

Souza, O., Lages, A.M.G., Souza, M.T.C. et al. Custo do tratamento químico de resíduos agrícolas com solução de uréia na alimentação de ruminantes. PUBVET, Londrina, V. 2, N. 48, Art#464, Dez1, 2008.



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v02n12a464.1-14>

Custo do tratamento químico de resíduos agrícolas com solução de uréia na alimentação de ruminantes

Onaldo Souza¹, André Maia Gomes Lages², Mariah Tenório de Carvalho Souza³,
Wanessa Cavalcante de Souza⁴

¹ - Zootecnista. Doutor em produção animal. Pesquisador Embrapa Tabuleiros Costeiros/UEP de Rio Largo/AL

² - Professor da FEAC/UFAL, Doutor em Economia e Professor de Economia Rural do CECA/UFA

³ - Acadêmica do Curso de Zootecnia UFAL/CECA. Estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros/ UEP de Rio Largo/AL

⁴ - Acadêmica do Curso de Zootecnia UFAL/CECA. Estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros/ UEP de Rio Largo/AL

Resumo

Em determinadas regiões do Brasil não é propícia a exploração de ruminantes apenas com o pasto, devido a escassez na produção de volumosos em zonas áridas, necessitando intervenção técnica para o sucesso da produção animal. O Estado de Alagoas, assim como outros do Nordeste brasileiro padece todos os anos de carência de volumosos em épocas secas, afetando de forma trágica as cadeias produtivas conseqüentes da produção de ruminantes. Os nove meses de estiagem proporcionam o êxodo rural e sérios problemas sociais aos governos Municipais, Estaduais e Federal. O tratamento químico de resíduos agrícolas para uso na alimentação animal representa uma forma de

Souza, O., Lages, A.M.G., Souza, M.T.C. et al. Custo do tratamento químico de resíduos agrícolas com solução de uréia na alimentação de ruminantes. PUBVET, Londrina, V. 2, N. 48, Art#464, Dez1, 2008.

alimentação alternativa, capaz de minimizar e/ou solucionar estes graves problemas e a falta de alimentos volumosos para os ruminantes, em épocas de escassez de chuvas, quando eleva o índice de mortalidade dos rebanhos, levando descrédito ao produtor rural e causando graves problemas sociais, todos os anos (SOUZA et al. 2002). Os resíduos agrícolas, representam um importante recurso forrageiro para os animais em períodos de seca, além de proporcionar a sustentabilidade ambiental, evitando as queimadas que ocorrem periodicamente. O tratamento químico com uréia é uma das melhores formas para enriquecer e melhorar o valor nutritivo destes materiais fibrosos. Os produtores de todo o território nacional têm insistentemente buscado soluções para resolver o drama da escassez de alimentos para ruminantes e a utilização de resíduos tratados quimicamente pode resolver este problema, já que a produção de cana-de-açúcar coincide com o período de escassez de forragem em determinadas regiões, por ocorrência das secas cíclicas e periódicas.

Palavras-chave: animal, custo, resíduos, tratamento químico, uréia.

Abstract

In certain regions of Brazil is not conducive to holding of ruminants with only the grass, due to shortages in production in large areas of arid and needed technical assistance for the success of animal production. The state of Alagoas, as well as others in the northeast of Brazil suffers every year from lack of roughage in dry seasons, with tragic affecting the productive chains consequent production of ruminants. The nine months of drought provide the rural exodus and serious social problems to municipal governments, State and Federal. The chemical treatment of agricultural waste for use in animal feed represents an alternative form of power, capable of minimizing and / or resolve these problems and lack of bulky food for ruminants, in times of

Souza, O., Lages, A.M.G., Souza, M.T.C. et al. Custo do tratamento químico de resíduos agrícolas com solução de uréia na alimentação de ruminantes. PUBVET, Londrina, V. 2, N. 48, Art#464, Dez1, 2008.

scarcity of rain, when the mortality rate increases of the herds, leading to discredit a rural producer and causing serious social problems, each year (SOUZA et al. 2002). Agricultural waste, represent an important resource for livestock forage in times of drought, and provide environmental sustainability, avoiding the fires that occur periodically. The chemical treatment with urea is one of the best ways to enrich and improve the nutritional value of these fibrous materials. Producers of the entire national territory have repeatedly sought solutions to resolve the crisis of shortage of ruminant feed and the use of chemically treated waste can resolve this problem, since the production of sugar cane coincides with the period of scarcity of fodder in certain regions, by occurrence of cyclical droughts and periodicals.

