



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS MORRINHOS  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**TRABALHO DE CURSO**

**UREIA NA DIETA DE VACAS EM LACTAÇÃO SOBRE A PRODUÇÃO E  
QUALIDADE DO LEITE**

NARIANE COELHO DE OLIVEIRA

Orientador: Prof. Dr. Wallacy Barbacena Rosa dos Santos

MORRINHOS

2018



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS MORRINHOS  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

NARIANE COELHO DE OLIVEIRA

**UREIA NA DIETA DE VACAS EM LACTAÇÃO SOBRE A PRODUÇÃO E  
QUALIDADE DO LEITE**

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para a obtenção de título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador:

Prof. Dr. Wallacy Barbacena Rosa dos Santos

MORRINHOS

2018

NARIANE COELHO DE OLIVEIRA

**UREIA NA DIETA DE VACAS EM LACTAÇÃO SOBRE A PRODUÇÃO E  
QUALIDADE DO LEITE**

Trabalho de Curso de Graduação em  
Zootecnia do Instituto Federal Goiano –  
Campus Morrinhos, como parte das  
exigências para a obtenção de título de  
Bacharel em Zootecnia.

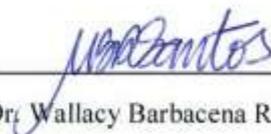
Orientador:

Prof. Dr. Wallacy Barbacena Rosa dos  
Santos

APROVADO:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Eliandra Maria Bianchini Oliveira  
(Membro da banca)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro  
(Membro da banca)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Wallacy Barbacena Rosa dos Santos  
(Orientador)

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos**

O48u Oliveira, Nariane Coelho de.  
Ureia na Dieta de vacas em lactação sobre a produção e qualidade do Leite. / Nariane Coelho de Oliveira. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2018.  
20 f. : il.

Orientador: Dr. Wallacy Barbacena Rosa dos Santos.  
Coorientador: Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Bacharelado em Zootecnia, 2018.

I. Bovinos de leite - Alimentação e rações. 2. Soja - Produtos. 3. Soja - Produtos. I. Santos, Wallacy Barbacena Rosa dos. II. Ribeiro, Jeferson Corrêa. III. Instituto Federal Goiano. IV. Título.

CDU 637.12

Fonte: Elaborado pela Bibliotecária-documentalista Morgana Guimarães, CRB1/2837



**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: Nariane Coelho de Oliveira  
Matrícula: 2014104201810272  
Título do Trabalho: UREIA NA DIETA DE VACAS EM LACTAÇÃO SOBRE A PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 11/03/2019  
O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não  
O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morrinhos \_\_\_\_\_ 11/03/2019  
Local Data

Nariane Coelho de Oliveira

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Wallacy B. R. de  
Assinatura do(a) orientador(a)

Wallacy B. R. de  
Prof. Dr. em Zootecnia  
IF Goiano - Morrinhos

*Aos meus amados pais, Nazaré e Marcos*  
*Aos meus irmãos Alexandro e Marcos Filho*  
*Aos meus sobrinhos Ana Izabel e Augusto*  
*A minha parceira de vida, Milena*  
*E a você, minha saudosa tia Felina (in memoriam)*  
*Dedico.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida, por ter me concedido coragem e sabedoria para conquistar meus sonhos e objetivos, por abrigar meu coração e ser meu amparo nas horas difíceis.

Aos meus queridos e amados pais, Marcos Oliveira e Nazaré Coelho, que sempre foram meus alicerces, pelo apoio e incentivo em todas as minhas escolhas. Em especial pelo amor, compreensão e paciência nos momentos difíceis, e por não medirem esforços para me ajudar durante essa trajetória. Tudo que realizei até aqui é em função de vocês. Gratidão por tudo!

Aos meus irmãos Alexandro e Marcos Filho, pelo carinho, companheirismo, conselhos e amor. Obrigada, por sempre terem depositado a confiança de vocês em mim. As riquezas da minha vida, meus sobrinhos, Ana Izabel e Augusto Italo, por terem me enchido de amor ao longo desses anos. E a você, Glaucia! Por ter me presenteado com esses dois serezinhos que tanto amo!

