

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
ALANA CRISTINA DE OLIVEIRA

**NÍVEIS DE NITROGÊNIO URÉICO NO LEITE CRU BOVINO DA
FAZENDA SÃO JOSÉ DO MUNICÍPIO DE PINDAMONHANGABA-SP.**

TAUBATÉ-SP

2022

ALANA CRISTINA DE OLIVEIRA

**NÍVEIS DE NITROGÊNIO URÉICO NO LEITE CRU BOVINO DA
FAZENDA SÃO JOSÉ DO MUNICÍPIO DE PINDAMONHANGABA-SP.**

Monografia apresentada para
obtenção do Título de Engenheira
Agrônoma do Curso de Agronomia do
Departamento de Ciências Agrárias da
Universidade de Taubaté.

TAUBATÉ-SP

2022.

**Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU**

O48n Oliveira, Alana Cristina de
Níveis de nitrogênio uréico no leite cru bovino da fazenda
São José do município de Pindamonhangaba-SP. / Alana
Cristina de Oliveira. -- 2022.

59 f. : il.

Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté,
Departamento de Ciências Agrárias, 2022.

Orientação: Prof. Dr. José Maurício Bueno Costa.
Departamento de Ciências Agrárias.

1. Nitrogênio uréico no leite. 2. Amônia. 3. Reprodução. I.
Universidade de Taubaté. Departamento de Ciências
Agrárias. Curso de Agronomia. II. Título.

CDD – 636.127

ALANA CRISTINA DE OLIVEIRA

**NIVEIS DE NITROGÊNIO UREICO NO LEITE CRU BOVINO DA
FAZENDA SÃO JOSÉ DO MUNICÍPIO DE PINDAMONHANGABA-SP.**

Monografia apresentada para
obtenção do Título de Engenheira
Agrônoma do Curso de Agronomia do
Departamento de Ciências Agrárias da
Universidade de Taubaté.

DATA: 25/11/2022

RESULTADO: Aprovado

BANCA EXAMINADORA:

Membros/instituição

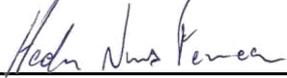
Orientador: Prof. Dr. José Mauricio Bueno Costa/ Universidade de Taubaté

Assinatura:  _____

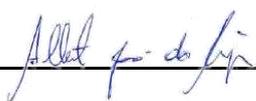
Membro: Prof. Dr. Paulo Fortes Neto/ Universidade de Taubaté

Assinatura:  _____

Membro: Prof. Dr. Heder Nunes Ferreira/ Universidade de Taubaté

Assinatura:  _____

Suplente: Prof. Dr. Albert José dos Anjos/ Universidade de Taubaté

Assinatura:  _____

DEDICATÓRIAS

Em memória, ao meu pai, *José Marcos de Oliveira*, gostaria de dedicar este trabalho.

Pai, obrigada por semear em mim esse amor pela agricultura. Se um dia tive dúvidas de que área seguir, hoje tenho a certeza de que fiz a melhor escolha da minha vida.

Desde a vivência na roça, voltas de tratores, nossas cantorias de modão, eu vendo o senhor tocar e cantar para mim, idas no rio, ir catar lã de moto com e saquinho de arroz, pelos dias de campo, pela nossa última viagem, para Agrishow, que esperava tanto pela minha oportunidade de ir, tudo isso que antes fiz na inocência de uma atividade normal do dia a dia, hoje vejo quanto sentido fez.

Meu maior desejo, hoje, era ter o senhor junto de mim, compartilhando de todas as coisas boas que vem acontecendo, da mulher que estou me tornando e mostrar para você o quanto eu sou e serei capaz de te fazer orgulhoso, porém, hoje isso não é possível de perto, mas eu espero e acredito que o senhor esteja acompanhando tudo isso ai de cima. Obrigada!

“Era quatro e meia passava um pouquinho, o fosco clarinho rasgava o varjão
Era o trem noturno que vinha, e logo parando na velha estação
Meu corpo tremia meus olhos molhados, o meu pai do lado e a mala no chão
Beije o seu rosto e disse na hora, o mundo lá fora me espera paizão” ...

LOURENÇO E LOURIVAL – Mala Amarela

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pela oportunidade do dom da vida, e por estar comigo a todo momento, por me fortalecer e me auxiliar durante toda minha jornada, e que continuará a me acompanhar, agora, como uma profissional de fato.

A minha Mãe, Renata Cristina Lemes, obrigada, por me apoiar e me incentivar a buscar o meu melhor, seja longe, ou seja, perto. Sei que você me ajudou com tudo que esteve ao seu alcance, por tanto, isso também é uma vitória sua. Obrigada! A todos da minha família que estiveram junto a mim e me apoiaram nestes cinco anos.

Ao meu Orientador, José Mauricio Bueno Costa, por toda prestatividade e dedicação comigo e com o desenvolvimento do meu trabalho. Saiba que eu o admiro muito, por seu jeito de ser (que no primeiro ano me fazia medo), pelo seu vasto conhecimento, sua vontade de ensinar e sua disposição em sempre ajudar e defender o que julga correto.

Em especial, gostaria de agradecer duas grandes amigas. Ana Caroline (Carol), obrigada pelo apoio, companheirismo e por tornar meus dias melhores dentro desta instituição, será minha eterna amiga de sala, e irmã de coração aqui fora. Pétria (Pet), que me acolheu, e foi muito mais que minha companheira, obrigada por tudo, pelos momentos dentro e fora da faculdade. Quem diria que esses opostos se uniriam, e o resultado foi ótimo. Amo vocês garotas, vocês fazem parte do meu processo, sou grata por ter as conhecido.

Por fim, não menos importante gostaria de agradecer a todos aqueles que estiveram comigo durante esses cinco anos, amigos e colegas de sala, professores, funcionários, técnicos de laboratórios, obrigada pelos ensinamentos e vivência, o dia a dia que construímos nessa faculdade jamais seria o mesmo, se não estivesse vocês. Em especial ao Fabiano que sempre esteve comigo, junto aos trabalhos, Paulo Fortes, que foi o meu orientador na Iniciação Científica e Furlan que me auxiliou com a ilustração de dados deste trabalho além de sempre ter me incentivado a realização de projetos extras.

RESUMO

Quando se fala em nutrição animal, é necessário que se tome todas as precauções possíveis, por se tratar de um manejo delicado e oneroso para a produção. Os Níveis de Nitrogênio Uréico no Leite (NUL), tem se mostrado uma ferramenta rápida e benéfica, para a avaliação das dietas dos bovinos, onde, é possível analisar se as dietas estão atendendo as necessidades nutricionais do animal, se está balanceada, evitando os gastos desnecessários e desperdícios, além de contribuir ao meio ambiente com menor taxa de excreção de amônia pela urina. O objetivo do trabalho foi avaliar os valores de NUL do ano de 2021 e suas respectivas dietas deste mesmo período e apontar ao produtor medidas cabíveis para melhorar o seu manejo, caso necessário. Comparando, as dietas ofertadas, pode-se observar que ocorreu uma variação nos alimentos ofertados para os diferentes lotes, ao longo do ano, e conseqüentemente para a expectativa de produção nos diferentes lotes. Fato este, que pode ocorrer visto que a média de produção entre os lotes depende do número de dias em lactação, da persistência da lactação e do fluxo de parto do rebanho. Houve uma variação do percentual de proteína bruta (PB) ao longo do ano, que foi de 22,38%, assim como, uma variação do teor de proteína degradável no rumem (PDR) ao longo do ano, que foi de 325%. Esses valores demonstraram que a variação de PDR foi muito maior do que a variação da PB da dieta, ou seja, uma ocorrência que está associado a maior disponibilidade de amônia no ambiente ruminal. Acredita-se ainda, que esse excesso de PDR apresentado, pode não ter sido favorável ao metabolismo das vacas em lactação. Os valores do NUL aumentaram e abaixaram de acordo com a variação no teor de PB na dieta, porém não apresentou uniformidade ao longo do ano, visto que no mês de agosto e novembro onde, os níveis de proteína na dieta foram menores em comparação aos demais meses do ano, o teor de NUL atingiu os maiores valores ao longo do ano, dessa forma, acredita-se que o precursor seja as variações da composição das silagens ofertadas durante o ano e seu respectivo teor de amido. Avaliando o NUL no ano de 2021, pode se observar que em oito meses do ano os valores estavam acima de 14 mg/dL, se caracterizando como fora da faixa recomendada pela literatura. Valores altos de NUL podem causar gasto metabólico de excreção, desperdício de PB e aumento de custo, além implicar negativamente na reprodução do animal. Valores abaixo de 10mg/dL também não é desejado, já que pode comprometer a produtividade do rebanho. Conclui-se que os níveis de NUL ultrapassou 0,48 mg/dL, do proposto pela literatura. Ou seja, é recomendável a adoção de ajustes na quantidade de PDR, no sentido de evitar os excessos ocorridos e na tentativa de manter o Nitrogênio Uréico no Leite na faixa de 10 a 14 mg/dL.

Palavras-chave: Nitrogênio Uréico no Leite; Amônia; Reprodução.

ABSTRACT

When talking about animal nutrition, it is necessary to take all possible precautions, as it is a delicate and costly management for production. The Levels of Urea Nitrogen in Milk (NUL) has been shown to be a quick and beneficial tool for the evaluation of bovine diets, where it is possible to analyze whether the diets are meeting the nutritional needs of the animal, whether it is balanced, avoiding unnecessary expenses and waste, in addition to contributing to the environment with a lower rate of ammonia excretion through urine. The objective of this work was to evaluate the NUL values for the year 2021 and their respective diets for the same period and point out to the producer appropriate measures to improve their management, if necessary. Comparing the diets offered, it can be seen that there was a variation in the foods offered to the different batches, throughout the year, and consequently to the expected production in the different batches. This fact can occur since the average production between batches depends on the number of days in lactation, the persistence of lactation and the calving flow of the herd. There was a variation in the percentage of crude protein (CP) throughout the year, which was 22.38%, as well as a variation in the degradable protein content in the rumen (PDR) throughout the year, which was 325%. These values demonstrated that the variation in PDR was much greater than the variation in CP of the diet, that is, an occurrence that is associated with greater availability of ammonia in the ruminal environment. It is also believed that this excess of PDR presented may not have been favorable to the metabolism of lactating cows. The NUL values increased and decreased according to the variation in the CP content in the diet, but it did not show uniformity throughout the year, since in August and November, the levels of protein in the diet were lower compared to the others. months of the year, the NUL content reached the highest values throughout the year, therefore, it is believed that the precursor is the variations in the composition of the silages offered during the year and their respective starch content. Evaluating the NUL in the year 2021, it can be observed that in eight months of the year the values were above 14 mg/dL, characterizing themselves as outside the range recommended by the literature. High values of NUL can cause excretory metabolic expenditure, CP waste and cost increase, in addition to negatively implying animal reproduction. Values below 10mg/dL are also not desired, as they can compromise herd productivity. It is concluded that NUL levels exceeded 0.48 mg/dL, as proposed by the literature. That is, it is recommended to adopt adjustments in the amount of PDR, in order to avoid excesses and in an attempt to maintain Urea Nitrogen in Milk in the range of 10 to 14 mg/dL.

Keywords: Urea Nitrogen in Milk; Ammonia; Reproduction.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMA DA UREIA DENTRO DO METABOLISMO DO ANIMAL.	22
FIGURA 2. LOCALIZAÇÃO DA FAZENDA SÃO JOSÉ.	28
FIGURA 3. LT 0 COM ACESSO AO COMPOST BARN.	29
FIGURA 4. GALPÃO DO LT1, EM PARALELO A SAÍDA DA SALA DE ORDENHA.	29
FIGURA 5. LT 2 A ESQUERDA E LT 0 A DIREITA, SE ALIMENTANDO.....	30
FIGURA 6. VAGÃO VERTIMIX 120 A ESQUERDA E SUA BALANÇA ELETRÔNICA A DIREITA.	31
FIGURA 7. A ESQUERDA A ENTRADA PARA A SALA DO LEITE E O TANQUE DE 4500L A DIREITA O TANQUE DE 300L, E ABAIXO TODO OS TRÊS ABAIXO.	32
FIGURA 8. CARTILHA DE ORIENTAÇÃO PARA O COLETOR.....	33
FIGURA 9. SALA DE ORDENHA, TIPO ESPINHA DE PEIXE.	44
FIGURA 10. ESCRITÓRIO.	44
FIGURA 11. SALA DE ESPERA.....	45
FIGURA 12. COMPARATIVO DA PROTEÍNA BRUTA X NITROGÊNIO URÉICO NO LEITE.	50
FIGURA 13. COMPARATIVO DA PROTEÍNA DEGRADÁVEL NO RÚMEN X NITROGÊNIO URÉICO NO LEITE.....	51