Keywords: animal, cost, waste, chemical treatment, urea.



(Animais se alimentando de resíduos já tratados)

Cereal é a denominação genérica de várias espécies de plantas da família gramineae, as quais são cultivadas para a produção de grãos (SOUZA, et al. 2005). A origem do nome vem do latim Cerealis e se identifica com Ceres a Deusa da Agricultura, na antiga mitologia romana (SOUZA ,et al. 1996).

As palhas de cereais são definidas como a parte dos resíduos, após a colheita dos grãos e são constituídas de várias partes, como ramos, folhas, caules e pequena quantidade de grãos e apresentam composição química

bastante distinta. A quantidade de folhas que possuem, é determinante para avaliar sua qualidade. Esses resíduos apresentam características diferentes e são colhidos em função do amadurecimento dos grãos e não por seu valor nutritivo. Como conseqüência, o processo de lignificação que ocorre com dito amadurecimento, é mais avançado do que em plantas que são cultivadas para a alimentação animal e utilizadas em estágio vegetativo mais jovem.(SOUZA et al., 2005).

O elemento básico diferenciador na composição química de palhas de cereais e outros resíduos lignocelulósicos em comparação com outros alimentos que são utilizados na alimentação de ruminantes é seu conteúdo de carboidratos (CHO) estruturais (celulose e hemicelulose) que corresponde de 70 a 80% da matéria seca (MS), assim como seu elevado teor de lignina (6 a 12%). Adicionalmente também são baixos os teores de proteína bruta e a digestibilidade apresenta valores reduzidos. (SOUZA et al., 2002)

A composição química assim como o valor nutritivo das palhas, depende de vários fatores. O grau de amadurecimento da planta é o primeiro, pois a maioria dos nutrientes transloca-se para os frutos e poucos nutrientes permanecem nas outras partes das plantas. Pode-se ainda considerar fatores como a fertilização dos solos, altura de corte, época de colheita, manejo e condições climáticas.(SOUZA et al., 2000)

A América Latina produz mais de 500 milhões de t/ano de resíduos e sub-produtos agro-industriais e o Brasil produz mais da metade dessa quantidade. Essa biomassa é inevitavelmente produzida devido ao aumento das colheitas que se processam todos os anos. (SOUZA et al., 2000)

Desta forma, o crescente interesse para o uso de resíduos agrícolas que podem servir de alimento para ruminantes, para diversificar as fontes de energia e baratear os custos finais da exploração animal, tem despertado a comunidade científica mundial em busca de alternativas que possam melhorar

o aproveitamento dessa fonte alternativa de alimentos, de uma forma sustentável.

De acordo com Souza (2002), os resíduos como as palhas e o bagaço de cana-de-açúcar são caracteristicamente considerados volumosos de baixa qualidade. O baixo valor nutritivo desses materiais lignocelulósicos, está associado com o alto grau de lignificação da parede celular (celulose e hemicelulose), reduzido conteúdo de nitrogênio, minerais (exceto potássio) e vitaminas.

A celulose é o composto orgânico que existe em maior abundância nas plantas e pode ser aproveitada pelo corpo animal em porcentagens diferentes, variando de 20 até quase 90%. O motivo é que as cadeias de celulose e hemicelulose estão fortemente ligadas à lignina, devido ao processo de amadurecimento da planta.

Uma das formas utilizadas para melhorar o aproveitamento desse recurso forrageiro, é através de tratamento químico. Na década dos anos 70, diversos estudos científicos foram realizados em todo o mundo para incrementar o valor nutritivo de palhas de cereais e outros resíduos, através de tratamentos químicos. Souza (2005) afirma que as investigações científicas realizadas, comprovaram que pode-se aumentar a oferta de hidratos de carbono estruturais para à população microbiana do rúmen, através do tratamento químico. Este processo, sinteticamente, tem por base dois mecanismos:

1. Ruptura das ligações químicas dentro da parede celular;
2. Hidrólise dos CHO da parede celular, removendo-os da matriz lignificada.

