

DIGESTIBILIDADE DO RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DO CAROÇO DE ALGODÃO EM BOVINOS DE CORTE

(DIGESTIBILITY OF COTTONSEED PROCESSING RESIDUE IN BEEF CATTLE)

(DIGESTIBILIDAD DEL RESIDUO DEL PROCESAMIENTO DE LA SEMILLA DE ALGODÓN EN BOVINOS DE CORTE)

J. DUARTE¹, T. T. BERCHIELLI², S. G. OLIVEIRA¹,
R. N. SILVEIRA³, P. ANDRADE²

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da substituição da cana-de-açúcar pelo resíduo do processamento do caroço de algodão sobre a digestibilidade da dieta em bovinos. Foram utilizados oito novilhos mestiços, castrados, com aproximadamente 30 meses de idade e 285 kg de peso médio. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino 4 x 4 duplicado. Os tratamentos consistiram em: 0% resíduo do processamento do caroço de algodão e 100% cana-de-açúcar (R_0C_{100}); 25% resíduo do processamento do caroço de algodão e 75% cana-de-açúcar ($R_{25}C_{75}$); 50% resíduo do processamento do caroço de algodão e 50% cana-de-açúcar ($R_{50}C_{50}$); 75% resíduo do processamento do caroço de algodão e 25% cana-de-açúcar ($R_{75}C_{25}$). A ingestão de matéria seca variou de 6,47 a 6,84 kg/d, não demonstrando efeito significativo dos tratamentos. O coeficiente de digestibilidade da matéria seca foi reduzido a partir da inclusão de 50% do resíduo, enquanto a digestibilidade da proteína bruta e energia bruta sofreram queda apenas quando se adicionou à dieta 75% do resíduo. Em relação à digestibilidade da matéria orgânica, da fibra em detergente neutro e da fibra em detergente ácido não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos. Observa-se que inclusão do resíduo na proporção em maiores níveis (75% da matéria seca da dieta) causou comprometimento da digestibilidade, recomendando o uso do resíduo do processamento do caroço de algodão, nas condições avaliadas, até o nível de 50% de inclusão.

PALAVRAS-CHAVE: Alimento alternativo. Cana-de-açúcar. Nutrição de ruminantes. Digestibilidade. Resíduo de caroço de algodão.

SUMMARY

The study was aimed at evaluating the influence of the replacement of sugarcane by the residue of the cottonseed processing (cottonseed residue), on the digestibility of the diet in bovines. Eight crossbred steers with approximately 30 months of age and average weight of 285 kg were used. The experimental design was a 4 x 4 duplicate latin square. The treatments consisted of: 0% cottonseed residue and 100% sugarcane (R_0C_{100}); 25% cottonseed residue and 75% sugarcane ($R_{25}C_{75}$); 50% cottonseed residue and 50% sugarcane ($R_{50}C_{50}$); 75% cottonseed residue and 25% sugarcane ($R_{75}C_{25}$). Dry matter intake ranged from 6.47 to 6.84 kg/d, not demonstrating significant effect of the treatments. The dry matter coefficient of digestibility was reduced from the inclusion of 50% of cottonseed residue, while the digestibility of crude protein and crude energy dropped only when 75% cottonseed residue was added to the diet. In relation to the digestibility of organic matter, neutral detergent fiber and acid detergent fiber, significant differences among the treatments were not observed. The use of the cottonseed-processing residue in high levels (75% dry matter diet) compromised the digestibility. Therefore,

¹ Zootecnista. Pós-graduando em Zootecnia.

² Zootecnista. Professora do Departamento de Zootecnia - Unesp - Jaboticabal - SP -Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n. Jaboticabal, SP. CEP 14884-900. Email.: ttberchi@fcav.unesp.br

³ Médica Veterinária. Pós-graduando em Zootecnia.

in the evaluated conditions, it may be recommended up to the level of 50%.

