



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

ARENHAS JORDÃO DE VASCONCELOS

**DESEMPENHO DE OVINOS ALIMENTADOS COM
RAÇÕES CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE CANA-DE-
AÇÚCAR (*Sacharum ssp.*) EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE
TIFTON (*Cynodon dactylon*)**

RECIFE
2008



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**DESEMPENHO DE OVINOS ALIMENTADOS COM
RAÇÕES CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE CANA-DE-
AÇÚCAR (*Sacharum ssp.*) EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE
TIFTON (*Cynodon dactylon*)**

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Zootecnia, da
Universidade Federal Rural de
Pernambuco, como parte dos requisitos
para obtenção do título de Mestre em
Zootecnia.

Orientador: Francisco Fernando Ramos de Carvalho, D. Sc.

Co-orientador: Ângela Maria Vieira Batista, D. Sc.

Recife ó PE
Julho ó 2008

**VINOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES
DE BAIXOS NÍVEIS DE CANA-DE-AÇÚCAR
(*Sacharum ssp.*) EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON
(*Cynodon dactylon*)**

RODRIGO MASCARENHAS JORDÃO DE VASCONCELOS

Dissertação defendida e aprovada em 25 de julho de 2008, pela Banca Examinadora.

Orientador:

Francisco Fernando Ramos de Carvalho, D. Sc

Examinadores:

André Luiz Rodrigues Magalhães, D. Sc. - UFRPE

Adriana Guim, D. Sc. - UFRPE

Maria Norma Ribeiro, D. Sc. - UFRPE

Recife - PE
Julho ó 2008



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

BIOGRAFIA

Rodrigo Mascarenhas Jordão de Vasconcelos, filho de Roderick Jordão de Vasconcelos e Regina Maria Mascarenhas, é natural de Recife-PE, graduou-se em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE em agosto de 2005. Durante o curso, foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (CNPq/PIBIC). Ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, na área de Produção Animal em março de 2006, vindo a defender seu trabalho de Dissertação em julho de 2008. É Zootecnista da EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO RN/ EMATER-RN, desde maio de 2006.

REGINA MARIA

Nascestes da união do Rio Grande do Norte com a Paraíba
Mas foi em São Paulo que ganhaste a vida
Antes de nascer já tinhas uma batalha vencida
Foste a única que vingou de quatro barrigas
Já estavas pré-destinada a ser lutadora, mulher destemida
Em Pernambuco encontraste um lugar, muitas alegrias
Onde nasceram do teu ventre três crias
Cada um, cuidado com amor, ternura e maestria
Três irmãos, três formas de pensar e viver a vida
Apesar de duros baques, dificuldades que a vida propicia
Sempre tiveste um gesto de carinho, um colo, um ninho
Saio nesse mundo, encarando desafios, como te vi fazer no dia-a-dia
Mas tenho certeza que na tua casa, nos teus braços, protegerás sempre tua cria
És Regina, minha mãe, AVE Maria!!

DEDICO



PDF
Complete

Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

À minha mulher, companheira de todas as horas, pelo estímulo e paciência principalmente na fase final desta etapa da vida. EU TE AMO!!

À minha avó Terezita (*in memoriam*) que desde sempre olha por esse neto. A quem òtomo a bençãoõ todos os dias, pedindo a sua proteçãõ.

OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

s que proporciona a dádiva de viver, sentir, saber, escolher. Muito obrigado, DEUS!!

À minha família, tão importante na caminhada dessa minha vida. Minha mãe Regina, meu pai Roderick, meus irmãos de sangue Roderick, Renata e Gabriel, meus irmãos de caminhada Marcelo, Paulo Germano, André e Celsinho. A todos os meus amigos que me fazem crescer e através da convivência, procurar ser sempre uma pessoa melhor.

Um agradecimento especial a minha sogra dona Suely, a quem, com sua experiência acadêmica, deu-me conselhos importantes.

A meu mestre e orientador prof. Francisco Fernando Ramos de Carvalho, que me orientou desde a graduação, sempre solícito, paciente e com uma palavra sábia a dar. Um exemplo profissional a seguir.

A todos que colaboraram no experimento Rinaldo oLimãoo, Lebre oBiuo, Paulo Sales, Marcus Augusto oMarquinhoo, Niel, Felipe, Vagner e Isabela. Sem vocês tudo seria mais difícil.