Existem três métodos mundialmente conhecidos para se tratar quimicamente esses resíduos:

- 1 - Com hidróxido de sódio (NaOH);

Souza, O., Lages, A.M.G., Souza, M.T.C. et al. Custo do tratamento químico de resíduos agrícolas com solução de uréia na alimentação de ruminantes. PUBVET, Londrina, V. 2, N. 48, Art#464, Dez1, 2008.

2 - Com amônia;

3 - Com uréia.

O tratamento com uréia é o mais recomendado atualmente por técnicos em todo o mundo, uma vez ser a uréia bastante conhecida pela maioria dos produtores rurais, de fácil armazenamento, não perigosa de manuseio e principalmente de custo mais barato que outros métodos. (SOUZA et al. 2006)

Muitos trabalhos de pesquisas enfocando o tratamento desses resíduos com uréia, têm evidenciado resultados bastante positivos como aumento do teor de proteína bruta, o incremento da digestibilidade em mais de 20 pontos percentuais e a elevação da ingestão voluntária, em torno de 30%. (SOUZA et al., 2002)

Os resíduos lignocelulósicos podem se transformar em importantes fontes energéticas para ruminantes, desde que sejam devidamente tratados, para melhor aproveitamento de sua fração fibrosa, ou seja, rompimento da ligação entre a lignina com a celulose e a hemicelulose, com o objetivo de aumentar a oferta de energia dentro do rúmen.



(resíduos já tratados e enfardados em prensa de madeira)

Recomendações para o tratamento de resíduos:

Ao se tratar os resíduos para uso na alimentação de ruminantes, deve-se observar:

Souza, O., Lages, A.M.G., Souza, M.T.C. et al. Custo do tratamento químico de resíduos agrícolas com solução de uréia na alimentação de ruminantes. PUBVET, Londrina, V. 2, N. 48, Art#464, Dez1, 2008.

As limitações operacionais:

Coleta:

As palhas necessitam recolhimento e esta operação demanda custo;

Os resíduos agro-industriais estão sempre disponíveis nos pátios das indústrias, não havendo portanto, necessidade de recolhimento.

Transporte:

Necessidade de transportá-los até o lugar de tratamento;

Pode-se optar também pelo tratamento no lugar onde se encontra o resíduo, evitando desta forma esse custo;

Não se esquecer que o elevado teor de umidade de alguns resíduos oneram bastante o custo final, uma vez que juntamente com os resíduos, transporta-se também a água que contém nos mesmos.

Custo do tratamento:

A amonização de palhas de cereais, apesar de ser mais prático e economicamente viável, envolve custos como a compra de uréia, lonas plásticas, mangueira, bomba de sucção ou tambores para preparo e pulverização da solução para efetuar o tratamento;

O custo do tratamento por tonelada (t) oscila de acordo com a disponibilidade dos resíduos, distância e transporte. Será mais barato se o produtor dispuser do resíduo, ao invés de comprá-lo.

Etapas do tratamento:

- a) Juntar os resíduos em um único lugar
- b) Verificar a quantidade de matéria seca (MS) a ser tratada;

A quantidade de uréia a ser aplicada será em função da quantidade de MS a ser tratada (5% de uréia em relação a MS);

Souza, O., Lages, A.M.G., Souza, M.T.C. et al. Custo do tratamento químico de resíduos agrícolas com solução de uréia na alimentação de ruminantes. PUBVET, Londrina, V. 2, N. 48, Art#464, Dez1, 2008.

c) Calcular, preparar e pulverizar à solução de uréia:

(Utilizar 5 kg de uréia para cada 100 kg de MS do resíduo a ser tratado)

A umidade final recomendada é de 30 a 40% (As palhas têm geralmente 10% de umidade, então adicionar apenas 30 litros de água para cada 100 kg de palha a ser tratada);

d) Pulverizar a solução de uréia em todo o resíduo de maneira uniforme:

Utilizar bomba de sucção acoplada a uma mangueira para fazer a pulverização.(Se a quantidade de resíduo a tratar for pequena, pode-se utilizar um regador manual);

e) Cobertura com lona plástica:

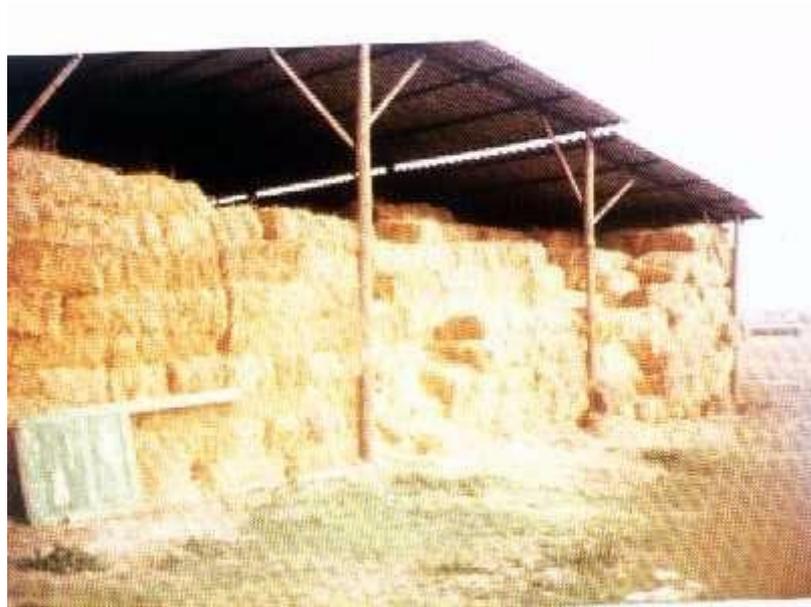
Após o tratamento, a uréia se transformará em gás (NH₃), assim sendo se não cobrirmos adequadamente todo material tratado, o gás produzido escapará e assim o resíduo não apresentará bons resultados; por esse motivo o material deve se encontrar hermeticamente fechado.

Abertura do silo:

Abrir o silo/lona plástica de sete a quinze dias após o tratamento;

Deixar aberto pelo menos quatro horas antes de colocar a forragem tratada no cocho, para permitir que o excesso de gás produzido possa volatilizar-se, sempre revolvendo o material (O gás formado através da uréia, irrita narinas e olhos dos animais).

Souza, O., Lages, A.M.G., Souza, M.T.C. et al. Custo do tratamento químico de resíduos agrícolas com solução de uréia na alimentação de ruminantes. PUBVET, Londrina, V. 2, N. 48, Art#464, Dez1, 2008.



(Armazenamento do material tratado)

Conservação do material:

Uma vez tratado, o resíduo se conservará como tal, já que o tratamento químico tem a finalidade básica de romper a ligação entre a lignina com a celulose e hemicelulose. O gás produzido conservará o material, independente da umidade do mesmo, porque o gás é um potente fungicida e bactericida, não permitindo portanto, a proliferação de fungos no material tratado.

Adição de uma fonte externa de urease, para beneficiar o tratamento

A ureólise é uma reação hidrolítica e a formação de um meio alcalino é necessário para promover mudanças no material tratado.

Para que seja processada adequadamente a hidrólise da uréia no tratamento de palhas e outros resíduos, obrigatoriamente a enzima urease deverá estar presente durante a reação. As palhas e outros resíduos não fogem a esta exceção, a exemplos de outros tecidos vegetais e assim a urease encontra-se presente em forma natural nesses materiais.

A necessidade de urease e a possibilidade de baixos índices de transformações da uréia em amônia, embora possa ser considerada por alguns

autores (JACKSON, et al. 1977a , SUNDSTOL, et al. 1988, WILLIAMS, et al. 1984) , não parece provável nas condições em que a maioria dos trabalhos têm sido desenvolvidos, pois em condições normais, quase toda a uréia adicionada aos resíduos é transformada, aliado ao fato que torna o custo do tratamento mais barato.