A você, Milena, pelo companheirismo e dedicação. Por todo o apoio concedido durante esses anos. Por ter me incentivado a seguir em frente e por me ajudar a encontrar caminhos quando algo não saía como o planejado. Obrigada por ser luz na minha vida e por ser a melhor amiga também. Muito obrigada, por tornar essa jornada mais leve, sempre dividindo o melhor e o pior comigo! Sem você, este trabalho não seria possível, ele é tão seu, quanto meu. Amor e gratidão!

Aos amigos que sempre torceram pelo meu sucesso e dividem essa história comigo, Dione Araújo, Lunis Renan, Jackson Andrade, Fernanda Santos, dentre tantos outros. Amo vocês!

Ao meu orientador, professor Wallacy Barbacena, por todo o conhecimento compartilhado, confiança, dedicação e pela atenção concedida nesses quatro anos em que tive

o privilégio de ser sua orientada. O meu reconhecimento e gratidão pelos valiosos ensinamentos transmitidos, e pela amizade construída durante todo este período.

A todos os professores do curso de Zootecnia, em especial a Aline Camargos, Andréia Cezário, Crislaine Messias, Eliandra Bianchini e Jeferson Ribeiro, por todos os ensinamentos, conselhos e amizade durante esses anos. Vocês são os melhores!

Aos meus queridos amigos que a Zootecnia me deu, João Paulo Barros, Franciel Lourenço, Larissa de Paula, Lucas Daichoum, Michelle Lares e Natália Alves, por todo o apoio nos trabalhos e pesquisas e pelos momentos de descontração, que tornaram esses cinco anos mais leves e os dias de estudos mais alegres. Sou grata pelo carinho e pela amizade sólida que construímos ao longo dessa trajetória!

Minhas meninas, Lawrys, Natys e Amor, da “República Litchfield”, por serem tão boas companhias ao longo desses anos. Vocês são mais que amigas, são minhas irmãs. Amo vocês.

Tenho um agradecimento especial às minhas meninas da “quinta-feira”, Emily Maria, Noemi Nunes e Maria Clara, vocês com certeza melhoraram a nossa qualidade de vida nesses últimos momentos de graduação, amo vocês!

Aos queridos amigos, Rafael Jorge, Romes Pinheiro e Luiz Felipe pela valiosa ajuda com o experimento, sempre que precisei. Ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, pelo apoio nesse trabalho. Em especial ao seu Mauri, por toda a ajuda despendida no decorrer do experimento e por compartilhar conosco toda a sua sabedoria empírica.

Obrigada a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que fosse possível a realização deste trabalho.

*“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota”*

*(Theodore Roosevelt)*

## SUMÁRIO

RESUMO .....	11
ABSTRACT.....	12
INTRODUÇÃO.....	13
MATERIAL E MÉTODOS .....	14
Tabela 1 - Composição de ingredientes das dietas experimentais (%), baseadas em silagem de milho como volumoso único e enriquecidas com ureia.....	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
Tabela 2 - Composição do leite de vacas recebendo dietas à base de silagem de milho como volumoso único e enriquecidas com ureia, para os diferentes tratamentos.....	16
Tabela 3 - Produção e composição do leite de vacas recebendo dietas à base de silagem de milho como volumoso único e enriquecidas com ureia, para os diferentes tratamentos. ....	17
CONCLUSÕES .....	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

## RESUMO

DE OLIVEIRA, Nariane Coelho, Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, dezembro de 2018. **Ureia na dieta de vacas em lactação sobre a produção e qualidade do leite.** Orientador: Wallacy Barbacena Rosa dos Santos. Coorientador: Jeferson Corrêa Ribeiro

Avaliou-se os efeitos de inclusões crescentes de ureia (0,0; 0,97; 1,30 e 1,66%) em substituição ao farelo de soja, sobre a produção e composição do leite de vacas leiteiras. Foram utilizadas 4 vacas em lactação, com produção média inicial de 8,00 kg/dia de leite e com aproximadamente 80 dias em lactação, distribuídas em um quadrado latino 4x4, durante quatro períodos experimentais de 20 dias cada, sendo quatorze dias de adaptação e seis dias de coleta. As dietas experimentais foram constituídas de silagem de milho como volumoso e concentrado, na relação de 60:40 (base na matéria seca). Para a análise estatística dos dados foram utilizados os procedimentos PROC MEANS e PROC GLM do SAS UNIVERSITY (2018). Para a análise de variância, foi utilizado o teste F a 5% de probabilidade. Para a obtenção da diferença entre as médias de tratamentos foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. A inclusão de 0,0; 0,97; 1,30 e 1,66% de ureia em substituição ao farelo de soja, em geral não afetou a produção e a composição do leite. Desta forma, é possível o uso alternativo de ureia ao farelo de soja.

