

Teresina, PI
novembro, 2002

Autores

**Hoston Tomás Santos
do Nascimento**Engenheiro Agrônomo, Ph.D em
Nutrição Animal, Embrapa Meio-
Norte, Caixa Postal 01, CEP
64006-220 Teresina, PI.
hoston@cpamn.embrapa.br.**Maria do Socorro Cortez
Bona Nascimento²**Engenheira Agrônomo, Ph.D em
Manejo de Pastagem, Embrapa
Meio-Norte.
sbona@cpamn.embrapa.br.

Valor nutritivo de palha de carnaúba tratada com uréia

Na região Meio-Norte a estacionalidade de produção de forragens prejudica o crescimento dos rebanhos que apresentam baixos índices de produtividade. A utilização de suplementação com concentrados protéicos ou energéticos para o rebanho de corte não é uma prática aconselhável, tendo em vista que, geralmente, os animais não têm potencial genético para uma resposta adequada.

A utilização de resíduos da agroindústria e da agricultura constitui (Figura 1) opção para a suplementação de ruminantes durante as épocas de diminuição da oferta de forragem. Tais resíduos, no entanto, apresentam alto conteúdo de lignina, baixo nível de carboidratos solúveis e baixa concentração de proteína bruta.

Tratamentos químicos, físicos ou biológicos são usados para aumentar o valor nutricional dos resíduos da agroindústria (Kundu, 1989; Fahey et al., 1993). O tratamento com álcali, o mais amplamente utilizado, melhora a digestibilidade das palhas, mas não afeta o seu conteúdo de proteína bruta (Kundu & Mudgal, 1985). Porém, a amoniação, ou seja, a hidrólise com amônia anidra ou uréia, aumenta o conteúdo de proteína bruta (Rahman et al., 1987; Kundu, 1989; Reis et al., 1991; Rosa et al., 1995). Queiroz et al. (1992) obtiveram aumento do conteúdo de proteína bruta de 4% para 9% com hidrólise da palha de trigo com amônia a 3%. O nível de proteína bruta da palha de arroz hidrolizada com 3% e 5% de uréia elevou-se de 2,9% para 5,9% e 6,7%, respectivamente (Saadullah et al., 1981). Em feno de gramíneas, o teor de proteína bruta foi aumentado de 4,4% para 12,7% e 13,9%, após tratamento com amônia anidra e com uréia, respectivamente (Reis et al., 1998).

As palhas possuem elevado conteúdo de parede celular, o que resulta na sua baixa utilização pelos microorganismos do rúmen (Dietz, 1970). Na palha de trigo tratada com 3% de amônia anidra, o conteúdo da fibra em detergente neutro (FDN) foi reduzido de 74,8% para 66,9%, porém, a fibra em detergente ácido (FDA) só foi alterada de 52,3% para 54,8% (Saeger et al., 1983). Queiroz et al. (1992) obtiveram reduções na FDN de 85% para 74,3%, e na FDA de 60% para 54,1%. Porém, a hidrólise com 3,2%, 4,3% e 5,3% de uréia, com incubação durante 30 dias a 25 °C, não mudou o conteúdo da FDN da palha de trigo (Kundu, 1989).

O tratamento ou hidrólise dos resíduos agroindustriais tem ainda a vantagem de aumentar a digestibilidade desses subprodutos. A palha de trigo tratada com 3% de uréia teve sua digestibilidade aumentada de 41,2% para 49,2% (Kundu, 1989); de 35,0% para 46,6% (Queiroz et al., 1992) e de 40,6% para 51,2% (Saeger, et al., 1983)

A lignina, outro constituinte da parede celular,



Foto: Hoston Tomás Santos do Nascimento

Fig. 1. Carnaubal com a palha de carnaúba em destaque

também reduz a utilização da forragem pelos microorganismos do rúmen. O tratamento da palha de trigo com 3% de amônia anidra reduziu o conteúdo de lignina de 11,2% para 8,3% (Queiroz et al., 1992). Porém, alguns autores não têm verificado efeito da hidrólise com amônia ou uréia sobre a concentração de lignina nas palhas (Kundu, 1989 e Chiquette et al., 1992).