KEY-WORDS: Alternative feed. Cottonseed residue. Digestibility. Ruminant nutrition. Sugarcane.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de la sustitución de la caña de azúcar por el residuo del procesamiento de la semilla de algodón sobre la digestibilidad de la dieta en bovinos. Fueron utilizados ocho novillos mestizos, castrados, con aproximadamente 30 meses de edad y con peso medio de 285 kg. El delineamiento experimental utilizado fue el cuadrado latino 4x4 duplicado. Los tratamientos fueron: 0% residuo del procesamiento de la semilla de algodón y 100% caña de azúcar (R_0C_{100}); 25% residuo del procesamiento de la semilla de algodón y 75% caña de azúcar ($R_{25}C_{75}$); 50% residuo del procesamiento de la semilla de algodón y 50% caña de azúcar ($R_{50}C_{50}$); 75% residuo del procesamiento de la semilla de algodón y 25% caña de azúcar ($R_{75}C_{25}$). La ingestión de materia seca varió de 6,47 a 6,84 kg/d, no demostrando efecto significativo de los tratamientos. El coeficiente de digestibilidad de la materia seca fue reducido a partir de la inclusión de 50% del residuo, mientras la digestibilidad de la proteína bruta y de la energía bruta sufrieron disminución apenas cuando se adicionó 75% de residuo a la dieta. Al respecto de la digestibilidad de la materia orgánica de la fibra en detergente neutro y de la fibra en detergente ácido, no fueron verificadas diferencias significativas entre los tratamientos. Se observó que la inclusión del residuo en la mayor proporción (75% de la materia seca de la dieta) causó comprometimiento de la digestibilidad, recomendándose el uso del residuo del procesamiento de la semilla de algodón, en las condiciones evaluadas, hasta el nivel de 50% de inclusión.

PALABRAS-CLAVE: Alimento alternativo, caña de azúcar, nutrición de ruminantes, digestibilidad, residuo de la semilla de algodón

INTRODUÇÃO

O desempenho dos animais provenientes tanto da pecuária de leite como de corte é afetado pela qualidade dos alimentos, no que se refere a volumosos e concentrados (ROBINSON, 1989). Nesse contexto, Fromageot (1978) e Rebelo e Torres (1997) destacaram que a baixa produtividade do rebanho brasileiro se deve à deficiência nutricional. Portanto, para melhorar a produção nacional, deve-se estudar a qualidade dos alimentos disponíveis que possam, de forma viável, suprir as necessidades nutricionais dos animais.

Os volumosos muitas vezes compõem a maior parte da dieta dos ruminantes, sendo o conhecimento da composição do alimento ingerido, sua digestibilidade e o consumo pelo animal de suma importância.

O Brasil, como país tropical, apresenta excelentes condições para a exploração de ruminantes em pastagens. No entanto, em determinados períodos do ano, a dificuldade em produzir alimentos em algumas regiões pode inviabilizar a atividade pecuária. Nesse contexto, aparecem os resíduos e os subprodutos agropecuários, como as palhadas, o bagaço de cana-de-açúcar e a cotonea (subproduto da indústria têxtil de algodão), que podem oferecer excelente opção como alimento alternativo para os ruminantes.

Este fato estimulou o estudo de alternativas para alimentação de bovinos, procurando o menor custo

através do aproveitamento dos subprodutos e volumosos de média qualidade corrigidos com uma suplementação energética e protéica.

O valor nutricional e a utilização pelo animal dos resíduos agroindustriais variam nas diferentes regiões de acordo com a disponibilidade destes, podendo-se admitir assim que, em determinadas regiões esses resíduos constitui-se em fontes importantes de volumoso para ruminantes.

A América Latina produz mais de 500 milhões de toneladas de subprodutos e resíduos agroindustriais, sendo o Brasil responsável por mais da metade dessa produção (SOUZA e SANTOS, 2002). Embora esses volumosos sejam pobres em nutrientes, eles podem suprir parte das necessidades energéticas dos animais, se previamente tratados e melhorados para este fim.