Palavras-Chave: bovinocultura leiteira; composição centesimal; componentes do leite; farelo de soja

## ABSTRACT

DE OLIVEIRA, Nariane Coelho, Goiano Federal Institute - Campus Morrinhos, December, 2018. **Urea in lactating cows diet on milk production and quality**. Advisor: Wallacy Barbacena Rosa dos Santos. Co-orientador: Jeferson Corrêa Ribeiro

The effects of increasing levels of urea (0.0, 0.97, 1.3 and 1.66%) were substituted for soybean meal on milk production and composition of dairy cows. Four lactating cows were used, with a mean initial production of 8.00 kg / day of milk and approximately 80 days in lactation, distributed in a 4x4 Latin square, during four experimental periods of 20 days each, fourteen days of adaptation and six days of collection. Experimental diets were composed of corn silage as single bulk and concentrate, in the ratio of 60:40 (dry matter basis). For the statistical analysis of the data, the procedures PROC MEANS and PROC GLM of SAS UNIVERSITY (2018) were used. For the analysis of variance, the F test was used at 5% of probability. To obtain the difference between the averages of treatments, the Tukey test was used at 5% of probability. The inclusion of 0,0; 0.97; 1.3 and 1.66% of urea in place of soybean meal did not generally affect milk production and composition. Treatments 2 and 4 with inclusion of 0.97% and 1.66% of urea, respectively, presented the best values of milk production and composition. In this way, it is possible the alternative use of urea to the soybean meal.

Keywords: dairy cattle; centesimal composition; milk components; soybean meal

## INTRODUÇÃO

Dentre os sistemas de produção de leite no Brasil, a maioria deles possui como principal fonte de volumoso o pasto, que é caracterizado por apresentar elevada produção de massa de forragem durante a estação chuvosa do ano, e na estação fria e seca, a produção de matéria seca dessas forrageiras diminui drasticamente, fazendo-se necessária suplementação (SOUZA et al., 2015). O que se torna um grande problema, pois a nutrição animal é considerada um fator determinante na produção de leite, estando associada a grande parte dos custos de produção e sanidade do rebanho (AQUINO et al., 2007). Desta forma, é necessário estratégias que favoreçam a mitigação dos custos com a alimentação sem que haja interferência negativa na produção e composição do leite (PERES, 2001; ABDALLA et al., 2008; RENNÓ et al., 2008; CUSTODIO et al., 2017).

Segundo Seixas et al. (1999) as rações fornecidas durante o período de escassez de volumoso nas pastagens, são oriundas da combinação de diferentes alimentos, mas o custo dos concentrados dificulta a prática. Torres et al. (2003) explicam que para a suplementação animal é possível encontrar diversas fontes de proteína disponíveis no mercado, destacando-se o farelo de soja, um dos principais alimentos proteicos disponíveis para a alimentação de bovinos, com excelente composição. Entretanto, um dos principais entraves na utilização do farelo de soja é o alto preço, implicando em aumento no custo de produção.

De acordo com Abreu et al. (2015), para amenizar os custos de produção é possível utilizar fontes de nitrogênio não proteico como alternativas menos onerosas para a dieta, entre elas a ureia é uma das alternativas mais viáveis para o alcance desses objetivos. Uma vez que, a inclusão de ureia na dieta, permite a adequação da ração em proteína degradável no rúmen.

Souza et al. (2015) relataram que os estudos a respeito da inclusão de ureia em dietas para a correção de proteína, ocorre no Brasil desde a década de 1960, onde, desde então foi consolidada a clássica recomendação de se adicionar 1,0% de ureia na matéria natural do volumoso. Contudo, tal recomendação foi feita para níveis de produção animal aquém dos observados nos atuais rebanhos leiteiros. Todavia, é preciso cautela, para não exceder a adição de ureia em dietas, porque pode acarretar ineficiência alimentar em função do gasto adicional de energia pelo animal, decorrente da necessidade de conversão em ureia, no fígado, da amônia circulante no sangue absorvida do rúmen. Além disso, representa potencial de contaminação ambiental, já que parte da ureia proveniente do fígado é excretada via urina (SOUZA et al., 2015).

