo fornecido duas vezes ao dia após a ordenha. O processo é de desmame, com redução do leite de forma gradual. Foi feito o corte da forragem e fornecimento à vontade no cocho (Figura 54 A e B) para estimular o crescimento do rúmen e a formação de papilas ruminais, que são essenciais para a digestão de alimentos sólidos. Além dessas atividades, também foi realizada a limpeza diária da baia com a remoção de fezes, troca da cama (maravalha) quando muito úmida e oferta de água à vontade (Figura 54C).

Realizou-se a vermifugação de todos os bezerros (Figura 55- foto autorizada) conforme recomendação da bula. O uso de vermífugo é essencial para garantir a saúde e o crescimento adequado desses animais. Cabe destacar que, parasitas internos, como vermes, podem causar perda de peso, diarreia etc., comprometendo a saúde e seu desenvolvimento.

Figura 53 - Fornecimento do leite



Fonte: Costa (2024).

Figura 54 - Corte da forragem (A); fornecimento no cocho (B) e água (C)



Fonte: Andrade; Costa; Silva (2024).

Figura 55 - Aplicação do vermífugo



Fonte: autoria própria.

4.5.3.3 Fornecimento da dieta para as vacas

O BRS Capiacu (*Pennisetum purpureum Schum*), uma cultivar oriunda do programa de melhoramento genético do capim-elefante criada e estabelecida pela Embrapa Gado de Leite. A EMBRAPA produziu o BRS Capiacu, com alta taxa de produção e grande valor nutritivo, sendo viável a utilização na forma de silagem ou picado ainda verde (Vander et al., 2016).

O milho é utilizado como fonte de amido, determinado como o principal componente energético dos concentrados, devendo ser usado na quantidade correta, pois em excesso pode

acarretar problemas metabólicos como acidose (Pereira, 2009). A soja é utilizada na dieta dos bovinos como fonte de proteína (Embrapa Soja, 2009).

De acordo com Ferreira *et al.*, (2008), o tucumã apresenta propriedades nutricionais, como fonte de calorias, fibra, pró-vitamina A (caroteno) e lipídeos. E a sua adição na dieta dos animais no experimento vai proporcionar maior conhecimento dos seus efeitos e benefícios.

A ureia tem sido utilizada na dieta de bovinos leiteiros para adequar a ração em proteína degradável no rúmen (PDR) e com objetivo de baixar o custo com a suplementação proteica (Santos, 2006).

No início do experimento, as vacas passaram por um período de adaptação do fornecimento de concentrado (milho e soja) e, a proporção foi-se ajustando conforme os dias. A proporção de forragem e concentrado é 50:50. A forragem fornecida é na forma de silagem do BRS Capiacu. O experimento iniciou quando foi adicionado à dieta o resíduo de Tucumã.

Os tratamentos consistem em 5, 10, 15 e 20% de resíduo de Tucumã na dieta. Além disso, ureia e sal mineral também foram fornecidos. A quantidade do fornecimento da dieta diariamente foi calculada pela sobra no cocho e determinação da matéria seca (MS) com auxílio de uma airfryer, pesando 100g de amostra das sobras coletadas dos cochos pela manhã. A partir disso, foi realizada a pesagem de todos os ingredientes (silagem, milho, farelo de soja, ureia e tucumã). O fornecimento foi realizado duas vezes ao dia, após a ordenha, realizando a mistura no cocho (Figura 56 A e B) de todos os ingredientes de acordo com os tratamentos.

Figura 56 - Mistura e fornecimento da dieta no cocho



Fonte: Costa (2024).

A produção de silagem ensacada de Capiáçu, foi realizada no próprio parque de exposição (EXPOPIN), onde o capim foi cortado (Figura 57A), picado com triturador (Figura 57B), ensacado, compactado para remoção do oxigênio e fechado (Figura 57C). Os sacos de silagem produzidos pesaram aproximadamente 20kg. Foram armazenados de forma adequada (Figura 58) protegidos de roedores e outros animais que poderiam perfurar os sacos, e de qualquer outro fator que poderia comprometer sua qualidade.

Figura 57 - Processo da silagem. Corte do capim (A) picada pelo triturador (B) e ensacada (C)



Fonte: Silva (2024).

Figura 58 - Silagem ensacada e armazenada em local apropriado



Fonte: Santos (2024).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do Estágio Supervisionado Obrigatório no Laboratório de Qualidade de Lácteos, propiciou o conhecimento dos parâmetros de qualidade de lácteos através das análises, contribuindo para um perfil profissional e ético com responsabilidade e rigor no momento de sua realização, para garantir confiabilidade nos resultados. Além disso, sua importância permite desenvolver novos produtos lácteos com as melhores propriedades nutricionais, avaliar a presença de fraudes e contaminantes, ajudando a garantir que os produtos sejam seguros para o consumo e, garantir a saúde da glândula mamária dos animais e uma nutrição adequada a fim de melhorar a produção e qualidade do leite.