Benefícios gerados pelo tratamento:

1.Minimiza o alto índice de mortalidade do rebanho, devido a falta de alimentos volumosos na época da seca

2.Ajuda na manutenção do peso corporal dos animais (evitando a perda de peso que é em torno de 30%, nas regiões secas (semi-árido)

3.Lucro certo ao produtor, com a venda dos resíduos, aumentando a receita nas propriedades e proporcionando maior bem estar social ao produtor;

4. Evita poluir o meio ambiente, como a exemplo das queimas;

5.Ajuda a minimizar custos com a alimentação dos rebanhos, já que diminui o uso de concentrados (Quando são incorporados à ração, aumenta-se o teor de energia na mesma e assim diminui-se o uso de concentrados.

6 Pode auxiliar sistemas de manejo com base em semi-confinamento ou confinamento, evitando um maior uso de área e a conseqüente pressão antrópica sobre recursos naturais, hoje, muito associada a expansão da bovinocultura, como é o caso da Floresta Amazônica, atualmente.

Tratamento Químico com Palhas de Cereais:

De modo geral, os pequenos e médios produtores rurais do semi-árido passam todos os anos por nove meses de seca e apenas três meses de precipitação pluviométrica. A maior dificuldade que eles encontram é de alimentar o gado na época seca.

As palhas de cereais e outros resíduos agrícolas são produzidos todos os anos sem exceção. Basta dizer que se apenas 5% fossem devidamente

utilizados na alimentação dos ruminantes daria para suprir as necessidades e taxa de energia desses animais.

As palhas de cereais são resultantes das safras colhidas após o período do inverno das regiões semi-áridas como Monteirópolis, Belo Monte, Santana do Ipanema, entre outros Municípios de Alagoas e pode servir como base para a alimentação animal no período seco se bem tratadas e armazenadas. A palha de feijão é constituída de hastes e de folhas, tem valores nutritivos superiores às palhas de gramíneas e são tanto melhores quanto mais folhas possuírem.

Deve-se tomar cuidado ao recolher e armazenar estas palhas para evitar a perda de folhas. Esse material devidamente tratado, seguindo os passos recomendados do tratamento e sem falhas, pode ser armazenada em grandes quantidades como fardo de feno em galpões. Assim o gado irá dispor de um alimento altamente nutritivo e disponível para toda a época do verão.

1. Custo/Benefício do Tratamento:

A tarefa da palma Adensada no Semi-árido custa aos produtores locais (ao preço correntes de setembro de 2008) cerca de R\$1.200,00.e uma tonelada custa R\$20,00 de acordo com Paulo Suassuna (2008). Sabe-se que um hectare de plantação de palma produz cerca de 350 toneladas se bem plantada e adubada. Pode-se presumir que 1 kg de palma adensada custa aos produtores locais cerca de R\$0,02 e um hectare custa R\$3.960,00.Lembrando que 1 hectare é equivalente a 3,3 tarefas.

Um animal ingere 3% do seu peso vivo (3% P.V.) de matéria seca; isso quer dizer que um animal de 500 kg consome cerca de 15,0 kg por dia de matéria seca. Mas sabemos que no semi-árido um animal não chega a esse peso pela escassez de volumosos. Na época do verão o ruminante chega a pesar 300 kg, o que quer dizer que ele se alimenta de 9,0 kg de M.S. por dia.

Colocando na prática: um animal de 500 kg precisa consumir 150 kg de palma adensada por dia, pois esta possui 90% de água e 10% de matéria

Souza, O., Lages, A.M.G., Souza, M.T.C. et al. Custo do tratamento químico de resíduos agrícolas com solução de uréia na alimentação de ruminantes. PUBVET, Londrina, V. 2, N. 48, Art#464, Dez1, 2008.

seca. Ou seja, **um animal** custa para os produtores locais cerca de **R\$3,00 por dia**.

De acordo com dados de pesquisa nos municípios citados, deduz-se que o custo dos cereais é zero (pois estes são queimados ou desprezados sem nenhuma utilidade para os produtores) e que a tonelada de uréia agrícola (a granel) custa R\$700,00 a R\$800,00, pode-se concluir que 1kg de palha tratada com as recomendações citadas acima (seguindo rigorosamente os percentuais de uréia e do nível água para o tratamento) custa aos produtores locais cerca de R\$0,035. Seguindo o mesmo raciocínio de que o animal pesando 500 kg consome 15 kg por dia de M.S. por dia, pode-se concluir que este custa ao produtor **R\$0,5 por dia**, pois o resíduo agrícola possui 100% de Matéria Seca.