Assim, para Seixas et al. (1999) para que haja uma melhor eficiência na utilização de nitrogênio ou amônia pelos microrganismos do rúmen, é ideal que a ureia seja utilizada em dietas com baixo nível de nitrogênio e elevados níveis de energia, minerais e outros componentes que aumentam a atividade microbiana.

Alguns autores avaliaram o efeito do uso de ureia na dieta de vacas em lactação sobre as características de produção e composição do leite. Aquino et al. (2007) verificaram que a utilização de até 1,5% de ureia na MS da dieta de vacas em meio de lactação não altera o desempenho produtivo e as características físico-químicas e de composição do leite, Carmo et al. (2005) não observaram efeito significativo do uso de 2% de ureia na MS da dieta sobre as características de produção e composição do leite. Também ao avaliarem o efeito da adição de teores crescentes de ureia, Souza et al. (2015) observaram que a inclusão de 0,0; 0,5 e 1,0% de ureia na matéria natural não afetou a produção e a composição do leite.

Entretanto, em estudos conduzidos por Oliveira et al. (2001) e Silva et al., (2001), utilizando níveis crescentes (0; 0,70; 1,4 e 2,1%) de ureia na dieta, verificaram diminuição linear no consumo de alimentos e na produção de leite de vacas Holandesas e Girolandas, respectivamente.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da inclusão de ureia na dieta sobre a produção e composição do leite de vacas leiteiras.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi conduzido na fazenda experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, situada na Zona Rural do município de Morrinhos, teve início no dia 22/06/2018 e se estendeu até o dia 12/09/2018, totalizando 83 dias de experimento. A cidade de Morrinhos está situada no Estado de Goiás e tem como coordenadas geográficas uma altitude de 885 m e localização -17° 49' S e 49° 12' O. O clima conforme Köppen é Aw, Tropical com estação seca, com temperatura média no município de 23,3 °C, e 1346 mm é o valor da pluviosidade média anual.

O presente experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Experimentação Animal, sob o protocolo nº 7308160817. Utilizaram-se quatro vacas multíparas mestiças (Holandês x Zebu), com peso corporal médio de 540 kg no início do experimento, produção média de leite de 8,00 kg/dia e aproximadamente 80 dias de lactação, distribuídas em um quadrado latino 4 x 4, durante quatro períodos experimentais de 20 dias cada, sendo quatorze dias de adaptação e seis dias de coleta.

Avaliou-se quatro níveis de inclusão de ureia: T1: 0,0%; T2: 0,97%; T3: 1,30 % e T4: 1,66% na matéria natural, tais valores foram suficientes para suprir os teores de proteína das dietas. A dieta foi fornecida uma vez ao dia, sempre às 9:00h, após a ordenha. Na Tabela 2, é possível observar a composição das dietas experimentais.

Como volumoso, utilizou-se silagem de milho, produzida no Setor de Bovinocultura do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, armazenada em silos tipo trincheira, a silagem era retirada diariamente, nos horários da alimentação, a qual era pesada todos os dias baseada em um consumo de matéria seca de 3,5% do peso vivo (kg) individual de cada vaca. A dieta foi oferecida na forma de mistura completa, de modo a permitir 5% de sobras. Todos os tratamentos foram formulados de forma a serem isoproteicos e isoenergéticos.

Tabela 1 - Composição de ingredientes das dietas experimentais (%), baseadas em silagem de milho como volumoso único e enriquecidas com ureia.

Item	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3	Tratamento 4
Silagem de milho	60	60	60	60
Ureia	0	0,97	1,30	1,66
Farelo de soja	19,03	12,90	10,78	8,50
Milho grão	19,86	24,75	26,44	28,24
Suplemento Mineral	1,11	1,38	1,48	1,60

Os animais foram mantidos, durante todo o período experimental, em quatro baias individuais, e saíam apenas para serem ordenhadas. A área de cada baia é de 75 m<sup>2</sup>, dispoendo de cochos para a silagem de milho e concentrado e bebedouro automático com água à vontade. A área de sombra das baias era somente nas proximidades do cocho (coberto com telhas de zinco).