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. DIETA 1, ÚLTIMA DIETA DE 2020 UTILIZADA ATÉ 24 DE JANEIRO DE 2021.....	34
TABELA 2. DIETA 2, UTILIZADA A PARTIR DO DIA 25 DE JANEIRO DE 2021.	35
TABELA 3. DIETA 3, UTILIZADA A PARTIR DO DIA 26 DE FEVEREIRO DE 2021.	35
TABELA 4. DIETA 4, UTILIZADA A PARTIR DE 25 DE MAIO DE 2021.	36
TABELA 5. DIETA 5, UTILIZADA A PARTIR DE 09 DE JUNHO DE 2021.....	36
TABELA 6. DIETA 6, UTILIZADA A PARTIR DE 19 JULHO DE 2021.....	37
TABELA 7. DIETA 7, UTILIZADA A PARTIR DE 18 DE AGOSTO DE 2021.	38
TABELA 8. DIETA 8, UTILIZADA A PARTIR DE 03 DE SETEMBRO DE 2021.	39
TABELA 9: DIETA 9, UTILIZADA A PARTIR DE 07 DE OUTUBRO DE 2021.	40
TABELA 10. DIETA 10, UTILIZADA A PARTIR DE 25 DE OUTUBRO DE 2021.	41
TABELA 11. DIETA 11, UTILIZADA A PARTIR DE 25 DE NOVEMBRO DE 2021.....	41
TABELA 12. DIETA 12, UTILIZADA A PARTIR DE 20 DE DEZEMBRO DE 2021 ATÉ FINALIZAR O ANO.	42
TABELA 13. DADOS DO NITROGÊNIO URÉICO NO LEITE DISPONIBILIZADOS.	43
TABELA 14. AVALIAÇÃO DA DIETA USADA DE OUT/20 A JAN/21.	46
TABELA 15. AVALIAÇÃO DA DIETA USADA DE JAN/21 A FEV./21.....	46
TABELA 16. AVALIAÇÃO DA DIETA USADA DE FEV./21 A MAR/21.....	46
TABELA 17. AVALIAÇÃO DA DIETA USADA DE ABR./21 A MAI/21.....	47
TABELA 18. AVALIAÇÃO DA DIETA USADA DE JUN./21 A JUL/21.	47
TABELA 19. AVALIAÇÃO DA DIETA USADA DE AGO./21 A SET/21.....	47
TABELA 20. AVALIAÇÃO DA DIETA USADA DE 07 DE OUT A 14 DE OUT/21.	47
TABELA 21. FONTE: AVALIAÇÃO DA DIETA DE NOV./21 A DEZ/21.....	48
TABELA 22. AVALIAÇÃO DA PRÉ-MISTURA DE OUT/20	48
TABELA 23. MEDIAS DE PB E PDR DAS DIETAS AVALIADAS.....	49

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CCS: Contagem de Células Somáticas

FDN: Fibra Detergente Neutro

MS: Matéria Seca

NDT: Nutrientes Digestíveis Totais

NNP: Nitrogênio Não Proteico

NUL: Nitrogênio Uréico no Leite

NUS: Nitrogênio Uréico no sangue

PB: Proteína Bruta

PDR: Proteína Degradável no Rúmen

PM: Proteína Metabolizável

PMic: Proteína Microbiana

PNDR: Proteína não degradável no rumem

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	OBJETIVO.....	14
3.	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1.	Leite	15
3.2.	Proteína Metabolizável	16
3.3.	O papel da Proteína Bruta – PB.....	17
3.4.	Uréia.....	18
3.5.	O Uso da Ureia	20
3.6.	Nitrogênio Uréico no Leite – NUL.....	20
3.7.	Nitrogênio Uréico no leite x Reprodução	22
3.8.	Interpretação do NUL	23
3.9.	Silagem de Milho de Alta Qualidade	25
3.9.1.	Ponto de Colheita	26
3.9.2.	Altura do corte	27
4.	MATERIAL E MÉTODOS.....	28
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
6.	CONCLUSÕES	53
	REFERÊNCIAS.....	55

1. INTRODUÇÃO

De acordo com, Santos et al. (2006), a alimentação dos bovinos apresenta-se como um fator crítico nos custos de produção, representando de 50 a 75% dos custos totais, fazendo com que uma variação na dieta impacte significativamente sobre a rentabilidade da atividade de produção de leite. Assim sendo, como a alimentação do animal é um fator determinante para a produção, se faz necessária a formulação de uma dieta balanceada e de baixo custo.

Os ruminantes necessitam de dietas balanceadas em energia, proteínas, minerais e vitaminas para promover desempenho satisfatório das funções produtivas. (ÍTAVO 2008).

O Nitrogênio Uréico no Leite tem se tornado uma ferramenta fácil e rápida para avaliação das dietas do rebanho, já que seu resultado, traduz o quanto a dieta em questão está balanceada ou não, e se atende as necessidades do animal. A Uréia excretada é fruto do excesso de proteína contida na formulação da dieta, e esse excesso pode atrapalhar na taxa de reprodução do animal, no aumento de custos, por se tratar do componente mais caro da dieta, além de causar um impacto ambiental negativo quando excretado pela urina. (GONZÁLEZ 2001; ROY *et al* 2011; JONKER *et al*. 1998; CORREA 2019)

Antes de avaliar uma dieta, é necessário conhecer os fatores não nutricionais e nutricional que podem influenciar os níveis de nitrogênio uréico no leite, como, raça, manejo da fazenda, estágio de lactação, estação do ano, entre outros, como a dieta ou nível de proteína bruta (PB%) ou proteína degradável no rumem (PDR). (MEYER, 2003)

2. OBJETIVO

O trabalho tem por objetivo analisar os níveis do NUL do ano de 2021, do leite cru da fazenda São José situada no município de Pindamonhangaba-SP, enviados pela clínica do leite, e suas respectivas dietas ofertadas no mesmo período, podendo assim, realizar a interpretação dos dados e verificar se estão atendendo as necessidades dos animais além de estarem dentro do recomendado pela literatura.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Leite

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de leite, atrás apenas dos Estados Unidos e da Índia, segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2019).

O leite bovino é um líquido composto de nutrientes sintetizados na glândula mamária, a partir de precursores derivados da alimentação e do metabolismo. Os componentes incluem, água, glicídios (basicamente lactose), gordura, proteína (principalmente caseína e albumina), minerais e vitaminas (GONZÁLEZ, 2001).

A composição clássica do leite, é de 87,5% de água e 12,5% de matéria seca total. A matéria seca do leite é composta por 3,6% de gordura, 3,0% de caseína (proteína), 0,6% de albumina, 4,6% de lactose e 0,7% de minerais, sendo que a concentração destes constituintes é variável entre os animais e suas raças (GONZÁLEZ E NORO, 2011).

A proporção de cada componente no leite é influenciada, em diferentes graus, pela nutrição da vaca. Assim, a alimentação corresponde por aproximadamente 50% das variações de gordura e proteína do leite, porém praticamente não afeta o conteúdo de lactose (FREDEEN, 1996).

O leite é isotônico ao plasma sanguíneo, sendo o transporte da água através da membrana apical da célula secretora determinado pela pressão osmótica exercida principalmente pela secreção de lactose e íons. A água passa para o leite para manter o equilíbrio osmótico deste com o sangue, conseqüentemente, sendo que as concentrações de lactose e alguns íons mantêm-se relativamente constantes, determinando o volume produzido. Considerando que a matéria prima para a síntese do leite é proveniente do sangue, alterações sistêmicas, principalmente de origem nutricional e/ou metabólica, comprometem os constituintes sanguíneos e podem levar a alterações na composição do leite (CORRÊA *et al.*, 2002).

A formação do leite demanda um enorme trabalho metabólico. Em uma vaca leiteira, é requerida a passagem de 450 litros de sangue pela glândula mamária para

produzir 1 litro de leite. A quantidade de leite produzido, ainda, varia muito em função da espécie e da raça, além da variação individual (GONZÁLEZ *et al.* 2001).

O balanço energético negativo é um desequilíbrio caracterizado por uma ingestão de nutrientes (principalmente energia) menor do que a necessidade das vacas para manter a qualidade química e a produção de leite. O transtorno pode ser explicado pelo fato de o pico de produção de leite ocorrer antes do pico de ingestão de matéria seca. Vacas com esta condição têm uma diminuição dos níveis glicêmicos sanguíneos e, conseqüentemente, mobilizam suas reservas corporais na tentativa de compensar esta hipoglicemia. A lipomobilização aumenta os ácidos graxos livres na circulação, que podem aumentar o teor de gordura do leite em até 1% (GONZÁLEZ, 2004).

Visando o mercado do leite, o Food and Agricultural Policy Research Institute (2012), projetou as principais variáveis do mercado até 2025, indicando que o Brasil terá um crescimento médio anual da produção de leite por volta de 2,3% ao ano, atingindo 44,2 bilhões de litros em 2025 e tendo balança comercial favorável em cerca de 3 bilhões de litros anuais, partindo de uma situação de déficit. O mesmo estudo aponta aumento de apenas 1,4% ao ano na produtividade animal, atingindo 1.667 kg por vaca por ano em 2025, partindo de um valor de 1.361 kg em 2010.

3.2. Proteína Metabolizável

A proteína metabolizável (PM), é aquela absorvida no intestino e cujos aminoácidos estão disponíveis para o animal, é composta pela proteína microbiana sintetizada no rúmen, pela proteína alimentar sobrepassante e por muito pouca proteína de origem endógena. A proteína quantitativamente mais importante para o ruminante é a microbiana, também de alto valor biológico (PEREIRA, 2003).

A maior parte dos aminoácidos absorvidos pelos ruminantes é proveniente da proteína microbiana sintetizada no rúmen. As exigências dietéticas de proteína metabolizável para ruminantes são atendidas mediante a absorção no intestino delgado da proteína microbiana verdadeira e da proteína dietética não degradada no rúmen digestíveis. A proteína microbiana pode suprir de 50 a 100% da proteína metabolizável exigida para bovinos, sendo considerada fonte de boa qualidade, em relação à sua digestibilidade intestinal (em torno de 80%) e ao seu perfil em aminoácidos (NRC, 2000).

Quando a taxa de fermentação de carboidratos excede a taxa de degradação da proteína pode ocorrer redução na produção de proteína microbiana. Maximizar a síntese de proteína microbiana no rúmen requer equilíbrio entre a energia oriunda de carboidratos e o nitrogênio disponível para os microrganismos, daí a importância de conhecer a degradabilidade da proteína nos alimentos (PEREIRA, 2003).

Quando a taxa de degradação da proteína excede a taxa de fermentação de carboidratos ocorre perda de nitrogênio como amônia. Maior absorção de amônia do rúmen aumenta o custo energético de excreção metabólica do excesso de nitrogênio, potencialmente capaz de aumentar a magnitude do balanço energético negativo no início da lactação (PEREIRA, 2003).

O princípio básico destes sistemas é a busca por atender à exigência de nitrogênio da microbiota ruminal, maximizando seu crescimento e, posteriormente, quantificar o aporte de nutrientes disponíveis para ser digerido, absorvido e utilizado pelo animal. Estes modelos idealizam o sincronismo entre a digestão ruminal de proteínas e carboidratos e está premissa de otimização do crescimento microbiano ruminal condicionará, segundo os modelos de equilíbrio entre energia e proteína no rúmen, sobra de proteína metabolizável em relação à respectiva exigência animal. Ainda segundo os mesmos modelos, esta sobra de proteína metabolizável tem como consequência gasto energético para sua metabolização. (SALVADOR, 2007)

3.3. O papel da Proteína Bruta – PB

O teor de proteína bruta na dieta (PB, % de MS) é o fator com mais forte relação com o Nitrogênio Uréico do Leite (NUL), especialmente o excesso de Proteína degradável no Rumem (PDR), pouca energia, desequilíbrio entre teores de carboidratos e proteína e o excesso de Proteína Não Degradável no Rumem (PNDR) (AMORIN,2008).

As exigências das vacas variam de acordo com o estágio de produção e reprodução, portanto, mudanças de manejo e manejo nutricionais, juntamente com acompanhamento constante das dietas são de fundamental importância para evitar tanto o excesso quanto a deficiência de nutrientes e, desse modo, não comprometer o animal e sua produção (MOTA *et al.*, 2002, APUD LEÃO *et al.*, 2014).

Um dos primeiros passos na formulação de dietas para vacas leiteiras é fornecer PDR suficiente para atender exigências dos microrganismos do rúmen. A exigência de proteína é satisfeita quando completada com a proteína não degradável no rúmen, se por acaso, a proteína microbiana sozinha não seja suficiente, para atender as exigências da proteína metabolizável. Pois, o excesso de proteína na ração é excretado, e esse excesso de proteína na dieta pode contribuir com a poluição do meio ambiente (KALSCHEUR *et al.*, 2006).

Portanto, o programa nutricional deve atender, mas não ultrapassar a exigência de PDR, para otimizar o crescimento microbiano, reduzir a excreção de N e melhorar sua utilização pela vaca (KALSCHEUR *et al.*, 2006).

Após a degradação da Proteína Degradável no Rumem (PDR), a amônia produzida, juntamente com alguns pequenos peptídeos e aminoácidos livres, é utilizada pelos microrganismos ruminais para sintetizar proteína microbiana, dependendo principalmente da disponibilidade de energia. Para tanto, é necessário que haja um bom balanceamento de proteína e energia para aumentar a eficiência de utilização da amônia liberada, resultando em maior síntese de proteína microbiana. Dentre os carboidratos, o amido parece ser a melhor fonte de energia utilizada pelos microrganismos ruminais para converter amônia em proteína microbiana, já que possui taxa de liberação de energia próxima à taxa de liberação de amônia, a partir de compostos como a ureia, com rápida hidrólise em ambiente ruminal (AQUINO 2005).

3.4. Uréia

A ureia ($\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$) é um composto inorgânico sólido e solúvel em água. Devido aos microrganismos ruminais, os ruminantes apresentam a capacidade de transformar o nitrogênio originário da proteína verdadeira e o Nitrogênio não Proteico (NNP), como por exemplo, a ureia, o sulfato de amônio e o biureto, em proteína de alto valor biológico (LOPES,2016).

Depois de ser ingerida, a ureia é rapidamente hidrolisada no rúmen, em compostos amoniacais (NH_4 e NH_3), por ação da urease bacteriana (ANTONELLI *et al.*, 2009). O pico desta conversão é atingido uma a duas horas após a ingestão de alimento. A conversão de ureia em amônia é feita pelas enzimas ureases, que, por

sua vez, são secretadas por bactérias que vivem aderidas à parede ruminal (BERCHIELLI *et al.*, 2011).

Ao chegar ao rúmen, a ureia será rapidamente desdobrada em amônia e CO₂ pela ação da enzima urease, sintetizada pelas bactérias, como mencionado acima. A amônia que se encontra no rúmen, proveniente da ureia ou outra fonte proteica, será utilizada pelos microrganismos para que possam sintetizar sua própria proteína, sendo essencial a presença de uma fonte de energia, como, a celulose das forragens (GONÇALVES; TEIXEIRA; SALVADOR, 2006 apud LOPES, 2016).

