

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
PROGRAMA DE CIÊNCIA ANIMA E RESURSOS PESQUEIROS -
PPGCARP**

**COMPOSIÇÃO DO LEITE COMO INDICADOR METABÓLICO-
NUTRICIONAL EM BOVÍDEOS À PASTO**

**NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO DE MONOGRÁSTRICOS E
RUMINANTES**

MATEUS DE ANDRADE DA SILVA

Manaus – Amazonas
2024

MATEUS DE ANDRADE DA SILVA

**COMPOSIÇÃO DO LEITE COMO INDICADOR METABÓLICO-
NUTRICIONAL EM BOVÍDEOS À PASTO**

**NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO DE MONOGRÁSTRICOS E
RUMINANTES**

Dissertação apresentada à comissão do Programa de Pós-Graduação, como requisito básico para obter o título de Mestre em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros - PPGCARP/UFAM.

Orientador: Prof. Dr. Michel do Vale Maciel

Coorientadora: Profa. Dra. Laura Priscila Araújo Amaro Maciel

Manaus – Amazonas
2024

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Silva, Mateus de Andrade da
S586c Composição do leite como indicador metabólico-nutricional em bovídeos a pasto / Mateus de Andrade da Silva . 2024
58 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Michel do Vale Maciel
Coorientador: Laura Priscila Araújo Amaro Maciel
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Recursos
Pesqueiros) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Análise. 2. Eficiência. 3. Produção. 4. Ruminantes. I.
Maciel, Michel do Vale. II. Universidade Federal do
Amazonas III. Título

MATEUS DE ANDRADE DA SILVA

**COMPOSIÇÃO DO LEITE COMO INDICADOR METABÓLICO-NURTICIONAL
EMBOVÍDEOS À PASTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros, área de concentração em Produção Animal.

Aprovado em 02 de junho de 2024.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

MICHEL DO VALE MACIEL

Data: 04/07/2024 14:47:19-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr. Michel do Vale Maciel
Universidade Federal do
Amazonas



Documento assinado digitalmente

JANAINA DE LIMA SILVA

Data: 02/07/2024 20:18:51-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dra. Janaina de Lima Silva -
Membro Universidade Federal do



Documento assinado digitalmente

JASIEL SANTOS DE MORAIS

Data: 03/07/2024 10:12:54-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Oeste da Bahia

Dr. Jasiel Santos de Moraes -
Membro Universidade Federal da
Bahia-PNPD

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos orientadores Prof. Dr. Michel do Vale Maciel e Profa. Dra. Laura Priscila Araújo Amaro Maciel, assim também, ao grupode de produtores, por terem disponibilizados suas fazendas, local de aplicação do projeto.

Na oportunidade, agradeço ao Programa de Ciência Animal e Recursos Pesqueiros pela oportunidade e comprometimento para o desenvolvimento dos acadêmicos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. HIPÓTESES	14
4. REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 NUTRIÇÃO DE VACAS LEITEIRAS	15
4.2 BOAS PRÁTICAS DE ORDENHA.....	17
4.3 MÉTODOS DE ANÁLISE DE QUALIDADE DO LEITE.....	18
4.4 NITROGÊNIO UREICO.....	20
4.5 MÉTODOS DE ANÁLISE DE NITROGÊNIO UREICO	22
4.6 PARÂMETROS DA PRODUÇÃO/REPRODUÇÃO	23
5.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
CAPÍTULO 1 Avaliação da composição físico-química, nitrogênio úrico e contagem de células somáticas em vacas alimentadas a campo em propriedades da comunidade São Francisco do Caramuri, Manaus – AM.....	29
1 INTRODUÇÃO	32
2. MATERIAL E MÉTODOS	33
2.1 ÁREA DE ESTUDO	33
2.2 COLETA DAS AMOSTRAS.....	33
2.3 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	34
2.4 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS – CCS.....	34
2.5 ANÁLISE DE NUL.....	34
2.6 ANÁLISE DE CONDIÇÃO DE ESCORE CORPORAL.....	34
2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	35
3. RESULTADOS	36
4. DISCUSSÃO	37
5. CONCLUSÕES	40
6. AGRADECIMENTOS	41
7. REFERÊNCIAS	42
CAPÍTULO 2 Avaliação da composição físico-química do leite de búfalas alimentadas a campo em propriedades da Comunidade São Francisco do	

Caramuri, MANAUS – AM.....	44
1 INTRODUÇÃO.....	47
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	48
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	48
2.2 COLETA DAS AMOSTRAS.....	48
2.3 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	49
2.4 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS – CCS.....	49
2.5 ANÁLISE DE NUL.....	50
2.6 ANÁLISE DE CONDIÇÃO DE ESCORE CORPORAL.....	50
2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	50
3. RESULTADOS.....	52
4. DISCUSSÃO.....	53
5. CONCLUSÕES.....	55
6. AGRADECIMENTOS.....	56
7. REFERÊNCIAS.....	56

RESUMO

A composição do leite é utilizada para avaliar o metabolismo dos bovídeos que são alimentados a pasto, sendo possível o melhor desempenho e sua produtividade. Os níveis elevados de proteína na dieta tende a maior liberação de amônia no rumem o que acarretará em níveis elevados de nitrogênio ureico no leite, corroborando em variação de eficácia produtiva e reprodutiva, elevação dos custos de produção e impactos negativos ao meio ambiente. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar os níveis de nitrogênio úreico, composição físico-química e contagem de células somáticas do leite produzido na Comunidade São Francisco do Caramuri, localizada no Baixo Rio Preto da Eva, buscando estimar métodos de análises que possam ser empregues por produtores rurais do Amazonas em virtude da melhor qualidade do leite e derivados. Dessa forma, foram analisados durante os períodos de seca e cheia dos rios, a produção de 61 bovinos leiteiros e 29 bubalinos leiteiros. A avaliação do nitrogênio ureico no leite pode identificar a baixa eficiência de utilização do nitrogênio ureico pelas vacas. Desse modo, ajustes implementados na dieta, podem resultar em maior produção desses animais ou economia de nutrientes, especialmente a proteína, que é um dos ingredientes mais caros, proporcionando maior lucro ao produtor.

Palavras-chave: Análise. Eficiência. Produção. Ruminantes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A imagem A e B representam a qualidade de solo, este sem a presença de valsea. Imagem C representa a área de descanso pós ordenha23

LISTAS DE TABELAS

- Tabela 1:** Avaliação combinada de NUL (mg/dL) e teor de PB (%) do leite para análise das características da dieta19
- Tabela 2:** Média da contagem de células somáticas das propriedades de bovinos localizadas na comunidade São Francisco do Caramuri, Manaus – AM23
- Tabela 3:** Média da contagem de células somáticas das propriedades de bubalinos localizadas na comunidade São Francisco do Caramuri, Manaus – AM 23
- Tabela 4:** Média da análise de NUL das fazendas da comunidade São do Caramuri, Manaus – AM25
- Tabela 5:** Avaliação dos parâmetros físicos-químicos das propriedades da comunidade São Francisco do Caramuri, Manaus – AM27
- Tabela 6:** Análise estatística dos níveis de nitrogênio ureico no leite de bovinos alimentados a campo na região da Comunidade São Francisco do Caramuri 30
- Tabela 7:** Análise estatística dos níveis de nitrogênio ureico no leite de bubalinos alimentados a campo na região da Comunidade São Francisco do Caramuri30

1. INTRODUÇÃO

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) afirma que em 2020, o Brasil era o terceiro maior produtor leiteiro do mundo. O leite está entre os produtos mais importantes da agropecuária brasileira, com produção de mais de 30 bilhões de litros anuais. Cerca de 98 % dos municípios do país desenvolvem a atividade, predominando pequenas e médias propriedades rurais, empregando aproximadamente 4 milhões de pessoas.

Dentre os pilares do sistema de produção, temos a nutrição animal que associada a outros fatores como genética, sanidade e manejo, garantem a eficiência da propriedade. Sabemos, no entanto, que os custos com alimentação são os mais onerosos do sistema, por isso é preciso planejamento para viabilizar esses custos e ter uma produção eficiente (VALLIMONT et al., 2011).

O leite é um produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas sem outra especificação, Segundo o Art. 475 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), (BRASIL, 2022).

A qualidade do leite pode ser analisada seguindo dois pontos principais. O primeiro é o aspecto higiênico, referente a manejo e o segundo referente à análise da composição físico-química que está relacionada a sólidos totais e desengordurados, lactose, proteínas e níveis de gordura (BRITO; BRITO, 2009).

Uma avaliação eficiente da qualidade do leite envolve analisar suas características não só organolépticas e microbiológicas, como também nutricionais e físico-químicas (ZOCHE et al., 2002). Além disso, um leite de qualidade deve apresentar sabor agradável, ausência de agentes patogênicos e contaminantes, reduzida contagem de células somáticas e baixa carga microbiana (NAKAMURA et al., 2012).

De acordo com os indícios da qualidade do leite, os processos mais avaliados na rotina dos laticínios incluem contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT). A contagem de células somáticas representa a quantidade de células provenientes da descamação das estruturas no interior do úbere, e a CBT indica a quantidade de bactérias presentes no leite, conforme

descrito (JAMAS et al., 2018).

Na Amazônia, esforços por parte do governo e de empresas de lácteos e produtores têm sido realizados especialmente com relação à melhoria da qualidade do leite cru. Avanços estruturais, como a aquisição de tanques de resfriamento, melhoria das estradas e qualidade de energia elétrica, são preponderantes para o êxito neste segmento. Entretanto, estudos mostram a predominância de produtores com baixo nível tecnológico para a produção de leite e os desafios a serem enfrentados para melhoria da qualidade microbiológica da matéria-prima (DIAS et al., 2020).

Portanto os principais fatores que devem ser levados em consideração dentro da nutrição animal é o correto balanceamento dos nutrientes presentes nas dietas desses animais, com destaque para a sincronização entre os níveis de proteínas e carboidratos. Uma alternativa para monitorar o aproveitamento da proteína bruta (PB) presente na dieta é a avaliação das concentrações do nitrogênio ureico no leite (NUL) e nitrogênio ureico no plasma (NUP), evitando gastos com excesso de rações, já que a proteína é considerada o nutriente mais oneroso da dieta para vacas em lactação, além disso, é possível ter parâmetros para monitoramento da qualidade do leite. (BERCHIELLI et al., 2011).