Aos amigos que fiz durante a graduação e pós-graduação, hoje profissionais, mestres e doutores: Rinaldo oLimãoo, Paulito oPailitroo, Luciano oLucianimo, João Paulo, Geovergue oParaíbao, Karla Wanderley, Kaliandra oBaianao, Raquel Jatobá, Valéria oMagaõ, Josilaine oLaineo, Daniele Silva oDani baianao, Iran Torquato, Fabiana, Guilherme oBigodeo, Sharlyton oShashaõ, Érica Carla.

Um agradecimento especial ao amigo Rinaldo (Limão), amigo oindo e voltandoo, pela amizade, companheirismo. Um excelente Zootecnista, mestre e futuro doutor.

Aos funcionários/amigos do Departamento de Zootecnia da UFRPE, Nicácio, Cristina, Gilmar, Jorge e Beto Papada.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia, pelos ensinamentos e paciência.

Ao Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do RN, representada pelo meu chefe imediato, Eng. Agrônomo Valter Suassuna, pelas oíndáveis liberaçõeso para que esta dissertação fosse concluída.

Aos agricultores familiares do Seridó, representados por Francimar Azevedo oMazinhoo, que muito tem contribuído muito na minha vida profissional com seus conhecimentos empíricos, sábios, sertanejos-lutadores.

A vida nos ensina através do convívio com outras pessoas, tão diferentes e tão iguais ao mesmo tempo. Basta prestar atenção na canção da vida, aprender a melodia e sair cantando.



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

INDICE

INTRODUÇÃO GERAL	10
LITERATURA CITADA	16
DESEMPENHO DE OVINOS ALIMENTADOS COM RAÇÕES CONTENDO DIFERENTES NÍVEIS DE CANA-DE-AÇÚCAR (<i>Sacharum ssp.</i>) EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON (<i>Cynodon dactylon</i>)	18
1.RESUMO	18
2.ABSTRACT	19
3.INTRODUÇÃO	20
4.MATERIAL E MÉTODOS	22
5.RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6.CONCLUSÕES	31
7.LITERATURA CITADA	32



Tabela 1 - Participação dos ingredientes e composição bromatológica das dietas (%MS) 23

Tabela 2 - Consumo de nutrientes por ovinos em função do nível de cana-de-açúcar e uréia nas dietas 26

Tabela 3 - Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes e nutrientes digestíveis totais (NDT) por ovinos em função dos níveis de inclusão de níveis de cana-de-açúcar e uréia nas rações 28

Tabela 4 - Desempenho de ovinos em função da substituição de feno de tifton por cana-de-açúcar e uréia 30



alimentados com rações contendo diferentes níveis de...

INTRODUÇÃO

A paisagem da Zona da Mata nordestina, principalmente na faixa que se estende de Alagoas ao sul do Rio Grande do Norte, contrasta com o nordeste apresentado pela televisão brasileira, caracterizando-o tão somente como sertão, representado pela Caatinga e sua rica fauna e flora (nem sempre explorada nas suas virtudes), ou pelas imagens de chão ressecado e falta d'água quase que constantes. É uma região fisiográfica na qual se destaca serras e montes tomados pelo verde da cana-de-açúcar (*Saccharum ssp.*), antigos engenhos, indústrias sucroalcooleiras e cidades formadas em seu entorno, onde começou o interesse econômico e a ocupação do nordeste brasileiro. Segundo PROMATA (2008), a Zona da Mata, com o cultivo da cana-de-açúcar, foi o primeiro espaço explorado economicamente em Pernambuco e hoje, o quadro social da região canavieira não reflete as riquezas geradas pelo comércio desta monocultura de quase quinhentos anos, é considerada uma região de pobreza e de falta de oportunidades. Analisando este panorama, vê-se como uma das alternativas de renda para a população da mataõ, a diversificação de atividades, aproveitando as potencialidades locais, tendo a pecuária como uma das opções.

A ovinocultura no Brasil tem despertado o interesse de agropecuaristas tradicionais, além de novos investidores de outros setores, dada a crescente demanda por carne no cenário local e mundial, como também pela diminuição do rebanho em países tradicionais nesta cultura. O rebanho brasileiro é de 13.857 milhões de cabeças, configurando Pernambuco como detentor do quinto maior rebanho com 943.016 mil animais (IBGE, 2006).

A Zona da Mata pernambucana está localizada estrategicamente próxima a mercados consumidores de carnes e exportadores de gêneros alimentícios: Grande

do Recife, respectivamente. Portanto, tem potencial grande produção de ovinos com custos baixos, principalmente na alimentação, ao utilizar a cana-de-açúcar (*Saccharum ssp.*) como componente base nas dietas. Conforme relatado por Ørskov (1998), citado por Vieira & Fernandes (2006), os ruminantes devem ser alimentados com alimentos fibrosos sempre que possível, tanto por razões ambientais quanto por razões econômicas, para que não concorram com os seres humanos por alimentos.