A amônia ruminal, originária da proteólise bacteriana, que não for incorporada aos aminoácidos, ácidos nucleicos ou à proteína microbiana, será absorvida através da parede do rúmen. Logo após, será transportada pelo sistema porta-hepático. Já no fígado, a amônia será convertida em ureia. Esta rota é a principal forma de eliminação de nitrogênio pelo organismo dos mamíferos. No rúmen, parte da ureia sanguínea é reciclada, proveniente da saliva ou por difusão através do epitélio ruminal. Uma outra parte será excretada na urina. Quando a ureia está presente em alta concentração no sangue, a potencialidade da reciclagem aumenta, com consequente aumento da atividade da urease ruminal, diminuição da concentração ruminal de amônia e diminuição do pH do rúmen (SILVA *et al.*, 2001).

A quantidade de amônia absorvida, está diretamente relacionada às concentrações ruminais de amônia e pH. Estando na forma dissociada (NH₃), difunde-se mais rapidamente, comparando-se à forma de próton (NH₄)⁺, sendo maior a absorção em pH mais elevado (MORAIS *et al.*, 2013).

Em relação à origem do nitrogênio presente no rúmen, este pode ser endógeno ou dietético. O nitrogênio endógeno provém da reciclagem da ureia, da lise das células microbianas, da descamação do epitélio e, ainda, da excreção de metabólitos microbianos. Já o nitrogênio dietético origina-se da proteína verdadeira, dos ácidos nucleicos e do NNP (CRUZ *et al.*, 2006).

O substrato nitrogenado mais utilizado para suplementação é a ureia (ANTONELLI *et al.*, 2009).

3.5. O Uso da Ureia

A deficiência proteica das pastagens promove a utilização de suplementos proteicos. Dentre estes a ureia pode adequar os requisitos proteicos nos ruminantes (RODRÍGUEZ, 2007).

No Brasil, o uso de ureia é mais frequente na produção leiteira (BUSTAMANTE FILHO, 2008). É possível salientar ainda, que a ureia em substituição ao farelo de soja diminui os custos de produção (SILVA et al., 2001).

O uso de ureia apresenta vantagens na alimentação dos ruminantes. Entretanto, se utilizada de forma inadequada, pode causar danos à saúde animal por apresentar grande toxicidade (ANTONELLI, 2009). Esta referida intoxicação se dá pelo acúmulo de amônia no rúmen. Este acúmulo eleva o pH ruminal, propiciando que a absorção seja maior que a capacidade de metabolização hepática. Os sintomas mais frequentes da intoxicação surgem com menos de uma hora depois da ingestão excessiva de ureia. Sendo eles: salivação abundante, espasmos e tremores musculares, inquietação, respiração ofegante, defecação e micção constantes, falta de coordenação motora, enrijecimento das pernas e colapso respiratório (PEREIRA *et al.*, 2008). Normalmente, a manifestação dos sintomas se dá quando o nível de amônia no sangue periférico excede a 10 mg/L, quando o nível atinge 30 mg/L é letal, e associa-se a nível de amônia no alimento na concentração de 800 mg/kg (RODRÍGUEZ, 2007).

3.6. Nitrogênio Uréico no Leite – NUL

O teor de proteína total do leite é calculado indiretamente pela multiplicação de seu teor de nitrogênio pelo fator 1,38. A proteína do leite engloba, portanto, a proteína verdadeira (caseína e proteínas do soro) e o nitrogênio não proteico (GONZÁLEZ, 2001).

Assim como o próprio nome, González (2001), define que o nitrogênio uréico representa a porção do nitrogênio no leite na forma de uréia. O nível de nitrogênio uréico do leite acompanha os níveis de nitrogênio uréico no sangue (com um atraso de 1 a 2 horas). O nitrogênio uréico no leite 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 ao dia).

A concentração de nitrogênio uréico no leite (NUL) tem se apresentado uma ferramenta útil para monitorar o status nutricional proteico e a saúde de um rebanho de vacas (ou mesmo de vacas individualmente), além de ser benéfica para reduzir perdas e maximizar a eficiência de utilização de nitrogênio (ROY et al., 2011).

Outra justificativa para o monitoramento do metabolismo proteico é o alto custo associado ao desperdício deste nutriente. Jonker *et al.* (1998), estimam que cada unidade de nitrogênio uréico no leite representa a necessidade de excreção de quase 90 gramas de proteína, ou quase 180 gramas de farelo de soja.

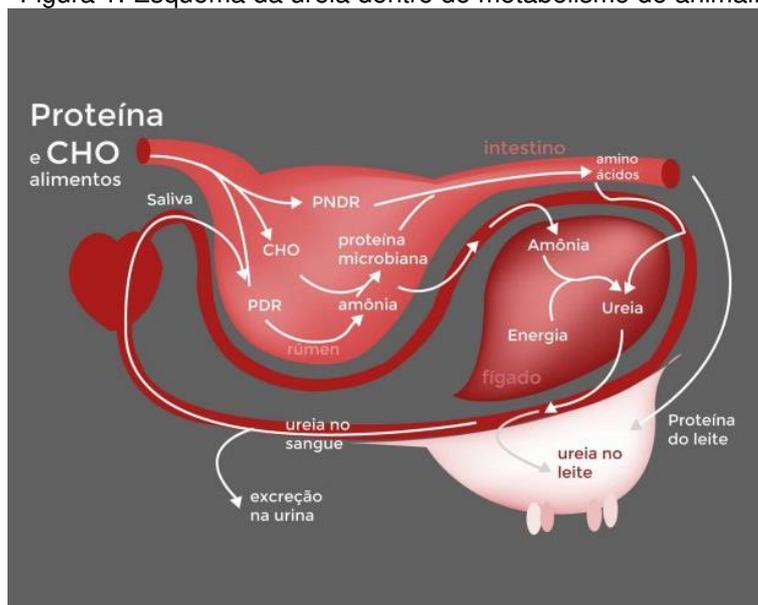
No entanto, para usar os valores de nitrogênio uréico do leite (NUL) com segurança, é imprescindível conhecer os fatores nutricionais e não nutricionais que influenciam na sua concentração. A raça, produção de leite, estágio de lactação e as concentrações de proteína e gordura no leite podem alterar 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. Estação do ano; sistema de produção (em pastejo o NUL normalmente aumenta em função de maior Nitrogênio não Proteico (NNP); sistema de alimentação (Termo Médio de Resposta (TMR) ou concentrado separado do volumoso); momento da amostragem (dietas ricas em PDR tem pico de nitrogênio uréico 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 influenciam nos valores de NUL (MEYER, 2003).

Dietas ricas em proteína estimulam a produção de leite, mas seu excesso é apontado como prejudicial ao desempenho reprodutivo dos animais (GUO et al., 2004).

O excesso de proteína na dieta especialmente nas formas degradável e solúvel, quando não completamente utilizada pelos microrganismos no rúmen, é absorvida pela parede ruminal para a corrente sanguínea. Este nitrogênio, na forma de amônia (NH_3) é convertido em ureia ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) no fígado. A quantidade de amônia produzida e a quantidade que é liberada para conversão, á ureia, reflete diretamente tanto no nível de proteína degradável no rumem quanto na disponibilidade de carboidratos fermentáveis, para poder manter o crescimento microbiano e a síntese proteica (GONZÁLEZ, 2001).

Uma vez convertida a ureia pelo fígado, ela circula pelo sangue. Por se tratar de uma pequena molécula solúvel em água e altamente permeável, ela entra em equilíbrio com todas as células e tecidos, incluindo o sangue e o leite, na glândula mamária. Uma parte da ureia é reciclada no rúmen e outra excretada na urina. (GONZÁLEZ 2001). Na figura 1, de Correa (2019), é possível acompanhar todo o caminho da ureia no metabolismo animal, como descrito por González (2001).

Figura 1. Esquema da ureia dentro do metabolismo do animal.



Fonte: Correa (2019)

Na última década, a maioria das publicações norte-americanas passou a sugerir metas para NUL com valores entre 8 e 12 mg/dL (KOHN *et al.*, 2002; RAJALA-SCHULTZ & SAVILLE, 2003) com algumas publicações mais recentes sugerindo valores ainda menores, entre 7 e 10 mg/dL. Já no Brasil, nossa sugestão é mais conservadora: valores entre 10 e 14 mg/dL parecem ser ainda os mais indicados (ALMEIDA, 2012; DOSKA *et al.*, 2012; JONKER *et al.* 1998; JOHNSON & YOUNG, 2003; RAJALA-SCHULTZ & SAVILLE, 2003).

3.7. Nitrogênio Uréico no leite x Reprodução

O excesso de proteína na dieta pode provocar a diminuição do pH uterino, modificações nas secreções uterinas, na qualidade embrionária e comprometimento do desenvolvimento embrionário, pois a amônia, ureia ou algum outro produto tóxico

do metabolismo da proteína podem interferir em um ou mais desses locais e prejudicar a eficiência reprodutiva. (ALMEIDA, 2012)

O excesso de uréia parece atuar basicamente de duas formas: ao circular pelos tecidos ela teria um efeito “tóxico” no útero, influenciando seu pH e conseqüentemente criando um ambiente impróprio para o desenvolvimento embrionário. Paralelamente, ela teria um efeito negativo no balanço energético do animal, já que a excreção de cada grama de nitrogênio em excesso requer cerca de 7,4 kcal de energia metabolizável. Esta exacerbação da deficiência energética parece estar relacionada a uma menor produção de progesterona em vacas leiteiras, o que também contribuiria para menor fertilidade (GONZALEZ, 2004).

Segundo o estudo realizado por Almeida (2012), os valores de NUL superiores a 15,5 mg/dL já se mostraram suficientemente altos para impactar negativamente a fertilidade de vacas leiteiras.

Dentre os problemas reprodutivos provocados pelo excesso de PB, Santos e Amstaldem (1998) apud Faria (2011), relataram que:

- Os componentes tóxicos do metabolismo do nitrogênio (amônia ou uréia) podem prejudicar os espermatozoides, óvulos, ou o desenvolvimento inicial do embrião;
- Os subprodutos do metabolismo nitrogenado podem afetar o ambiente uterino e alterar a viabilidade dos espermatozoides, óvulos e embriões;
- Pode ocorrer intensificação dos efeitos do balanço energético negativo no pós-parto;
- Acontece redução da concentração sanguínea de progesterona e outros hormônios;
- Acarreta supressão da função imune.

3.8. Interpretação do NUL

O valor de NUL é obtido por meio da coleta de uma amostra de leite e enviado para análise em laboratórios especializados. A análise de NUL pode ser feita através da mesma amostra encaminhada ao laboratório para determinação de gordura, proteína e Contagem de Células Somáticas (CCS) do leite. Pode ser realizada tanto através da amostragem de leite no tanque de expansão, como por meio da amostra individual dos animais (GEREMIA, 2021).

Embora alguns outros fatores ambientais possam afetar este parâmetro, tipicamente quando os valores de NUL estão abaixo de 10 mg/dL, imediatamente pensamos numa dieta com carência de proteína bruta (PB). Por outro lado, quando os valores de NUL estão acima de 14 mg/dL, checamos se os níveis de proteína dietética não estão excessivos e/ou os níveis de amido da dieta não estão baixos demais. (GONZÁLEZ 2015)

A partir desse raciocínio, Geremia (2021), propõem duas situações:

- Se fornecermos uma dieta com alta concentração de proteína bruta e proteína degradada no rúmen (PDR), combinada com um desequilíbrio ou deficiência na relação energia: proteína, teremos um aumento na concentração de amônia chegando até o fígado e sendo convertida em ureia. Nessa situação, os valores de NUL estarão acima dos 14 mg/dL de leite.
- Se fornecermos uma dieta com baixa concentração de proteína, ou rica em carboidratos rapidamente fermentáveis (energia), haverá uma menor liberação de amônia no rúmen, conseqüentemente menor taxa de síntese de Proteína Microbiana (PMic) e menos ureia sendo produzida pelo fígado. Nesse caso teremos valores menores que 10 mg/dL de leite no tanque de expansão, como por meio da amostra individual dos animais.

A avaliação do nitrogênio uréico no leite pode ser feita trimestralmente para que se estabeleçam valores básicos, e/ou quando ocorrerem grandes mudanças na dieta, ou ainda quando se suspeitar de problemas relacionados ao excesso de proteína (baixa taxa de concepção). González (2001), recomenda ainda, que se considere testar os valores de nitrogênio uréico quando:

- Fornecer pasto novo na primavera;
- Novas forragens forem introduzidas na dieta;
- Alterar a degradabilidade e/ou solubilidade da proteína da dieta;
- Alterar o tamanho das partículas ou a umidade dos grãos;
- Ocorrer um declínio na taxa de concepção do rebanho;
- O teor de proteína do leite estiver baixo;
- Houver alteração na consistência ou odor das fezes.

3.9. Silagem de Milho de Alta Qualidade

Segundo Keplin (1992), uma silagem, para ser considerada de boa qualidade, deve apresentar de 7,1 a 8% de proteína bruta (PB) e 64 a 70% de NDT. Contudo, há muita variação entre cultivares. Flaresso et al. (2000), estudando vários híbridos de milho para produção de silagem, observaram PB variando de 7,2 a 8,8% e NDT de 50,4 a 61,8%.

Silagens de elevado potencial para desempenho animal são obtidas de híbridos de milho, selecionados por características que confirmam elevada concentração de energia na massa das plantas, estabilidade de índices de produtividade e de produção de grãos (Neumann et al., 2001).

O milho é cada vez mais recomendado, entre as várias plantas que se prestam à produção de silagem, como a cultura de maior expressão no Brasil (Oliveira, et al. 2007), devido às suas características de alto rendimento de massa verde por hectare, boa qualidade, relativa facilidade de fermentação no silo, além boa aceitação por parte dos bovinos (GOMES *et al.* 2002 APUD DEMINICIS *et al.*, 2009)

Sabemos que o grão, no momento da ensilagem, possui cerca de 71% de teor de amido (LAUER, 2014). Já o restante da planta (colmos e folhas) possui cerca de 1% de amido (LYNCH, 2012).

A cultivar de milho indicada para silagem, durante muito tempo, era aquela que produzia maior quantidade de MS por hectare. Posteriormente, passou-se a considerar também a produção de grãos, sendo este, atualmente, o critério utilizado pelas companhias produtoras de semente para divulgar seus materiais para silagem. A melhor maneira de avaliar uma cv de milho para silagem, de acordo com Graybill et al. (1991) apud Deminicis (2009), é analisando a digestibilidade da planta como um todo.