Com isso, faz-se necessário o aprimoramento de estudos voltados a qualidade do leite cru na região, assim como de alternativas a estas análises para difundir os aspectos sanitários da produção leiteira.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a composição físico-química, nitrogênio úrico e contagem de células

somáticas do leite produzido na região da Comunidade São Francisco do Caramuri.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a composição físico-química do leite durante os períodos de seca e cheia dos rios na região da Comunidade São Francisco do Caramuri - Amazonas.
- Realizar contagem de células somáticas e fazer a comparação do período de maior e menor pluviosidade na região da Comunidade São Francisco do Caramuri.
- Estimar os níveis de nitrogênio ureico no leite de animais alimentados a campo na região da Comunidade São Francisco do Caramuri.

3. HIPÓTESES

H_0 : A quantidade de proteína disponível no ambiente influencia diretamente nos níveis de nitrogênio úrico do leite.

H_1 : A quantidade de proteína disponível no ambiente não influencia diretamente nos níveis de nitrogênio úrico do leite.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 NUTRIÇÃO DE VACAS LEITEIRAS

No Brasil o agronegócio cresce a cada período em todos os setores, tendo uma participação significativa na economia do país, onde seus produtos são reconhecidos mundialmente. O leite no Brasil é um dos produtos que direciona para o desenvolvimento da propriedade, porém é de fundamental importância investir em novas tecnologias, para diminuir o custo de produção na pecuária leiteira (BRASIL,2018; GILIO; RENNÓ, 2018; MACHADO, 2021).

Junto aos grandes sistemas de produção, temos a nutrição animal que correlacionada a outros fatores como genética, sanidade e manejo, garantem a eficiência da propriedade. Sabemos, no entanto, que os custos com alimentação são os mais onerosos do sistema, e requerem investimentos, por isso é preciso planejamento para viabilizar esses custos e ter uma produção eficiente (VALLIMONT et al., 2011).

De acordo com Bikker et al., (2014) as fazendas leiteiras estão passando por constantes mudanças em todo o mundo, onde a produção de leite e o número de vacas ordenhadas vem crescendo, tornando cada dia mais necessária a adequada análise de eficiência do sistema de produção.

Existe a necessidade de uma rápida adoção de análises de precisão em fazendas leiteiras, permitindo aos produtores monitorar os rebanhos leiteiros e, posteriormente fornecer valiosas informações para apoiar a tomada de decisão e melhorar produtividade e lucratividade (WENZ, 2018).

A produtividade do rebanho leiteiro apresenta grande variabilidade entre as regiões produtoras, dependendo da variação tecnologia empregada. O clima com a variação de região para região afeta o desenvolvimento, impossibilitando investir em tecnologias para um resultado positivo no final da produção. O desafio do setor leiteiro diz respeito à profissionalização e especialização do produtor, alternativas para uma obtenção de maior escala de produção, melhoria da qualidade, aumento da produtividade e redução na variação sazonal da produção leiteira (IBGE, 2016).

Segundo Schwab e Broderick (2017) ao avaliar dietas para vacas leiteiras, percebemos a necessidade de otimização de processos e resultados, principalmente no aspecto nutricional e econômico, sobretudo no contexto atual de alta de preços de insumos utilizados na formulação de dietas.

Quando observamos este cenário, um dos pontos mais relevantes é destacar a nutrição proteica, basicamente por constituir uma grande parcela dentro dos custos da dieta, bem como seus impactos ambientais (ST-PIERRE, N.R., 2012).

Um dos principais fatores que devem ser levados em consideração dentro da nutrição de vacas leiteiras é o correto balanceamento dos nutrientes presentes nas dietas desses animais, com destaque para a sincronização entre os níveis de proteínas e carboidratos. O desequilíbrio entre fontes de nitrogênio e energia pode causar efeito negativo na produção de proteína microbiana no rúmen e, conseqüentemente, na síntese de leite na glândula mamária, devido a deficiência de nutrientes necessários para o crescimento dos microrganismos ruminais (BERCHIELLI et al., 2011).

Uma alternativa para monitorar o aproveitamento da PB presente na dieta é a avaliação das concentrações do NUL e NUP, evitando gastos com excesso de rações, já que a proteína é considerada o nutriente mais oneroso da dieta para vacas em lactação. De acordo com Leão et al., (2014) o NUL apresenta várias vantagens, por ser um método não invasivo, através da amostragem de leite, e por ter correlação forte com o NUP, o que, sem dúvida, pode ser utilizado como um indicador simples, rápido e de baixo custo para aferir o status nutricional da fração proteica da dieta no metabolismo animal.

Na produção animal, usualmente, os alimentos podem ser classificados segundo os teores de fibra bruta (FB) e proteína bruta (PB), como alimentos volumosos, concentrado proteico e concentrado energético. Alimentos com acima 18% de FB são considerados volumosos, como as pastagens nativas e cultivadas, forragens e silagens. Por sua vez, os alimentos concentrados possuem menos de 18% de FB, sendo rotulados como: básico com valores inferiores de proteína bruta, 16 a 18%; concentrado proteico, apresentando acima de 20% de PB, por exemplo, o farelo de soja, de algodão de girassol e,

concentrados energéticos com menos de 20% de PB, como sorgo, milho, frutas, etc. (ANDRIGUETTO et al., 2002; GONÇALVES et al., 2009).

O teor de nitrogênio não proteico (NNP) da PB nos concentrados podem ser inferiores a 12% (SANTOS, 2006).

4.2 BOAS PRÁTICAS DE ORDENHA

A ordenha pode ser realizada de forma manual, mecânica ou robotizada (automática). A escolha do tipo de ordenha deve ser baseada em informações como infraestrutura da propriedade, número de animais em lactação, produtividade animal (kg de leite por dia) e número de funcionários. É possível obter leite de boa qualidade com os diferentes tipos de ordenha, desde que sejam adotadas as práticas de higiene e a manutenção recomendada para cada tipo (DIAS, 2020).

Na ordenha manual o leite é tirado pelas mãos do ordenhador em um balde. Os utensílios principais utilizados nesta modalidade de ordenha são: balde, coador/filtro para transferir o leite do balde para o tanque de refrigeração, a peiapara conter as pernas das vacas e um banquinho para o ordenhador e sentar e realizar o procedimento (EMBRAPA, 2008).

O ordenhador é chave principal deste processo, o mesmo deve realizar a ordenha sempre com um bom aspecto de higiene pessoal. As mãos devem sempre estar bem limpas, unhas e barbas aparadas, possivelmente utilizar um avental na ordenha e luvas descartáveis nas mãos (ZAFALON et al., 2008).

De acordo com Netto, Britto e Figueiró (2006), os cuidados no manejo de ordenha são importantes, destacando os ganhos referente aos benefícios de uma boa ordenha: Aumento da produção, pois vacas saudáveis produzem mais leite; Melhor qualidade do leite, ou seja, ausência de condenação do leite na plataforma dos laticínios; Menores gastos com medicamentos, mão-de-obra e assistência veterinária e zootécnica; Ausência de quarto mamaários perdidos, considerados como fonte de contaminação e também fêmeas descartadas em face das mamites ocorridas no rebanho.

Após a lavagem dos tetos, deve-se retirar os três primeiros jatos de leite em

uma caneca de fundo preto. Estes três primeiros jatos tem o intuito de limpar o canal do leite e de diagnosticar mastite clínica. Quando o leite apresentar grumos na caneca preta é sinal de que a vaca está com problema de mastite, que quando diagnosticado o leite não deve ser utilizado e o animal deve passar por um tratamento com antibióticos (ZAFALON et al. 2008).

Na ordenha mecânica, o leite é obtido por meio de um equipamento mecânico que simula a mamada do bezerro. É uma opção para facilitar a ordenha e conferir maior velocidade ao processo; com isso, reduz-se o tempo da ordenha e evita-se a manipulação dos tetos após a desinfecção (EMBRAPA, 2017).

Antes de optar pela ordenhadeira mecânica, o produtor deve obter informações importantes sobre tipos e dimensionamento do equipamento com técnico especializado. Existem quatro tipos de ordenha mecânica: balde ao pé, canalizada linha alta, canalizada linha intermediária e canalizada linha baixa. Entreos tipos de ordenha mecânica, o balde ao pé é o mais adotado nos estados da Amazônia, por causa do perfil de produtores, caracterizado como de base familiar e por baixa escala de produção (BELOTI, 2020).

4.3 MÉTODOS DE ANÁLISE DE QUALIDADE DO LEITE.

A qualidade do leite necessita de um manejo de ordenha que possa reduzir a contaminação microbiana, sendo assim, a ordenha pode ser considerada uma das tarefas mais importantes dentro de uma fazenda leiteira (SANTOS; FONSECA,2007).

É necessário adotar medidas que reduza o impacto de fatores extrínsecos e intínsecos que venham comprometer o leite, desde a produção até o consumidor final (CLAUDINO FILHO et al., 2015).

Segundo o Regulamento e Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), define-se por leite, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadase descansadas (BRASIL, 2017).

O leite é um alimento importante na alimentação devido ao seu nível elevado

de nutrientes, como fonte de proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas, sendo considerado um ótimo substrato para o crescimento de vários grupos de microrganismos, desejáveis e indesejáveis (SOUZA et al.,2009).

Dentre os indicadores da qualidade do leite, os parâmetros mais avaliados na rotina dos laticínios incluem contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT). A CCS representa a quantidade de células somáticas provenientes da descamação das estruturas no interior do úbere, e a CBT indica a quantidade de bactérias presentes no leite, conforme descrito (JAMAS et al., 2018).

Alterações significativas nesses parâmetros podem comprometer a qualidade do leite, promovendo interferência na qualidade microbiológica dos subprodutos produzidos a partir do leite (CÓRDOVA, 2018).

Para isso, ferramentas como: Boas Práticas Agropecuárias (BPA), Boas Práticas de produção (BPP), Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) são utilizados por produtores que buscam diminuir a contaminação de microrganismos no leite, e assim oferecer um produto aos consumidores que atenda os parâmetros relacionados com a qualidade higiênica de acordo com a Instrução normativa nº 76 do MAPA (FONSECA; SANTOS, 2007; BRASIL, 2018).

A aplicação das boas práticas de produção (BPP) na bovinocultura de leite é uma alternativa para minimizar os riscos de contaminação nas diferentes etapas do processo de produção; sendo capaz de melhorar a qualidade do leite por reduzir a contaminação microbiana e fundamenta-se na exclusão, remoção, eliminação, inibição da multiplicação de microrganismos indesejáveis e/ou corpos estranhos e devem ser implantadas em toda cadeia produtiva, de modo que fontes de contaminação microbiológica e contribuir para um produto final de má qualidade (VALLIN, 2009).