O peso de cada animal foi obtido ao início e final de cada período experimental. As vacas foram ordenhadas, mecanicamente, às 7:00 horas. A produção de leite foi avaliada no 15º ao 18º dias de cada período experimental, sendo suas produções registradas individualmente, por meio de medidor de leite acoplado a ordenhadeira. As amostras de leite foram coletadas durante os dois últimos dias de cada período e compostas por animal, acondicionadas em frascos plásticos com conservante Bronopol® e Azidiol® e resfriadas, para posterior determinação dos teores de proteína (PTN), gordura (GORD), lactose (LACT), extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), caseína (CAS), contagem de células somáticas

(CCS), contagem bacteriana total (CBT) e nitrogênio ureico no leite (NUL), no Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos, da Universidade Federal de Goiás.

A metodologia empregada para análise nos itens amostrados foram: ISO 13366-2/IDF 148-2 de 2006 para a Contagem Celular Somática cujo o princípio da técnica é citometria de fluxo, ISO 16297/ IDF 161 de 01/06/2013 e ISO 21187/ IDF 196 de 01/12/2004 para a Contagem Bacteriana Total cujo o princípio da técnica é citometria de fluxo e ISO 9622/ IDF 141 de 15/09/2013 para a determinação da composição centesimal do leite (gordura, proteína, lactose, caseína e nitrogênio ureico no leite) cujo o princípio da técnica é infravermelho próximo ou FTIR.

Para a análise estatística dos dados foram utilizados os procedimentos PROC MEANS e PROC GLM do SAS UNIVERSITY (2018). Para a análise de variância, foi utilizado o teste F a 5% de probabilidade. Para a obtenção da diferença entre as médias de tratamentos foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição do leite: gordura, proteína, lactose, extrato seco total, extrato seco desengordurado e caseína, das vacas que receberam dietas à base de silagem de milho como volumoso único e enriquecidas com ureia, para os diferentes tratamentos são apresentados na Tabela 2. Enquanto que os valores de produção de leite, contagem de células somáticas, contagem bacteriana total e nitrogênio ureico no leite, são apresentados na Tabela 3, para os diferentes tratamentos.

Tabela 2 - Composição do leite de vacas recebendo dietas à base de silagem de milho como volumoso único e enriquecidas com ureia, para os diferentes tratamentos.

Tratamentos	GORD (%)	PTN (%)	LACT (%)	EST (%)	ESD (%)	CAS (%)
T1	3,14 ± 0,56	3,25 ± 0,16	4,34 ± 0,17	11,69 ± 0,48	8,56 ± 0,19	2,47 ± 0,13 <sup>b</sup>
T2	2,18 ± 0,70	3,43 ± 0,20	4,53 ± 0,18	11,08 ± 0,55	8,90 ± 0,34	2,72 ± 0,17 <sup>ab</sup>
T3	2,75 ± 1,49	3,43 ± 0,29	4,52 ± 0,50	11,54 ± 1,05	8,78 ± 0,51	2,72 ± 0,26 <sup>ab</sup>
T4	3,59 ± 1,52	3,55 ± 0,43	4,25 ± 0,40	12,41 ± 1,43	8,82 ± 0,46	2,86 ± 0,44 <sup>a</sup>

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns: não significativo; GORD: gordura; PTN: proteína; LACT: lactose; EST: extrato seco total; ESD: extrato seco desengordurado; CAS: caseína

Não foi observada diferença estatística para os teores de gordura, proteína, lactose, extrato seco total e extrato seco desengordurado no leite dos diferentes tratamentos, entretanto, a caseína mostrou-se diferente nos tratamentos 1 e 4, com teores médios de 2,47 e 2,86,

respectivamente. De acordo com Aguiar et al. (2015), esse resultado pode ter sido reflexo da maior inclusão de ureia no tratamento 4. Contudo, a ausência de alteração no teor de proteína do leite ( $P < 0,05$ ) indica que não houve limitação na proteína metabolizável com o fornecimento das dietas contendo diferentes níveis de inclusão de ureia.