A quantidade disponível destes subprodutos é grande em todo o mundo e, se fosse utilizado apenas 5% de maneira correta na alimentação animal, poderia suprir as necessidades dos rebanhos existentes no mundo e, assim, atender as demandas de energia e proteínas da população mundial (SOUZA e SANTOS, 2002).

Andrade et al. (1996) utilizaram a cotonea como única fonte de volumoso no arração de bovinos em confinamento, suplementado com fontes de proteína e energia, e não encontraram resultados satisfatórios no desempenho dos animais quanto ao ganho de peso e conversão alimentar. Porém, em função da variedade de

subprodutos disponíveis, há divergências entre diferentes ingredientes fornecidos aos animais, no que diz respeito ao seu aproveitamento, digestibilidade e aceitabilidade. Os subprodutos são normalmente de caráter regional, sendo sua utilização dependente da disponibilidade do ingrediente de acordo com a produção no local, o que determina a possibilidade de manutenção ou acréscimos na produção animal sem elevação dos custos de produção. O resíduo do processamento do caroço de algodão é um subproduto encontrado com facilidade, especialmente em região onde se localizam indústrias têxteis, observando-se grande disponibilidade do produto. O resíduo assemelha-se a uma espuma de coloração marrom, e é obtido após o processamento de extração das fibras (longa, média e curta) da pluma, da penugem e de alguns fragmentos do caroço de algodão. No entanto, não se observam na literatura relatos de trabalhos com avaliação desse ingrediente na alimentação de ruminantes.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da utilização do resíduo do processamento de algodão como fonte de volumoso, em substituição à cana-de-açúcar, sobre a ingestão de matéria seca e digestibilidade da matéria seca, nutrientes e energia em bovinos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Digestibilidade pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp.

Foram utilizados oito novilhos mestiços castrados, com peso inicial médio de 285 kg. No início do experimento os animais foram tratados com vermífugos e vacinados contra febre aftosa. O experimento foi composto por quatro períodos de 22 dias, utilizando-se os 15 primeiros dias para adaptação dos animais às dietas e os sete subsequentes para coleta de dados. A pesagem dos animais foi realizada no início do experimento e ao final de cada período para ajustes nas dietas quando necessário. Durante o período de adaptação, os animais foram mantidos em baias individuais semicobertas com dimensões de 3,00 x 7,20 m, com cochos para alimentação e bebedouro, permanecendo no período de coleta de dados em gaiolas para estudos de metabolismo, com piso ripado de madeira, cochos e bebedouros individuais e bandeja para coleta total de fezes.

Os volumosos utilizados foram cana-de-açúcar (verde e picada) e o resíduo do processamento do caroço de algodão. O suplemento concentrado fornecido foi constituído de farelo de soja, milho e uréia. O sal mineral foi misturado à dieta no momento do fornecimento (75 g/

animal/dia). A Tabela 1 apresenta a composição química dos ingredientes da dieta.

As dietas fornecidas foram formuladas de acordo com AFRC (1993), estabelecendo a relação de 70% de volumoso e 30% de concentrado, calculadas de forma a serem isoprotéicas (12% PB). Os tratamentos consistiram em : 0% resíduo do processamento do caroço de algodão e 100% cana-de-açúcar (R_0C_{100}); 25% resíduo do processamento do caroço de algodão e 75% cana-de-açúcar ($R_{25}C_{75}$); 50% resíduo do processamento do caroço de algodão e 50% cana-de-açúcar ($R_{50}C_{50}$); 75% resíduo do processamento do caroço de algodão e 25% cana-de-açúcar ($R_{75}C_{25}$). A proporção dos ingredientes utilizados pode ser observada na Tabela 2.

Os tratamentos foram fornecidos uma vez ao dia, e as sobras, mensuradas diariamente durante o período de coleta para determinação do consumo de matéria seca e nutrientes, considerando sobras de 10% da matéria seca fornecida, para que o consumo potencial fosse alcançado. A amostragem dos alimentos e sobras foram realizadas diariamente durante os dias de coletas.