Devido ao custo financeiro das análises de NUL, produtores e laticinistas nem sempre obtêm os resultados desta análise. Porém, a mensuração de teores de proteína e gordura do leite podem auxiliar na avaliação da dieta, pois a relação entre estes constituintes (índice proteína: gordura) está associada ao NUL. O leite apresenta maiores teores de gordura que proteína e a inversão nos teores destes

constituintes podem indicar alta concentração de NUL (LEÃO et al., 2014; MEYR et al., 2006).

4.4 NITROGÊNIO UREICO

A alimentação de um rebanho bovino representa de 75 a 85% do custo da produção leiteira, e como o aumento na produção é imposta pelos imperativos econômicos, deve-se utilizar uma alimentação adequada e de qualidade, principalmente em níveis de proteína, pois este nutriente é o principal componente da alimentação de vacas leiteiras, além de ser o mais dispendioso (GRANDE et al., 2016).

Indicadores bioquímicos têm sido utilizados para estimar o aproveitamento de determinado nutriente pelos compostos que afetam o metabolismo do animal. Dentre os mais utilizados, destaca-se os teores de nitrogênio ureico encontrados no leite (NUL) e no plasma (NUP). A determinação dos teores de NUL e NUP tem sido uma ferramenta utilizada para monitorar a nutrição e prevenir transtornos de origens dietéticas nos animais, principalmente relacionado ao déficit ou excesso de proteína na dieta. Em contrapartida, o excesso de proteínas na dieta, além de aumentar o custo na alimentação, sendo excretada na urina na forma de ureia, com reflexos negativos para o meio ambiente (MONTEIRO et al., 2018).

O nitrogênio ureico representa a porção do nitrogênio no leite na forma de uréia. O nível de nitrogênio ureico no leite (NUL) acompanha os níveis de nitrogênio ureico no sangue (com um atraso de 1 a 2 horas). O NUL reflete assim o nível de nitrogênio sanguíneo nas últimas 12 horas que o leite foi produzido (8 horas se as vacas forem ordenhadas 3 vezes no dia) (FONTANELI et al., 2001).

Uma forma de monitorar a eficiência nutricional é avaliar a concentração de Nitrogênio Ureico do Leite (NUL), que deve estar entre 10 a 14 mg/dL (CASSOLI; MACHADO, 2006).

Em casos de deficiência ou excesso de NUL, isto implica em perdas de produção de leite ou desbalanceamento entre proteína e energia na dieta, o que reflete respectivo desperdício de proteína ofertada aos animais. O monitoramento do NUL pode ainda indicar distúrbios nutricionais (ROY et al., 2011).

Para determinação da concentração de NUL, as amostras são coletadas de forma não invasiva e direta, por meio da amostragem de leite durante as ordenhas, representando, portanto, um indicador simples, rápido e de baixo custo para avaliação do status nutricional de vacas em lactação, constituindo uma ferramenta auxiliar no ajuste da dieta de vacas em lactação. (ROSELER et al., 1993; BUTLER et al., 1995).

Contudo, para interpretar as concentrações de NUL corretamente, é importante considerar outros fatores que influenciaram os diferentes resultados apresentados nas literaturas. Além de fatores relacionados à dieta, a produção de leite a idade da vaca, o estágio da lactação, o peso vivo e as concentrações de proteína e gordura do leite também podem alterar a concentração de NUL (CARLSSON et al., 1995).

Segundo alguns autores (JONKER et al., 1998; GODDEN et al., 2001; ALMEIDA, 2012), os valores de referência considerados normais para NUL estão entre 10 e 14 mg/dL (representado na tabela 1) e, tanto altas como baixas concentrações de NUL podem significar problemas nutricionais nos rebanhos leiteiros. Combinar valores de NUL com teores de proteína do leite, seria uma maneira mais precisa de interpretar esses dados, como pode ser visto na figura abaixo.

Tabela 1: Avaliação combinada de NUL (mg/dL) e teor de PB (%) do leite para análise das características da dieta.

PROTEÍNA	NUL < 10	10 > NUL < 14	NUL > 14
< 3,0	BAIXA PR PDR	BAIXA PB, ENERGIA OU AA	ALTA PB OU PDR, BAIXA ENERGIA OU DESEQUILÍBRIO DE AA
> 3,2	EQUILÍBRIO AA, BAIXA PDR OU ALTA ENERGIA	EQUILÍBRIO DE AA, ENERGIA ADEQUADA	ALTA PB, PDR, OU BAIXA ENERGIA

Fonte: Hutjens, 1996, González, 2004.

Em geral, um rebanho apresenta altos níveis de nitrogênio ureico (NUL)

quando as vacas não utilizam a proteína de forma eficiente, excretando grande quantidade de nitrogênio na urina. Valores altos podem estar relacionados a excessos de proteína bruta na dieta (tanto PDR, como PNDR), perfil de aminoácidos não adequado da PNDR (má qualidade da proteína), limitação de energia para uso de toda amônia disponível, baixa taxa de fermentação de carboidratos não fibrosos, relação proteína: energia aumentada (ZENI, 2010).

Por outro lado, valores baixos de nitrogênio ureico (NUL), podem estar relacionados à baixa proteína bruta na dieta, limitadas quantidades de PDR e PNDR, excesso de energia, alta taxa de fermentação de carboidratos não fibrosos no rúmen. Obviamente, valores baixos também podem indicar melhor eficiência da utilização de nitrogênio dietético, em função de um bom balanceamento da dieta (SILVA et. al. 2019).

5.5 MÉTODOS DE ANÁLISE DE NITROGÊNIO UREICO

É possível utilizar os resultados das análises de nitrogênio ureico (NUL) para fazer ajustes finos nas dietas, reduzindo os custos de alimentação, quando o NUL estiver elevado, e mantendo o nível de produção de leite. No entanto, para usar os valores de nitrogênio ureico (NUL) com segurança, é imprescindível conhecer os fatores nutricionais e não nutricionais que influenciam na sua concentração (SILVA, 2014).

A raça, produção de leite, estágio de lactação e as concentrações de proteína e gordura no leite podem alterar a concentração de NUL, já que este é um indicador de eficiência de uso de nitrogênio, que é alterada de acordo com o estado fisiológico e metabólico do animal (MEYER et. al., 2006).

Estação do ano; sistema de produção (em pastejo o nitrogênio ureico (NUL) normalmente aumenta em função de maior NNP); sistema de alimentação (TMR ou concentrado separado do volumoso); momento da amostragem (dietas ricas em PDR tem pico de nitrogênio ureico cerca de 1 a 2 horas após alimentação, enquanto dietas ricas em PNDR tem picos com cerca de 6 a 8h, portanto o leite da manhã pode ter concentrações de NUL diferentes do leite da tarde) e método de análise; também interferem nos valores de NUL (MEYER, 2003).

De acordo com MAGALHÃES (2003) geralmente análises de NUL são realizadas com auxílio de equipamentos automatizados pelos métodos de calorimetria enzimática, feita por meio de urease, por métodos enzimáticos potenciométricos, onde a amônia que é produzida é detectada por eletrodos, ou por espectrofotometria em infravermelho. Tais equipamentos permitem rapidez no processo de análise e fornecem resultados muito precisos.

O método de determinação laboratorial da ureia no leite (NUL) realizada por metodologia enzimática, baseia-se na reação de Berthelot. Primeiramente a amostra é coletada e transportada para um reservatório automaticamente e mantida a 40 °C, onde é adicionada a enzima urease que durante a reação libera amônia e dióxido decarbono (GONZÁLIZ et. al., 2001).

Tempo após a incubação, a adição de uma solução de corante e um ativador, forma um complexo de coloração verde. A intensidade da cor é proporcional à concentração de amônia a qual é determinado espectro fotometricamente. Para a leitura é adicionado um catalisador no corante para acelerar a reação, melhorando a sensibilidade do método. O uso de instrumento de alta precisão dispensa a utilização de diluições. Os resultados são expressos em mg/dL (AOAC, 1994; MEYER, 2003; FAGAN, 2010; BOTARO et al., 2011; CONTI, 2011).

A nutrição animal é o principal pilar para a manutenção da produção tendo em vista que os maiores gastos são para a formação de pasto ou implementação do manejo com alimentos concentrados. Com a melhoria da implementação tecnológicas se faz possível realizar parâmetros bioquímicos e identificar os compostos que afetam diretamente o metabolismo dos bovídeos de leite.

4.6 PARÂMETROS DA PRODUÇÃO/REPRODUÇÃO

Vários estudos demonstram que o excesso de proteína na dieta está relacionado a problemas de fertilidade em rebanhos leiteiros. A consideração de frações da proteína, ao invés da proteína bruta, explica grande parte da variação nas taxas de concepção observadas entre os estudos. O elemento-chave nesta questão parece ser a formação de uréia (FONTANELI et al., 2001).

Conti (2011), ressalta que as dietas devem favorecer a máxima síntese de

proteína microbiana. Em dietas desbalanceadas ou com excesso de PB ou PDR há aumento da concentração de compostos de origem proteica no leite, que apesar de incrementar a PB do leite, não favorecem o rendimento dos produtos lácteos, não causam aumento da proteína verdadeira.

Contudo, ao se analisar o perfil metabólico de vacas de corte, não é possível encontrar relação entre taxa de concepção e níveis de NUL, sugerindo que vacas de corte, diferentemente das vacas leiteiras, possuem reflexos diferentes de NUL com relação a reprodução. Por outro lado, em casos de NUL baixo, há a interpretação de pouca proteína na dieta e o impacto sobre a reprodução seria de que a carência de proteínas provocaria uma diminuição tanto do nível de gonadotrofinas circulantes, em especial os hormônios glicoprotéicos como o FSH e o LH, como na produção dos mesmos (PEIXOTO et al., 2006).