Porém, de acordo com Ferreira (1990) e Almeida Filho et al. (1999) apud Deminicis (2009), obter maior proporção de espiga no material a ser ensilado é desejável, pois esta contribui para melhor qualidade da forragem e, portanto, da silagem, desde que não haja alta proporção de palha e sabugo, que podem reduzir o efeito da espiga na qualidade da silagem.

3.9.1. Ponto de Colheita

Um dos fatores importantes que afetam a qualidade da silagem de milho é a vitreosidade do grão de milho. O grão de milho é composto por três partes principais: pericarpo, que é a parte externa do grão que contém muita fibra e pouca proteína e amido; gérmen, parte do grão rica em proteína e lipídios e pobre em amido e; endosperma, muito rico em amido e que corresponde a 80% do peso do grão, além de conter proteínas, minerais e lipídeos (BITENCOURT, 2012). De acordo com a distribuição do amido e da matriz proteica no endosperma, ele é classificado em farináceo ou vítreo (BITENCOURT, 2012).

Para produção de silagem, há necessidade de uma espécie forrageira que apresente produção elevada de massa por unidade de área e que seja um alimento de alta qualidade para os animais (Pimentel et al., 1998). Tradicionalmente, dentre as forrageiras utilizadas com o propósito de ensilagem, o milho é a que mais se destaca, sobretudo em razão do seu valor nutritivo e da boa produção de massa por unidade de área plantada (Zeoula et al., 2003). Para esta prática, o milho é recomendado, tornando-se a espécie padrão, e cujo valor nutritivo é tomado como referência (Bezerra et al., 1993)

Na literatura, muitos autores recomendam que a planta de milho deva ser colhida nos intervalos de 30 a 35 % de MS para confecção de silagens (Paiva, 1976; Faria, 1986; Henrique et al., 1998; Nussio et al., 2001 apud Deminicis 2009), ou 65 a 70% de umidade. Esse estágio é, geralmente, atingido quando a linha do leite está entre 1/2 e 2/3 do grão e é onde se alcança o máximo de amido.

A digestibilidade do amido é cerca de duas vezes superior à digestibilidade da fibra (FDN) para vacas leiteiras, de forma que o aumento na inclusão de amido aumenta o teor energético das dietas. No entanto, esse aumento pode ser menor do que se espera, pois, geralmente quando se substitui FDN por amido (concentrado) em dietas de vacas leiteiras, a digestibilidade total da FDN diminui. Isso ocorre principalmente em função da queda no pH ruminal das vacas que recebem mais concentrado. Por um lado, há o ganho energético, e por outro pode haver prejuízo no aproveitamento da forragem. O objetivo é buscar um equilíbrio à fim de maximizar o desempenho dos animais. (PEDROSO, 2013)

Segundo a definição Carvalho *et al.* (2015), o Grão farináceo, que é o mesmo de quando se refere ao ponto, 2/3 da linha do leite, é quando mais da metade do grão já está duro (50% da linha do leite). Ideal para iniciar a colheita.

A época ideal de corte é quando os grãos de milho estão no ponto farináceo. Neste ponto, as plantas de milho acumulam matéria seca (MS) de melhor qualidade nutricional. Observar a linha do leite nos grãos, do meio da espiga, dá uma boa ideia se o milho já está no ponto de ensilar ou não. Apertar estes grãos do meio da espiga também ajuda a ver como está o amadurecimento do milho (CARVALHO *et al.* 2015)

3.9.2. Altura do corte

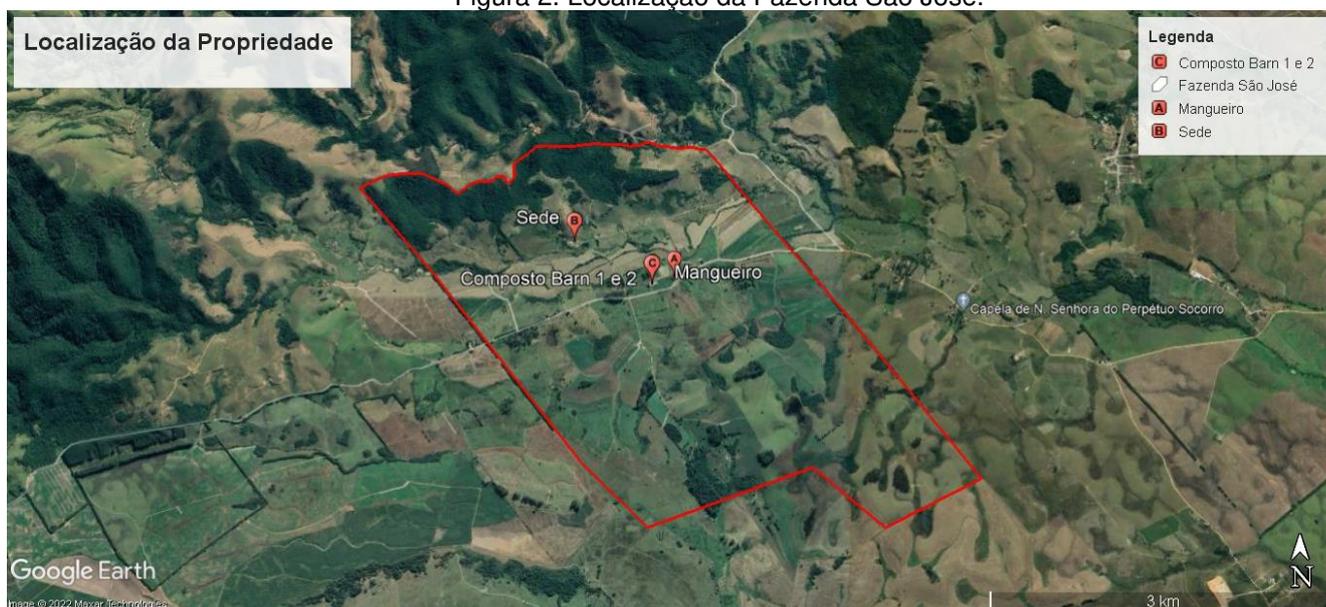
A altura de corte deve ser entre 30 e 40 cm de altura, com o objetivo de reservar matéria orgânica para o solo, aproveitar níveis de potássio no colmo de milho que são incorporados ao solo e principalmente melhorar a digestibilidade da silagem. Silagens cortadas mais alto produzem um alimento de melhor qualidade, produzindo mais leite e carne. (ZAMPAR, 2020).

Foi constatado por Caetano (2001) redução na produção de matéria seca/ha. Segundo ele, essa redução foi de 25,6% quando aumentou a altura de corte de 0,5 m para 0,8 m

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados, foram coletados da propriedade, Fazenda São José, localizada em uma divisão de três municípios, porém é considerada como localidade de Pindamonhangaba - SP. As coordenadas, 463019.28 m E; 7479328.56 m S, levam direto ao ponto marcado, onde se encontra o mangueiro da fazenda conforme a figura 2.

Figura 2. Localização da Fazenda São José.



Fonte: Google Earth.

O manejo utilizado na propriedade é semi-intensivo, onde, as vacas são separadas por lotes (LT), totalizando quatro lotes, os lotes são classificados conforme sua produção de leite, sendo, o LT0 o mais produtivo, com aumento da numeração do lote menor se torna sua produção, ou seja, o LT3 é o menos produtivo, por fim, o LT SJ que corresponde ao lote sujo, ou seja, o leite que é destinado aos bezerros. Todos os lotes têm acesso a piquete. Apenas o LT0 é o que tem acesso ao Compost Barn, conforme pode ser observado na figura 3.

Figura 3. LT 0 com acesso ao Compost Barn.



Fonte: Arquivo Pessoal,2022.

A Fazenda tem um total de 268 animais lactantes, sendo dispostos da seguinte forma, LT 0: 134 vacas; LT1: 80 vacas (figura 4); LT2: 07 vacas; LT3: 19 vacas + 18 novilhas; LT SJ: 10 vacas.

Figura 4. Galpão do LT1, em paralelo a saída da sala de ordenha.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

Quanto ao manejo nutricional, o LT0 recebe 4 tratos ao dia, em paralelo está o LT2 que consome 15% a menos do que o LT0, também se trata 4 vezes ao dia. O LT1, localizado perto a ordenha, que consome 10% a menos em relação ao LT0 e recebe 2 tratos ao dia. O LT3 recebe o trato uma vez ao dia e o LT SJ, 2 vezes ao dia. Na figura 5 é possível observar os animais o lote 2 e o 0 se alimentando.

Figura 5. LT 2 a esquerda e LT 0 a direita, se alimentando.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

A propriedade conta com um Vagão Misturador da marca Casale, modelo Vertimix 120, que tem por finalidade misturar a ração deixando-a homogênea (figura 6). O Vertimix possui um sistema de mistura com até 2 roscas verticais, projetadas para trabalhar com qualquer tipo de volumoso. É revestido de aço inox, uma bica de descarga com esteira de PVC e possui ainda, uma balança eletrônica para fazer o controle e ter precisão na hora da pesagem.

Figura 6. Vagão Vertimix 120 a esquerda e sua Balança Eletrônica a Direita.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

Na sala do leite, tem-se 4 tanques, um 4500L, um de 2500L, um de 1600L e um 300L para leite destinado aos bezerros (descarte) conforme a figura 7. A coleta do leite é feita duas vezes ao dia pelo caminhoneiro, sendo, uma vez no período da manhã e uma no período da tarde.

Figura 7. A esquerda a entrada para a sala do leite e o tanque de 4500L a direita o tanque de 300L, e abaixo todo os três abaixo.

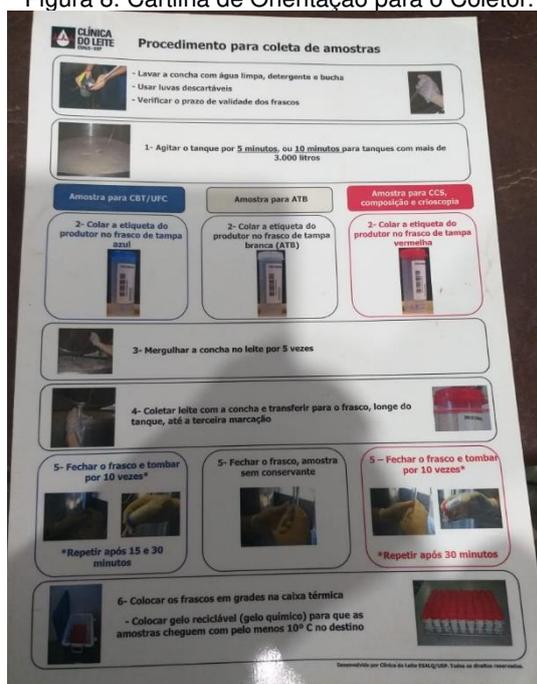


Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

A coleta do leite, é feita pelo próprio caminhoneiro, e o passo a passo é descrito na cartilha disponibilizada (figura 8), da seguinte forma, primeiro, realiza-se a higiene das mãos, coloca-se luvas e verifica a validade dos frascos, o tanque deve ser agitado durante 5 minutos ou 10 minutos no caso de tanques com mais de 3.000L. Coloca-se a etiqueta do produtor no frasco de tampa vermelha. Mergulha a concha no leite por 5 vezes, coletar o leite com a concha e transferir para o frasco, longe do tanque e até a terceira marcação do frasco. Feche o frasco e tombe o

mesmo por 10 vezes (repetir o processo após 30 minutos). Por fim, coloque os frascos em grades na caixa térmica, adicione gelo reciclável (químico), para que as amostras cheguem a pelo menos 10° C no destino. (Clínica do Leite ESALQ/USP). Este procedimento é realizado 3 vezes ao mês ao acaso, sem data combinada com o proprietário.

Figura 8. Cartilha de Orientação para o Coletor.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022. (Cooperativa Serramar/ ESALQ/USP).

A dieta é calculada pelo Zootecnista da Cooperativa de Laticínios Serramar, as dietas são formuladas conforme a necessidade animal, e a disponibilidade de produtos na fazenda, como, silagem de milho, de capim, aveia e outros, dessa forma a dieta está em constante mudança para atender essa demanda de produtos. Ao total, são 12 dietas, sendo, um referente ao mês de novembro/2020 que foi usada até janeiro/2021 e onze no decorrer de 2021, encerrando no dia 31 de dezembro de 2021.

Abaixo será apresentada todas as dietas disponibilizadas (tabelas 1 a 12), pelo produtor, e dispostas conforme a sequência de uso.

Tabela 1. Dieta 1, última dieta de 2020 utilizada até 24 de janeiro de 2021.

Cliente: Benedito Guimarães

Data: 05/11/2020

MS	R\$/Kg	Ingredientes	LT 0	LT 1	LT 2	LT 3	LT SJ
(Kg/vaca/dia)							
42	0,12	Silagem de Milho	25,0	23,0	22,0	19,1	19,1
22	0,05	Sorgo, Verde	8,0	7,0			
28	0,06	Capim, Silagem			3,00		
88	1,2	Milho moído fino	3,4	2,0	1,2	1,0	1,0
90	0,94	Polpa cítrica	2,6	1,4	3,0	2,6	2,6
89	2,34	Farelo de Soja	3,2	2,4	1,5	1,3	1,3
90	1,2	Caroço de Algodão	1,0	0,6			
89	1,46	DDGS	1,4	1,0	1,4		
94	2,84	Pré Mistura 1	1,6	1,2			
92	1,76	Pré Mistura 2			1,0	0,9	0,9
		Ingestão de MN	46,20	38,60	33,10	24,97	24,97
		Ingestão de MS	24,80	18,91	17,34	13,27	13,27
		MS Dieta	52%	46%	52%	53%	53%
		Eficiência Alimentar	1,60	1,35	1,05	0,89	1,54
		Custo Animal/dia	25,2	18,03	18,03	10,58	10,58
		Produção de Leite/animal	38,57	25,48	25,48	11,81	20,41

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 2. Dieta 2, utilizada a partir do dia 25 de janeiro de 2021.