A coleta de fezes para determinação da produção fecal diária foi realizada diariamente por 7 dias, às 7h 30min. O material presente nas bandejas acopladas às gaiolas de metabolismo foi pesado, homogeneizado e amostrado, formando uma amostra por animal por período.

Encerrado o experimento, as amostras do alimento fornecido, sobras e fezes foram secas em estufa a 55 °C, com ventilação forçada e moídas em peneira com crivos de 1 mm para realização da análise laboratorial. As amostras foram analisadas para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e energia bruta (EB) de acordo com Silva e Queiroz (2002) e fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) segundo método de Van Soest et al. (1991). Determinou-se, ainda, a concentração de nitrogênio nos resíduos da análise de FDA (NIDA) para cálculo da fração de nitrogênio ligado à fibra.

Os coeficientes de digestibilidade total foram obtidos, baseando-se na diferença da quantidade de alimento ingerido e produção fecal, em base de matéria seca.

Coeficiente de digestão da

$$MS = 100 \times \left[\frac{MS \text{ ingerida} - MS \text{ fecal ou MS duodenal}}{MS \text{ ingerida}} \right]$$

O delineamento adotado foi o quadrado latino 4 x 4 duplicado, com oito animais e quatro tratamentos. A análise estatística foi realizada pelo PROC GLM do SAS (1991), utilizando-se para comparação das médias o teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que as dietas experimentais não foram isoprotéicas, como inicialmente havia sido planejado. Esse fato, possivelmente, ocorreu em função da subestimativa do teor de PB do resíduo do processamento do caroço de algodão no momento da formulação das dietas. A composição bromatológica experimental das dietas é apresentada na Tabela 3.

Segundo Mertens (1994), o desempenho animal é dependente da ingestão de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, sendo 60% a 90 % do desempenho animal explicados pelas variações no consumo e somente 10% a 40 % são creditados à digestibilidade. A mensuração da ingestão de matéria seca (IMS) abrange grande número de fatores que incluem propriedades químicas das plantas, características físicas e químicas e processos fisiológicos dos animais, os quais são dependentes da espécie, raça e nível de produção (MERTENS, 1994).

No presente trabalho, os tratamentos não influenciaram a ingestão de matéria seca das dietas, expressa por animal por dia, obtendo valores de 6,47 kg (2,02% PV) para R_0C_{100} ; 6,84 kg (2,13% PV) para $R_{25}C_{75}$; 6,52 kg (2,03% PV) para $R_{50}C_{50}$ e 6,54 kg (2,04% PV) para $R_{75}C_{25}$, não havendo diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos (Tabela 4). Em revisão realizada por Allen (2000), a IMS foi positivamente correlacionada com o teor FDN quando o conteúdo energético da dieta limitava o consumo, mas apresentava correlação negativa quando o controle da ingestão era realizado pelo efeito de enchimento da fibra no rúmen. Embora os volumosos apresentassem alto teor de FDN e FDA, não se observou neste trabalho restrição à IMS em decorrência da composição em fibra da dieta, possivelmente porque o teor de fibra da dieta não foi alto o suficiente para que o efeito de enchimento fosse observado.

Os coeficientes de digestibilidade da MS estão de acordo com os apresentados por Silveira et al. (2004) avaliando o fornecimento de cana-de-açúcar para bovinos (63% a 69%) e por Silva e Sbrissia (2000) (54% a 65%). Os resultados observados no presente experimento foram 69,17%, 65,31%, 64,26% e 59,66% para os tratamentos