Estas desordens de produção de hormônios glicoprotéicos culminam em um cisto folicular, entendido como um folículo anovulatório que gera ciclo estral irregular com ausência de corpo lúteo (FERREIRA, 2008).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY.; MINARGI.; FLEMMING.; SOUZA.; FILHO, B. *Nutrição animal: as bases e os fundamentos da nutrição animal*. 3 ed. São Paulo: Nobel, 400p. 2002.
- ALMEIDA, R. *II Formuleite – II Simpósio Internacional em Formulação de Dietas para Gado de Leite: Nitrogênio ureico no leite como ferramenta para ajuste de dietas*, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Programa nacional de qualidade do leite– PNQL. 2018.
- BRASIL, Instrução Normativa n. 76 de 26 de novembro de 2018. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único. Diário Oficial [da] União, Brasília, 26 nov. 2018.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. (2002) - Instrução Normativa nº51, de 12 de julho de 2002.
- Berchielli, T. T., Pires, A. V. & Oliveira, S. G. *Nutrição de Ruminantes*. Jaboticabal, Brazil: FUNEP, 2011.
- BIKKER, J. P.; VAN LAAR, H.; RUMP, P.J.; DOORENBOS, K.; VAN MEURS, G.M.; GRIFFIOEN, J. DIJKSTRA. Technical note: Evaluation of an ear-attached movement sensor to record cow feeding behavior and activity. *Journal of Dairy Science*. v.97, p.2974–2979, 2014.
- BUTLER, W.R. Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v.81, n.9, p.2533 - 2539, 1995.
- BOTARO, B.G.; CORTINHAS, C. S.; MESTIERI, L.; MACHADO, P. F.; SANTOS, M.V. *Composição e frações proteicas do leite de rebanhos bovinos comerciais*. Veterinária e Zootecnia, Botucatu, v 18, n. 1, p. 81-89, 2011.
- BRASIL. Decreto Nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei Nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei Nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial União. 30 março, 2017.
- CONTI, L. H. A. *Efeito do teor de proteína e fonte nitrogenada em dietas com cana-de-açúcar sobre frações protéicas do leite, balanço nitrogenado e parâmetros metabólicos sanguíneos de vacas lactantes*. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2011.

COSTA FILHO, M.H.B.; ET AL. Sazonalidade e variação na qualidade do leite de búfalas no Rio Grande do Norte. *Acta Veterinária Brasilica*, v.8, n.3, p. 201-208, 2014.

COSTA PIGNATA, M.; ET AL. Estudo comparativo da composição química, ácidos graxos e colesterol de leites de búfala e vaca. *Revista Caatinga*. 27(4):226-233. 2014.

CLAUDINO FILHO, S. C. et al. Avaliação microbiológica de bactérias aeróbias mesófilas no leite in natura produzido em uma associação rural em Garanhuns-PE. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*, v. 5, n. 1, p. 87-93, 2015.

CARLSSON, B. and Stankiewicz, R. Sobre a natureza, função e composição de sistemas tecnológicos. In: Carlsson, B. (ed.): *Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Automation*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, pp. 21-56, 1995.

Córdova, H.A.; Cardozo, L.L; Alessio, D.R.M.; Neto, A.T. Influence of udderdepth on cleaning teats and health of the mammary gland in robotic milking. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 70(5), 1443-1452, 2018.

DIAS, Juliana Alves; BELOTI, Vanerli; DE OLIVEIRA, Audenice Miranda. Ordenha e boas práticas de produção. Embrapa Rondônia-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E), 2020.

EMBRAPA. Boas práticas de ordenha na propriedade familiar para obtenção de leite e queijo artesanal de qualidade. Acesso: 22 abril de 2023.

FAGAN, E. P.; JOBIM, C. C.; JÚNIOR, M. C.; DA SILVA, M. S.; DOS SANTOS, G. T. Fatores ambientais e de manejo sobre a composição química do leite em granjas leiteiras do Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v.32, n.3, p.309-316, 2010.

FERREIRA, F.A; BINELLI, M; RODRIGUES, P.H.M. Interação entre nutrição protéica e aspectos reprodutivos em fêmeas bovinas. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.32, p.67-79, 2008.

FONSECA, C. R. Qualidade do leite de cabra in natura e do produto pasteurizado armazenados por diferentes períodos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 4,p. 944-949, 2006.

GILIO, L.; RENNÓ, N. O crescimento do agronegócio realmente tem se refletido em maior renda para agentes do setor? 2018.

GRANDE, PAULA ADRIANA; SANTOS, G. T. D. NÍVEIS DE URÉIA 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.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. Alimentação de gado de leite. Belo Horizonte: FEPMVZ, 412 p. 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa trimestral do leite.

2016.

JONKER, J.S.; KOHN, R.A.; ERDMAN, R.A. Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.81, p.2681-2692, 1998.

Jamas, L.T.; Salina, A.; Rossi, R.; Menozzi, B.D.; Langoni, H. Parâmetros de qualidade do leite bovino em. *Pesq. Vet. Bras*, 38(4): 573-578, 2018.

Leão, G. F. M., Neumann, M., Rozanski, S., Durman, T., dos Santos, S. K. & Bueno, A. V. I. Nitrogênio uréico no leite: aplicações na nutrição e reprodução de vacas leiteiras. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 10(2):29-36, 2014.

LANGONI, H.; SALINA, A.; OLIVEIRA, G. C.; JUNQUEIRA, N. B.; MENOZZI, B. D.; JOAQUIM, S. F. Considerações sobre o tratamento das mastites. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. V. 37., n.11., p. 1261-1269, 2017.

MACHADO, G. C. Agronegócio brasileiro: importância e complexidade do setor. 2021.

Monteiro, A. L. G., Faro, A. M. C. d. F., Peres, M. T. P., Batista, R., Poli, C. H. E. C. & Villalba, J. J. The role of small ruminants on global climate change. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 1-11. 2018.

MEYER, P.M. Fatores não – nutricionais que afetam as concentrações de nitrogênio uréico no leite. Tese de Doutorado em Agronomia. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz. Piracicaba, 2003.

MAGALHÃES, A. C. M. Teores de nitrogênio uréico no leite e no plasma de vacas mestiças. 2003. 46f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

NETTO, S. G. F.; BRITTO, G. L.; FIGUEIRÓ, R. R. A ordenha da vaca leiteira. Comunicado técnico da EMBRAPA. RO, Porto Velho, Novembro de 2006.

OLIVEIRA, R. L. Ácidos graxos de cadeia longa (CLA) no leite e seus benefícios para o consumo. In: Congresso Nacional de Zootecnia, 14. Brasília, 2004.

PEIXOTO L.A.O; BRONDANI I.L; NORNBORG J.L; et al. Perfil metabólico e taxas de concepção de vacas de corte mantidas em pastagem natural ou suplementadas com farelo de trigo com ou sem uréia. *Ciência Rural*, v.36, p.1873-1877, 2006.

Rosa, D. C., Trentin, J. M., Pessoa, G. A., Silva, C. A. M. & Rubin, M. I. B. Qualidade do leite em amostras individuais e de tanque de vacas leiteiras. *Arquivos do Instituto Biológico*, 79(4):485- 493, 2012.

ROSELER, D.K.; FERGUSON J.D.; SNIFFEN D.J; HERREMA J. Dietary protein

degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk non protein nitrogen in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, v.76, n.2, p.525- 534, 1993.

ST-PIERRE, N. R. The costs of nutrients, comparison of feedstuffs prices and the current dairy situation. Buckeye News. The Ohio State University Extension, 2012.

SCHWAB, C.G.; BRODERICK, G.A. A 100-Year Review: protein and amino acid nutrition in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. v.100, n. 12, p. 10094-10112, 2017.

SANTOS, F. A. P. Metabolismo de proteínas. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. *Nutrição de ruminantes*. Jaboticabal: FUNEP, p. 255. 2006.

SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; MOREIRA, E. C., BRITO; M.A.V.P.; SILVA, M.V.G.B. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com o patógeno da mastite. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 61, n. 5, p. 1015-1020, 2009.

SOUZA, J. V. et. al. Avaliação dos parâmetros físico-químicos do leite "in natura" comercializado informalmente no município de Imperatriz-MA. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.8, n.4, p.xx-xx, dezembro, 2018

SANTOS, M. V. Boas práticas de produção associadas a higiene de ordenha e qualidade do leite. In: *O Brasil e a nova era do mercado do leite -Compreender para competir*. 1ed. Piracicaba-SP: Agripoint Ltda, v. 1, p. 135-154, 2007.

VALLIMONT, J. E. et al. Heritability of gross feed efficiency and associations with yield, intake, residual intake, body weight, and body condition score in 11 commercial Pennsylvania tie stalls. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 94, n. 4, p. 2108- 2113, 2011.

WENZ, J. R. Optimization of clinical mastitis records on dairies. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. v.34, p. 493–505, 2018.

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

CAPTÍTULO 1

Da Silva, M.A.; Maciel, M.V.; Maciel, L.P.A.A. Avaliação da composição físico-química, nitrogénio úrico e contagem de células somáticas em vacas alimentadas a campo em propriedades da comunidade São Francisco do Caramuri, Manaus – AM. Trabalho a ser enviado para publicação na revista ...

AVALIAÇÃO DE NITROGÊNIO ÚRICO, COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM VACAS ALIMENTADAS A CAMPO EM PROPRIEDADES DA COMUNIDADE SÃO FRANCISCO DO CARAMURI, MANAUS – AM¹.

Mateus de Andrade da SILVA²; Michel do Vale MACIEL³; Laura Priscila Araújo Amaro MACIEL⁴.

RESUMO

A análise de nitrogênio ureico no leite (NUL) pode ser usada como ferramenta para avaliar a eficiência na dieta de vacas leiteiras. O NUL tem como base níveis entre 10 e 16 mg/dL indicando que está havendo equilíbrio na alimentação destes animais. O objetivo deste trabalho foi avaliar os níveis de nitrogênio ureico, composição físico-química e contagem de células somáticas do leite de vacas em dois períodos distintos na região, seca e cheia dos rios. O experimento teve como área de avaliação a região da Comunidade São Francisco do Caramuri que fica na tríplice fronteira entre Manaus, Rio Preto da Eva e Itacoatiara. Foram coletadas 31 amostras de leite de vacas e levadas ao Laboratório de Qualidade de Lácteos (LABLAC) da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, campos Parintins. Com as análises foi possível obter médias de NUL de 15.406 mg/dL em período chuvoso e 14.928 em período seco. Os valores para gordura, lactose, sais, proteína, sólidos totais e pH também se mantiveram dentro dos parâmetros adequados. Para a variável CCS (contagem de células somáticas) para este trabalho obteve valores médios de 191.785 mil/ml no período chuvoso e 107.857 mil/ml no período seco sendo assim, estando dentro dos requisitos na IN 76/2018 que menciona Contagem de Células Somáticas de no máximo 500.000 CS/mL. As análises evidenciaram a qualidade do leite de vacas na região, não sendo necessário incremento na dieta desses animais.