Os níveis de cálcio e fósforo parecem não variar quando as palhas são tratadas com uréia (Rahman et al. 1987), porém são poucas as informações disponíveis sobre o assunto.

O objetivo deste trabalho foi estudar diferentes períodos de incubação da palha ou bagana da carnaúba (*Copernicia prunifera*) com uréia, verificando os efeitos sobre o aumento do seu valor nutritivo para a alimentação de ruminantes.

A bagana de carnaúba, resíduo da extração da cera de carnaúba (*Copernicia prunifera*) foi submetida a três períodos de incubação após o tratamento com uréia líquida. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições, testando-se a ausência de tratamento comparada a três períodos de incubação (10, 20 e 30 dias).

Para incubação, os resíduos foram colocados em pequenos silos verticais subterrâneos de 0,8 m de diâmetro e 1,0 m de profundidade, revestidos com polietileno de cor preta. Uma solução de uréia a 5% foi adicionada aos silos, na proporção de 100 ml para 100 kg de resíduo.

Ao final dos períodos de incubação, os resíduos foram expostos ao meio ambiente (a campo) durante quatro horas, sendo, em seguida, retiradas amostras que foram levadas ao laboratório de nutrição animal da Embrapa Meio-Norte para secagem em estufa a 65°C, durante 48 horas. Após secagem, o material foi moído em moinho de Willey, com peneira de 2 mm de abertura e acondicionado em vidros para posterior análise.

Todas as amostras foram analisadas quanto aos teores de proteína bruta, cálcio, fósforo, FDN, FDA, lignina e digestibilidade "in situ" da matéria seca (DISMS), utilizando-se três amostras de cada repetição.

A determinação da proteína bruta (N x 6,25) foi feita pelo método do Micro Kjeldahl; as análises de cálcio, pelo método volumétrico e as de fósforo por colorimetria (Silva, 1981). FDN, FDA e lignina foram determinadas segundo Van Soest (1963), utilizando-se permanganato de potássio e a DISMS foi analisada pela técnica do saco de nylon, segundo a metodologia de Nocek (1988)

O teor protéico da palha de carnaúba aumentou após a hidrólise com uréia, no entanto, o aumento não foi proporcional ao período de incubação, uma vez que ocorreu redução aos 30 dias de incubação. Em se tratando de palha, os percentuais de proteína da bagana de carnaúba são surpreendentes, uma vez que são comparáveis aos obtidos em gramíneas de boa qualidade. Em capim-elefante, o percentual de proteína variou de 14,26% (aos 38 dias) a 7,92% (aos 98 dias), decrescendo ainda mais com o avanço da idade das plantas (Almeida et al., 1991).

Os percentuais de cálcio aumentaram em consequência dos tratamentos, principalmente nos períodos de incubação mais longos (Tabela 1). Aumento no teor de fósforo foi observado somente aos 30 dias de incubação. Comparados com os de outras palhas, os teores de fósforo e cálcio da palha de carnaúba podem ser considerados satisfatórios. Daher (1966) cita percentuais de cálcio e de fósforo iguais a 0,08% para a casca de arroz e de 0,30% e 0,06%, respectivamente, para a folha de milho.

Tabela 1. Teores de proteína bruta, cálcio e fósforo (% na matéria seca) de palha de carnaúba, antes e após tratamento com 5% de uréia líquida, em diferentes períodos de incubação⁽¹⁾.

Período de Incubação	Proteína	Cálcio	Fósforo
0	10,03 c	0,10 c	0,10 b
10	13,97 a	0,17 b	0,10 b
20	13,40 ab	0,22 a	0,09 c
30	12,46 b	0,22 a	0,11 a

⁽¹⁾Na mesma coluna, valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (P>0.05)

Os percentuais de FDA não foram alterados pela hidrólise. Esses resultados concordam com os de Saeger et al. (1983) que também não obtiveram diferenças nos teores de FDA, ao hidrolisar palha de trigo. Reis et al. (1991), tratando feno de gramíneas com diferentes fontes de amônia anidra, durante 30 e 45 dias, também não constataram alterações nos teores de FDN. Também Reis et al. (1998) não obtiveram diferenças nos teores de FDA em feno de baixa qualidade, ao testarem diferentes fontes de amônia. No entanto, Queiroz et al. (1992), tratando palha de trigo com amônia anidra a 3%, obtiveram reduções significativas na concentração de FDA.