A parceria do LABLAC com diversos projetos, proporcionou a oportunidade de aprendizado dos métodos empregados nas análises da qualidade da carne bovina e associação dos resultados com os manejos adotados na região e métodos de armazenamento e conservação da carne. Permitiu ainda, colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos durante a graduação sobre os manejos adotados na bovinocultura leiteira como: as boas práticas de ordenha, nutrição das vacas e bezerros, manejo sanitário e, a conservação de forragem como a silagem, de maneira a contribuir para uma melhor produção e qualidade do leite.

Diante disso, conclui-se que as experiências laboratoriais e o acompanhamento de projetos relacionados à produção animal durante o estágio supervisionado possibilitaram o aprimoramento das habilidades práticas e técnicas em análises de leite e carne, além do manejo de animais e sua relação com a produção e qualidade do produto, a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula durante a graduação e o aprendizado do trabalho em equipe, assim, contribuindo para a construção do perfil profissional e ético.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA R. de. **Nitrogênio ureico no leite como ferramenta para ajuste de dietas**. In: II Simpósio Internacional em Formulação de Dietas para Gado Leiteiro, p.35-65, Lavras, 2012.
- ALMEIDA, F. M.; BELO, M. A. A. Qualidade de leite bovino produzido em propriedades de agricultura familiar, localizadas no município de Cacoal, estado de Rondônia, Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 14, n. 3, p. 55-67, 21 dez. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). **Portaria nº 01, de 07 de outubro de 1981**. Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes: métodos físicos e químicos. Diário Oficial da União, Brasília – DF, 13 de outubro de 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 26 nov. Seção 1, p. 1. 2018.
- BRIDI, A. M. **Qualidade da carne de bovinos produzidos em pasto**. Londrina, PR. 2011.
- BRITO, M. A.; BRITO, J. R.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. Composição. Agência de informação Embrapa-Negócios leite. 2007. Disponível: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_21720039243. Acesso em: 22 de jun. 2024.
- BRITO, Maria Aparecida et al. Composição. Brasília, DF: EMBRAPA, 8 dez. 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacaotecnologica/criacoes/gado_de_leite/preproducao/qualidadeeseguranca/qualidade/composicao. Acesso em: 22 de jun. 2024.
- CAPPELLI, S. OFF, I.; BONFANTE, C.; CAVAGNI, D.; LEID, L. k. A importância das boas práticas de ordenha na produção de leite cru refrigerado. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. ano 04, ed. 07, vol. 13, p. 79-102, 2019.
- CASSOLI, L.D; SILVA, J; MACHADO, P.F. **Mapa da qualidade do leite: contagem de células somáticas (CCS)**. Piracicaba: Clínica do Leite - ESALQ/USP, 2016. Acesso em: 24 jun. 2024.
- CORNFORTH, D. Colour meat – its basis and importance. In Pearson, A.M. & DUTSON. T.R. (ed) – Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish product – Advances in meat research series, vol.9, Black Academic & Professional, cap.2, p. 34 –78, 1994.
- COSTA, M. J. R. P.; SILVA, L. C. M. Boas Práticas de Manejo. Bezerros leiteiros. Jaboticabal: FUNEP, p. 51, 2011.

DEITOS, A. C.; MAGGIONI, D.; ROMERO, D.; **Produção e qualidade de leite de vacas de diferentes grupos genéticos**. Campo Digital, v.5, n.1, p.26-33, 2010.

DUTRA, M. M. et al. Influência de diferentes soluções de pré-dipping na população microbiana dos tetos de vacas leiteiras criadas a pasto. In: Colloquium Agrariae. ISSN: 1809-8215. p. 116-122, 2017.

EMBRAPA SOJA. Soja. 2006. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/soja_alimentacao/index.php p.23. Acesso em: 05 de jul. de 2024.

FERREIRA, E.S.; LUCIEN, V.G.; AMARAL, A.S.; SILVEIRA, C.S. Physicochemical characterization of the fruit and oil extracted from tucuman (*Astrocaryum vulgare* Mart.). **Alimentos e Nutrição**, v.19, p.427-433, 2008.

GRANDE, PAULA ADRIANA; SANTOS, G. T. D. **Níveis de ureia no leite como ferramenta para utilização das fontes de proteínas na dieta das vacas em lactação**, Maringá - PR, v. 1, n. 1, p. 1-2, dez. 2016. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/niveis-ureia-leite.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2024.

GONÇALVES, J. L. et al. Rotina de ordenha eficiente para produção de leite de alta qualidade. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 15, n. 2, p. 9–14, 2017.

IAL, INSTITUTO ADOLF LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo/SP, v.1, 1985.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 33, p. 620–626, 2013.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, p. 384, 2005.

