



INSTITUTO FEDERAL
Rondônia



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia

GABRIELLA RODRIGUES DE FREITAS

**SILAGEM DE GRÃO DE MILHO MOÍDO REIDRATADO COM
ADIÇÃO DE UREIA E INOCULANTE**

COLORADO DO OESTE
2023

GABRIELLA RODRIGUES DE FREITAS

**SILAGEM DE GRÃO DE MILHO MOÍDO REIDRATADO COM
ADIÇÃO DE UREIA E INOCULANTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharelado em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia–*Campus* Colorado do Oeste.

Nome do Orientador: Prof. Dr. Alan Andrade Mesquita.

**COLORADO DO OESTE
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA

F866s

Freitas, Gabriella Rodrigues de

Silagem de grão de milho moído reidratado com adição de ureia e inoculante / Gabriella Rodrigues de Freitas. - Colorado do Oeste, RO: IFRO, 2023.

13f.

Orientador: Prof. Dsc. Alan Andrade Mesquita

Trabalho de conclusão de curso (graduação em Zootecnia)
Campus Colorado do Oeste – IFRO / Instituto Federal de Rondônia.

1. Nutrição animal. 2. Silagem. 3. Silagem de milho. I. Mesquita, Alan Andrade. II. Título.

CDD: 636.0862

Bibliotecária Responsável: Juliana M. da S. Sasset - CRB 11/1140

GABRIELLA RODRIGUES DE FREITAS

**SILAGEM DE GRÃO DE MILHO MOÍDO REIDRATADO COM
ADIÇÃO DE UREIA E INOCULANTE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Zootecnia apresentado ao Instituto Federal de Educação e Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Colorado do Oeste – IFRO como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovada em: 13 de fevereiro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dsc. Alan Andrade Mesquita
(Orientador)

Prof. Dsc. Fagton de Mattos Negrão

Prof. Dsc. Lucien Bissi da Freiria

**COLORADO DO OESTE/RO
2023**



ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na data 13/02/2023 realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada **Silagem de grão de milho reidratado com adição de ureia e inoculante** apresentada pela aluna **Gabriella Rodrigues de Freitas (2017201075012-9)** do Curso **Bacharelado em Zootecnia (Colorado do Oeste)**. Os trabalhos foram iniciados às **15:20** pelo Professor **Alan Andrade Mesquita** presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Alan Andrade Mesquita** (Orientador)
- **Fagton de Mattos Negrao** (Coorientador e Examinador Interno)
- **Lucien Bissi da Freiria** (Examinador Interno)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

[X] APROVADO

Nota: 80

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Alan Andrade Mesquita** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

COLORADO DO OESTE / RO, 13/02/2023

Documento assinado eletronicamente por **Gabriella Rodrigues de Freitas**, Discente, em 20/02/2023, às 15:36, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Alan Andrade Mesquita**, Orientador, em 15/02/2023, às 09:56, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Fagton de Mattos Negrao**, Examinador Interno, em 15/02/2023, às 09:36, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Lucien Bissi da Freiria**, Examinador Interno, em 15/02/2023, às 11:14, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Agradeço à minha mãe, Mariza de Rezende Freitas, por toda a educação que me deu, por nunca ter me desamparado nos momentos difíceis, por todo amor e carinho.

À minha família, tios, primos, madrinha que sempre me incentivaram em todos meus passos.

Aos meus verdadeiros amigos, que estiveram sempre comigo desde à infância, e aqueles que conheci ao longo da jornada na faculdade, que me ajudaram e contribuíram para o andamento do projeto e dos estudos. Sou grata por todos os momentos.

Agradeço também ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus* Colorado do Oeste, e a todos os funcionários, pelos meus nove anos de estudos, onde me proporcionou a ser Técnica em Agropecuária e finalizar uma graduação. As experiências e lembranças que levo, são as melhores possíveis, que me tornaram mais fortes e mais preparada para o início de uma nova etapa que está por vir, vai muito mais além do profissional. Graças aos mestres com alto nível de formação e, principalmente, pelo comprometimento social.