Cliente: Benedito Guimarães

Data: 25/01/2021

MS	R\$/Kg	Ingredientes	LT 0	LT 1	LT 2	LT 3	LT SJ
(Kg/vaca/dia)							
34	0,12	Silagem de Milho	28,0	27,0	30,0	26,1	26,1
25	0,05	Capim Verde	8,0	8,0	8,0	7,0	7,0
88	1,58	Milho moído fino	3,6	2,8	0,6	0,5	0,5
90	0,94	Polpa cítrica	2,4	1,4	1,6	1,4	1,4
89	2,75	Farelo de Soja	3,0	2,6	2,0	1,7	1,7
94	2,84	Pré Mistura 1	1,6	1,2			
92	1,76	Pré Mistura 2			1,0	0,9	0,9
		Ingestão de MN	46,60	43,00	43,20	37,58	37,58
		Ingestão de MS	21,02	18,34	16,87	14,68	14,68
		MS Dieta	45%	43%	39%	39%	39%
		Eficiência Alimentar	1,38	1,13	0,93	0,77	0,95
		Custo Animal/dia	25,63	20,79	14,55	12,66	12,66
		Produção de Leite/animal	29,02	20,79	15,61	11,37	13,91

Fonte: Autoria Própria (2022).**Tabela 3.** Dieta 3, utilizada a partir do dia 26 de fevereiro de 2021.

Cliente: Benedito Guimarães

Data: 26/02/2021

MS	R\$/Kg	Ingredientes	LT 0	LT 1	LT 2	LT 3	LT SJ
(Kg/vaca/dia)							
44	0,12	Silagem de Milho	23,0	21,0	22,0	19,1	19,1
26	0,05	Sorgo, Verde	8,0	8,0	10,0	8,7	8,7
88	1,58	Milho moído fino	3,6	2,8	0,6	0,5	0,5
90	0,94	Polpa cítrica	2,4	1,4	2,0	1,7	1,7
89	2,75	Farelo de Soja	3,6	3,0	1,8	1,6	1,6
94	3,54	Pré Mistura 1	1,60	1,20			
92	2,6	Pré Mistura 2			1,0	0,9	0,9
		Ingestão de MN	46,20	37,40	37,40	32,54	32,54
		Ingestão de MS	22,23	18,84	17,13	14,91	14,91
		MS Dieta	53%	50%	46%	46%	46%
		Eficiência Alimentar	1,35	1,10	0,91	0,76	0,80
		Custo Animal/dia	26,68	21,17	13,52	11,76	11,76

Produção de Leite/animal 30,0 20,78 15,61 11,37 12,00

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 4. Dieta 4, utilizada a partir de 25 de maio de 2021.

Cliente: Benedito Guimarães

Data: 25/05/2021

MS	R\$/Kg	Ingredientes	LT 0	LT 1	LT 2	LT 3	LT SJ
(Kg/vaca/dia)							
41	0,12	Silagem de Milho	33,0	29,0	30,0	21,0	30,0
88	1,67	Milho moído fino	1,5	1,0			
90	1,00	Polpa cítrica	2,0	1,2	2,2	1,4	2,2
89	2,75	Farelo de Soja	4,2	3,4	2,2	1,6	2,2
0	0,00	Água	5,0	3,0	4,0	3,0	4,0
94	3,54	Pré Mistura 1	1,60	1,20			
92	2,6	Pré Mistura 2			1,0	0,9	1
		Ingestão de MN	47,30	38,80	39,40	27,87	39,4
		Ingestão de MS	21,89	18,00	17,16	12,1	17,16
		MS Dieta	46%	46%	44%	43%	44%
		Eficiência Alimentar	1,40	1,23	1,12	0,95	0,78
		Custo Animal/dia	25,68	19,95	14,45	10,59	14,45
		Produção de Leite/animal	30,7	22,07	19,19	11,51	13,43

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 5. Dieta 5, utilizada a partir de 09 de junho de 2021.

Cliente: Benedito Guimarães

Data: 09/06/2021

MS	R\$/Kg	Ingredientes	LT 0	LT 1	LT 2	LT 3	LT SJ
(Kg/vaca/dia)							
38	0,12	Silagem de Milho	33,0	29,0	16,0	14,4	14,4
18	0,06	Aveia, in Natura	6,6	6,0			
33	0,08	Silagem de Sorgo			14,0	12,6	12,6
88	1,00	Polpa cítrica	2,2	1,6	2,5	2,3	2,3
89	2,92	Farelo de Soja	4,4	3,6	2,2	1,8	1,8
88	1,9	Milho moído fino	2,6	1,8			
93	3,88	Pré Mistura 1	1,6	1,2			
92	2,92	Pré Mistura 2			1,0	0,9	0,9
		Ingestão de MN	50,4	44,2	35,5	32,0	32,0
		Ingestão de MS	23,2	19,7	15,5	13,9	13,9
		MS Dieta	46,1%	44,5%	44%	44%	44%
		Eficiência Alimentar	1,5	1,2	1,0	0,79	0,91

Produção de Leite/animal	34,0	23,0	16,0	11,0	12,7
--------------------------	------	------	------	------	------

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 6. Dieta 6, utilizada a partir de 19 julho de 2021.

Cliente: Benedito Guimarães

Data: 19/07/2021

MS	R\$/Kg	Ingredientes	LT 0	LT 1	LT 2	LT 3	LT SJ
(Kg/vaca/dia)							
36	0,12	Silagem de Milho	33,0	30,0	20,0	4,0	4,0
10	0,06	Aveia, in Natura	7,0	6,0	4,0		
33	0,08	Silagem de Sorgo			3,0	21,0	21,0
89	1,30	Polpa cítrica	1	0,8	2	1,6	1,6
89	2,87	Farelo de Soja	4,0	3	2,0	1,6	1,6
88	1,90	Milho moído fino	2,6	1,8			
90	0,78	Malte, pó	1,2	0,8	0,6	0,6	0,6
93	3,85	Pré Mistura 1	1,6	1,2			
92	2,89	Pré Mistura 2			1,0	1,0	1,0
		Ingestão de MN	50,4	43,6	32,6	29,8	29,8
		Ingestão de MS	21,9	18,2	13,6	12,6	12,6
		MS Dieta	43,4%	41,7%	41,7%	42,2%	42,2%
		Eficiência Alimentar	1,7	1,4	1,3	0,81	1,47
		Produção de Leite/animal	37,5	24,6	18,2	10,1	18,4

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 7. Dieta 7, utilizada a partir de 18 de agosto de 2021.

Cliente: Benedito Guimarães

Data: 18/08/2021

MS	R\$/Kg	Ingredientes	LT 0	LT 1	LT 2	LT 3	LT SJ
(Kg/vaca/dia)							
36	0,12	Silagem de Milho	34,0	31,0	20,0	4,0	4,0
15	0,06	Aveia, in Natura	7,0	7,0	4,0		
33	0,08	Silagem de Sorgo			3,0	21,0	21,0
89	1,30	Polpa cítrica	1,7	1,2	2,0	1,6	1,6
89	2,87	Farelo de Soja	4,2	3,0	2,0	1,6	1,6
88	1,90	Milho moído fino	2,8	1,8			
90	0,78	Malte, pó	1,0	0,8	0,6	0,6	0,6
93	3,85	Pré Mistura 1	1,6	1,2			
92	2,89	Pré Mistura 2			1,0	1,0	1,0
		Ingestão de MN	52,3	46,0	32,6	29,8	29,8
		Ingestão de MS	23,4	19,4	13,8	12,6	12,6
		MS Dieta	44,7%	42,1%	42,3%	42,2%	42,2%
		Eficiência Alimentar	1,5	1,2	1,2	0,82	1,47
		Produção de Leite/animal	35,4	23,2	16,8	10,3	14,1

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 8. Dieta 8, utilizada a partir de 03 de setembro de 2021.

Cliente: Benedito Guimarães

Data: 03/09/2021

MS	R\$/Kg	Ingredientes	LT 0	LT 1	LT 2	LT 3	LT SJ
(Kg/vaca/dia)							
33	0,12	Silagem de Milho	35,0	32,0	20,0	18,1	
20	0,06	Aveia, in Natura	6,0				
28	0,08	Silagem de Capim			10,0	9,0	
89	1,00	Polpa cítrica	2,6	2,4	3,5	3,2	
89	2,92	Farelo de Soja	4,4	3,2	1,5	1,4	
88	1,90	Milho moído fino	3,6	2,6	1	0,9	
90	0,89	Malte, pó	1,0	1,0			
93	3,85	Pré Mistura 1	1,6	1,2			
92	2,89	Pré Mistura 2			1,0	0,9	
		Ingestão de MN	24,2	42,4	37,0	33,3	
		Ingestão de MS	24,5	19,8	15,7	14,1	
		MS Dieta	45,3%	46,8%	42,3%	42,3%	
		Eficiência Alimentar	1,61	1,30	1,20	0,86	
		Produção de Leite/animal	39,5	25,8	18,7	12,1	

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 9: Dieta 9, utilizada a partir de 07 de outubro de 2021.

Cliente: Benedito Guimarães

Data: 07/10/2021

MS	R\$/Kg	Ingredientes	LT 0	LT 1	LT 2	LT 3	LT SJ
(Kg/vaca/dia)							
29	0,12	Silagem de Milho	37,8	33,0	33,0	29,7	27,0
20	0,06	Aveia, in Natura					
28	0,08	Silagem de Capim					
89	1,00	Polpa cítrica	2,1	1,6	2,0	1,8	3,2
89	2,92	Farelo de Soja	4,8	4,2	2,4	2,2	1,4
88	1,90	Milho moído fino	3,9	3,4	1,6	1,4	0,9
90	0,89	Malte, pó	1,5	1,4	1,4	1,3	0,9
93	3,85	Pré Mistura 1	1,5	1,2			
92	2,89	Pré Mistura 2			1,0	0,9	0,9
		Ingestão de MN	51,6	44,8	41,4	37,3	34,3
		Ingestão de MS	23,3	20,1	17,1	15,4	14,3
		MS Dieta	45,1%	44,8%	41,2%	41,2%	41,8%
		Eficiência Alimentar	1,61	1,23	1,11	0,83	0,79
		Produção de Leite/animal	37,5	24,8	19,0	12,8	11,3

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 10. Dieta 10, utilizada a partir de 25 de outubro de 2021.

Cliente: Benedito Guimarães

Data: 25/10/2021

MS	R\$/Kg	Ingredientes	LT 0	LT 1	LT 2	LT 3	LT SJ
(Kg/vaca/dia)							
29	0,12	Silagem de Milho	34,5	29,6	26,0	23,4	22,0
20	0,06	Aveia, in Natura					
20	0,05	Capim, in Natura	5,1	5,0	10,0	9,0	7,6
89	1,00	Polpa cítrica	2,1	1,6	2,0	1,8	3,2
89	2,92	Farelo de Soja	4,8	4,2	2,4	2,2	1,4
88	1,90	Milho moído fino	3,9	3,4	1,6	1,4	0,9
90	0,89	Malte, pó	1,5	1,4	1,4	1,3	0,9
93	3,85	Pré Mistura 1	1,5	1,2			
92	2,89	Pré Mistura 2			1,0	0,9	0,9
		Ingestão de MN	53,4	46,4	44,4	40,0	36,9
		Ingestão de MS	23,3	20,1	17,0	15,3	14,4
		MS Dieta	43,7%	43,3%	38,4%	38,4%	39,1%
		Eficiência Alimentar	1,61	1,23	1,12	0,83	0,78
		Produção de Leite/animal	37,5	24,8	19,0	12,8	11,3

Fonte: Autoria Própria (2022).**Tabela 11.** Dieta 11, utilizada a partir de 25 de novembro de 2021.

Cliente: Benedito Guimarães

Data: 26/11/2021

MS	R\$/Kg	Ingredientes	LT 0	LT 1	LT 2	LT 3	LT SJ
(Kg/vaca/dia)							
29	0,12	Silagem de Milho	33,0	28,0	25,0	22,5	22,5
22	0,06	Capim, in Natura	6,0	5,0	15,0	13,5	13,5
89	2,68	Farelo de Soja	4,8	3,8	2,2	2,0	2,0
88	1,60	Milho moído fino	4,5	3,6	1,6	1,4	1,4
90	0,89	Malte, pó	3,0	2,6	3	2,7	2,7
93	3,85	Pré Mistura 1	1,5	1,2			
92	2,89	Pré Mistura 2			1,0	0,9	0,9
		Ingestão de MN	52,8	44,2	47,8	43,0	43,0
		Ingestão de MS	23,2	19,2	17,6	15,8	15,8
		MS Dieta	44,0%	43,5%	36,7%	36,7%	36,7%
		Eficiência Alimentar	1,54	1,29	1,09	0,78	0,67
		Produção de Leite/animal	35,9	24,9	19,1	12,4	10,6

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 12. Dieta 12, utilizada a partir de 20 de dezembro de 2021 até finalizar o ano.

Cliente: Benedito Guimarães

Data: 20/12/2021

MS	R\$/Kg	Ingredientes	LT 0	LT 1	LT 2	LT 3	LT SJ
(Kg/vaca/dia)							
37	0,12	Silagem de Milho	27,0	24,3	20,0	18,0	18,0
22	0,06	Capim, in Natura	6,0	5,4	15,0	13,5	13,5
89	2,68	Farelo de Soja	4,8	4,3	2,2	2,0	2,0
88	1,60	Milho moído fino	4,0	3,6	1,6	1,6	1,4
90	0,89	Malte, pó	3,0	2,7	3	2,7	2,7
0	0,0	Água	4,0	3,6			
93	3,85	Pré Mistura 1	1,5	1,4			
92	2,89	Pré Mistura 2			1,0	0,9	0,9
		Ingestão de MN	50,3	45,3	42,8	38,5	38,5
		Ingestão de MS	23,2	20,9	17,7	15,9	15,9
		MS Dieta	46,1%	46,1%	41,4%	41,4%	41,3%
		Eficiência Alimentar	1,51	1,19	1,19	0,78	0,66
		Produção de Leite/animal	35,1	24,9	24,9	12,4	10,6

Fonte: Autoria Própria (2022).

