

Fenos de capim-buffel amonizados com ureia

Buffel grass hays ammoniated with urea

BEZERRA, Higor Fábio Carvalho^{1*}; SANTOS, Edson Mauro¹; OLIVEIRA, Juliana Silva de¹; PINHO, Ricardo Martins Araujo¹; PERAZZO, Alexandre Fernandes²; SILVA, Ana Paula Gomes da¹; RAMOS, João Paulo de Farias¹; PEREIRA, Gildenia Araújo¹

¹Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Areia, Paraíba, Brasil.

²Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Medicina Veterinária e Zootecnia, Salvador, Bahia, Brasil.

*Endereço para correspondência: higorfabiozoo@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se quantificar a população de mofo e leveduras, avaliar as perdas de matéria seca e a composição bromatológica de fenos de capim-buffel amonizados com ureia. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos compreenderam aos níveis de ureia (0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0%), que foram adicionados aos fardos de feno com base na matéria seca. A inclusão de 1,0% de ureia elevou a recuperação de matéria seca (93,21%) em relação ao feno não amonizado. Observou-se efeito quadrático para o pH, com o maior valor observado no nível de 0,5% de ureia (8,88), reduzindo nos demais níveis de ureia. A adição de níveis de ureia foi eficiente em reduzir a população de mofo e leveduras, reduzindo de 6,50 log UFC/g no feno sem tratamento com ureia para 3,65 log UFC/g quando adicionados 4% de ureia no feno. A adição de ureia proporcionou aumento nos teores de matéria orgânica e proteína bruta dos fenos de capim-buffel, atingindo os maiores valores com a utilização de 4,0% de ureia, com 90,96% e 14,03% para matéria orgânica e proteína bruta, respectivamente. A aplicação de ureia não proporciona diminuição em relação às perdas de matéria seca, exceto na dose de 1,0%, no entanto, é eficiente em reduzir a população de mofo e leveduras e elevar os teores de proteína bruta de fenos de capim-buffel.

Palavras-chave: aditivos, amonização, *cenchrus ciliaris*, conservação de forragens, mofo e leveduras

SUMMARY

The objective of this study was to quantify the population of molds and yeasts, evaluate losses dry matter and chemical composition of buffelgrass hay ammoniated with urea. We used a completely randomized design with five treatments and five replicates. The treatments consisted the urea levels (0, 0.5, 1.0, 2.0, and 4.0%) that were added to the hay bales based on dry matter. The inclusion of 1.0% of urea increased dry matter recovery (93.21%) compared to non-ammoniated hay. There was quadratic effect for the pH with highest value observed at the level of 0.5% of urea (8.88), reducing the other levels of urea. The addition of urea levels was efficient to reduce the population of molds and yeasts, reducing from 6.50 log CFU/g in untreated hay with urea to 3.65 log CFU/g when added 4% of urea in the hay. The addition of urea resulted in increased contents of organic matter and crude protein hay buffelgrass, reaching the highest values with the use of 4.0% of urea, with 90.96% and 14.03%, respectively. The application of urea does not provide decreased in respect losses of dry matter, except at a level of 1.0%, however it is efficient in to reduce the population of molds and yeasts and elevate the crude protein of buffel grass hay.

Keywords: additives, ammoniation, *cenchrus ciliaris*, forage conservation, molds and yeasts

INTRODUÇÃO

A disponibilidade de forragem no Semiárido durante o ano é desuniforme, levando à escassez de alimento na maior parte do ano, afetando negativamente a pecuária local, caracterizando o que chamamos de sazonalidade da produção de forragem, devido aos fatores climáticos característicos dessa região.

O uso de forrageiras adaptadas às regiões semiáridas é importante para tornar possível a produção de volumosos nessa região, dentre essas, o capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*) é uma gramínea promissora, devido às suas características de adaptação a essa região. O capim-buffel apresenta maior resistência ao déficit hídrico dentre as gramíneas cultivadas nas regiões secas devido à sua eficiência no uso da água, em função de adaptações morfofisiológicas, permitindo um crescimento rápido no início do período chuvoso, após sofrer déficit hídrico intenso e prolongado (MEDEIROS & DUBEUX JR., 2008).