Em estudos de Huber et al. (1967) e Holter et al. (1968), assim como no presente trabalho, não foi observado efeito da suplementação com ureia nas porcentagens de proteína e gordura do leite. Enquanto que Plummer et al. (1971) obtiveram aumento no teor de gordura do leite, quando 2 a 3% de ureia foram incluídos no concentrado, em substituição à quantidade equivalente de proteína do farelo de soja. Contudo, Oliveira et al. (2001a) observaram que a proteína do leite, expressa em % e g/dia, decresceu linearmente com o aumento dos níveis de nitrogênio não proteico nas dietas.

De acordo com Pedroso (2006), a quantidade de proteínas sintetizadas na glândula mamária é determinada pela quantidade de aminoácidos absorvidos no intestino delgado, ou seja, quanto mais aminoácidos forem absorvidos, mais substrato haverá para a síntese de caseína, e proteínas do soro do leite. Os teores de caseína possuem uma correlação positiva com o teor de proteína do leite, uma vez que a caseína representa cerca de 80% do total das proteínas contidas no leite (CABRAL et al., 2016).

Tabela 3 - Produção e composição do leite de vacas recebendo dietas à base de silagem de milho como volumoso único e enriquecidas com ureia, para os diferentes tratamentos.

Tratamentos	PROD (kg)	CCS (x 1.000 CS/mL)	CBT (x 1.000 UFC/mL)	NUL (mg/dl)
T1	10,52 ± 3,35	1201,25 ± 1486,14	438,750 ± 836,53	8,76 ± 1,33 <sup>b</sup>
T2	10,71 ± 1,65	1393,25 ± 1495,72	866,000 ± 1442,67	12,60 ± 2,22 <sup>a</sup>
T3	11,37 ± 2,72	1977,50 ± 2022,28	1994,750 ± 3230,76	11,13 ± 4,00 <sup>ab</sup>
T4	9,90 ± 4,09	3211,63 ± 1950,83	342,500 ± 644,01	10,27 ± 3,41 <sup>ab</sup>

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns: não significativo; PROD: produção de leite; CCS: contagem de células somáticas; CBT: contagem bacteriana total; NUL: nitrogênio ureico do leite

Não houve diferença estatística para as variáveis produção de leite, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total, enquanto que, a variável nitrogênio ureico no leite apresentou diferença estatística entre os tratamentos 1 e 2, com teores médios de 8,76 e 12,60, respectivamente.

Corroborando com os achados no presente trabalho, Colovos et al. (1967) e Holter et al. (1968), fornecendo ureia nos concentrados até o nível de 2,5%, não encontraram efeito sobre a

produção de leite. Todavia, em estudos conduzidos por Oliveira et al. (2001a) que tinham como objetivo avaliar o efeito de quatro níveis de proteína bruta na forma de compostos nitrogenados não-proteicos (2,22; 4,18; 5,96 e 8,09%), sobre a produção e composição do leite de vacas holandesas, concluíram que a produção de leite, em kg/dia, corrigida, ou não, para 3,5% de gordura, decresceu linearmente ( $P < 0,05$ ) com o aumento dos níveis de ureia na ração.

Trabalhando com dietas a base de cana-de-açúcar e teores crescentes de ureia (0,0; 0,5 e 1,0%) na matéria natural, Souza et al. (2015) observaram que a dieta não afetou a produção e a composição do leite. O mesmo foi relatado por Aquino et al. (2007), que ao utilizarem dietas compostas por 40% de volumoso, suplementadas com 60% de concentrado (base na MS) contendo 0; 0,75 e 1,5% de ureia na MS total da dieta, não relataram diferença ( $P > 0,05$ ) na produção e composição do leite.

Em contrapartida, Oliveira et al. (2001b), Silva et al. (2001) e Oliveira et al. (2004), avaliando dietas com silagem de milho como fonte de volumoso, com inclusão de 0,0; 0,7; 1,4% e 2,1% de ureia na dieta total de vacas em lactação, observaram efeito linear negativo do nível de inclusão de ureia sobre a produção de leite, explicado pelo menor consumo de MS.

Para a variável NUL, apresentou diferença estatística entre os tratamentos 1 e 2, com teores médios de 8,76 e 12,60, respectivamente. Pode-se inferir que, valores médios mais baixos de NUL para o tratamento 1, justificam-se pelo fato do mesmo não receber inclusão de ureia na sua formulação, enquanto que os tratamentos 2, 3 e 4, continham valores crescentes de inclusão de ureia.