Os percentuais de FDN (Tabela 2) decresceram com o período de incubação. Também Queiroz et al. (1992) e Saeger et al. (1983) constataram redução no conteúdo de

FDN após a hidrólise com amônia ou uréia. Reis et al. (1991) e Reis et al. (1998), testando níveis de amônia, períodos de incubação e fontes de amônia, no tratamento de fenos, observaram redução nos teores de FDN.

A DISMS (Tabela 2) não foi alterada pela amoniação, ao contrário de informações da literatura, que relatam aumento da digestibilidade de palha de arroz e de trigo ao serem hidrolisadas com uréia ou amônia (Kundu, 1989; Queiroz et al., 1992). O aumento do teor protéico poderia ter favorecido os microorganismos do rúmen, resultando em maior digestibilidade. Porém, como o percentual de proteína da palha não tratada estava acima da exigência aos microorganismos do rúmen (7-8%), supõe-se que os aumentos decorrentes dos tratamentos não tiveram efeito adicional sobre a atuação desses microorganismos que resultassem em aumento da digestibilidade.

Além disso, a DISMS poderia estar sendo prejudicada pelos elevados percentuais de lignina (Tabela 2) que

também não foram afetados pela hidrólise. Sabe-se que percentuais de lignina acima de 5% limita a ação dos microorganismos do rúmen, com prejuízos para a digestibilidade dos alimentos. As informações da literatura sobre os efeitos da hidrólise na concentração de lignina são divergentes. Queiroz et al. (1992) observaram redução nos percentuais de lignina de palhas hidrolisadas, mas outros autores (Kundu, 1989; Chiquette et al., 1992; Reis et al., 1998) não observaram nenhum efeito.

A redução nos percentuais de FDN nos períodos mais longos de incubação não foi decorrente de decréscimos na FDA, uma vez que esses não ocorreram, restando a possibilidade de estar relacionada à diminuição da hemicelulose. Reis et al. (1998), Reis et al. (1995) e Rosa et al. (1995) constataram decréscimo de hemicelulose em decorrência da amoniação. Caso tenha ocorrido esse decréscimo da hemicelulose, que é o componente da parede celular de mais fácil digestão, não foi suficiente para alterar a digestibilidade.

Tabela 2. Teores (% na matéria seca) de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e digestibilidade "in situ" (DISMS) da bagana de carnaúba, antes e após tratamento com 5% de uréia líquida, em diferentes períodos de incubação⁽¹⁾.

Período de Incubação	FDN	FDA	Lignina	DISMS
0	78,20 a	50,87 a	17,60 a	38,85 a
10	76,23 ab	51,93 a	18,14 a	40,85 a
20	74,24 b	51,00 a	18,36 a	38,91 a
30	67,28 c	51,12 a	18,85 a	41,13 a
Médias	73,99	51,23	18,24	39,94

⁽¹⁾Na mesma coluna valores seguidos da mesma letra não diferem entre si ($P > 0.05$).

A incubação de bagana da carnaúba com uréia foi benéfica por aumentar o seu percentual de proteína, de cálcio e de fósforo. Dos constituintes da parede celular, apenas a FDN foi reduzida, sem efeito aparente sobre a digestibilidade. O período de incubação recomendado é de 20 dias, por aumentar os percentuais de proteína e de cálcio.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, E.X. de, AZEVEDO, G.P.C. de; CARVALHO, V.D. de. Avaliação de *Pennisetum purpureum* "Cameron" como planta para ensilagem. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 28, **Anais**. 1991. João Pessoa, Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 53, 1991.

CHIQUETTE, J.; FLIPOT, P.M.; VINET, C.M. Effect of ammoniation and urea addition on chemical composition and digestibility of mature timothy hay, and rumen fluid characteristics of growing steers. **Canadian Journal of Animal Science** v.72, n.2, p.299-308, 1992.

DAER, J.V.C. **A pecuária de corte na região dos cerrados: conceitos práticos para torná-la mais produtiva e rentável**. Brasília: Edição do autor. 1966. 348p.