Uma das alternativas para solucionar a falta de disponibilidade de forragem no período seco é a fenação, que consiste na conservação do valor nutritivo da forragem através da rápida desidratação, uma vez que a atividade respiratória das plantas, bem como a dos microrganismos é paralisada, deste modo, o excesso de forragem produzido no período chuvoso pode ser conservado. Aliado à fenação, alguns pesquisadores têm utilizado aditivos, visando melhorias no processo de conservação, assim como na qualidade do material armazenado.

O uso de ureia, além de reduzir o crescimento de microrganismos em fenos, pode elevar o valor nutritivo de volumosos de baixa qualidade, através da solubilização dos constituintes da parede celular vegetal, diminuindo as

frações fibrosas e melhorando o consumo pelos animais (PADUA et al., 2011). Gobbi et al. (2005), avaliando a composição química do feno de *Brachiaria decumbens* tratada com ureia, observaram uma redução nos teores de fibra em detergente neutro e ácido e lignina com o aumento do nível de ureia utilizado. Outra característica importante da ureia é sua atividade fúngica, o que proporciona uma redução na deterioração dos fenos armazenados. A falta de informações pertinentes do valor nutritivo e das perdas do capim-buffel na forma de feno e, principalmente, com a utilização de aditivos, vem sendo um obstáculo para o melhor planejamento de como manejar essa gramínea.

Deste modo, objetivou-se quantificar a população de mofos e leveduras e avaliar as perdas de matéria seca e a composição bromatológica de fenos de capim-buffel amonizado com ureia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental Pendência, da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A – Emepa, situada na mesorregião do Agreste paraibano, microrregião do Curimataú, município de Soledade, nas coordenadas de 7° 8'18" e 36°27'2"W.Gr., com altitude de 534m. Baseado na classificação de Köppen, o tipo climático da região é Bsh, umidade relativa do ar em torno de 68%, ocorrendo precipitação média de 400mm anuais, com déficit hídrico durante quase todo ano.

Foi utilizado um pasto de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*), já implantado há 28 anos, em uma área cujo solo foi classificado como Luvisolo, com

textura média e baixo teor de matéria orgânica.

O solo apresentou os seguintes atributos químicos (0 -20cm de profundidade): pH em água = 6,23; Fósforo = 6,09, Potássio = 216(mg/dm³); Cálcio trocável = 3,85, Magnésio trocável = 1,7, Soma de bases = 6,18, $H^+ + Al^{+3} = 1,40$, CTC = 7,58(cmol/dm³); Alumínio trocável = 0,0; Saturação por bases = 81,53(%).

Foi realizada uma adubação no dia 23 de junho de 2012, início do experimento, momento em que o pasto foi cortado na altura de 10cm do solo

para uniformização, com 50kg/ha de nitrogênio (N) na forma de sulfato de amônio.

A temperatura do ar média, durante o período experimental, variou de 22,5°C durante a parte da manhã (7h) a 30,5°C durante a tarde (14h). A umidade relativa do ar oscilou entre 92% pela manhã e 60% à tarde, nos mesmos horários. A precipitação pluvial total durante o período experimental foi de 147mm, sendo demonstrada a seguir na Figura 1.