As análises de nitrogênio uréico, são disponibilizadas, pela clínica do leite, conforme a amostra do leite coletado no tanque, sendo enviada a propriedade mensalmente. Os valores obtidos ao longo do ano de 2021 foram disponibilizados e tabelados. Foi realizada uma média mensal, já que em alguns meses do ano, tiveram mais de um valor de NUL, conforme pode se observar na tabela 13.

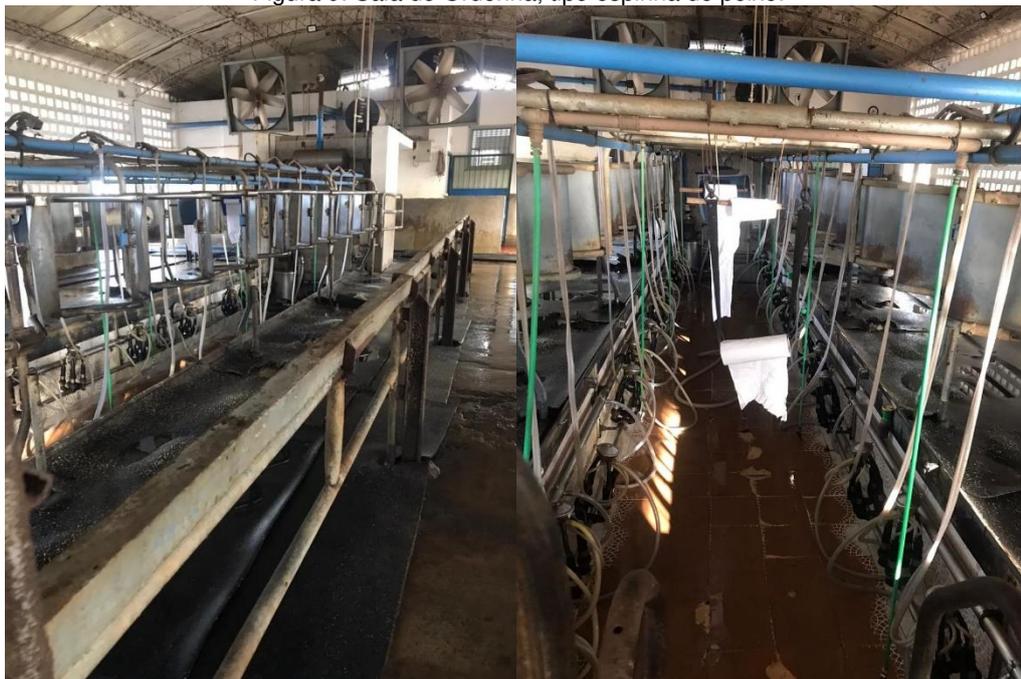
Tabela 13. Dados do Nitrogênio Uréico no Leite disponibilizados.

Dados de NUL disponibilizados		
Data da análise	Valores de NUL (mg/dL)	Média Mensal dos Níveis de NUL (mg/dL)
15/01/2021	12,3	11,85
27/01/2021	11,4	
10/02/2021	12,1	12,1
19/03/2021	15,8	14,9
24/03/2021	14	
07/04/2021	12,1	12,9
22/04/2021	13,7	
12/05/2021	14,4	15
26/05/2021	16,2	
19/05/2021	14,4	
05/06/2021	16,1	15,23
17/06/2021	14,3	
24/06/2021	15,3	
08/07/2021	15	14,9
21/07/2021	14,6	
27/07/2021	15,1	
20/08/2021	16,1	16,43
06/08/2021	16,5	
27/08/2021	16,7	
04/09/2021	13,4	15,05
29/09/2021	16,7	
05/10/2021	14,7	14,95
21/10/2021	15,2	
04/11/2021	16,3	16,8
11/11/2021	16,3	
24/11/2021	17,8	
03/12/2021	13,5	13,7
21/12/2021	13,9	
Média Anual	14,78	14,48

Fonte: Aatoria Própria (2022).

A sala de ordena é do tipo espinha de peixe, onde comporta-se 12 vacas de cada lado, ou seja, 24 vacas são ordenhadas por vez. A ordenhadeira é do tipo mecânica. O local é equipado por dois ventiladores, para manter o bem-estar do animal e deixá-los confortáveis como pode se observar na figura 9.

Figura 9. Sala de Ordenha, tipo espinha de peixe.



Fonte: Arquivo Pessoal,2022.

O escritório (figura 10), é onde se armazena as fichas de cada animal, contendo seus dados completos, remédios, boião de sêmen, utensílios de uso do dia a dia, dados online e sistema de câmeras.

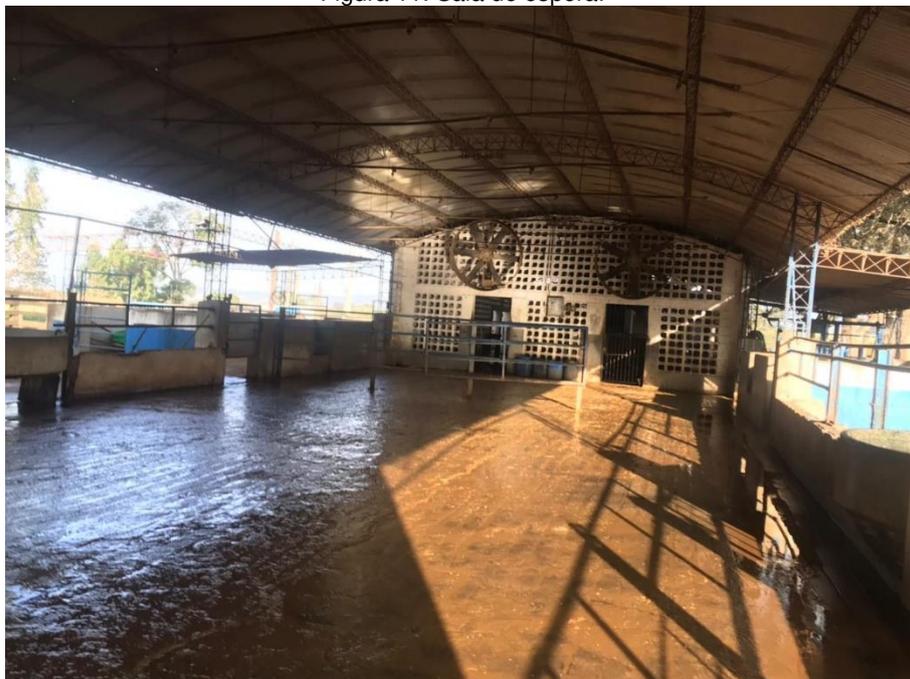
Figura 10. Escritório.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

A sala de espera para ordenha (figura 11), conta com ventiladores e umidificador de ar, garantindo bem-estar ao animal, nesse momento de espera para o início da ordenha.

Figura 11. Sala de espera.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dietas utilizadas pela Fazenda São José no ano de 2021, para a alimentação das vacas em lactação, foram analisadas utilizando o sistema NRC 2001, onde, foi priorizado o Cálculo de Energia Líquida disponível para o leite, a Proteína Metabolizável para o leite, o percentual de Proteína Bruta e a quantidade de Proteína Degradável no Rúmen disponível na dieta, para todos os lotes da propriedade.

Os valores obtidos, referente aos itens descritos acima, estão apresentados nas tabelas 14 a 21.

Tabela 14. Avaliação da Dieta usada de out/20 a Jan/21.

Avaliação da Dieta: Out/20				
Lotes	L0	L1	L2	L3
Energia líquida para leite/kg	36,5	27,6	23,2	15
Proteína Metabolizável para leite/kg	34,6	25,9	19,9	14
Proteína Bruta %	16,2	15,7	14,2	15
Proteína Degradável no Rúmen/gramas	129	80	123	137
Matéria seca ofertada/kg	23,86	19,1	17,19	13,25

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 15. Avaliação da Dieta usada de Jan/21 a fev./21.

Avaliação da Dieta: Jan/21 e fev./21								
Lotes	L0	L1	L2	L3	L0	L1	L2	L3
Energia líquida para leite/kg	32,1	29,8	23,7	21,4	27,2	23,3	19,4	15,4
Proteína Metabolizável para leite/kg	33,1	30,2	21,5	19,5	24,9	22,3	18,4	15,4
Proteína Bruta %	18,8	18,4	14,7	15,6	15,4	15,9	15,7	15,7
Proteína Degradável no Rúmen/gramas	574	517	50	217	107	158	230	213
Matéria seca ofertada/kg	21,3	20	17,8	16,7	19,22	17,25	15,9	13,89

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 16. Avaliação da Dieta usada de fev./21 a Mar/21.

Avaliação da Dieta: fev./21 e Mar/21								
Lotes	L0	L1	L2	L3	L0	L1	L2	L3
Energia líquida para leite/kg	27,2	23,3	19,4	15,4	27,3	22,8	16,2	12,7
Proteína Metabolizável para leite/kg	24,9	22,3	18,4	15,4	27,2	22,7	16,0	13,5
Proteína Bruta %	15,4	15,9	15,7	15,7	17,9	17,1	16,1	16,2
Proteína degradável no Rúmen/gramas	107	158	230	213	426	286	259	260
Matéria seca ofertada/kg	19,22	17,25	15,9	13,89	18,77	16,51	14,19	12,38

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 17. Avaliação da Dieta usada de abr./21 a Mai/21.

Avaliação da Dieta: abr./21 e Mai/21								
Lotes	L0	L1	L2	L3	L0	L1	L2	L3
Energia líquida para leite/kg	27,2	23,3	19,4	15,4	26,2	19,3	18,9	8,6
Proteína Metabolizável para leite/kg	24,9	22,3	18,4	15,4	27,5	21	18,4	11,1
Proteína Bruta %	15,4	15,9	15,7	15,7	19	18,8	16,8	18,3
Proteína degradável no Rúmen/gramas	107	158	230	213	560	461	322	399
Matéria seca ofertada/kg	19,22	17,25	15,9	13,89	18,19	14,8	15	10,1

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 18. Avaliação da Dieta usada de jun./21 a Jul/21.

Avaliação da Dieta: jun./21 e Jul/21								
Lotes	L0	L1	L2	L3	L0	L1	L2	L3
Energia líquida para leite/kg	31,1	24,8	12,2	12,3	29,9	23,3	14,7	11,3
Proteína Metabolizável para leite/kg	31,7	25,2	12,6	13,3	30,2	23,2	15,3	12,6
Proteína Bruta %	18,5	19,3	15,7	16,8	23,4	17,1	17,9	16,4
Proteína Degradável no Rúmen/gramas	533	663	233	320	519	317	440	291
Matéria seca ofertada/kg	20,82	17,66	12,43	12,23	19,9	17	12,96	11,8

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 19. Avaliação da Dieta usada de ago./21 a Set/21.

Avaliação da Dieta: ago./21 e Set/21								
Lotes	L0	L1	L2	L3	L0	L1	L2	L3
Energia líquida para leite/kg	32	24,7	14,6	11,2	35,4	27,2	18,3	15,7
Proteína Metabolizável para leite/kg	31,6	23,8	15,1	12,4	35	25,8	16,5	14,7
Proteína Bruta %	16,6	15,5	16,9	15,3	17,4	16,2	14,8	14,8
Proteína degradável no Rúmen/gramas	196	69	313	162	412	189	113	114
Matéria seca ofertada/kg	21,57	17,9	13	11,8	23,4	18,8	15,04	13,67

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 20. Avaliação da Dieta usada de 07 de out a 14 de out/21.

Avaliação da Dieta: 07 de out/21 e 25 de out/21								
Lotes	L0	L1	L2	L3	L0	L1	L2	L3
Energia líquida para leite/kg	35,5	29	22,6	18,6	35,8	30,9	24,1	18,6
Proteína Metabolizável para leite/kg	35,3	28,9	20,9	18,1	35,4	30,2	21,7	18,0
Proteína Bruta %	16,4	16,8	15,8	15,8	16,3	16,2	15,1	15,5
Proteína degradável no Rúmen/gramas	169	202	183	166	140	120	109	141
Matéria seca ofertada/kg	23,49	19,56	16,82	14,85	23,77	20,9	18,02	15,16

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 21. Fonte: Avaliação da Dieta de Nov./21 a Dez/21.

Avaliação da Dieta: nov./21 e dez/21								
Lotes	L0	L1	L2	L3	L0	L1	L2	L3
Energia líquida para leite/kg	35,4	28,3	23,7	20,3	32	28,3	21,1	17,8
Proteína Metabolizável para leite/kg	35,1	27,7	21,2	18,7	32,7	28,8	19,6	17,2
Proteína Bruta %	16,6	16,2	14,5	14,5	17,5	17,4	15,0	15,1
Proteína degradável no Rúmen/gramas	189	129	41	52	314	277	117	123
Matéria seca ofertada/kg	23,52	19,49	18,19	16,4	21,25	19,25	16,7	15,0

Fonte: Autoria Própria (2022).

Tabela 22. Avaliação da Pré-Mistura de Out/20

Avaliação das Pré-Mistura: Out/20		
Produtos	P1	P2
DDG %	54,3	65,7
Uréia %	4,9	10,1

Fonte: Autoria Própria (2022).

Conforme, foi possível observar nas tabelas 14 a 21, as dietas se diferem quanto a expectativa de produção nos diferentes lotes e entre os lotes nos diferentes meses do ano. Quando comparando as dietas ofertadas de acordo com as tabelas 1 a 12, pode-se observar que ocorreu uma variação nos alimentos ofertados para os diferentes lotes, ao longo do ano, e conseqüentemente para a expectativa de produção nos diferentes lotes. Fato este, que pode ocorrer visto que a média de produção entre os lotes depende do número de dias em lactação, da persistência da lactação e do fluxo de parto do rebanho.

Na tabela 23, é possível observar os valores médios de PB (%) e PDR (gramas).

Tabela 23. Médias de PB e PDR das Dietas Avaliadas.