PALAVRAS-CHAVE: Bovinos. NUL. Produção.

¹Parte da dissertação apresentada a Universidade Federal do Amazonas, pelo primeiro autor.

²Médico Veterinário, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros (PPGCARP). Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, CEP: 69067-005. Manaus - AM., e-mail: mateus.andrade.medvet@gmail.com

³Zootecnista, Doutorado em Zootecnia – UFAM PARINTINS – Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia (ISCEZ). Campuz Estrada Parintins – Macirany, 1805 - CEP: 69.152-240, Parintins - AM, Brasil. e-mail: michelmaciell@ufam.edu.br.

⁴Zootecnista, Doutorado em Zootecnia – UFAM PARINTINS – Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia (ISCEZ). Campuz Estrada Parintins – Macirany, 1805 - CEP: 69.152-240, Parintins - AM, Brasil. e-mail: lauramaciell@ufam.edu.br.

ASSESSMENT OF PHYSICOCHEMICAL COMPOSITION, URIC NITROGEN AND SOMATIC CELL COUNT IN FIELD-FED COWS ON PROPERTIES IN THE SÃO FRANCISCO DO CARAMURI COMMUNITY, MANAUS – AM.

ABSTRACT

SUMMARY

Milk urea nitrogen (NUL) analysis can be used as a tool to evaluate dietary efficiency in dairy cows. NUL has basic levels between 10 and 16 mg/dL, reducing the balance in the diet of these animals. The objective of this work was to evaluate the levels of urea nitrogen, physical-chemical composition and somatic cell count in milk from cows in two different periods in the region, dry and full of rivers. The experiment's evaluation area was the region of the São Francisco do Caramuri Community, which is located on the triple border between Manaus, Rio Preto da Eva and Itacoatiara. 31 samples of milk from cows were collected and taken to the Dairy Quality Laboratory (LABLAC) at the Federal University of Amazonas - UFAM, Campos Parintins. With the analyzes it was possible to obtain NUL averages of 15,406 mg/dL in the rainy season and 14,928 in the dry season. The values of fat, lactose, salts, protein, total solids and pH also remained within the appropriate parameters. For the CCS variable (somatic cell count), this work obtained average values of 191.785 thousand/ml in the rainy season and 107.857 thousand/ml in the dry period, thus meeting the requirements in IN 76/2018, which mentions Somatic Cell Count. of a maximum of 500,000 CS/mL. The analyzes showed the quality of cow's milk in the region, meaning there was no need to increase the diet of these animals.

Index terms: Cattle. NUL. Production.

1. INTRODUÇÃO

A produção, o consumo e o comércio de leite e de derivados lácteos vêm crescendo no planeta a uma taxa superior ao da expansão populacional, segundo informações da FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. Enquanto a população cresceu 27% nos últimos 20 anos (atingindo 7,75 bilhões de pessoas em 2020), a produção de leite avançou 56%, atingindo 906 bilhões de litros (sendo 81% de vaca), permitindo uma aceleração de 23% no consumo per capita, que atingiu 117 kg equivalente leite/habitante ao ano.

O leite é um dos alimentos mais completos e também um dos mais consumidos no mundo. A alta atividade de água, pH neutro e alto valor nutricional, o tornam um excelente meio para o crescimento de microrganismos, advindos do manipulador, equipamento de ordenha e até do próprio animal (YOON et al., 2016). Além disso, os meses do ano afetam direta e indiretamente a composição e qualidade microbiológica do leite, e a ocorrência de mastite (ROMA JÚNIOR et al., 2009).

Sendo assim, a sazonalidade influencia a porcentagem de gordura e proteína do leite e, na época das águas, a contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) contribuem para diminuição dos sólidos totais do leite (PAIVA et al., 2012).

Para detectar os níveis de proteína da dieta dos animais podemos utilizar a análise do nível de nitrogênio ureico no leite. Esta análise é considerada um eficiente marcador com alta correlação com o nitrogênio ureico no leite na circulação, já que a relação entre a ureia no nível plasmático e no leite é equivalente (NASCIMENTO et al., 1993), podendo ser utilizado como parâmetro para detecção de status nutricional do animal.

Sendo assim, objetiva-se com este trabalho avaliar os níveis nitrogênio úrico, composição físico-química e contagem de células somáticas do leite em vacas alimentadas a campo em propriedades da comunidade São Francisco do Caramuri, Manaus – AM.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi conduzido na Comunidade São Francisco do Caramuri (Cordenadas: -3,0701004, -59,3874805, 164 km da capital Manaus - AM) localizada na fronteira dos municípios Manaus, Rio Preto da Eva e Itacoatiara (Figura 1). Foram avaliados os sítios Santa Inácia I, São Pedro e Três Irmãos.

No sítio Santa Inácia I de propriedade do Sr. Paulo Leandro possui sete hectares de áreas destinadas à pastagem, sendo três deles cultivados com capim MG12 Paredão, produzindo bovinos da raça Girolando e mestiços.

O sítio São Pedro de propriedade do Sr. Pedro Leandro possui 17 hectares de áreas destinadas à pastagem, sendo 12 deles cultivados com capim BRS Quênia, produzindo bovinos mestiços.

O Sítio Três Irmãos de propriedade do Sr. Fernando Gomes possui 22 hectares de áreas destinadas a pastagem, cultivado com *Brachiaria brizantha*, produzindo bovinos mestiços.

Em todas as propriedades os animais são vermifugados uma vez por ano quando adultos, em animais jovens são realizados protocolo conforme a idade, recomendado pelo médico veterinário.

2.2 COLETA DAS AMOSTRAS

As amostras foram coletadas no período de cheia e de vazante, tendo início em março de 2023 e término em janeiro de 2024 para análise de composição físico-química, CCS e NUL.

Após ordenha completa de cada animal na propriedade leiteira, o leite foi homogeneizado por meio de agitação mecânica com auxílio de uma alça de aço inox e retirado uma alíquota do tanque com o auxílio de uma concha de aço inoxidável higienizada. As amostras de leite foram identificadas e acondicionadas em frascos plásticos com capacidade de 50 mL. Imediatamente após a coleta das amostras, as mesmas foram acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo reciclável mantidas em temperatura entre 2 °C e 7 °C e enviadas ao laboratório de Qualidade de Lácteos do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia (ICSEZ - UFAM), no Laboratório de Qualidade de Lácteos (LABLAC). Os dados com a identificação das propriedades foram anotados em formulário próprio com

nome da propriedade, data, análises, check-list da rotina de ordenha, averiguação da ordem de parto, tipo de alimentação.

Após as coletas das amostras uma avaliação do local de ordenha, manejo dos animais e procedimento de ordenha era realizada por meio de observação e anotada em planilha no formato check-list para verificar se as propriedades seguem as boas praticas de produção leiteira.

2.3 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

As amostras foram enviadas ao ICSEZ – UFAM campus Parintins, para o Laboratório de Qualidade de Lácteos (LABLAC) devidamente acondicionadas para a determinação dos teores de proteína (PROT), gordura (GORD), lactose (LACT), sólidos totais (ST), sólidos não gordurosos (SNG), índice crioscópico (IC), densidade (DEN), sais (AS), potencial hidrogeniônico (PH) e condutividade (CON) as amostras foram submetidas à análise por absorção infravermelha pelo equipamento Ekomilk Scan MCC Entelbra.

2.4 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS - CCS

A análise de células somáticas foi determinada utilizando a contagem eletrônica por espectroscopia de infravermelho Ekomilk Scan MCC Entelbra.

Para anaálise qualitativa de células somáticas foi utilizado o teste California Mastites Test (CMT), sendo este utilizado para identificar animais com mastite. No teste CMT é utilizado uma raquete com quatro cavidades onde adicionou-se partes iguais de reagente e leite (2 mL) seguindo as recomendações do fabricante e sendo realizado todas as vezes antes das coletas das amostras.

2.5 ANÁLISE DE NUL

A análise de nitrogênio ureico do leite foi realizada por espectrofotometria através do equipamento FOODLab Jr. no Laboratório de Qualidade de Lácteos (LABLAC) da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, campos Parintins.

2.6 ANÁLISE DE CONDIÇÃO DE ESCORE CORPORAL

Foi realizada a avaliação do escore corporal com o uso do Vetscore, equipamento desenvolvido pela EMBRAPA/RO para avaliação da condição corporal de fêmeas bovinas, formado por duas régua de 20 centímetros cada

uma, com 4,4 centímetros de largura e articuladas de maneira a formar a angulação de 0° a 180°.

Para a realização da leitura de condição de escore corporal, é preciso verificar os indicadores em cores que vão do vermelho (baixa), verde (adequada) e amarela (alta). Dessa forma foi possível avaliar de forma objetivas as fêmeas lactantes que participaram do experimento.

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram coletadas 69 amostras para bovinos individuais de forma casualizada, sendo analisadas e avaliadas conforme o que é preconizado pela IN 76 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2018a) e IN 77 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2018b).

Os dados foram analisados por meio do programa computacional Statistical Analysis System (SAS 2009), utilizando-se o procedimento PROC GLM, para avaliação entre os períodos coletados. Os resultados encontrados foram submetidos à análise de variância e contrastados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. No modelo utilizado foram incluídos os meses do ano como efeito fixo, animal como efeito aleatório e parâmetros físico-químicos como variável resposta.

Calculou-se por meio de estatística descritiva o teor médio e o desvio padrão dos constituintes: gordura, proteína, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado, sais, índice crioscópico, pH, densidade, condutividade, escore corporal e contagem de células somáticas.

3. RESULTADOS

A qualidade do leite cru refrigerado é representada pelos seus parâmetros físico-químicos estabelecidos pela Instrução Normativa de número 76 de 26 de novembro de 2018 que estabelece os valores mínimos referente as composições encontradas no leite.

Os resultados físico-químicos para bovinos não apresentaram médias fora do valor de referência utilizados nesse trabalho. Relatados na tabela 2 que mostras os valores de gordura, extrato seco desengordurado (ESD), densidade, lactose, sais, proteína, sólidos totais, potencial hidrogeniônico (pH), condutividade, contagem de células somáticas (CCS) e nitrogênio ureico no leite (NUL) de vacas bovinas.

Tabela 2: Média e desvio padrão dos parâmetros físicos-químicos do leite de bovinos, em propriedades da comunidade São Francisco do Caramuri, Manaus – AM.