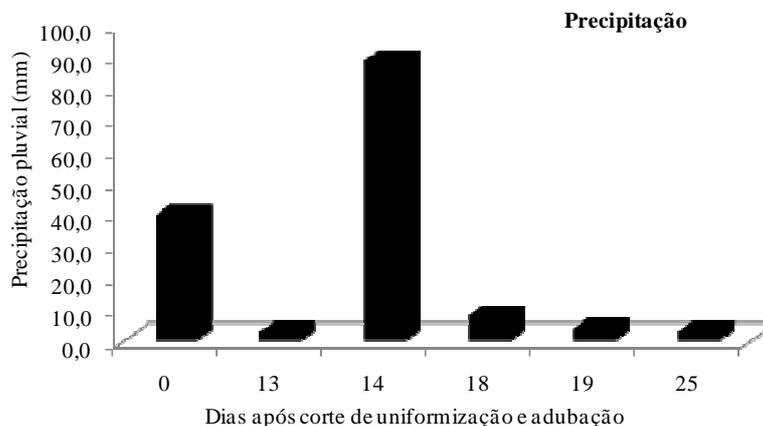


Figura 1. Precipitação pluvial em função dos dias de experimento

Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos compreenderam os níveis de ureia (0; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0%) que foram adicionados aos fardos de feno do capim-buffel. As unidades experimentais apresentavam 2x2m, totalizando 4m².

Foi realizada a colheita quando o capim atingia a altura de 50cm, com auxílio de segadora costal, a 10cm do solo, com 30 dias após o corte de uniformização.

Para avaliação da produtividade total de forragem, foi cortado todo o material de uma área de 1m², a 10cm do solo e, em seguida, pesado para estimar a

produtividade de matéria natural (PMN), posteriormente foi realizado o cálculo para kg/ha. Uma parte da amostra de forragem foi destinada à determinação da matéria seca (MS), segundo Detmann et al. (2012). A produção em matéria seca foi estimada pelo produto entre a PMN e o teor de MS, sendo, posteriormente, convertida em produção de matéria seca por hectare.

O capim colhido foi exposto ao ambiente para a desidratação até atingir o ponto de feno, em torno de 15% de umidade. O material foi revolvido a cada 2 horas durante o dia com o intuito

de uniformizar e acelerar o processo de desidratação.

Posteriormente, o material foi enfardado com auxílio de uma enfardadeira de madeira com dimensões de 25x40x40 cm, de altura, comprimento e largura, respectivamente. Após a confecção dos fardos, os mesmos foram pesados e em seguida, procedeu-se o tratamento com os respectivos níveis de ureia. A quantidade de ureia pecuária por tratamento foi diluída em 450 mL de água, com o objetivo de aumentar o conteúdo de umidade da forragem de 15% para 25%. A aplicação foi realizada por meio de regadores, priorizando a distribuição homogênea de modo a garantir que todo o material tivesse contato com a solução. Imediatamente após a aplicação, os fardos foram cobertos por lona de polietileno e fechados com fita adesiva impedindo a entrada de ar.

Após 60 dias de armazenamento, procedeu-se a retirada da lona e os fardos foram expostos ao ar durante cerca de 4 horas para a eliminação da amônia que não reagiu com o feno. Passadas às quatro horas, os fardos foram novamente pesados para posterior cálculo das perdas.

A recuperação da matéria seca após armazenamento (RMSa) foi calculada através da seguinte equação:

$$\text{RMSa (dag/kg)} = \frac{\text{MFaa} \cdot \text{MSaa}}{\text{MFa} \cdot \text{MSa}} \cdot 100, \text{ onde:}$$

MFaa = massa de forragem após o armazenamento (kg);

MSaa = teor de matéria seca após o armazenamento (dag/kg);

MFa = massa de forragem antes do armazenamento (kg);

MSa = teor de matéria seca antes do armazenamento (dag/kg);

A determinação do pH foi realizada segundo metodologia descrita por Bolsen (1992). Em 100mL de água destilada foram adicionados 25g de

feno, permanecendo em repouso por 1h, para leitura de pH, utilizando-se um potenciômetro.

A enumeração de mofo e leveduras foi realizada a partir de 10g de uma amostra de feno adicionadas 90mL de água destilada, e homogeneizadas em liquidificador industrial durante 1 minuto, obtendo-se a diluição de 10^{-1} . Em seguida, diluições sucessivas foram realizadas, objetivando-se obter diluições variando de 10^{-1} a 10^{-7} . Foi utilizado o meio de cultura Batata Dextrose Agar, acrescido de 1% de ácido tartárico a 10%. O plaqueamento foi realizado em duplicata em placas de petri estéreis. A contagem de mofo e leveduras foi realizada após incubação por período de 3-7 dias à temperatura ambiente. Foram consideradas passíveis de contagem as placas com valores entre 30 e 300 unidades formadoras de colônia (UFC).