De acordo com Peres (2002), o excesso de NUL é um indicativo da adequação ou excesso de amônia ruminal em relação à energia disponível para o crescimento microbiano no rúmen. Desta forma, a quantidade de proteína disponível no rúmen em relação à quantidade de carboidratos disponíveis resulta em altos níveis de nitrogênio ureico no leite, e posteriormente podendo ocasionar problemas reprodutivos.

Na pecuária leiteira, tem-se adotado como teores máximos de nitrogênio ureico no leite, os valores de 17 a 18 mg/dl, pois em diversos estudos foi demonstrado que valores acima de 19 mg/dl estariam associados à redução na fertilidade do rebanho. Enquanto que, valores abaixo de 13 a 15 mg/dl podem estar associados a aumentos nas taxas de concepção (PERES, 2002). Desta forma, considera-se que os achados no presente trabalho estão dentro da linha do aceitável, no que se refere aos teores de NUL, apresentando valores ideais para aumento na taxa de concepção.

Para Cabral et al. (2016) e Campos et al., (2006), há uma relação inversamente proporcional entre produção de leite e os sólidos do leite, assim, quanto maior a produção de leite da vaca, menor é a concentração de gordura e proteína no leite, o mesmo acontece com a lactose, porém este segundo componente é menos afetado com a oscilação do volume de leite.

Em estudos conduzidos por Cabral et al. (2016), os autores explicam que quanto menor for o nível de produção de leite, maior será o teor de NUL, desta forma, podemos levar em consideração que a variável nitrogênio ureico do leite está associado diretamente com o percentual de proteína, o que reflete o manejo nutricional empregado na alimentação das vacas.

## CONCLUSÕES

A inclusão de ureia em substituição ao farelo de soja, em geral não afetou a produção e a composição do leite. Desta forma, é possível o uso alternativo de ureia ao farelo de soja.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J.C.D.; GODOI, A.R.D.; CARMO, C.D.A.; EDUARDO, J.L.D.P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. SPE, p. 260-268, 2008.

ABREU, D.C.; DE PAULA LANA, R.; DE OLIVEIRA, A.S.; DE PAULA, R.M.; RODRIGUES, J.P.P.; GHEDINI, C.P.; FONSECA, M.A. Ureia de liberação lenta em dietas à base de cana-de-açúcar para vacas mestiças Holandês-Zebu. **Agrarian**, v. 8, n. 30, p. 399-404, 2015.

AGUIAR, A.C.R.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CALDEIRA, L.A.; ALMEIDA FILHO, S.H.C.D.; RUAS, J.R.M.; SOUZA, V.M.D.; PIRES, D.A.D.A. Composição do leite de vacas alimentadas com diferentes fontes de compostos nitrogenados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 3, 2015.

AQUINO, A.A.; BOTARO, B.G.; IKEDA, F.S.; RODRIGUES, P.H.M.; MARTINS, M.F.; SANTOS, M.V. Efeito de níveis crescentes de ureia na dieta de vacas em lactação sobre a produção e a composição físico-química do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 881-887, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 30 dez. 2011. Seção 1, p. 6.

CABRAL, J.F.; SILVA, M.A.P.; CARDOSO, T.S.; BRASIL, R.B.; GARCIA, J.C.; DO NASCIMENTO, L.E.C. Relação da composição química do leite com o nível de produção, estágio de lactação e ordem de parição de vacas mestiças. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 4, 2016.

CARMO, C.A.; SANTOS, F.A.P.; IMAIZUMI, H. et al. Substituição do farelo de soja por ureia ou amiréia para vacas em final de lactação. **Acta Scientiarum**, v.27, n.2, p.277-286, 2005.

COLOVOS, N.F.; HOLTER, J.B.; DAVIS, H.A.; URBAN, W.E. Urea for Lactating Dairy Cattle. II. Effect of Various Levels of Concentrate Urea on Nutritive Value of the Ration<sup>1, 2</sup>. **Journal of Dairy Science**, v. 50, n. 4, p. 523-526, 1967.