PARÂMETROS AVALIADOS BOVINOS	PERÍODOS		V. REF.*
	CHUVOSO	SECO	
GORDURA	3.411±0.724	3.034±0.895	3,0g
ESD	8.706±0.604	8.042±0.426	8,40g
DENSIDADE	30.210±2.302	27.642±1.960	1,028g
LACTOSE	4.801±0.337	4.422±0.234	4,3g
SAIS	0.710±0.051	0.651±0.037	0,7g
PROTEÍNA	3.181±0.224	2.935±0.158	2,9g
SÓLIDOS TOTAIS	12.178±1.262	11.045±0.795	11,4g
pH	6.578±0.095	6.562±0.202	6,6 – 6,8
CONDUTIVIDADE	4.150±0.485	4.265±0.567	4.0-5.5
CCS	191.785±29.969	107.857±28.584	500.000mL
NUL	15.406±5.162	14.928±5.776	14,33 mg/dL.

ESD: Extrato seco desengordurado; PH: potencial hidrogeniônico; CCS: Contagem de Células Somáticas; NUL: Nitrogênio Ureico no Leite. *Referencia: IN 76 de 2018; EMBRAPA, 2021; FOSCHIERA, 2004; González, 2000; Špakauskas e Klimienö 2006.

4. DISCUSSÃO

A composição química do leite pode variar dentro da mesma espécie. Na vaca leiteira, as diferenças são especialmente em gordura e proteína, sendo esses componentes as bases de pagamento diferenciado para os produtores de leite. Os teores de gordura na dieta estão relacionados com os ácidos graxos voláteis propionato, acetato e butirato (GOULARTE et al. 2011). Observando os dados apresentados na tabela 2 é possível verificar que os valores médios de período chuvoso (3.411g) e seco (3.034g) se mantiveram dentro dos parâmetros exigidos pela IN 76/2018 que menciona os limites mínimos sendo o teor de gordura de 3,0 g/100 g.

Os valores encontrados neste trabalho, mostram maior disponibilidade de foragem no período chuvoso. Resultados semelhantes foram encontrados por Souza et al. (2018), que avaliaram os parâmetros físico-químicos do leite "in natura" e obtiveram média de gordura de 3,44%.

Depois da gordura, a proteína é o segundo componente do leite que mais varia em função da alimentação. O consumo limitado de alimento ou com baixo conteúdo de proteína e/ou energia na dieta é o principal efeito que causa diminuição do teor de proteína no leite (GONZÁLES; CAMPOS, 2003). Com resultados obtidos neste trabalho foi possível verificar que devido o período de seca e conseqüentemente diminuição da pastagem disponível, houve uma variação da proteína de 3,2g no período chuvoso para 2,9g no período de estiagem, porém, mantendo-se dentro dos parâmetros adequados.

A variável CCS (contagem de células somáticas), neste trabalho obteve valores médios de 191.785 mil/ml no período chuvoso e 107.857 mil/ml no período seco sendo assim, estando dentro dos valores estabelecidos na IN 76/2018 que menciona Contagem de Células Somáticas de no máximo 500.000 CS/mL (quinhentas mil células por mililitro). Este valor de CCS foi equivalente aos encontrados por Santos (2022), que obteve valores de 125mil/ml no período chuvoso e 113,9mil/ml no período seco.

A contagem de células somáticas (CCS) é uma das mais importantes técnicas de verificação da qualidade do leite. Os resultados relacionam-se à saúde da glândula mamária de uma vaca leiteira, e por isso é utilizada como principal ferramenta no monitoramento de mastite em rebanhos leiteiros (LANGONI et al., 2017). Fazendo uso da análise de células somáticas é possível

mensurar os fatores de qualidade do produto oriundo da ordenha, sendo assim, havendo possibilidade de realizar diagnóstico de mastite subclínica (LANGONI, 2000)

Os elevados números de CCS podem causar grandes prejuízos aos produtores de leite e derivados tendo em vista que esses índices representam infecções a glândula mamária, sendo necessários gastos com tratamento nos animais afetados, além disso, é significativa a diminuição da produtividade leite e rendimentos nos subprodutos. Este parâmetro está diretamente relacionado com o manejo dos animais no momento da ordenha e a partir dos resultados encontrados é possível verificar que os animais estavam com boa higiene de glândula mamária no momento da ordenha.

As vacas bovinas leiteiras das propriedades localizadas em Caramuri, obtiveram valores médios para NUL de 15,40 mg/dL, em épocas de maior quantidade de chuva e 14.92 mg/dL em período de menos quantidade de chuva. Vieira et. al. (2024), relatam que valores considerados normais de NUL estão entre 10 a 18 mg/dL. Os valores obtidos nesta pesquisa encontram-se então, dentro dos parâmetros adequados esperados.

O nitrogênio ureico no leite é um composto oriundo do processo de síntese na glândula mamária e a mensuração dos seus níveis é um dos parâmetros essenciais para mostrar a nutrição dos animais produtores de leite.

Gonzales et al. (2000), avaliaram o NUL em produtora de bovinos, e obtiveram os valores para NUL de 31,4 mg/dl. Os valores proteicos em altas concentrações são indicativos de excesso de proteína ofertada, no entanto o inverso pode ser indicativo de baixas concentrações. Para o processo de formação de proteína no leite há dependência de energia, portanto se houver deficiência energética haverá diminuição significativa de síntese proteica, em contrapartida ocorrerá excessiva formação e absorção de amônia ruminal, sendo assim levando crescimento ao leite.

Neste trabalho com relação aos valores que mensuram escore de condição corporal (ECC) dos animais, houve uma diferença entre as avaliações passando de 2,91 na estação seca para 3,30 na estação chuvosa, sendo esta a última avaliação para bovinos. O ECC pode ser relacionado aos níveis de NUL onde foi possível estimar 14.92 mg/dL no período seco e 15.40 mg/dL no período chuvoso, sendo assim, quanto menor o ECC menor nos valores de NUL. Esses valores

estão relacionados aos períodos de menor e maior pluviosidade na região amazônica e conseqüentemente, menor e maior oferta de alimento no pasto.

Os resultados apresentados neste trabalho em relação a mensuração de ECC e disponibilidade de gramíneas, sendo comparada com NUL, corroboram com os resultados de Silveira (2013), que menciona a diferença dos valores de NUL, sendo estes, dependentes da renovação de gramíneas em épocas frias na região produtora, isso se dá devido a quantidade de proteína bruta na dieta dos animais, levando o aumentando os níveis de NUL na estação.

5. CONCLUSÕES

A avaliação do nitrogênio ureico no leite pode identificar a baixa eficiência de utilização do nitrogênio pelas vacas. Desse modo, ajustes implementados na dieta, podem resultar em maior produção desses animais.

Neste capítulo foi possível afirmar que a época do ano interfere nos valores de NUL apresentados nas análises de leite, onde em período seco os valores são menores quando comparados ao período chuvoso. Com isso, vale ressaltar a importância da análise para que seja possível a recomendação das alterações na dieta das vacas leiteiras alimentadas a campo.

6. AGRADECIMENTOS

A Comunidade São Francisco do Caramuri pelo apoio e colaboração dos produtores.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Programa nacional de qualidade do leite– PNQL. 2018.

BRASIL, Instrução Normativa n. 76 de 26 de novembro de 2018. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único. Diário Oficial [da] União, Brasília, 26 nov. 2018.

GOULARTE, S. R. et al. Ácidos graxos voláteis no rúmen de vacas alimentadas com diferentes teores de concentrado na dieta. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.63, n.6, p.1479-1486, 2011.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Agreonegocio do Leite.PH do Leite, 2021.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. Alimentação de gado de leite. Belo Horizonte: FEPMVZ, 412 p. 2009.

GONZÁLES, F. H. D.; CAMPOS, R. Indicadores metabólicos não-nutricionais do leite. I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil, 2003.

LANGONI, H.; et al. Considerações sobre o tratamento das mastites. Pesquisa Veterinária Brasileira. V. 37., n.11., p. 1261-1269, 2017.

LANGONI, H. Tendências de modernização do setor lácteo: monitoramento da qualidade do leite pela contagem de células somáticas. Reli. educ comino CRMV-SP / Continuous Edllcation Journal CRMV-SP. São Pall/o, llo/llme 3, fascfcu/o 3, p. 57- 64, 2000.

MARTELLO, L. S. et al. Avaliação do microclima de instalações para gado de leite com diferentes recursos de climatização. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 263- 273, 2004.

NASCIMENTO, L. D. Níveis de nitrogênio ureico no leite de vacas em pastejo de azevém. V Seminário de Inovação e Tecnologia, 2015.

PAIVA, C. A. V.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; SOUZA, M. R. S.; LANA, A. M. Q. Evolução anual da qualidade do leite cru refrigerado processado em uma indústria de Minas Gerais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 64, p. 471-479, 2012.

ROMA JÚNIOR, L. C.; MONTOYA, J. F. G.; MARTINS, T. T.; CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e sua relação com programa de pagamento por qualidade. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 61, p. 1411-1418, 2009.

SANTOS, E. R. Composição físico-química e contagem de células somáticas (CCS) no leite de búfala produzido no município de Parintins, Baixo Amazonas.

Manaus – AM, 2022.

SOUZA, J. V. et. al. Avaliação dos parâmetros físico-químicos do leite "in natura" comercializado informalmente no município de Imperatriz-MA. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.8, n.4, p.xx-xx, dezembro, 2018.

VIEIRA, J. C. B. et al. Efeito de fatores não nutricionais sobre a concentração de Nitrogênio Ureico no Leite (NUL) de vacas leiteiras mestiças. Revista Observatorio de La Economia Latinoamericana, Curitiba, v.22, n.4, p. 01-16. 2024.

CAPTÍTULO 2

Da Silva, M.A.; Maciel, M.V.; Maciel, L.P.A.A. Avaliação da composição físico-química do leite de búfalas alimentadas a campo em propriedades da Comunidade São Francisco do Caramuri, MANAUS – AM. Trabalho a ser enviado para publicação na revista ...

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE BÚFALAS ALIMENTADAS A CAMPO EM PROPRIEDADES DA COMUNIDADE SÃO FRANCISCO DO CARAMURI, MANAUS – AM.¹

Mateus de Andrade da SILVA²; Michel do Vale MACIEL³; Laura Priscila Araújo Amaro MACIEL⁴.