Para determinação da composição química, coletou-se aproximadamente 300g de feno após o período de armazenamento, visando-se obter a composição do feno após todas as etapas do processo de fenação, o qual seria utilizado na alimentação animal. As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 60°C, até atingir peso constante. Posteriormente, as amostras foram moídas em moinho de facas com peneira de 1mm e acondicionadas em frascos de plástico.

A partir destas amostras, foram realizadas as determinações de MS, matéria orgânica (MO) e fibra em detergente neutro (FDN) segundo Van Soest et al. (1967); proteína bruta (PB) (AOAC, 1975) e extrato etéreo (EE), segundo metodologias descritas por Silva e Queiroz, (2002). A determinação de carboidratos solúveis (CHOs) foi realizada segundo Corsato et al. (2008). Foram calculados os teores de carboidratos totais ($\text{CT} = 100 - (\% \text{PB} +$

%EE + %MM) e dos carboidratos não fibrosos (CNF = CT – FDNcp). As análises laboratoriais foram realizadas no laboratório de Análise e Avaliação de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão. O efeito dos níveis de ureia foi avaliado por meio de análise de regressão, tomando-se como critério para escolha dos modelos, os valores dos coeficientes de determinação e a significância dos parâmetros da regressão, testados pelo teste Tukey, ao nível de 5% de significância, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (UFV, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de matéria seca (Tabela 1) alcançou 5.686,38kg/ha colhido a 50cm de altura. Vale ressaltar que essa produção foi alcançada com uma precipitação total de 147mm.

Tabela 1. Valores médios da produção de matéria verde (PMV) e matéria seca (PMS), do capim-buffel colhido para fenação

Variáveis	(kg/ha)
PMV	31.264,00
PMS	5.686,38

CV = coeficiente de variação.

Não houve ajuste de modelos lineares para os valores de recuperação de matéria seca após a abertura (Tabela 2), com a adição de níveis de ureia no feno de capim-buffel. Observa-se que a inclusão de ureia na dose de 1,0%

elevou a RMS (93,21%) em relação ao feno não amonizado. No entanto, nos demais níveis de inclusão de ureia foram observados maiores perdas de matéria seca quando comparado ao tratamento controle (0% de ureia), demonstrando que a amonização não reduziu as perdas de matéria seca durante o armazenamento. Essas perdas de matéria seca podem ter ocorrido pela continuação da respiração celular e não ao desenvolvimento de fungos, uma vez que esse grupo microbiano diminuiu com a amonização.

Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) para o pH (Tabela 2), entretanto não houve ajuste de modelo, o maior valor observado (8,88), para o nível de 0,5% de ureia, porém, todos com valores são considerados altos para esta variável. Segundo Carvalho et al. (2006), a elevação do pH em materiais amonizados pode ser atribuída ao fato de a amônia ser uma base com alta capacidade tamponante, evitando, portanto, que a produção de ácido provoque queda acentuada do pH. A amônia liberada nesse processo inibe a proliferação de microrganismos indesejáveis, como fungos e leveduras, o que foi observado no presente estudo. A adição de níveis de ureia foi eficiente na redução da população de mofos e leveduras, reduzindo de 6,50 log UFC/g no feno sem tratamento com ureia para 3,65 log UFC/g quando adicionados 4% de ureia no feno, demonstrando o efeito fungistático da amonização (Tabela 2). Observou-se maior redução no número de UFC de M e L no feno de capim-buffel, nos níveis de inclusão de 2 e 4% de ureia. Almeida et al. (2006), observaram que a adição de 2% de ureia foi suficiente para inibir o crescimento de fungos, em fenos de grama-batatais (*Paspalum notatum*).