LIZIEIRE, R. S.; CUNHA, D. de N. F. da.; MARTUSCELLO, J. A.; CAMPOS, O. F. **Fornecimento de volumoso para bezerros pré-ruminantes**. *Ciência rural*, setembro-outubro, ano/vol 32, nº 005 Universidade Federal de Santa Maria; Santa Maria, Brasil p. 835-840, 2002.

MESQUITA, A.J. DURR, J.W.; COELHO, K.O. Perspectivas e Avanços na Qualidade do Leite no Brasil. *Goiânia: Talento*, v.1, p. 55-72, 2006.

MELO, D. F.; FURTADO, D. A.; NETO, J. D.; MATOS, J. J. L.; LEITE, P. G.; SANTOS, R. T. Composição físico-química de água de diferentes fontes utilizadas para consumo animal no semiárido brasileiro. **Revista Espacios**, vol. 38, p. 4, 2017.

MEYER P.M. Fatores não nutricionais que afetam as concentrações de nitrogênio ureico no leite, 131p. 2003. Tese (Doutorado em agronomia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz) Universidade de São Paulo, Piracicaba. n. 46, de 23 de outubro de 2007b. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) nov. Seção 1, p. 1. 2018.

OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, M.A.A.F. *Bovinocultura de Corte: desafios e tecnologias*. 1. ed. Salvador: EDUFBA, 511p. 2007.

ORDÓÑEZ, J.A **Tecnologia dos alimentos, e processos**, vol. I, Porto Alegre: Artmed, Porto Alegre RS, 2005.

PALHARES J. C. P. **Consumo de água na produção animal**. Comunicado Técnico 102. Embrapa. São Carlos, SP Novembro, 2013.

PARDI, M. C. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2ª edição. Goiânia: Editora UFG, v.1, 2001.

PEREIRA, L.G.R.; ANTUNES, R. C.; GONÇALVES, L. C.; CARVALHO, W. T. V. O milho na alimentação de gado de leite. – Belo Horizonte: FEPMVZ, p. 568, 2009.

PONCHEKI, J. K.; CARNEIRO, J. H.; ALMEIDA, R. **Manejo nutricional da vaca leiteira para otimizar a composição do leite. A vaca leiteira do século 21: lições de metabolismo e nutrição**, p. 348, 2021.

PORTELLA, L.R.L.; BELO, M. A. A. Caracterização das unidades produtivas agropecuárias de leite, Município de Buri, Região Sudoeste do Estado de São Paulo. **Enciclopédia biosfera**, v. 8, p. 190-202, 2012.

RIBEIRO, L.; BENEDETTI, E.A **importância da qualidade da água na nutrição de ruminantes**. Cadernos de Pós-Graduação da FAZU, Uberaba, v. 2, 2011.

ROÇA, R.O. Tecnologia da carne e produtos derivados. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, p. 202, 2000.

RODRIGUES, J.F.; SANTOS, J.L.F. **Controle da Qualidade de Alimentos e Saúde Pública**. Disponível em <http://www.biblioteca.sebrae.com.br>. Acesso em 10 de novembro de 2010.

ROSA, M.S. COSTA. M J. R. P.; SANTANA, A. C.; MADUREIRA, A. P. **Boas Prática de Manejo – Ordenha**. Jaboticabal, FUNEP, p. 43, 2009.

SANTOS, M.V.; AQUINO, A.A.; REAL, Y.L.V. et al. Efeito de níveis crescentes de ureia na dieta de vacas em lactação, sobre o consumo, produção e composição do leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, João Pessoa, 2006.

SANTOS, I. C. dos. et al. Eficácia in vitro de desinfetantes utilizados no pré-dipping frente a amostras de *Staphylococcus* spp. **Jornal Interdisciplinar de Biociências**, v.3, n. 1, p. 4, 2018.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Editora UFV, 2006.

SMITH, G.C. Factors affecting the palatability of beef. In: FUTURE BEEF OPERATIONS SEMINAR. 2001. Proceedings. Disponível em: <http://ansci.colostate.edu/ran/beef/index.html> Acesso em: 27 jun. 2024.

SOUZA, L. M. Boas Práticas Agropecuárias voltadas ao manejo de ordenha e seu impacto na qualidade do leite: uma revisão de literatura. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2017.

UFAM, UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. **Projeto pedagógico do curso de Zootecnia**. 2006. Disponível em: <https://icsez.ufam.edu.br/cursos-degraduacao/zootecnia/projeto-pedagogico-do-curso-de-zootecnia.html>. Acesso em: 18 jun. 2024.

WHITE, A.; O, S. A.; O, N. E. E.; TROY, D. J. Manipulation of the pre-rigor phase to investigate of proteolysis and sarcomere length in determining the tenderness of bovine M. longissimus dorsi. **Meat science**, v.73, p.204-208, 2006.

ZAFALON, L. F. et al. Boas práticas de ordenha. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008.