Médias das Avaliações das Dietas		
Meses	PB%	PDR
out/20	15,28	117,25
jan./21	16,88	339,50
fev./21	15,68	177,00
mar/21	16,83	307,75
abr./21	15,68	177,00
mai./21	18,23	435,50
jun./21	17,58	437,25
jul./21	18,70	391,75
ago./21	16,08	185,00
set/21	15,80	207,00
out/21	15,99	153,75
Nov./21	15,45	102,75
dez/21	16,25	207,75
Média	16,49	249,17

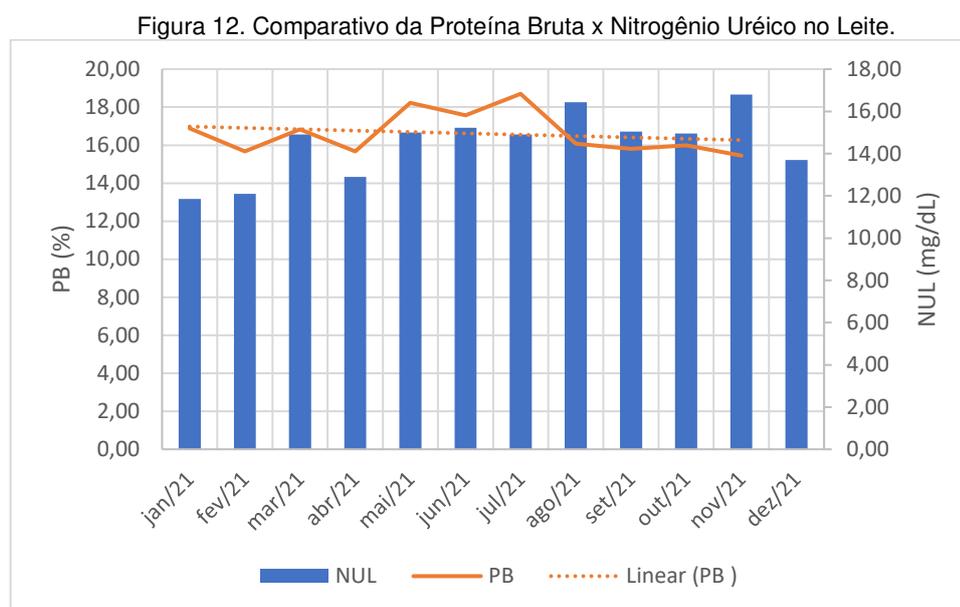
Fonte: Autoria Própria (2022).

De acordo com os valores médios apresentados na tabela acima, observou que existe uma variação do percentual de PB ao longo do ano, assim como, uma variação do teor de PDR, no entanto, a variação da proteína foi de 22,38% enquanto a variação de PDR foi de 325%. Esses valores demonstraram que a variação de PDR foi muito maior do que a variação da PB da dieta, ou seja, uma ocorrência que está associado a maior disponibilidade de amônia no ambiente ruminal.

O que vai de encontro com abordado por Pereira (2003), que relata que é necessário maximizar a síntese de proteína microbiana no rúmen e que para isso, é de suma importância que se conheça as degradabilidade da proteína nos alimentos, podendo assim chegar ao equilíbrio. No mesmo sentido Mota et al. (2002) citado por Leão et al (2014), comentam que o acompanhamento constante nas dietas, é de fundamental importância para que se evite tanto o excesso quanto a deficiência de nutrientes. Logo, Kalscheur et al. (2006), expressam que, um dos primeiros passos na formulação de dietas é fornecer a PDR suficiente para atender as necessidades de nitrogênio aos microrganismos no rúmen, evitando o excesso para reduzir a excreção de nitrogênio e melhorar a utilização pelo animal. Dessa forma, o excesso de PDR apresentado na tabela 23, pode não ter sido favorável ao metabolismo das vacas em lactação, tendo em vista que Pereira (2003) relatou que a maior absorção

de amônia no rúmen aumenta o custo energético de excreção metabólica do excesso de nitrogênio.

Conforme apresentado na figura 12, os valores do NUL aumentaram e abaixaram de acordo com a variação no teor de PB na dieta, porém não apresentou uniformidade ao longo do ano, visto que no mês de agosto e novembro onde, os níveis de proteína na dieta foram menores em comparação aos demais meses do ano, o teor de NUL atingiu os maiores valores ao longo do ano.

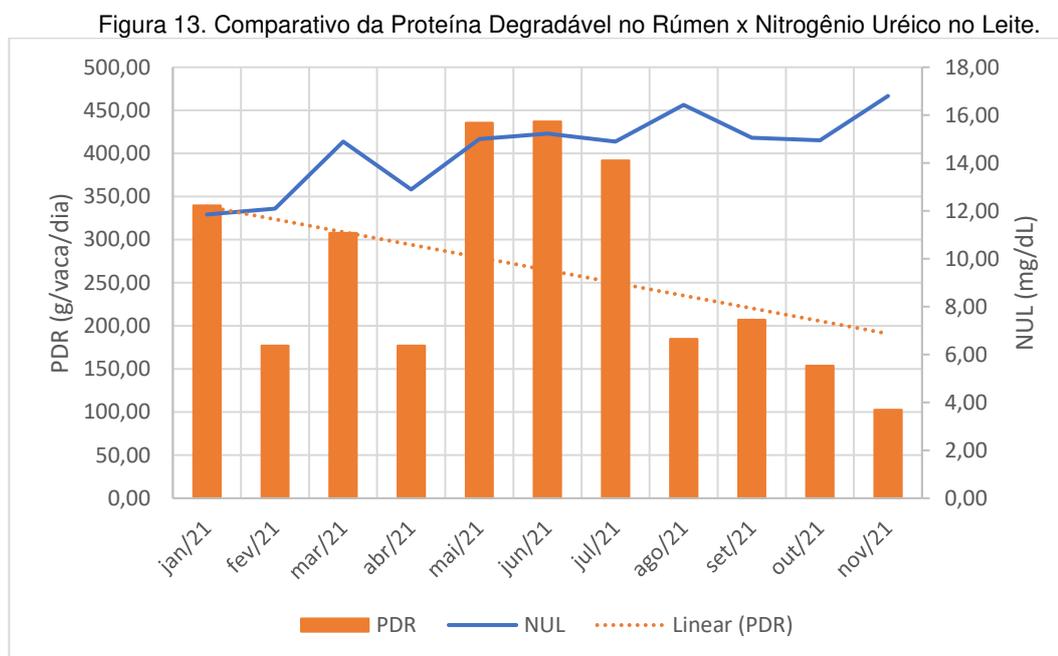


Fonte: Autoria Própria, 2022.

O aumento do NUL em questão, pode estar associando a níveis elevados de PB na dieta, segundo Gonzalez (2015), o que não ocorreu, e ou, a baixos níveis de amido da dieta. Assim sendo, considerando que as dietas foram alteradas quase todos os meses do ano, é possível que a silagem de milho nesses meses, não possuíssem a mesma qualidade das demais. Visto que segundo Geremia (2021), um dos fatores que afetam a qualidade da silagem de milho é a vitreosidade do grão de milho.

Conforme Roy et al. (2011), a concentração de nitrogênio uréico no leite (NUL) tem se apresentado uma ferramenta útil para monitorar o status nutricional proteico e a saúde de um rebanho de vacas, além de ser benéfica para reduzir perdas e maximizar a eficiência de utilização de nitrogênio. No mesmo sentido,

Amorim (2008), descreve que o excesso de proteína degradável no rúmen (PDR), quando ocorre um desequilíbrio entre os teores de carboidratos e proteínas é o fator que tem maior relação com o NUL. Considerando esta informação, a figura 13, apresenta uma comparação entre o excesso de PDR e o nível do NUL.



Fonte: Autoria Própria, 2022.

Conforme apresentado na figura 13, o nível de NUL aumentou nos meses de maio a julho, em consequência do aumento na quantidade de PDR, porém, o mesmo não aconteceu nos meses de fevereiro, abril, e de agosto a novembro, onde o excesso de PDR foi menor e o nível do NUL se manteve elevado. Esse fato, de acordo com Aquino (2005), pode ser explicado considerando que após a degradação da PDR, a amônia produzida, juntamente com alguns peptídeos e aminoácidos livres, é utilizada pelos microrganismos ruminais para sintetizar proteína microbiana, dependendo principalmente da disponibilidade de energia, e para isto é necessário que haja um bom balanceamento de proteína e energia para aumentar a eficiência de utilização da amônia liberada.

Por outro lado, o excesso de PDR poderia ser evitado eliminando a ureia da Pré-mistura, visto que, segundo Antonelli *et. al.* (2009), depois de ingerida a uréia é rapidamente hidrolisada no rúmen em amônia por ação da enzima urease bacteriana. Posto isso, se a amônia não for incorporada à proteína microbiana ela

será absorvida através da parede do rúmen de acordo com Silva (2001). Vale ressaltar que a uréia apresenta 100% de PDR.

Ainda, de acordo com a figura 13, é possível observar que a variação do NUL foi bem expressiva apresentando valores acima de 14 mg/dL em oito meses ao longo do ano, e valores entre 10 e 14 mg/dL nos demais meses do ano. Com relação aos valores de NUL, entre 10 e 14 mg/dl, seriam os níveis mais indicados segundo vários autores. (ALMEIDA, 2012; DOSKA et. al., 2012; ALMEIDA, 2012; JOHNSON & YOUNG, 2003; RAJALA-SCHULTZ & SAVILLE, 2003).

Vale ressaltar, que segundo Almeida (2012), o excesso de proteína na dieta pode provocar a diminuição do pH uterino, modificações nas secreções uterinas, na qualidade embrionária e comprometimento do desenvolvimento embrionário prejudicando a eficiência reprodutiva. Já González (2004), comenta que além do ambiente impróprio para o desenvolvimento embrionário, teria um efeito negativo no balanço energético do animal, visto que a excreção de cada grama de nitrogênio em excesso requer 7,4 Kcal de energia metabolizável, e que essa deficiência de energia parece estar relacionada a menor produção de progesterona, o que também contribui para uma menor fertilidade das vacas leiteiras.

No mesmo sentido, Almeida (2012), comenta que valores de NUL superiores a 15,5 mg/dl já se mostram suficientemente altos para impactar negativamente na fertilidade de vacas leiteiras.

6. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, foi possível se concluir que o Nível de Nitrogênio Uréico no leite ultrapassou 0,48 mg/dl, do proposto pela literatura. Ou seja, é recomendável a adoção de ajustes na quantidade de proteína degradável no rúmen (PDR), no sentido de evitar os excessos ocorridos, na tentativa de manter o Nitrogênio Uréico no Leite na faixa de 10 a 14 mg/dL

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Rodrigo de. **Nitrogênio uréico no leite como ferramenta para ajuste de dietas** - Parte II. 2012. Revista Leite Integral. Disponível em: [https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/nitrogenio-ureico-no-leite-como-ferramenta-para-ajuste-de-dietas---parte-ii#:~:text=Nitrog%C3%AAnio%20ureico%20no%20leite%20como%20ferramenta%20para%20ajuste%20de%20dietas%20%2D%20Parte%20II,-Nutri%C3%A7%C3%A3o%20%7C%2001%20de&text=O%20nitrog%C3%AAnio%20ureico%20no%20leite,de%20N%20em%20vacas%20leiteiras](https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/nitrogenio-ureico-no-leite-como-ferramenta-para-ajuste-de-dietas---parte-ii#:~:text=Nitrog%C3%AAnio%20ureico%20no%20leite%20como%20ferramenta%20para%20ajuste%20de%20dietas%20%2D%20Parte%20II,-Nutri%C3%A7%C3%A3o%20%7C%2001%20de&text=O%20nitrog%C3%AAnio%20ureico%20no%20leite,de%20N%20em%20vacas%20leiteiras.). Acesso em: 05 jul. 2022.
- AMORIN, D.N.S., **Azoto Uréico no Leite (AUL/MUN) uma ferramenta de gestão ambiental e nutricional, O caso de São Miguel**. Dissertação de mestrado da Universidade dos Açores, 2008. Disponível em: <https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/246/1/DissertMestradoDuarteNunoAmorim2009.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2022.
- ANTONELLI, A.C., TORRES, G.A.S., MORI, C.S., SOARES, P.C., MARUTA, C.A., ORTALANI, E.L., **Intoxicação por amônia em bovinos que receberam ureia extrusada ou granulada: alterações em alguns componentes do sangue**. Braz. J. vet. Res. Anim. Sci., São Paulo, v.46, n.1, p. 69-76, 2009. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/brazilian-journal-veterinary-research-and-animal-s/46-\(2009\)-1/intoxicacao-por-amonia-em-bovinos-que-receberam-ureia-extrusada-ou-gra/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/brazilian-journal-veterinary-research-and-animal-s/46-(2009)-1/intoxicacao-por-amonia-em-bovinos-que-receberam-ureia-extrusada-ou-gra/). Acesso em: 12 jul. 2022.
- AQUINO, A.A. **Efeito de níveis crescentes na dieta de vacas em lactação sobre a produção, composição e qualidade do leite**. Dissertação de mestrado, Pirassununga, 2005. 90f. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/tde-12072007-092227/publico/Adriana_Augusto_Aquino.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. de. **Nutrição de Ruminantes**. São Paulo: Funep, 2 ed., 2011.
- BEZERRA, E.S. et al. **Valor nutricional das silagens de milho, milho associado com sorgo e rebrotas de sorgo**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.22, n.6, p.1045-1054, 1993.
- BITENCOURT, L. L. **Substituição de milho moído por milho reidratado e ensilado ou melaço de soja em vacas leiteiras**. 2012. 130 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/575/1/TESE_Substitui%C3%A7%C3%A3o%20de%20milho%20mo%C3%addo%20por%20milho%20reidratado%20e%20ensilado%20ou%20mela%C3%A7o%20de%20soja%20em%20vacas%20leiteiras.pdf. Acesso em: 29 out. 2022.
- BUSTAMANTE FILHO, I. C. Administrando Ureia em Ruminantes: Enfoque Clínico e Nutricional. (Transtornos Metabólicos dos Animais Domésticos. Pós-graduação em Ciências Veterinárias). Universidade Federal Do Rio Grande do Sul, 2008. Disponível em: https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2020/11/ureia_ruminantes.pdf. Acesso em: 04 set. 2022.