Tabela 2. Valores médios da enumeração de mofos e leveduras (M e L), pH e RMS (Recuperação de matéria seca) em fenos de capim-buffel amonizados com ureia

Níveis de ureia (% na MS)	RMS (%)	pH	M e L (log UFC/g)
0	92,86	8,25	6,50
0,5	86,24	8,88	5,45
1,0	93,21	8,03	5,85
2,0	87,27	8,05	3,78
4,0	88,43	7,97	3,65

É importante considerar que a região onde foi desenvolvida esta pesquisa, apesar de ser semiárido, apresenta elevadas taxas para umidade relativa do ar (92%), favorecendo o desenvolvimento de fungos que podem colaborar ainda mais para as alterações na composição química e as perdas de matéria seca. Além disso, esses fungos podem ser prejudiciais à saúde dos animais e das pessoas que manuseiam

estes fenos, devido à produção de toxinas.

Para os teores de MS (Figura 4) houve um efeito linear ($P < 0,05$), decrescendo à medida que aumentaram as doses de ureia. Este decréscimo da MS está relacionado à adição de água que foi utilizada como veículo para incorporação da ureia aos fardos.

A MO apresentou um efeito linear ($P < 0,05$), aumentando com a utilização das doses de ureia, acontecimento este que ocorreu devido ao acréscimo nos teores de proteína à medida que foi adicionada ureia.

Os valores de PB aumentaram linearmente ($P < 0,05$), este fato está associado à retenção do nitrogênio no feno através da atividade ureolítica, que transforma a ureia em amônia e dessa forma a retém no material segundo Schmidt et al. (2003). Zanine et al. (2007), utilizando a ureia como fonte para amonização de capim-tanzânia, com níveis de 1, 2 e 3% na MS, observaram aumentos nos teores de PB em torno de 4% com a maior dose de ureia aplicada comparado ao tratamento controle.

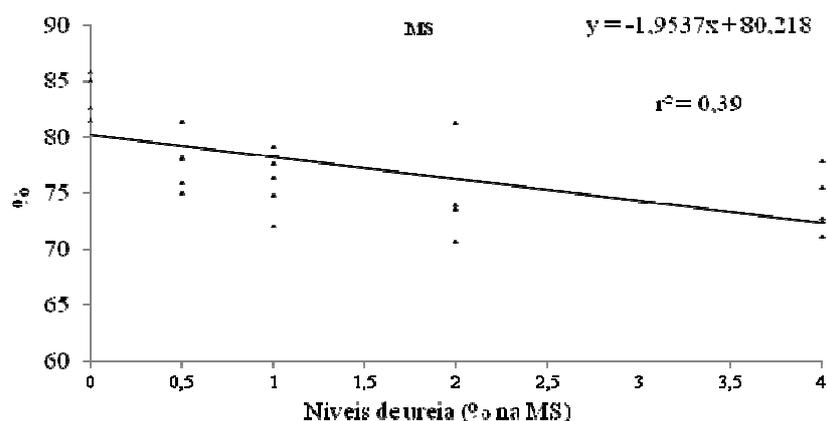


Figura 4. Percentuais médios de matéria seca (MS) em fenos de capim-buffel amonizados com ureia

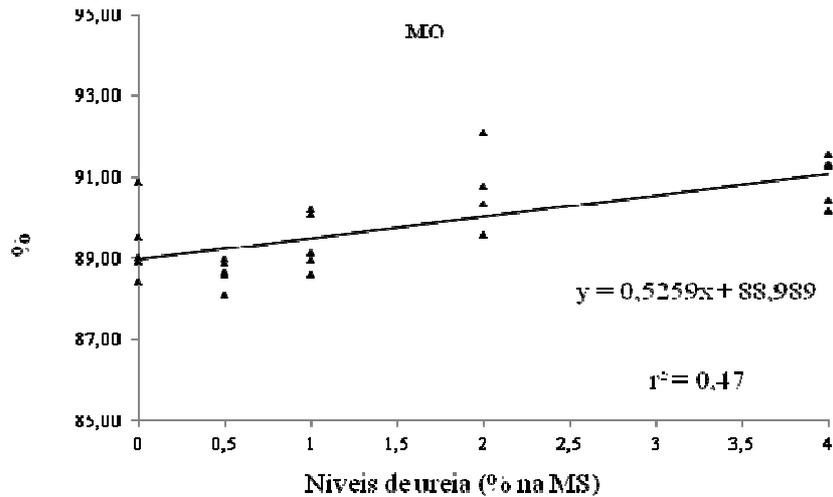


Figura 5. Percentuais médios de matéria orgânica (MO) em fenos de capim-buffel amonizados com ureia