RESUMO

A produção, o consumo e o comércio de leite e de derivados lácteos vêm crescendo no planeta, a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura), revela que 11% desse consumo é de leite de búfala. O objetivo deste trabalho foi avaliar os níveis de nitrogénio ureico, composição físico-química e contagem de células somáticas do leite de búfalas, em duas épocas distintas, cheia e seca dos rios. Sendo assim, o experimento teve como área de avaliação a região da Comunidade São Francisco do Caramuri, localizada na tríplice fronteira entre Manaus, Rio Preto da Eva e Itacoatiara. Foram coletadas 22 amostras de duas propriedades e enviadas para o Laboratório de Qualidade de Lácteos (LABLAC) da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, campos Parintins. Com as análises foi possível obter valores médio de Gordura de 8,56 g no período chuvoso e 3,46 g no período de seca, para Proteína foram obtidos 3,11 g e 3,08 nos períodos de chuva e seca respectivamente e para NUL de 5.414 mg/dL no período chuvoso e 19.992 no período seco. Fazendo uma comparação com os parâmetros de NUL para bovinos, nos dois períodos avaliados houve uma oscilação dos valores desejados. No ponto de vista tecnológico, o leite com altos índices de NUL possui menores teores de proteína verdadeira o que compromete o rendimento industrial e a qualidade dos derivados, alterando as características sensoriais de lácteos fermentados, portanto, conhecer o perfil e a associação deste parâmetro e as características produtivas de búfalas leiteiras auxiliará o setor na intervenção e adoção de medidas corretivas, visando a melhoria dos índices de produção e qualidade do leite.

PALAVRAS-CHAVE: Bubalinos. NUL. Produção.

¹Parte da dissertação apresentada a Universidade Federal do Amazonas, pelo primeiro autor.

²Médico Veterinário, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros (PPGCARP). Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 1200 - Coroado I, CEP: 69067-005. Manaus - AM. e-mail: mateus.andrade.medvet@gmail.com.

³Zootecnista, Doutorado em Zootecnia – UFAM PARINTINS – Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia (ISCEZ). Campuz Estrada Parintins – Macirany, 1805 - CEP: 69.152-240, Parintins - AM, Brasil. e-mail: michelmaciell@ufam.edu.br.

⁴Zootecnista, Doutorado em Zootecnia – UFAM PARINTINS – Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia (ISCEZ). Campuz Estrada Parintins – Macirany, 1805 - CEP: 69.152-240, Parintins - AM, Brasil. e-mail: lauramaciell@ufam.edu.br.

EVALUATION OF THE PHYSICAL-CHEMICAL COMPOSITION OF MILK FROM BUFFALOES FED IN THE FIELD ON PROPERTIES IN THE SÃO FRANCISCO DO CARAMURI COMMUNITY, MANAUS – AM.

ABSTRACT

The production, consumption and trade of milk and dairy products have been growing on the planet, the FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) reveals that 11% of this consumption is buffalo milk. The objective of this work was to evaluate the urea nitrogen levels, physical-chemical composition and somatic cell count of buffalo milk, in two distinct seasons, flood and dry rivers. Therefore, the experiment's evaluation area was the region of the São Francisco do Caramuri Community, located on the triple border between Manaus, Rio Preto da Eva and Itacoatiara. 22 samples were collected from two properties and sent to the Dairy Quality Laboratory (LABLAC) at the Federal University of Amazonas - UFAM, Campos Parintins. With the analyzes it was possible to obtain average values for Fat of 8.56 g in the rainy period and 3.46 g in the dry period, for Protein 3.11 g and 3.08 were obtained in the rainy and dry periods respectively and for NUL of 5,414 mg/dL in the rainy season and 19,992 in the dry season. Making a comparison with the NUL parameters for cattle, in the two periods evaluated there was a fluctuation in the desired values. From a technological point of view, milk with high levels of NUL has lower levels of true protein, which compromises industrial performance and the quality of derivatives, altering the sensorial characteristics of fermented dairy products, therefore, knowing the profile and association of this parameter and The productive characteristics of dairy buffaloes will assist the sector in intervening and adopting corrective measures, aiming to improve production rates and milk quality.

INDEX TERMS: Buffaloes. Nul. Production.

1. INTRODUÇÃO

Os búfalos contribuem com 11% do total da produção mundial de leite, sendo a segunda maior oferta perdendo apenas para o consumo de leite de vaca. A população de búfalos no mundo é de aproximadamente 201,1 milhões (FAO, 2018).

O Brasil possui o maior rebanho bubalino no mundo ocidental. Seu efetivo é de 1,4 milhão de búfalos. A região Norte possui a maior parte do rebanho do país com 889.95 animais (65,93%), as demais regiões possuem respectivamente: Sudeste 13,23%, região Nordeste 9,59%, Região Sul 7,59% e a região Centro-Oeste 3,73% de bubalinos no país. (Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne, 2018).

O búfalo é um animal com aptidão para produção de carne e leite, além de ser utilizado como força de trabalho no campo. Em razão de sua elevada rusticidade e capacidade de adaptação em solos de baixa fertilidade e terrenos alagadiços, bem como sua capacidade de converter alimentos de baixa qualidade em proteína de qualidade, esses animais têm ocupado regiões que são consideradas inadequadas para a criação de bovinos.

A região norte do Brasil tem como cultura a produção de búfalos para o desenvolvimento de subprodutos a base do leite, este fato se dá, devido as características físico-químicas do leite de búfalas, tendo em vista seu elevado teor de gordura em comparação com o leite de vaca.

Considerando as diferenças fisiológicas e comportamentais entre búfalos e bovinos, não se tem definido valor de referência para bubalinos leiteiros

Sendo assim, objetiva-se com este trabalho avaliar a composição físico-química, os níveis nitrogénio úrico, e contagem de células somáticas do leite de búfalas alimentadas a campo em propriedades da comunidade São Francisco do Caramuri situada na tríplice fronteira entre Manaus, Rio Preto da Eva e Itacoatiara.

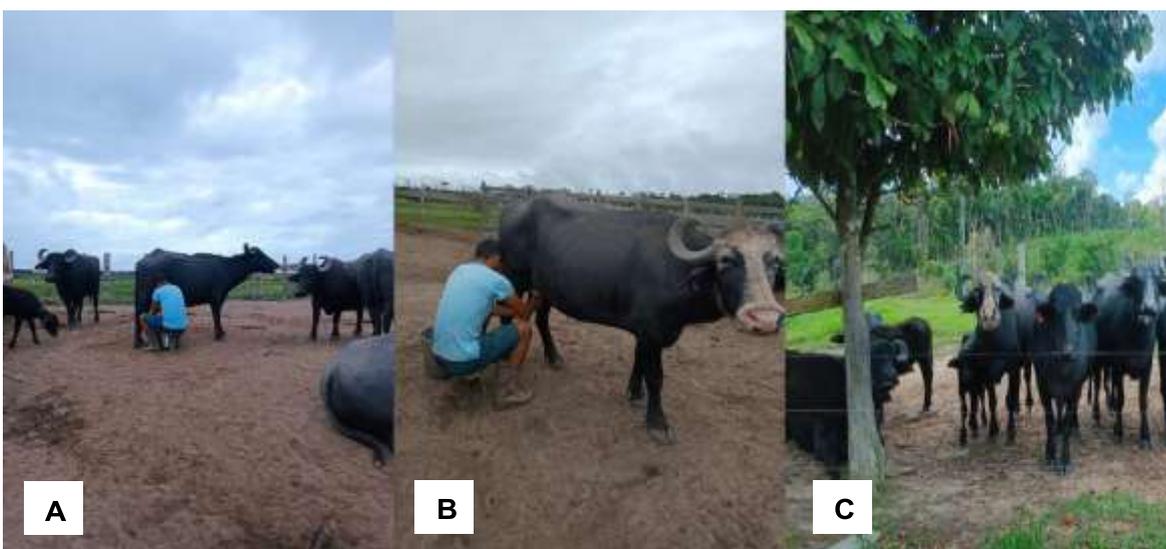
2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi conduzido na Comunidade São Francisco do Caramuri (Cordenadas: -3,0701004, -59,3874805, 164 km da capital Manaus - AM) localizada na fronteira dos municípios Manaus, Rio Preto da Eva e Itacoatiara (Figura 1). Foram avaliados os sítios Santa Inácia II e Sol Nascente.

No sítio Santa Inácia II de propriedade do Sr. Paulo Geovane possui 11 hectares de áreas destinadas a pastagem, sendo dois deles cultivados com capim MG12 Paredão, produzindo bubalinos da raça Murrah.

No sítio Sol Nascente de propriedade do Sr. Leandro de Andrade possui 24 hectares de áreas destinadas a pastagem, sendo cinco deles cultivados com capim MG12 Paredão, produzindo bubalinos da raça Murrah.



Figuras 1: A imagem A e B representam a qualidade de solo, este sem a presença de varsea. Imagem C representa a área de descanso pós ordenha. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Em todas as propriedades os animais quando adultos são vermifugados uma vez por ano, em animais jovens é realizado protocolo conforme a idade, recomendado pelo médico veterinário.

2.2 COLETA DAS AMOSTRAS

As amostras foram coletadas no período de cheia e de vazante, tendo início

em março de 2023 e término em janeiro de 2024 para análise de composição físico-química, CCS e NUL.

Após ordenha completa de cada animal na propriedade leiteira o leite foi homogeneizado por meio de agitação mecânica com auxílio de uma alça de aço inox e retirado uma alíquota do tanque com o auxílio de uma concha de aço inoxidável higienizada. As amostras de leite foram identificadas e acondicionadas em frascos plásticos com capacidade de 50 mL. Imediatamente após a coleta das amostras, as mesmas foram acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo reciclável mantidas em temperatura entre 2 °C e 7 °C e enviadas ao laboratório de Qualidade de Lácteos do Instituto de Ciências Sociais, Educação e Zootecnia (ICSEZ - UFAM), no Laboratório de Qualidade de Lácteos (LABLAC). Os dados com a identificação das propriedades foram anotados em formulário próprio com nome da propriedade, data, análises, check-list da rotina de ordenha, averiguação da ordem de parto, tipo de alimentação.

Após as coletas das amostras uma avaliação do local de ordenha, manejo dos animais e procedimento de ordenha era realizada por meio de observação e anotada em planilha no formato check-list para verificar se as propriedades seguem as boas praticas de produção leiteira.

2.3 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

As amostras foram recebidas no ICSEZ – UFAM campus Parintins, no Laboratório de Qualidade de Lácteos (LABLAC) devidamente acondicionadas.