A todos os meus professores que me acompanharam e contribuíram para minha formação, em especial, ao Prof. Dr. Alan Andrade Mesquita, que me acolheu no seu núcleo de pesquisa e confiou em mim o projeto, e também, aos professores, Lucien Freiria, Fagton de Mattos, Flávio Caldeira, Germanna Almeida, Hedi Minin Camila Fraga, Franciny Marota, pela paciência nas orientações, pelo incentivo tão importantes na minha vida acadêmica, pelos conselhos de vida, por tanto que se dedicaram, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. Serei eternamente grata!

A todos vocês, que contribuíram direta e indiretamente, o meu muito obrigada!

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito na composição químico-bromatológica, da proteína bruta principalmente, das silagens de grãos de milho moído reidratados e ensiladas com a adição ureia e inoculante microbiano. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial, com cinco tratamentos e cinco tempos de aberturas de silo. Para a adição de ureia e inoculante, foram feitas diretamente na água que foi para reidratar o milho, através de suas diluições, assim como designados os tratamentos testados: adição de 1% de ureia com inoculante (SMR+1%U+I); com 1% de ureia sem inoculante (SMR+1%U); 2% de ureia com inoculante (SMR+2%U+I); 2% de ureia sem inoculante (SMR+2%U), e milho grão seco com inoculante (controle), ensilados em silos experimentais de PVC, com aberturas após 30, 60, 90 e 120 dias. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para os teores de MS, MO, e FDN entre os tratamentos, sendo considerados teores adequados para fermentação. A inclusão de ureia na silagem de grão de milho reidratado promoveu um aumento nos teores de PB, com destaque para o tratamento de 2% sem inoculante, sendo recomendado para a ensilagem de grão de milho triturado e reidratado.

Palavras-Chaves: composição, fermentação, proteína, silo

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect on the chemical-bromatological composition, mainly of crude protein, of ground corn grain silages rehydrated and ensiled with the addition of urea and microbial inoculant. The experiment was conducted in a completely randomized design in a factorial arrangement, with five treatments and five silo opening times. For the addition of urea and inoculant, they were done directly in the water that was used to rehydrate the corn, through their dilutions, as well as the treatments tested: addition of 1% urea with inoculant (SMR+1%U+I); with 1% urea without inoculant (SMR+1%U); 2% urea with inoculant (SMR+2%U+I); 2% urea without inoculant (SMR+2%U), and dry corn grain with inoculant (control), ensiled in experimental PVC silos, with openings after 30, 60, 90 and 120 days. There was no significant difference ($p > 0.05$) for DM, OM, and NDF contents between treatments, being considered adequate contents for fermentation. The inclusion of urea in the rehydrated corn grain silage promoted an increase in CP levels, with emphasis on the 2% treatment without inoculant, being recommended for crushed and rehydrated corn grain ensilage.

Keywords: composition, fermentation, protein, silo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 MATERIAIS E MÉTODOS	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4 CONCLUSÃO.....	15
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13

1 INTRODUÇÃO

O milho é um dos ingredientes mais utilizados na formulação de ração para ruminantes e não ruminantes, pois é um alimento com alto teor de energia, palatabilidade e digestibilidade, podendo resultar em um desempenho superior. Pode conter entre 70 e 80% de amido na sua composição, com base na MS (ROSTAGNO et al., 2000), portanto, melhorando o aproveitamento do amido, pode-se obter ganhos em produtividade e eficiência.

Por consequência dessas características, o milho ganhou importância no cenário mundial, sendo um influenciador na viabilidade da atividade pecuária, na qual é um dos fatores de produção mais utilizado na atividade. Com o aumento nos custos de produção, o pecuarista visando aumento da rentabilidade e viabilidade da produção, se faz necessário lançar mão de tecnologias que auxiliem na nutrição, com redução de custos e garantia de um padrão de qualidade ideal.

Na busca dessa redução de custos uma das alternativas é maximizar a utilização dos grãos de milho, com foco principalmente no seu principal nutriente o amido, que tem-se investido em técnicas de processamento (moagem, floculação, ensilagem de grãos com alta umidade, etc), que buscam aumentar a digestibilidade total desse nutriente e evitar a excreção de grandes quantidades nas fezes (OWENS; SODERLUND, 2006).

O melhor aproveitamento do amido deve-se pelo seu tipo de vitreosidade, já que tipo de milho cultivado em território nacional tem como características ser uma cultivar do tipo duro ou “flint”, um material apresenta um índice de vitreosidade expressivamente mais alto que o observado nos cultivares de milho farináceo. Isto ocorre devido à maior presença de prolamina envolvendo os grânulos de amido diminuindo sua disponibilidade. (CORREA et al., 2002).