Para se obter sucesso no desempenho de ruminantes, é necessário maximizar a interação do alimento com o animal e sua flora microbiana presente no pré-estômago, já que esta flora fornecerá nutrientes para o animal se manter, produzir e reproduzir como relatado por Van Soest (1994), em que os ruminantes possuem uma disposição anatômica que privilegiam a otimização da utilização de carboidratos provindos da celulose, onde a câmara de fermentação (rúmen-retículo) precede o local da digestão, resultando na conversão da celulose em energia.

Várias são as considerações para utilização da cana-de-açúcar na alimentação animal. Segundo Boin (1985), citado por Faria (1993), esta utilização acontece por apresentar: 1) difíceis perdas da cultura; 2) grande produção de massa por unidade de área; 3) disponibilidade na época da seca; 4) baixo custo por unidade de matéria seca. Soma-se a esses fatores no nordeste brasileiro, particularmente a Pernambuco, ser um produto regional, com disponibilidade alta o ano inteiro e tradição no plantio que segundo dados da CONAB (2008), a safra 2007/2008 colherá 21.142,9 mil toneladas de matéria natural, um aumento de 11,8% em relação à safra 2006/2007, mantendo o posto de segundo maior produtor do Nordeste. Mas a principal justificativa para a utilização de cana-de-açúcar como alternativa forrageira é o baixo custo,

Além das vantagens referentes aos aspectos agrônômicos da cana-de-açúcar, existem outros critérios a considerar. Para avaliar um alimento, deve-se fazer uma análise químico-bromatológica, como também uma avaliação biológica (Lana, 2007), isto é, seu efeito observado no animal através do consumo e digestibilidade deste alimento. Segundo Berchielli et al. (2006), o consumo é o parâmetro principal ligado ao desempenho animal, pois determina o nível de nutriente ingerido. As variações no consumo (ingestão de alimentos) explicam 60 a 90% o desempenho animal enquanto a digestibilidade 10 a 40%. A regulação do consumo de matéria seca pode ser afetada por dietas com alta densidade energética, por fatores quimiostáticos, e em dietas com baixo valor nutricional a capacidade física é o fator limitante, além da interação e comportamento social, como relatado por Grant & Albright (2001).

Ao longo de décadas, várias pesquisas foram desenvolvidas para experimentar o potencial da cana-de-açúcar. O *status* de forrageira pobre em proteína e minerais, afirmado por Leng (1988), ao considerar esta gramínea um alimento desordenado nutricionalmente, vem sendo suprimido pelo título de forrageira energética, que balanceada corretamente em uma dieta, com fontes de nitrogênio e minerais trará ganhos zootécnicos satisfatórios.

Há mais de 40 anos se conhece que os coeficientes de digestibilidade são baixos para todos os nutrientes quando a cana é fornecida como alimento exclusivo, Pedreira (1967) *apud* Faria (1993), confirmando a premissa de que a cana é um alimento desequilibrado, se fornecido com exclusividade trará problemas digestivos diversos, como empanzimento, diarreias, etc, além de não atender as exigências nutricionais dos animais. Entretanto, Athanassof (1917), citado por Faria (1993), nos

princípios nutritivos, tornar-se-ia uma boa ração.

A digestibilidade representa o quanto dos nutrientes presentes no alimento, está disponível ao animal para exercer suas funções fisiológicas de manutenção, crescimento, produção (carne, leite, etc) e reprodução. Pode-se avaliar a digestibilidade mediante três processos: *In vivo* que consiste na medição do consumo e da produção fecal total em gaiolas de metabolismo, ou estimando a produção fecal com a utilização de indicadores internos, fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) e fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) ou externos (óxido crômico). *In vitro*, que são técnicas mais simples e econômicas e a técnica *In Situ* que utiliza sacos de náilon introduzidos no rúmen via fístula. Pode-se avaliar a digestibilidade aparente de um alimento pela proporção que não foi recuperada nas fezes, sem considerar a matéria metabólica fecal.