DIETZ, D.R. Animal production and forage quality. In: RESEARCH SYMPOSIUM, 1968, Flagstaff, AZ. **Range and wildlife habitat evaluation**. Washington DC:USDA, 1970. p.1-9. (Miscellaneous Publications, 1147).

- FAHEY, J.R.; BOURQUIN, L.D.; TITGEMEYER, E.C.; ATWELL, D.G. Postharvest treatment of fibrous feedstuffs to improve their nutritive value. In: JUNG, H.G.; BUXTON, A.R.; HATFIELD, R.D.; RALPH, J. eds. **Forage cell wall structure and digestibility**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1993. p.715-766.
- KUNDU, S.S. Improving the nutritive value of wheat straw for buffaloes by urea treatment. **Tropical Agriculture**, v. 66, n. 4. p. 321-325, 1989.
- KUNDU, S.S.; MUDGAL, V.D. Chemical changes and degradability of chemically treated wheat straw. **Indian Journal of Animal Nutrition**, v.2, n.4, p. 166-170, 1985.
- NOCEK, J.E. "In situ" and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility. A Review. **Journal of Daily Science**, v.71, p. 2051-2069, 1988.
- QUEIROZ, A.C. de; LEMENAGER, R.P.; HENDRIX, K.S.; FONTES, C.A. A. Sistema de manejo alimentar para vacas de corte em gestação, utilizando folha de trigo amoniada. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.2, n.6. p.1014-1019, 1992.
- RAHMAN, S.M.; BARSAUL, C.S. and SIDDIQUI, I.A. Improvement in the palatability and nutritive value of wheat straw by urea treatment. **Indian Journal of Animal Nutrition**. v.4, n.3, p.209-211, 1987.
- REIS, R.A.; GARCIA, R.; QUEIROZ, A. C. de; SILVA, D. J. da; FERREIRA, J. Q. Efeitos da amonização sobre a qualidade dos fenos de gramíneas tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 8, p. 1183-1191, 1991.
- REIS, R.A. ; RODRIGUES, L. R. de A. ; PEDROSO, P. Avaliação de fontes de amônia para o tratamento de volumosos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n. 4, p. 486-493, 1995.
- REIS, R.A. ; RODRIGUES, L. R. de A. ; RUGGIERI, A. C.; PEREIRA, J.R.A. Avaliação de fontes de amônia para o tratamento de fenos de gramíneas tropicais. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, **Anais**. 1998. Botucatu, Sociedade Brasileira de Zootecnia. For. 122. CD Rom.
- ROSA, B.; REIS, R.A. RESENDE, K.T.; KRONKA, S. do N. Valor nutritivo de fenos de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk amonizados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32. **Anais...** Brasília, 1995. Sociedade Brasileira de Zootecnia, Brasília, p. 87-89, 1995.
- SAADULLAH, M.; HAQUE, M.; DOLBERG, F. Treating rice straw with animal urine. **Tropical Animal Production**, v.5, p. 273-277. 1981.
- SAEGER, P.F.; LEMANAGER, R.P.; HENDRIX, K.S. Effects of anhydrous ammonia treatment of wheat straw upon "in vitro" digestion, performance and intake by beef cattle. **Journal of Animal Science**. v. 56, p.15-20, 1983.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos: Métodos Químicos e Biológicos**. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária. 155p. 1981.
- VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analyses of fibrous feeds. 2. A rapid method for the determination of fiber and lignin. **Journal of Association of Official Agricultural Chemistry**, v. 46, n. 5, p. 829-835, 1963.

Circular Técnica, 33

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Endereço: Av. Duque de Caxias, 5650, Bairro Buenos Aires, Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI.

Fone: (86) 225-1141

Fax: (86) 225-1142

E-mail: sac@cpamn.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2002): 120 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Valdenir Queiroz Ribeiro

Secretária-Executiva: Ursula Maria Barros de Araújo
Expedito Aguiar Lopes, Maria do Perpétuo Socorro Cortez
Bona do Nascimento, Edson Alves Bastos, Milton José
Cardoso e João Avelar Magalhães

Expediente

Supervisor editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto: Lígia Maria Rolim Bandeira

Editoração eletrônica: Erlândio Santos de Resende

Normalização bibliográfica: Orlane da Silva Maia