CUSTODIO, S.A.S.; DA SILVA, D.A.L.; DIAS, K.M.; TOMAZ, M.P.P.; DE OLIVEIRA GOULART, R.; DE CARVALHO, E.R. Desempenho de bovinos de corte alimentados com diferentes forragens e alojados em baias individuais ou coletivas. **PUBVET**, v. 11, p. 646-743, 2017.

HOLTER, J.B.; COLOVOS, N.F.; DAVIS, H. A.; URBAN, W.E. Urea for Lactating Dairy Cattle. III. Nutritive Value of Rations of Corn Silage Plus Concentrate Containing Various Levels of Urea<sup>1, 2</sup>. **Journal of dairy science**, v. 51, n. 8, p. 1243-1248, 1968.

HUBER, J.T.; SANDY, R.A.; POLAN, C.E.; BRYANT, H.T. BLASER, R.E. Varying levels of urea for dairy cows fed corn silage as the only forage. **Journal of Dairy Science**, v. 50, n. 8, p. 1241-1247, 1967.

OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; OLIVEIRA, G.A.D.; SILVA, R.M.N.; COSTA, M.A.L. Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite de vacas alimentadas com quatro níveis de compostos nitrogenados não-proteicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1358-1366, 2001a.

OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Produção de proteína microbiana e estimativas das excreções de derivados de purinas e de ureia em vacas lactantes alimentadas com rações isoproteicas contendo diferentes níveis de compostos nitrogenados não-proteicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1621-1629, 2001b.

OLIVEIRA, M.M.N.F.; TORRES, C.A.A.; VALADARES FILHO, S.D.C.; SANTOS, A.D.F.; PROPERI, C.P. Urea for postpartum dairy cows: productive and reproductive performance. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.266-2273, 2004.

PEDROSO, A.M. **Como a nutrição afeta a proteína do leite - parte 1**. 2006. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/como-a-nutricao-afeta-a-proteina-do-leite-parte-1-30027n.aspx>>. Acessado em: 12 de novembro de 2018.

PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: GONZÁLEZ, F.D.; DURR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Eds.) **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. p.30-45.

PERES, J.R. **Nutrição, nitrogênio uréico no leite e reprodução**. 2002. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/nutricao-nitrogenio-ureico-no-leite-e-reproducao-15918n.aspx>>. Acessado em: 02 de outubro de 2018.

PLUMMER, J.R.; MILES, J.T.; MONTGOMERY, M.J. Effect of Urea in the Concentrate Mixture on Intake and Production of Cows Fed Corn Silage as the only Forage. **Journal of Dairy Science**, v. 54, n. 12, p. 1861-1865, 1971.

RENNÓ, F.P.; PEREIRA, J.C.; LEITE, C.A.M.; RODRIGUES, M.T.; CAMPOS, O.F.D.; FONSECA, D.M.D.; RENNO, L.N. Eficiência bioeconômica de estratégias de alimentação em sistemas de produção de leite. 1. Produção por animal e por área. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p. 743-753, 2008.

SEIXAS, J.R.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; ARAÚJO, W.D.A.; RESENDE, F.D.D.; MARTINS JUNIOR, A.; KRONKA, S.D.N.; SOARES, W.V.B. Desempenho de bovinos confinados alimentados com dietas à base de farelo de algodão, ureia ou amiréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 432-438, 1999.

SILVA, R.M.N.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.U.; CAMPOS, J.M.D.S.U.; OLIVEIRA, G.A.D.; OLIVEIRA, A.S.U. Ureia para vacas em lactação. 1. Consumo, digestibilidade, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1639-1649, 2001.

SOUZA, R.C.; REIS, R.B.; LOPES, F.; MOURTHE, M.H.F.; LANA, A.M.Q.; BARBOSA, F.A.; SOUSA, B.M. Efeito da adição de teores crescentes de ureia na cana-de-açúcar em dietas de vacas em lactação sobre a produção e composição do leite e viabilidade econômica. **Embrapa Gado de Leite-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2015.

TORRES, L.B.; FERREIRA, M.D.A.; VÉRAS, A.S.C.; MELO, A.D.; ANDRADE, D.D.  
Níveis de bagaço de cana e ureia como substituto ao farelo de soja em dietas para bovinos  
leiteiros em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 760-767, 2003.