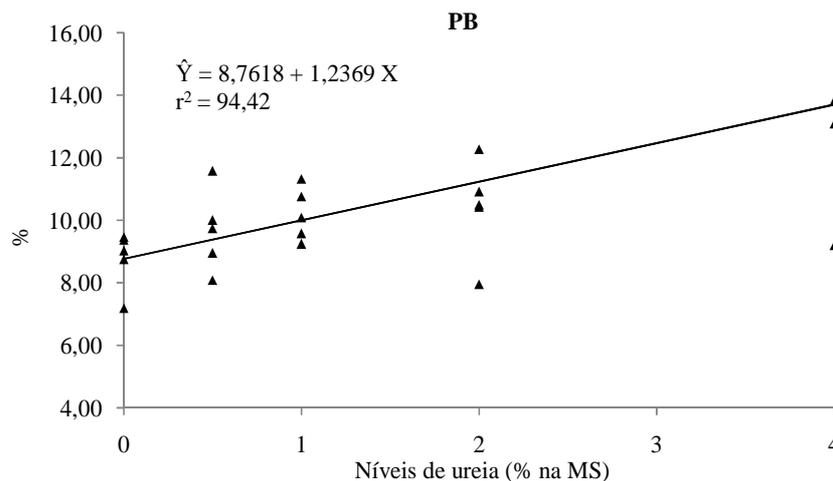


Figura 6. Percentuais médios de proteína bruta (PB) em fenos de capim-buffel amonizados com ureia

Entretanto, observou-se que, à medida que se elevou a quantidade de ureia aplicada, menor foi o aumento de PB, possivelmente devido a maiores perdas por volatilização do N, na forma de amônia, com os níveis mais altos, tal fato também foi observado por Gobbi et al. (2005) e por Reis Junior et al. (2011) que encontraram maior valor de retenção de N para os níveis mais baixos de ureia, demonstrando que a fixação do N aplicado varia, em função

da quantidade de ureia adicionada, sendo registrados maiores valores de retenção com o uso de níveis menores. Para os valores de CHOT, FDN, CNF e EE não foram observados efeito significativo ($P > 0,05$) com o aumento dos níveis de ureia (Tabela 3). Com relação aos valores de FDN, era esperada uma redução devido à hidrólise de seus componentes que é intensificado quando se incorpora amônia no material. Schmidt et al.

(2003), trabalhando com feno de *brachiaria decumbens* tratado quimicamente com ureia, observaram que não houve uma diminuição nos

teores médios de FDN, corroborando com o resultado encontrado neste trabalho.

Tabela 3. Percentuais médios de carboidratos totais (CHOT), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF) e extrato etéreo (EE) em fenos de capim-buffel amonizados com ureia

Variáveis	Doses de ureia (% MS)					CV (%)
	0	0,5	1	2	4	
CHOT (dag/kg)	78,77	77,11	77,39	78,50	75,28	6,58
FDN (dag/kg)	65,67	66,50	64,30	64,93	64,43	7,39
CNF (dag/kg)	13,10	10,61	13,10	13,80	13,58	7,69
EE (dag/kg)	1,83	1,88	1,82	1,58	1,65	9,03

A ineficiência da ureia em diminuir os teores da fração fibrosa nos fenos de capim-buffel pode estar relacionada com o estágio de desenvolvimento avançado do mesmo no momento da colheita, que pode ter reduzido a atividade da urease, diminuindo a liberação de amônia e, conseqüentemente, a solubilização da hemicelulose. O mesmo pode explicar a ausência de efeito no CNF, sabendo que a amonização do feno pode promover uma solubilização parcial dos constituintes da parede celular, resultando em incremento no conteúdo na fração de carboidratos potencialmente digestíveis (VAN SOEST, 1994).