Com a inclusão de água na produção de silagem de grão de milho reidratado e o menor tamanho de partícula, o tempo de ensilagem diminui devido a melhora na fermentação, facilitando o acesso dos microrganismos ruminais ao amido ao ocorrer a quebra da matriz proteica, melhorando sua digestibilidade e em relação ao tempo de vedação do silo. Nos últimos anos têm sido demonstrados os benefícios do processamento dos grãos de cereais, com o aumento da digestibilidade do amido, resultando em maior produção de ácidos graxos voláteis (AGVs) e energia para os ruminantes (OWENS et al., 1986).

No mesmo sentido, Ownes et al. (1997) revisando trabalhos com diferentes fontes de amido e métodos de processamento, concluíram que quando o grão passa por algum

processamento que torna o amido mais disponível no rúmen, faz com que haja um aumento na energia metabolizável das dietas, reduzindo o consumo sem alterar no ganho de peso, melhorando com isso a eficiência alimentar

Além da tentativa de melhorar a disponibilidade do amido em grãos de milho na ensilagem reidratada, também é uma forma de armazenar esse grão em pouco espaço e com estruturas de baixo custo de implantação. Em condições adequadas, obtém-se um sistema de armazenagem prolongado da safra, além da possibilidade da produção de um alimento de melhor qualidade nutricional para os animais (Soares, 2020).

Segundo Reis et al. (2010), na busca do melhoramento dos aspectos nutricionais e buscando uma alternativa para minimizar o problema da dificuldade de armazenamento no período da safra, a ensilagem permite eliminar ou reduzir drasticamente o desenvolvimento de fungos e, por consequência, evitar a contaminação da ração com micotoxinas, que é um dos graves problemas que acomete o milho em armazéns.

Porém, uma das principais desvantagens da utilização da silagem de grãos de milho reidratados está relacionada a característica nutricional dos próprios grãos, já que apresentam baixo teor proteico.

Dessa forma, uma possibilidade de se elevar o teor de proteína bruta é a adição de ureia como fonte de nitrogênio não-proteica na formação de proteína microbiana, a fim de tornar um composto alimentar energético e proteico, com foco na redução de custos na aquisição de uma fonte de proteica da dieta. A ureia no rúmen, é convertida em amônia e utilizada para síntese de proteína microbiana, se tornando uma fonte mais barata de proteína. Os benefícios dessa utilização estão no baixo custo de unidade por proteína, contendo entre 42 e 45% de N, como aditivo em silagens, além da facilidade de obtenção (FREITAS et al., 2002).

E de acordo com Herrera-Saldana e Huber (1989), outro fator que pode promover um melhor aproveitamento da dieta pelos animais e a sincronização da liberação de energia e nitrogênio no rúmen. Uma vez que melhora à fermentação ruminal, propiciando um maior desenvolvimento dos microrganismos ruminais, otimizando a produção de ácidos graxos voláteis (AGVs) e proteína microbiana, além de melhorar a degradabilidade dos alimentos.

Diante do exposto o presente trabalho teve como objetivo avaliar a composição químico-bromatológica da silagem de milho reidratado com a adição de ureia e inoculante.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Campus Colorado do Oeste, no município de Colorado do Oeste (RO), que segundo a classificação de Köppen, o clima predominante no Estado de Rondônia é do tipo Aw – Clima Tropical Chuvoso (quente e úmido). Em razão de estar sob a influência do clima Aw, a média anual de precipitação pluvial varia entre 1.400 mm/ano e 2.600 mm/ano, enquanto a média anual da temperatura do ar varia entre 23°C e 26°C (SEDAM, 2007). As análises bromatológicas e de estabilidade aeróbia, foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do Campus.

Foi realizada a confecção das silagens de grão de milho reidratado, na qual se triturou o grão de milho com umidade de 12%, em peneira 2 mm, em moinho de martelo. Após o processo de moagem foi incorporado água na mesma para sua reidratação, em conjunto ou não, dependendo do tratamento, a inclusão da ureia diluída e o inoculante Lalsil As, composição exclusiva de *Lactobacillus buchneri*, na quantidade recomendada pelo fabricante. Essa água foi sendo adicionada no milho moído até que se atingisse o teor de 35% de umidade, valor este necessário para que os padrões ótimos fermentativos ocorressem (PEREIRA et al. 2013).