R_0C_{100} , $R_{25}C_{75}$, $R_{50}C_{50}$ e $R_{75}C_{25}$, respectivamente (Tabela 4). Houve diferença significativa ($P<0,05$) entre os tratamentos, observando-se queda da digestibilidade quando se aumentou a proporção de resíduo do processamento do caroço de algodão na dieta. A partir do fornecimento de 50% do resíduo de caroço de algodão observa-se queda na DMS, o que pode estar relacionado com a composição da parede celular dos volumosos da dieta, sobretudo a composição do resíduo do processamento do caroço de algodão que apresentava em sua constituição alto teor de FDN. Deve-se considerar ainda que, além do teor de FDN mais elevado do resíduo de caroço de algodão, a fração FDA representa maior proporção do FDN (94,7%) comparada à cana-de-açúcar (62,4%) (Tabela 1). Os teores de fibra na dieta são, por vezes, utilizados como preditores da digestibilidade e valor energético dos alimentos (MERTENS, 2003), e, uma vez que o teor de FDA da dieta está negativamente correlacionado com a digestibilidade (WEISS, 1994), essa é possivelmente a causa para a redução na DMS quando se aumentou a inclusão do resíduo.

Apesar de a digestibilidade da matéria orgânica (DMO) das dietas R_0C_{100} , $R_{25}C_{75}$, $R_{50}C_{50}$ e $R_{75}C_{25}$ não diferirem entre os tratamentos, os coeficientes foram numericamente inferiores para os tratamentos com adição do resíduo comparados à dieta com cana-de-açúcar exclusivamente, acompanhando o comportamento observado para a DMS (Tabela 4).

A cana-de-açúcar, como esperado, apresentou baixos teores de proteína, deficiências naturais deste alimento (BOIN e TEDESCHI, 1993) (Tabela 1). No entanto, a quantidade de PB das dietas fornecidas foi mantida similar entre tratamentos em função da utilização de farelo de soja, milho e uréia como suplementos (Tabela 3). Com relação ao coeficiente de digestibilidade da PB (Tabela 4), verificou-se diferença estatística entre as médias das dietas avaliadas, encontrando-se queda na DPB quando houve inclusão de 75% do resíduo à dieta. Embora tenha se observado maior teor de PB para o resíduo de algodão, em relação à cana-de-açúcar (Tabela 1), a quantidade de nitrogênio ligada à FDA e, portanto, indisponível para utilização pelos animais, foi bastante alta, comprometendo

Tabela 1 - Composição dos ingredientes componentes das dietas experimentais

Ingrediente	Nutrientes (% MS)							EB(Mcal/kg)
	MS	PB	MO	MM	FDN	FDA	NIDA	
Cana-de-açúcar	25,27	2,49	97,63	2,37	51,07	31,88	11,42	4,41
Resíduo caroço de algodão	92,96	12,61	95,37	4,63	71,02	67,28	22,28	4,86
Milho grão	88,71	9,82	98,63	1,37	33,71	5,14	1,76	4,16
Farelo de soja	88,80	49,76	93,56	6,44	26,73	10,84	4,62	4,33
Uréia	98,00	275,00	-	-	-	-	-	-

MS - Matéria seca; PB - Proteína bruta; MO - Matéria orgânica; MM - Matéria mineral; FDN - Fibra em detergente neutro; FDA - Fibra em detergente ácido; NIDA - Nitrogênio insolúvel em detergente ácido (% do nitrogênio total); EB - Energia bruta.

Tabela 2 - Proporção dos ingredientes das dietas experimentais, com diferentes proporções de substituição da cana-de-açúcar pelo resíduo do processamento do caroço de algodão

Ingrediente	Tratamento (% MS)			
	R ₀ C ₁₀₀	R ₂₅ C ₇₅	R ₅₀ C ₅₀	R ₇₅ C ₂₅
Cana-de-açúcar	70,00	52,50	35,00	17,50
Resíduo caroço de algodão	-	17,50	35,00	52,50
Milho	21,70	21,70	21,70	21,70
Farelo de soja	6,60	6,60	6,60	6,60
Uréia	1,74	1,36	0,97	0,59

R₀C₁₀₀ - 0% resíduo do processamento do caroço de algodão e 100% cana-de-açúcar; R₂₅C₇₅ - 25% resíduo do processamento do caroço de algodão e 75% cana-de-açúcar; R₅₀C₅₀ - 50% resíduo do processamento do caroço de algodão e 50% cana-de-açúcar; R₇₅C₂₅ - 75% resíduo do processamento do caroço de algodão e 25% cana-de-açúcar.