Para a determinação dos teores de proteína (PROT), gordura (GORD), lactose (LACT), sólidos totais (ST), sólidos não gordurosos (SNG), índice crioscópico (IC), densidade (DEN), sais (AS), potencial hidrogeniônico (PH) e condutividade (CON) as amostras foram submetidas à análise por absorção infravermelha pelo equipamento Ekomilk Scan MCC Entelbra.

2.4 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS - CCS

A análise de células somáticas foi determinada utilizando a contagem eletrônica por espectroscopia de infravermelho Ekomilk Scan MCC Entelbra.

Para determinação de células somáticas foi utilizado o teste California Mastites Test (CMT), sendo este um teste qualitativo, indicativo de animais com

mastite. No teste CMT é utilizado uma raquete com quatro cavidades onde adiciona-se partes iguais de reagente e leite (2 mL) seguindo as recomendações do fabricante e sendo realizado todas as vezes antes das coletas das amostras.

2.5 ANÁLISE DE NUL

A análise de nitrogênio ureico do leite foi realizada por espectrofotometria através do equipamento FOODLab Jr. no Laboratório de Qualidade de Lácteos (LABLAC) da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, campos Parintins.

2.6 ANÁLISE DE CONDIÇÃO DE ESCORE CORPORAL

Foi realizada a avaliação do escore corporal com o uso do Vetscore, equipamento desenvolvido pela EMBRAPA/RO para avaliação da condição corporal de fêmeas bovinas, formado por duas régua de 20 centímetros cada uma, com 4,4 centímetros de largura e articuladas de maneira a formar a angulação de 0° a 180°.

Para a realização da leitura de condição de escore corporal, é preciso verificar os indicadores em cores que vão do vermelho (baixa), verde (adequada) e amarela (alta). Dessa forma foi possível avaliar de forma objetivas as fêmeas lactantes que participaram do experimento.

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram coletadas amostras de leite de 32 bubalinos individuais de forma casualizada, sendo analisadas e avaliadas conforme o que é preconizado pela IN 76 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2018a) e IN 77 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2018b).

Os resultados encontrados foram submetidos à análise de variância e contrastados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, o software utilizado na realização dos testes estatísticos foi o programa estatístico pelo processamento GLM (SAS, 2002), para avaliação entre os períodos coletados. No modelo utilizado foram incluídos os meses do ano como efeito fixo, animal como efeito aleatório e parâmetros físico-químicos como variável resposta.

Calculou-se por meio de estatística descritiva o teor médio, o desvio padrão e o coeficiente de variação dos constituintes: gordura, proteína, lactose, extrato

seco total, extrato seco desengordurado, sais, índice crioscópico, pH, densidade, condutividade, escore corporal e contagem de células somáticas.

3. RESULTADOS

As vacas da espécie bubalina se destacam pelo grande potencial de produção leiteira, mas também pode-se considerar a dupla aptidão, logo contribuindo para o desenvolvimento no país.

A tabela 3 mostra os resultados estão apresentados os valores médios de gordura, extrato seco desengordurado (ESD), densidade, lactose, sais, proteína, sólidos totais, potencial hidrogeniônico (pH), condutividade, condutividade, contagem de células somáticas (CCS) e nitrogênio ureico no leite (NUL) de vacas bubalinas.

Tabela 3: Média e Desvio Padrão dos parâmetros físicos-químicos do leite de bubalinos, em propriedades da comunidade São Francisco do Caramuri, Manaus – AM.

PARÂMETROS AVALIADOS BUBALINOS	PRÉIODOS		V. REF.*
	CHUVOSO	SECO	
GORDURA	8.564±0.712	3.464±1.564	8,16g
ESD	8.637±0.159	8.464±0.520	-
DENSIDADE	25.368±1.002	27.514±4.862	1.35g
LACTOSE	4.748±0.088	4.662±0.286	5,02g
SAIS	0.670±0.015	0.686±0.047	-
PROTEÍNA	3.110±0.062	3.086±0.195	4,50g
SÓLIDOS TOTAIS	17.201±0.673	11.498±2.200	17,30g
PH	6.531±0.051	6.650±0.061	6,86
CONDUTIVIDADE	2.600±0.182	2.605±0.340	-
CCS	291.333±262.763	98.066±13.863	137.00ml
NUL	5.414±0.829	19.992±4.977	-

ESD: Extrato seco desengordurado; PH: potencial hidrogeniônico; CCS: Contagem de Células Somáticas; NUL: Nitrogênio Ureico no Leite. *Referências: Verruma; Salgado, 1994; Oliveira et al., 2013; Coelho et al., 2004;

4. DISCUSSÃO

Mediantes as análises realizados foi possível identificar que as propriedades de bubalinos tiveram aumento nos índices de gordura durante o período chuvoso (8.564g) e baixos níveis de gordura em período seco (3.464g) uma vez que havia uma menor disponibilidade de pastagem.

Oliveira (2004) menciona que a gordura é um dos componentes mais abundantes do leite de búfala, no entanto, o que possui maior possibilidade de variação, devido às condições ambientais e nutricionais de afetar a composição e contração do leite.

Os índices de gordura em leite de bufálas encontrados neste trabalho tiveram valores mínimos de 3,4 %, máximo de 8,5 %, sendo a média de 5,9 %. Santos (2022) trabalhando com bubalinos em Parintins obteve valores mínimos de 3,04, máximos de 10,78 e média 6,25, resultados semelhantes aos encontrados na região de Caramuri.

Valores médios equivalentes (5,56%) foram obtidos por Costa Filho et al. (2014) em experimento conduzido no município de Taipu, situada na região Agreste do Rio Grande do Norte. Já Costa Pignata et al. (2014)., analisando leite de búfalas no Município de Maiquinique – BA, obtiveram valores medios mais baixos (4,26).

Macedo et al. (2001) relatam que a variação nos teores de gordura é esperada devido os valores percentuais deste componente serem mais suscetível a variações em função de inúmeros fatores que afetam a composição do leite como raça, níveis e fontes de alimentação, estágio de lactação e número de lactações.

No entanto, Agnese et al. (2002), afirma que a análise dos aspectos físico-químicos do leite cru está relacionada tanto ao estado de conservação do leite, quanto à investigação de fraudes econômicas.

Os valores de NUL de bubalinos que apresentaram uma média de 5.414 mg/dL no período chuvoso e 19.992 mg/dL no período seco. González (2000) afirma que quanto maior for os índices e proteína fornecida, mais elevado será o NUL obtido, implicando em alta ingestão de proteína bruta, proteína degradável no rumem ou baixa quantidade de energia.

Os valores para bovinos e bubalinos encontrados para NUL encontram-se dentro dos parâmetros esperados, Silva (2014) enfatiza que a análise de nitrogênio ureico no leite é uma alternativa que vem se difundindo na bovinocultura leiteira. Esta ferramenta é utilizada para o monitoramento da dieta de vacas em lactação, pois além de ser rápida, simples e barata, também é bastante confiável.

Os valores adequados de NUL obtidos demonstram que a alimentação oferecida bubalinos na região está adequada, uma vez que a atividade metabólica esta diretamente associada a eliminação de uréia por esta ser um composto do processo de transformação do nitrogênio.

5. CONCLUSÕES

No ponto de vista tecnológico, o leite com altos índices de NUL possui menores teores de proteína verdadeira o que compromete o rendimento industrial e a qualidade dos derivados, alterando as características sensoriais de lácteos fermentados, portanto, conhecer o perfil e a associação deste parâmetro as características produtivas de vacas leiteiras mestiças auxiliará o setor na intervenção e adoção de medidas corretivas, visando a melhoria dos índices de produção e qualidade do leite.

6. AGRADECIMENTOS

A Comunidade São Francisco do Caramuri pelo apoio e colaboração dos produtores.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D.; VEIGA, F. H. A.; PEREIRA, B. M.; OLIVEIRA, V. M. de. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica – RJ. Revista Higiene Alimentar, v.16, n. 94. p. 58-61, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Programa nacional de qualidade do leite– PNQL. 2018.

BRASIL, Instrução Normativa n. 76 de 26 de novembro de 2018. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único. Diário Oficial [da] União, Brasília, 26 nov. 2018.

COSTA FILHO, M.H.B.; et al. Sazonalidade e variação na qualidade do leite de búfalas no Rio Grande do Norte. Acta Veterinária Brasilica, v.8, n.3, p. 201-208, 2014.

COSTA PIGNATA, M.; et al. Estudo comparativo da composição química, ácidos graxos e colesterol de leites de búfala e vaca. Revista Caatinga. 27(4):226-233. 2014.

FIGUEIREDO, E.L.; LOURENÇO JÚNIOR, J.B.; TORO, M.J.U. Caracterização físico-química e microbiológica do leite de búfala “in natura” produzido no estado do Pará. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. v.4, n.1, p.19-28. 2010.

LOPES, F.B. Caracterização da produtividade e da qualidade do leite de búfalas na Zona da Mata Sul de Pernambuco. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

COELHO, K. O. et al. Determinação do perfil físico-químico de amostras de leite de búfalas, por meio de analisadores automatizados. Ciência Animal Brasileira v. 5, n. 3, p. 167-170, 2004

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. Alimentação de gado de leite. Belo Horizonte: FEPMVZ, 412 p. 2009.

MACEDO, M.P.; WECHSLER, F.S.; RAMOS, A.A.; AMARAL, J.B.; SOUZA, J.C.; RESENDE, F.D.; OLIVEIRA, J.V. Composição Físico-Química e Produção do Leite de Búfalas da Raça Mediterrâneo no Oeste do Estado de São Paulo Revista. Brasileira de Zootecnia, v.30, n.3, p.1084-1088, 2001

OLIVEIRA, J. S. et al., Qualidade físico-química do leite de búfalas das raças murrh e jaffarabadi em diferentes estágios de lactação. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, 3013

Statistical Analyses System - SAS. 2002. User’s guide: statistics. 2 ed. Cary.

SANTOS, E. R. Composição físico-química e contagem de células somáticas

(CCS) no leite de búfala produzido no município de Parintins, Baixo Amazonas. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros) - Universidade Federal do Amazonas, 2022.

SILVA, B. DA, W.; TRINDADE, D. G. F.; PENA, H. W. A. Expressividade da produção leiteira nas mesorregiões do estado do Pará-Brasil. Observatório de la Economía Latinoamericana, n. 196, 2014.

VERRUMA, M.R. e SALGADO, J.M. Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca, Sci. Agric. Piracicaba. 1994.