Posteriormente, o material devidamente homogeneizado e confeccionado foi compactado em silos experimentais do tipo PVC, no qual a massa específica média de $4,0 \pm 0,03$ kg MN foi obtido e utilizado como padrão para os demais tratamentos. Os silos eram dotados de tampa e vedados com fita plástica, com dispositivo para escape de gás, armazenados à sombra em temperatura ambiente para abertura posteriormente, em diferentes períodos.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em arranjo fatorial, no qual foram testados cinco tratamentos, com diferentes períodos de abertura após 30, 60, 90 e 120 dias, cada tratamento possuía duas repetições, na seguinte ordem:

Silagem de milho reidratado com inoculante, controle (SMR);

Silagem de milho reidratado com adição de 1% de ureia do peso da massa ensilada sem inoculante (SMR+1%U);

Silagem de milho reidratado com adição de 1% de ureia do peso da massa ensilada com inoculante (SMR+1%U+I);

Silagem de milho reidratado com adição de 2% de ureia do peso da massa ensilada sem inoculante (SMR+2%U);

Silagem de milho reidratado com adição de 2% de ureia do peso da massa ensilada com inoculante (SMR+2%U+I);

Foram realizadas as análises químico-bromatológicas, analisando a matéria seca (MS), através de estufa de circulação forçada (65°C/48 h), posteriormente moído em moinho tipo Willey em peneira de 1mm, e colocado em estufa a 105°C durante 12 h (AOAC, 2002). As cinzas (MM) foram obtidas por combustão das amostras a 600°C durante 4 h (AOAC, 1997), sequencialmente à determinação da MS 105 °C. A proteína bruta (PB) pelo método de Macro Kjeldhal (AOAC, 1990), e fibra em detergente neutro (FDN) (INCT).

As médias obtidas foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey, adotando-se 5% de probabilidade, através do procedimento Mixed, do software estatístico SAS para análise dos resultados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que não houve diferença significativa para os teores de MS, MO e FDN entre os tratamentos, de acordo com a (Tabela 1). O teor médio de MS das silagens foi de 61,78%, considerado como adequado para a fermentação dos grãos (Costa et al., 2004).

Observou-se que houve aumento no teor proteico da silagem de milho moído reidratado com a adição de ureia. O tratamento que se destacou foi o que teve a maior porcentagem de ureia, porém sem inoculante (tabela 1). Isso pode ser explicado pelo fato de a ureia ser rica em Nitrogênio não-proteico, contendo entre 42% e 45% de N, e devido à transformação parcial da ureia em amônia na fermentação da silagem, elevando assim, o nitrogênio total do respectivo tratamento.

A PB no presente estudo, foi inferior à composição química registrada por Jobim et al. (2008), correspondendo a 20,2%, com nível de inclusão 1% de ureia, porém, essa adição não foi diluída, e sim adicionada granulada no momento da ensilagem. Além disso, no mesmo estudo, a degradabilidade ruminal na matéria seca efetivou em 80,73%. Esses dados confirmam um indicativo positivo do aumento significativo da proteína bruta ao adicionar a ureia.

Vale ressaltar que, o papel da ureia é fornecer nitrogênio não proteico na dieta, que, após ser ingerida pelo bovino, sofre a ação de microrganismos no rúmen e é transformada em proteína microbiana, considerada uma proteína de alta qualidade. Em comparação com o tratamento controle, o valor de proteína dobrou, e decrescendo o teor de acordo com a porcentagem.

Tabela 1 – Composição bromatológica entre tratamentos (% da matéria seca)

Item	CONTROLE	SMR+1% UREIA	SMR+1% UREIA + INOCULANTE	SMR+2% UREIA	SMR +2% UREIA + INOCULANTE
MS (%)	61,74	61,36	61,38	61,28	63,18
MO (%)	98,76	98,47	98,71	98,65	98,62
PB (%)	7,62c	13,07a	13,14a	15,95b	13,5a
FDN (%)	9,42	9,38	10,11	9,60	9,81
MM (%)	1,24c	1,26ab	1,29abc	1,35ab	1,38a