A aplicação de ureia não proporciona benefícios em relação à recuperação de matéria seca, exceto na dose de 1,0%, no entanto, é eficiente em reduzir a população de mofos e leveduras e aumenta o teor de PB em fenos de capim-buffel.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.C.C.; PÁDUA, F.T.; NEPOMUCENO, D.D.; ROCHA, N.S.; SILVA, T.O.da; ZANINE, A.de M. Ocorrência de fungos no feno de grama-batatais (*Paspalum notatum*) em função da dose de ureia, período de tratamento e do teor de umidade. **Livestock Research for Rural Development**, v.18, n.80, 2006.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis**. Washington, 1975.1094p.
- BOLSEN, K.K.; LIN, C.; BRENT, C.R.; FEYERHERM, A.M.; URBAN, J.E.; AIMUTIS, W.R. Effects silage additives on the microbial succession and fermentation process of alfalfa and corn silages. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.11, p.3066-83, 1992.

- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.; VELOSO, C.M.; MAGALHÃES, A.F.; FREIRE, M.A.L.; SILVA, F.F. da; SILVA, R.R.; CARVALHO, B.M.A.de. Valor nutritivo do bagaço de cana-de-açúcar amonizado com quatro doses de uréia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.125-132, 2006.
- CORSATO, C.E.; SCARPARE FILHO, J.A.; SALES, E.C.J. Teores de carboidratos em órgãos lenhosos do caquizeiro em clima tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.2, p.414-418, 2008.
- GOBBI, K.F.; GARCIA, R.; GARCEZ NETO, A.F.; PEREIRA, O.G.; BERNARDINO, F.S.; ROCHA, F.C. Composição química e digestibilidade *In Vitro* do feno de *Brachiaria decumbens* Stapf. tratado com ureia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.720-725, 2005.
- MEDEIROS, H.R.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B. Efeitos da fertilização com nitrogênio sobre a produção e eficiência do uso da água em capim buffel. **Revista Caatinga**, v.21, n.3, p.13-15, 2008.
- PADUA, F.T.; ALMEIDA, J.C.C.; NEPOMUCENO, D.D.; CABRAL NETO, O.; DEMINICIS, B.B. Efeito da dose de uréia e período de tratamento sobre a composição do feno de *paspalum notatum*. **Archivos de Zootecnia**, v.60, n.29, p. 57-62, 2011.
- REIS Jr, L.C.V.; ALMEIDA, J.C.C.; ARAÚJO, R.P.; LISTA, F.N.; RIBEIRO, E.T.; MENDONÇA, D.C.de; ABREU, J.B.R.de; ARAÚJO, S.A.do C.; RIBEIRO, T.P. Qualidade do Feno de Capim Coast-Cross sob Níveis de ureia e Períodos de Amonização. **Revista de Ciências da Vida**, v.31, n.1, p.71-80, 2011.
- SCHMIDT, P.; WECHSLER, F.S.; VARGAS JUNIOR, F.M.V.; ROSSI, P. Valor Nutritivo do Feno de Braquiária Amonizado com Uréia ou Inoculado com *Pleurotus ostreatus*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.2040-2049, 2003.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. de. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA-UFV. SAEG. **Sistema para Análises Estatísticas**. Versão 9.1. Viçosa, 2007.
- VAN SOEST, P.J. Development of a comprehensive system of feed analysis and its application to forage. **Journal of Animal Science**, v.26, n.1, p.119-120, 1967.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J.; PEREIRA, O.G. Efeito dos níveis de uréia sobre o valor nutricional do feno de capim-Tanzânia. **Semina: Ciências Agrárias**, v.28, n.2, p.333-340, 2007.

Data de recebimento: 02/12/2013

Data de aprovação: 08/09/2014