CAETANO, H. **Avaliação de onze cultivares de milho colhidos em duas alturas de corte para a produção de silagem**. 178f. (Tese de Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

CARVALHO, Diego de Oliveira; CHAVES, Fredson Ferreira; MIRANDA, João Eustáquio Cabral de; OLIVEIRA, Jackson Silva e; BERNARDO, William Fernandes; MAGALHÃES, Vanessa Maia Aguiar de. **SETE PASSOS PARA UMA BOA ENSILAGEM DE MILHO**. Brasília-Df: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Milho e Sorgo Embrapa Gado de Leite Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2015. 34 p. Cartilhas adaptadas ao letramento do produtor. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/138280/1/Sete-passos-milho.pdf>. Acesso em: 29 out. 2022.

CORREA, Lisia. **Nitrogênio uréico como ferramenta na nutrição proteica de vacas leiteiras**. 2019. Disponível em: <https://agrocereasmultimix.com.br/blog/nitrogenio-ureico-como-ferramenta-na-nutricao-proteica-de-vacas-leiteiras/>. Acesso em: 05 jun. 2022.

CORRÊA, M.N.; GONZÁLEZ, F.H.D.; DA SILVA, S.C. **Transtornos metabólicos nos animais domésticos**. Pelotas: Editora Universitária, 2002, 520p.

CRUZ, Maria Cláudia Soares; VÉRAS, Antonia Sherlânea Chaves; FERREIRA, Marcelo de Andrade; VIEIRA, Maria Ângela Batista; SANTOS, Djalma Cordeiro dos; COELHO, Marcelo Iran de Souza. **Balço de nitrogênio e estimativas de perdas endógenas em vacas lactantes alimentadas com dietas contendo palma forrageira e teores crescentes de uréia e mandioca**. Maringá: Acta Scientiarum. Animal Sciences, 2006. 28 v. Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126479008>. Acesso em: 04 set. 2022.

DEMNICIS, Bruno Borges; VIEIRA, Henrique Duarte; JARDIM, Júlia Gazzoni; ARAUJO, Saulo Alberto do Carmo; OLIVEIRA, Vitor Corrêa de; LIMA, Erico da Silva. **Silagem de milho - Características agrônômicas e considerações**. 2. ed. Málaga, España: Redvet. Revista Electrónica de Veterinária, 2009. 10 v. Veterinária Organización. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617114010.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

DOSKA, M.C; SILVA, D.F.F; HORST, J.A; et al. **Sources of variation in milk urea nitrogen in Paraná dairy cows**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.41, p.692-697, 2012. Acesso em: 12 jul. 2022.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. FAO STAT - Livestock Primary. Roma, Italy, 2019.

FARIA, Renata Andrade. **UTILIZAÇÃO DE COMPOSTOS NITROGENADOS NÃO PROTÉICOS EM VACAS EM LACTAÇÃO**. 2011. 25 f. TCC (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Campos de Jataí, Universidade Federal de Goiás, Jataí – Go, 2011. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/186/o/RENATA_ANDRADE_FARIA.pdf. Acesso em: 07 out. 2022.

FLARESSO JÁ, Gross CD & Almeida EX (2000) **Cultivares de milho (Zea mays L.) e sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench.) para ensilagem no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina**. Revista Brasileira de Zootecnia, 29:1608-1615.

FOOD AND AGRICULTURAL POLICY RESEARCH INSTITUTE. Department of Economics Iowa State University. FAPRI-ISU 2011 world agricultural outlook. Iowa, 2012. Disponível em: < <http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2011/>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

FREDEEN A.H. **Considerations in the nutritional modification of milk composition.** Animal Feed Science and Technology v.59, p.185-197. 1996.

GEREMIA, Dra. Eliana Vera. **Nitrogênio Uréico do Leite (NUL): Como essa ferramenta pode melhorar a eficiência das vacas leiteiras.** 2021. Portal do Agronegócio. Disponível em: <https://www.portaldoagronegocio.com.br/agroindustria/nutricao-animal/artigos/nitrogenio-ureico-do-leite-nul-como-essa-ferramenta-pode-melhorar-a-eficiencia-das-vacas-leiteiras>. Acesso em: 07 jul. 2022.

GONZÁLEZ, F.H.D. **Pode o leite refletir o metabolismo da vaca?** In: DURR, J.W., CARVALHO, M.P., SANTOS, M.V. O Compromisso com a Qualidade do Leite. Passo Fundo: Editora UPF, 2004, v.1, p. 195-209. Acesso em 12 jul. 2022.

GONZÁLEZ, F.H.D.; NORO, G. **Variações na composição do leite no subtrópico brasileiro.** In: Qualidade do leite bovino: variações no trópico e no subtrópico. ed. GONZÁLEZ, F.H.D; PINTO, A.T.; ZANELA, M.B. et al. UPF Editora, p. 11-27, 2011. Acesso em 13 jul. 2022.

GONZÁLEZ, Félix H. D.; DÜRR, João Walter; FONTANELI, Rs. **USO DO LEITE PARA MONITORAR A NUTRIÇÃO E O METABOLISMO DE VACAS LEITEIRAS.** Porto Alegre – RS, 2001. 77 p. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/leite%20metabolismo.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2022.

GONZÁLEZ, Félix H. D.; MALLMANN JUNIOR, Pedro M. **Anais do 2º Simpósio Nacional da Vaca Leiteira.** 2015. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/383524090/anais-II-simposio-vaca-2015-pdf>. Acesso em: 12 jul. 2022.

GUO, K.; RUSSEK-COHEN, E.; VARNER, M.A.; KOHN, R.A. **Effects of milk urea nitrogen and other factors on probability of conception of dairy cows.** Journal of Dairy Science, v.87, p.1878-1885, 2004.

ÍTAVO, L.C.V. et al. **Consumo, desempenho e parâmetros econômicos de novilhos Nelore e F1 Brangus x Nelore terminados em pastagens, suplementados com mistura mineral e sal nitrogenado com uréia ou amiréia.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia [online]. 2008, v. 60, n. 2, pp. 419-427. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000200022>>. Epub 05 Jun 2008. ISSN 1678-4162. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000200022>.

JOHNSON, R.G.; YOUNG, A.J. **The association between milk urea nitrogen and DHI production variables in Western comercial dairy herds.** Journal of Dairy Science, v.86, p.3008-3015, 2003. Acesso em 12 jul. 2022.

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, v.81, p.2681-2692, 1998

KALSCHEUR, K.F.; BALDWIN V, R.L.; GLENN, B.P.; KOHN, R.A., Milk Production of Dairy Cows Fed Differing Concentrations of Rumen-Degraded Protein. *Journal of Dairy Science*. v.89, n.1, p. 249-259, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030206720896>. Acesso em 05 jun. 2022

KEPLIN Las, **Recomendação de sorgo e milho (silagem) safra 1992/93**. Encarte Técnico da Revista Batavo. CCLPL, Castro, Paraná. 1992. Ano I, n.8, p.16-19

KOHN, R.A.; KALSCHEUR, K.F.; RUSSEK-COHEN, E. **Evaluation of models to estimate urinary nitrogen and expected milk urea nitrogen**. *Journal of Dairy Science*, v.85, p.227-233, 2002.

LAUER, Jg et al. **Predicting corn grain yield using silage starch content and crop adjuster methods**. 2014. *Diário Revista de Agronomia*. Disponível em: <https://pennstate.pure.elsevier.com/en/publications/predicting-corn-grain-yield-using-silage-starch-content-and-crop->. Acesso em: 07 out. 2022.

LEÃO, G. F. M., NEUMANN, M., ROZANSKI, S. et al. **Nitrogênio uréico no leite: Aplicações na nutrição e reprodução de vacas leiteiras**. *Agropecuária científica no semiárido* – ISSN 1808-6845, v. 10, n. 2, p. 29-36, jun., 2014. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/446/pdf>. Acesso em 12 jul. 2022.

LOPES, Diego Canônico. **USO DE UREIA NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS**. 2016. 41 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/13000/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 04 set. 2022.

LYNCH, J. P.; O'KIELY, P.; DOYLE, E. M. **Yield, quality and ensilage characteristics of whole-crop maize and of the cob and stover components: harvest date and hybrid effects**. 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2494.2012.00868.x>. Acesso em: 07 out. 2022.

MEYER P.M., **Fatores não nutricionais que afetam as concentrações de nitrogênio uréico no leite**, 131p. 2003. Tese (Doutorado em agronomia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz) Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-09022004-164448/publico/paula.pdf>. Acesso em: 07 out. 2022.

MORAIS, M.G.; Gomes, C.S.L.; Lempp, B.; Van Onselen, V.J.; Franco, G.L.; Ítavo, L.C.V. e Ítavo, C.C.B.F. **Consumo e Digestibilidade de Nutrientes em Bovinos Submetidos a Diferentes níveis de Ureia**. *Arch. Zootec.*, 62 (238), p. 239-246, 2013. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922013000200009#:~:text=Resultados%20equivalentes%20foram%20obtidos%20por,9%20%25%20com%20inclus%C3%A3o%20de%20ur%C3%A9ia. Acesso em: 04 set. 2022.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.:National Academy, 2000. 242p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL 2001. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition**, 2001. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9825>.

NEUMANN M, Restle J, Alves Filho DC, Brondani IL, Bernardes, RALC, Souza, ANM, Kuss F (2001) **Avaliação da silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) por meio do desempenho de novilhos de corte confinados**. Revista Brasileira de Zootecnia, 30:2099-2109.

OLIVEIRA, J. S. e; SOBRINHO, F. de S.; REIS, F. A.; SILVA, G. A. da; ROSA FILHO, S. N. da; SOUZA, J. J. R. de; MOREIRA, F. da M.; PEREIRA, J. A.; FIRMINO, W. G. **Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho destinados à silagem em bacias leiteiras do estado de Goiás**. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 37, n. 1, p. 45–50, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/1864>. Acesso em: 23 out. 2022.

PEDROSO, Alexandre M. **Amido em dietas de vacas em lactação: Estratégias de utilização para otimizar o desempenho**. 2013. Disponível em: <https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/amido-em-dietas-de-vacas-em-lactacao-estrategias-de-utilizacao-para-otimizar-o-desempenho>. Acesso em: 30 set. 2022.

PEREIRA, L.G.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; TOMICH, T.R. **Utilização da ureia na alimentação de ruminantes no semiárido**, 2008. Disponível em <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/161870>. Acesso em: 04 set. 2022.

PEREIRA, Marcos Neves. **Proteína solúvel e proteína degradável no rúmen**. 2003. MilkPoint. Disponível em: [https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/proteina-soluvel-e-proteina-degradavel-no-rumen-15940n.aspx#:~:text=A%20prote%C3%ADna%20metaboliz%C3%A1vel%20\(PM\)%20C,pouca%20prote%C3%ADna%20de%20origem%20end%C3%B3gena](https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/proteina-soluvel-e-proteina-degradavel-no-rumen-15940n.aspx#:~:text=A%20prote%C3%ADna%20metaboliz%C3%A1vel%20(PM)%20C,pouca%20prote%C3%ADna%20de%20origem%20end%C3%B3gena). Acesso em: 30 set. 2022.

PIMENTEL, J.J.O. et al. **Efeito da suplementação proteica no valor nutritivo de silagens de milho e sorgo**. Revista Brasileira de Zootecnia., Viçosa, v. 27, n. 5, p. 1042-1049, 1998.

RAJALA-SCHULTZ, P.J.; SAVILLE, W.J.A. **Sources of variation in milk urea nitrogen in Ohio dairy herds**. Journal of Dairy Science, v.86, p.1653-1661, 2003. Acesso em 12 jul. 2022.

RODRÍGUEZ, P.V. **Intoxicação por Ureia. Seminário apresentado na disciplina Transtornos Metabólicos dos Animais Domésticos**. Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

ROY, B.; MEHLA, R.K.; SIROHI, S.K. **Influence of non-nutritional factors on urea and protein concentration in milk of Murrah buffaloes**. Asian Australasian Journal of Animal Sciences, v.16, p.1285-1290, 2011.05/06

SALVADOR, Flávio Moreno. **PROTEÍNA DEGRADÁVEL NO RÚMEN E PROTEÍNA METABOLIZÁVEL EM OVINOS EM CRESCIMENTO**. 2007. 163 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras - Mg, 2007. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/4257/1/TESE_Prote%C3%ADna%20degrad

%C3%A1vel%20no%20r%C3%BAmen%20e%20prote%C3%ADna%20metaboliz%C3%A1vel%20em%20ovinos%20em%20crescimento.pdf. Acesso em: 27 out. 2022.

SANTOS, Fernando Afonso; RODRIGUES, Marcelo Teixeira; LISBOA FILHO, Jugurta. **Modelo computacional para formulação de rações de mínimo custo para pequenos ruminantes utilizando programação linear**. Bauru: 2006. 10 p. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006. Disponível em: https://simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/843.pdf. Acesso em: 04 out. 2022. SILVA, Rosângela Maria Nunes da; VALADARES, Rilene Ferreira Diniz; VALADARES FILHO, Sebastião de Campos; CECON, Paulo Roberto; RENNÓ, Luciana Navajas; SILVA, Juliana Munique da. **Uréia para Vacas em Lactação. 2. Estimativas do Volume Urinário, da Produção Microbiana e da Excreção de Uréia**. Rev. Bras. Zootec., 2001. 10 p. 30(6):1948-1957. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/TSksFNp4XqpHJBr377nfRdg/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 04 set. 2022.

ZAMPAR, Luis Eduardo. **Produção de silagem de milho de alta qualidade**. 2020. Médico Veterinário. Disponível em: <https://portaldoprodutor.agr.br/producao-de-silagem-de-milho-de-alta-qualidade>. Acesso em: 29 out. 2022.

ZEOULA, L.M. et al. **Avaliação de Cinco Híbridos de Milho (Zea mays, L.) em Diferentes Estádios de Maturação; Composição Químico-Bromatológica**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.3, p.556-566, out, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/ppb4QFyvYSj9gzXkJ6d6hTg/?lang=pt>. Acesso em 29 out. 2022.