Valores seguidos por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; MS, matéria seca; MO, matéria orgânica; MM, matéria mineral; FDN, Fibra em detergente neutro; PB, proteína bruta;

NOGUEIRA (2018), ao pesquisar sobre obteve teores de PB próximos ao presente estudo. As médias das análises bromatológicas constataram que os tratamentos que continham milho reidratado com ureia comum, e milho reidratado com ureia protegida, resultaram em 14,6% e 14,2% de proteína bruta, respectivamente. Valores que se aproximam com os resultados da tabela 1 com os níveis de ureia maiores. No estudo de Nogueira (2018), tanto a ureia comum quanto a ureia protegida foram incluídas na dieta de modo que a proteína fornecida por elas representasse 30% da proteína total da dieta.

A utilização de até 3% de ureia na ensilagem de cana-de-açúcar promoveu o aumento do valor nutritivo e a melhora das características fermentativas das silagens, com incremento nos teores de MS, proteína bruta (PB) e redução da FDN (DIAS et al., 2014).

A proteína bruta (PB) apresentou comportamento linear positivo com acréscimos de 1,75 pontos percentuais para cada 1% de ureia adicionada ao material ensilado, segundo estudo de Soares (2020). Da mesma forma, Sousa et al. (2019) avaliando a composição química bromatológica da palha de milho amonizada com ureia (0, 2, 4, 6 e 8% da MS), observaram elevação no teor de proteína bruta com a inclusão das doses de ureia com valores variando de 5,36 a 11,22 (%MS).

O ideal é que ocorra uma relação proporcional de degradação de energia e proteína, para um melhor aproveitamento dos microrganismos ruminais e evitar que o excesso de ureia seja excretado na urina. Quando a disponibilidade sincrônica entre energia e nitrogênio (N) no rúmen é priorizada há tendência de se elevar a síntese de proteína microbiana (Pmic) por meio da eficiência de uso do N dietético (COLE et al., 2008) e pela fermentação ruminal (NOCEK e RUSSELL, 1988).

Oliveira (2017), avaliou o consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes das dietas totais que associaram silagem de milho reidratado com ureia comum e ureia protegida, fornecidas para novilhos mestiços confinados. Os resultados para digestibilidade verdadeira da MS e digestibilidade aparente da proteína bruta para o tratamento com a ureia comum, constatou uma média de 70,10% e 74,33%, respectivamente. A silagem de milho reidratado com a ureia protegida obteve-se os valores de 75,67% para MS, e 77,53% para digestibilidade aparente da proteína bruta.

De acordo com Van Soest (1994), a baixa taxa de liberação de energia no rúmen limita o uso de NNP por assincronia e desta forma, há aumento da absorção de amônia pelo epitélio ruminal, elevando o nível de ureia no sangue e aumentando a excreção pela urina.

Outra vantagem em utilizar a ureia é que a amônia possui ação antimicrobiana, inibindo o desenvolvimento de leveduras e mofos, que conseqüentemente reduz a produção de etanol (ou álcool etílico, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$), gerando menores perdas de matéria seca e carboidratos solúveis (SCHMIDT, 2006), além de promover estabilização da massa ensilada e estimular a fermentação láctica.

Também promove efeito tamponante, quando aplicada ao milho, a ureia produz silagens com maiores valores de pH do que em silagens não tratadas. Resultado que pode ser explicado pelo aumento da capacidade de tamponamento resultante da liberação de amônia da ureia (McDONALD et al., 1991). O que corrobora com estudo de Fenandes et al. (2009), que também observaram efeito linear positivo para esta variável quando a ureia foi utilizada como aditivo na ensilagem de sorgo forrageiro.

4 CONCLUSÃO

A utilização da ureia como incremento de proteína bruta em uma silagem de milho reidratado, se mostrou positiva, sendo a de inclusão de 2% de ureia a que obteve maiores teores, se mostrando mais uma alternativa de uma fonte proteica e energética, de fácil obtenção para o produtor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemists International 17th. ed. Gaithersburg, USA. 2002.

AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemists International 16th.ed. Washington, USA. 1997.

AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis. 11. ed. Washington: AOAC. 1990.

C.C. JOBIM; LOMBARDI, L.; MACEDO, F. A. F. e BRANCO, A. F. Silagens de grãos de milho puro e com adição de grãos de soja, de girassol ou uréia. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.43, n.5, p.649-656, maio 2008.