É possível concluir, portanto, que entre a palma forrageira e o tratamento químico, o **método 100% viável** para os produtores locais é o **tratamento químico do resíduo com solução de uréia**. Além de ter a sua praticidade ele é viável economicamente ao produtor, que irá economizar aproximadamente R\$2,50 por dia de forragem por animal além de ser altamente nutritivo aos ruminantes.

Conclusões

O tratamento químico desses materiais representa uma enorme perspectiva para o homem, no sentido de minimizar a demanda de proteínas de boa qualidade por meio dos ruminantes.

Os resíduos agropecuários e agroindustriais são materiais inevitavelmente produzidos, a cada ano que passa, devido ao cultivo, criação e elaboração de produtos oriundos da agricultura, pecuária e agroindústria, como, por exemplo, cereais, frutas, carne, leite, ovos, cana-de-açúcar.

A utilização desses resíduos e subprodutos, com tratamento químico, tem contribuído para viabilizar economicamente e incrementar o uso da enorme biomassa disponível para a alimentação de animais poligástricos e,

Souza, O., Lages, A.M.G., Souza, M.T.C. et al. Custo do tratamento químico de resíduos agrícolas com solução de uréia na alimentação de ruminantes. PUBVET, Londrina, V. 2, N. 48, Art#464, Dez1, 2008.

assim, desmistificar o conceito de que os resíduos são "algo inútil" para o produtor.

O excedente da produção de palha de feijão, entre outros resíduos agrícolas, representa um grande potencial para uso na alimentação de ruminantes, principalmente nas regiões pecuárias, onde o período de safra coincide com a falta de alimentos volumosos, como ocorre freqüentemente no Nordeste.

Além de minimizar o problema da fome, que tanto amedronta e afeta a humanidade, o tratamento alcalino dos resíduos e subprodutos, sem aparente utilidade na alimentação do homem e outros animais monogástricos, ajuda a evitar a poluição do meio ambiente.

O tratamento químico proporcionaria maior utilidade dos materiais fibrosos aos produtores, já que esta prática aumenta os rendimentos na propriedade rural e, ao invés de queimá-los, o produtor passaria a vendê-los, auferindo com isso maior lucro.

O Brasil não se deve dar ao luxo de desperdiçar a grande quantidade de celulose que existe nesses materiais.

Estima-se que no território nacional produz quase a metade do total produzido na América do Sul. Este é um dado estimulante e representa uma certeza para o incremento da produtividade animal.

Portanto o produtor não deve queimar, nem tampouco desprezar os resíduos e subprodutos agrosilvopastoris. Ao tratá-los corretamente, estará beneficiando a si próprio e contribuindo para uma qualidade de vida melhor para todos.

Literatura citada

1. SOUZA, O. . Las pajas de Cereales en la alimentación animal. 1a.. ed. Aracaju/SE: Embrapa/Tabuleiros Costeiros, 2002. v. 1000. 110 p.

2. SOUZA, O. . Tratamento de subprodutos e resíduos agropecuários com solução de uréia. 1a.. ed. Guaíba/RS: EDIPEC, 2001. v. I. 102 p.

Souza, O., Lages, A.M.G., Souza, M.T.C. et al. Custo do tratamento químico de resíduos agrícolas com solução de uréia na alimentação de ruminantes. PUBVET, Londrina, V. 2, N. 48, Art#464, Dez1, 2008.

3. JACKSON, M. G., 1977. Review article: The alkali treatment of straws. Anim. Feed Sci. Technol., 2:105-130.

4. SUASSUNA, P. PROJETO PALMA PARA SERGIPE. 2008.

5. SUNDSTOL, F., 1988 a. Straw and other fibrous by-products. Livestock Prod. Sci., 19:137-158 pp.

6. WILLIAMS, P. E. V., INNES, G. M., BREWER, A., 1984 . Ammonia treatment of straw via the hidrolisis of urea. I. effects of dry matter and urea concentrations on the rate of hydrolisis of urea. Anim. Feed Sci. Technol., 11:103-114.