Tabela 3 - Composição bromatológica das dietas experimentais, com diferentes proporções de substituição da cana-de-açúcar pelo resíduo do processamento do caroço de algodão

Nutriente	Tratamento			
	R ₀ C ₁₀₀	R ₂₅ C ₇₅	R ₅₀ C ₅₀	R ₇₅ C ₂₅
MS	34,10	42,65	49,76	62,62
	% MS			
PB	12,28	13,00	13,70	14,43
MO	97,58	97,19	96,79	96,40
MM	2,42	2,81	3,21	3,60
FDN	44,06	47,55	51,04	54,53
FDA	24,23	30,42	36,62	42,81
Energia bruta (Mcal/kg)	4,93	4,47	4,55	4,63

R₀C₁₀₀ - 0% resíduo do processamento do caroço de algodão e 100% cana-de-açúcar; R₂₅C₇₅ - 25% resíduo do processamento do caroço de algodão e 75% cana-de-açúcar; R₅₀C₅₀ - 50% resíduo do processamento do caroço de algodão e 50% cana-de-açúcar; R₇₅C₂₅ - 75% resíduo do processamento do caroço de algodão e 25% cana-de-açúcar.

MS - Matéria seca; PB - Proteína bruta; MO - Matéria orgânica; MM - Matéria mineral; FDN - Fibra em detergente neutro; FDA - Fibra em detergente ácido; EB - Energia bruta.

Tabela 4 - Ingestão de matéria seca (IMS) e coeficientes de digestibilidade da matéria seca (DMS), matéria orgânica (DMO), proteína bruta (DPB), fibra detergente neutro (DFDN), fibra detergente ácido (DFDA), energia bruta (DEB) dos diferentes tratamentos

Parâmetro	Tratamento				CV (%)
	R ₀ C ₁₀₀	R ₂₅ C ₇₅	R ₅₀ C ₅₀	R ₇₅ C ₂₅	
IMS (kg/d)	6,47	6,84	6,52	6,54	7,89
Coeficiente de digestibilidade (%)					
DMS	69,17 a	65,31ab	64,26 b	59,66 c	4,11
DMO	70,35	63,59	61,43	60,84	10,05
DPB	69,31 a	67,15 ab	65,95 ab	64,26 b	4,52
DFDN	45,34	43,76	42,44	40,48	10,56
DFDA	39,25	36,54	34,75	33,86	13,66
DEB	67,42 a	64,33 a	63,86 ab	60,17 b	3,89

R₀C₁₀₀ - 0% resíduo do processamento do caroço de algodão e 100% cana-de-açúcar; R₂₅C₇₅ - 25% resíduo do processamento do caroço de algodão e 75% cana-de-açúcar; R₅₀C₅₀ - 50% resíduo do processamento do caroço de algodão e 50% cana-de-açúcar; R₇₅C₂₅ - 75% resíduo do processamento do caroço de algodão e 25% cana-de-açúcar.

Valores seguidos de letra diferentes nas linhas diferem entre si a 5% de significância pelo teste Tukey.

CV - Coeficiente de variação.

a digestibilidade da PB do ingrediente e, conseqüentemente, da dieta.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para os coeficientes de digestibilidade de fibra em detergente neutro (DFDN). No entanto, observou-se que a digestibilidade diminuiu numericamente com o aumento do teor de resíduo do processamento do caroço de algodão. O mesmo comportamento foi observado para o coeficiente de digestibilidade de fibra em detergente ácido (FDA). Essa queda na digestibilidade quando se incluiu o resíduo do processamento do caroço de algodão, embora não significativa, deveu-se, possivelmente, à alta lignificação da parede celular do ingrediente.