CORREA, C.E.S.; SHAVER, R.D.; PEREIRA, M.N. Relationship between corn vitreousness and ruminal in situ starch degradability. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.85, p.3008-3012, 2002.

COSTA, C.; MEIRELLES, P.R.L.; REIS, W. Silagem de grãos úmidos na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2., 2004, Maringá. Anais. Maringá: Universidade Federal de Maringá, 2004. p.133-160.

COLE, N. A.; TODD R. W. Opportunities to enhance performance and efficiency through nutrient synchrony in concentrate-fed ruminants. *Journal Animal Science*, v.86, p.318-333, 2008 (E.suppl.).

DIAS, A.M.; ÍTAVO, L.C.V.; ÍTAVO, C.C.B.F.; BLAN, L.R.; GOMES, E.N.O.; SOARES, C.M.; LEAL, E.S.; NOGUEIRA, E.; COELHO, E.M. Ureia e glicerina bruta como aditivos na ensilagem de cana-de-açúcar. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.66, n.6, p.1874-1882, 2014.

FERNANDES, F.E.P; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; PEREIRA, O. G.; CARVALHO G. G. P.; OLIVINDO, C. S. Ensilagem de sorgo forrageiro com adição de ureia em dois períodos de armazenamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.11, p.2111-2115, 2009.

FREITAS, D.; COAN, R.M.; REIS, R.A.; PEREIRA, J.R.A.; PANIZZI, R.C. Avaliação de fontes de amônia para conservação do feno de alfafa (*Medicago sativa* L.) armazenado com alta umidade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 866-874, 2002.

HERREA-SALDANA, R.; HUBER, J.T. Influence of varying protein and starch degradabilities on performance of lactating cows. *Journal of Dairy Science*, Albany, v. 72, p. 1477, 1989.

KHEZRI, A.; REZAYAZDI, K.; DANESH. MESGARAN; M. et al. Effect of different Rumen-degradable Carbohydrates on Rumen Fermentation, Nitrogen Metabolism and Lactation Performance of Holstein Dairy Cows. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v.22, n.5, p. 651 – 658, 2009.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. The biochemistry of silage. 2ed. Marlow: Chalcombe Publications, 1991, 340p.

NOGUEIRA, M.A.R. Dietas com diferentes processamentos de milho associados a fontes de ureia para bovinos: parâmetros ruminais e degradabilidade *in vitro*. 2018. 45 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2018.

NOCEK, J. E.; RUSSELL J. B. Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. *Journal of Dairy Science*, v.71, p.2070, 1988

OLIVEIRA, Anderson Rodrigues de. Dietas para bovinos com diferentes fontes de nitrogênio e carboidratos. 2017. 55 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2017.

OWENS, F.N.; SODERLUND, S. Ruminal and post ruminal starch digestion by cattle. In: *Cattle Grain Processing Symposium. Proceeding*. Stillwater. 2006.

OWENS, F.N.; ZINN, R.A.; KIM, Y.K. Limits to starch digestion in the ruminant small intestine. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 63, p.1634-1648, 1986.

OWENS, F. N., D. S. SECRIST, W. J. HILL, AND D. R. GILL. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle: A review. *Journal of Animal Science*. 75:868–878, 1997.

PEREIRA, M. N. et al. Silagem de milho reidratado na alimentação do gado leiteiro. *Informe Agropecuário Epamig*, Belo Horizonte, v. 37, p. 7–18, 2013.

REIS, W. DOS et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n. 4, p. 1308–1315, 2010.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa: UFV, p. 141, 2000.

SOARES, Felipe Almeida. Silagem de grão de milho reidratado com a utilização de aditivos. 2020. 28 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2020.

SOUSA, G. O. C.; RODRIGUES, R. C.; LIMA, J. R. L.; LIMA, N.M.; MIRANDA, B.E.C.; JESUS, A.P.R.; PARENTE, H.N.; COSTA, C.S. Nutritional value of dehydrated maize straw ammoniated with urea. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. v.20, p.01-11, Salvador, 2019.

SCHMIDT, P. Perdas fermentativas na ensilagem, parâmetros digestivos e desempenho de bovinos de corte alimentados com ração contendo silagem de cana-de-açúcar. 228f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 2006

VAN SOEST, P.V. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. New York: 1994. p.476.