A digestibilidade da energia bruta (DEB) apresentou diferença significativa quando se comparou o tratamento R_0C_{100} (67,24%) ao $R_{75}C_{25}$ (60,17%). Os demais tratamentos, $R_{25}C_{75}$ (64,33%) e $R_{50}C_{50}$ (63,17%), não diferiram entre si ($P>0,05$). Pôde ser notado nestes resultados que os tratamentos com cana-de-açúcar em maior proporção apresentaram maior digestibilidade da energia, o que pode ter ocorrido por causa da alta concentração de sacarose na cana, fornecendo maior quantidade de carboidratos de rápida degradação para os microrganismos do rúmen, otimizando o processo de fermentação ruminal. Enquanto se acredita que a energia do resíduo do processamento do caroço de algodão não seja prontamente disponível para aproveitamento no rúmen, provavelmente pela baixa qualidade da sua porção fibrosa e pequena proporção de carboidratos de fácil degradação.

O resíduo do processamento do caroço de algodão pode ser uma opção no arraçoamento animal, nas condições avaliadas para o presente trabalho. No entanto, cuidados para sua utilização devem ser tomados com referência à correção de suas deficiências nutricionais como ingrediente na dieta de ruminantes. A inclusão do resíduo na proporção em maiores níveis (75% da matéria seca da dieta) causou comprometimento da digestibilidade, recomendando o uso do resíduo do processamento do caroço de algodão, nas condições avaliadas, até o nível de 50% de inclusão. Acredita-se, ainda, ser necessária a condução de estudo de desempenho animal para avaliar o real potencial do resíduo do processamento de algodão na nutrição de ruminantes.

ARTIGO RECEBIDO: Maio / 2004
APROVADO: Julho / 2005

REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: Commonwealth Agricultural Bureaux International, 1993. 159f.

ALLEN, M. S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.1598-1624, 2000.

ANDRADE, P., BERCHIELLI, T. T., SCALON, C., KRONKA, S. N. Níveis de concentrado na alimentação de bovinos nelore utilizando a cotonea como único volumoso. **Ars Veterinária**, v.12, p.173-177, 1996.

BOIN, C., TEDESCHI, L. O. Cana-de-açúcar na alimentação de gado de corte. In SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 5., 1993, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p.107-110.

FROMAGEOT, D. Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovines laitiers. 2 a) les facteurs alimentaires. **Revisé de Medicine Veterinarian**, v.154, p.207-213, 1978.

MERTENS, D.R. Challenges in measuring insoluble dietary fiber. **Journal of Animal Science**, v.81, p.3233-3249, 2003.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., D. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-492.

REBELO, C. A., TORRES, C. A. A. Efeito da nutrição sobre o desempenho ponderal e a fertilidade de vacas mestiças leiteiras no pós parto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.10, p.1097-1103, 1997.

ROBINSON, P. H. Dynamic aspects of feeding management for dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.72, p.1197, 1989.

SAS INSTITUTE. **SAS users guide: statistics**, Version 5. Cary, 1991. 1028p.

SILVA, D. J., QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos, métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV. 2002. 235p.

SILVA, S. C., SBRISIA, A. F. Cana-de-açúcar e uréia na alimentação de bovinos. In SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE CORTE, 2000, Goiânia. **Anais...** p. 107-116.

SILVEIRA, R. N., BERCHIELLI, T. T., CANESIN, R. C., FERNENDES, J. J. R., DUARTE, J., VECHETINI, M. E., SILVA, E. A. Influência da suplementação protéica na ingestão e digestibilidade da fibra e de outros nutrientes da cana-de-açúcar. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. CD-ROM.

SOUZA, O., SANTOS, I. E. Resíduos e subprodutos agroindustriais. **Revista Veterinária In Foco**, v. 4, n. 2, p. 17-23, Aracaju, 2002.

VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. P., LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal Dairy Science**, v.74, p.3583-3598, 1991.

WEISS, W. P. Estimation of digestibility of forages by laboratory methods. In: FAHEY Jr., D. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.644-681.