Na cana-de-açúcar (*Saccharum ssp.*), o baixo consumo de matéria seca é justificado pela baixa digestibilidade da fibra, fator físico, mas que ao fornecer conjuntamente a concentrados aumenta o aporte de matéria orgânica digestível, aumento na concentração de energia e diminuição na concentração de fibra de baixa digestibilidade. Alguns autores (Costa et al., 2005; Lucci et al., 2003), ao compilar resultados de trabalhos com cana-de-açúcar, evidenciaram maior digestibilidade da matéria seca em torno de 66 a 68% e para a FDN entre 35 a 43%, relacionado com a qualidade e quantidade de suplemento nitrogenado incluído nas dietas. Esse quadro é perfeitamente correlacionado com a interação energia-nitrogênio no rúmen, conforme descrito por Lana (2007), informando que nos ruminantes há um efeito associativo



alimentados com rações contendo diferentes níveis de...

seja, há influência de um alimento sobre a

A cana-de-açúcar possui em sua composição a sacarose que, conforme a sugestão de classificação do CNPS ó Cornell Net Carbohydrate and Protein System (Sniffen et al 1992), citado por Lana (2007), está classificada como carboidrato de rápida fermentação - ãAö. Fornecido conjuntamente a uma fonte de nitrogênio de alta absorção como a uréia, haverá maior aproveitamento pela flora ruminal, visto que a cana como alimento único aumentará a população de protozoários, que engolfam as bactérias, havendo uma conseqüente diminuição destas. Ao acrescentar uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP), como fonte de amônia, aumentará a quantidade de bactérias e conseqüentemente a produção de proteína microbiana pelas mesmas, (Nocek & Russel, 1987).

Quando a finalidade zootécnica é a produção animal, deve-se buscar maior eficiência de todas as variáveis relacionadas ao objetivo dessa produção, como: conversão alimentar, ganho de peso total, taxa de ganho em peso, tempo de confinamento, etc. A terminação de cordeiros em confinamento possibilita o alcance da eficiência zootécnica além da regularidade na oferta durante todo o ano e qualidade do produto final.

Lallo et al (1991), citados por Susin (1996), trabalhando com cordeiros confinados alimentados com cana-de-açúcar corrigida, obtiveram ganhos de peso de até 240 g/dia. Em trabalho recente, Moreno (2007) relatou índices de desempenho satisfatórios em ovinos alimentados com 40% de cana-de-açúcar: conversão alimentar (2,75), ganho de peso diário (299,6g) e período de confinamento (59,6 dias).



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

alimentados com rações contendo diferentes níveis de...

a Mata, como a produção de cana-de-açúcar e a

lho no qual objetivou-se avaliar o desempenho e a

digestibilidade em ovinos alimentados com cana-de-açúcar (*Saccharum ssp.*) e uréia

em substituição ao feno de tifton (*Cynodon Dactylon*).

LITERATURA CITADA

- ANDRADE, J.B; FERRARI JÚNIOR, E; POSSENTI, R.A; et al. Seleção de 39 variedades de cana-de-açúcar para a alimentação animal. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v. 40, n.4, p287-296, 2003.
- BERCHIELLI, T.T; GARCIA, A.V; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T; PIRES, A.V; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) **Nutrição de Ruminantes**. 1. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 397-418.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO CONAB [2008]. **Acompanhamento da Safra**. Disponível em: <
http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3_levantamento0708_nov2007.pdf> Acesso em 08/04/2008.
- COSTA, G.C; CAMPOS, J.M.S; VALADARES FILHO, S.C; VALADARES, R.F.D, et al. Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana-de-açúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.34, n.6, p.2437-2445, 2005.
- FARIA, V.P. O uso da cana para bovinos no Brasil. In: PEIXOTO, A.M; MOURA, J.C; FARIA, V.P. (Eds.) **Anais do 5 Simpósio sobre Nutrição de Bovinos**. Piracicaba, FEALQ, 1993. p.1-16.
- GRANT, R.J; ALBRIGHT, J.L. Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. **Journal of Animal Science**, vol. 84 (E. Suppl), p.156-163, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE [2008]. **Censo Agropecuário 2006 ó Resultados Preliminares**. Disponível em: <
<http://www.ibge.gov.br/>> Acesso em 15/04/2008.
- LANA, R.P. **Nutrição e alimentação Animal (mitos e realidades)**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2007. 344p.
- LENG, R. A. Limitaciones metabólicas en la utilización de la caña de azúcar y sus derivados para el crecimiento y producción de leche en ruminantes. In: PRESTON, T.R., ROSALRS, M. (Eds.) **Sistemas intensivos para la producción animal y de energía renovable com recursos tropicales**. Cali, CIPAV, 1988. p.1-24.
- LUCCI, C.S; VALVASORI, E; LOPES, R; et al. Cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum*) in natura ou ensilada, adicionadas ou não de uréia, em dietas para ruminantes. Digestibilidade aparente. **Boletim Indústria Animal**, Nova Odessa, v.60, n.1, p.47-53, 2003.
- MORENO, G.M.B; SILVA SOBRINHO, A.G; LEÃO, A.G; et al. Consumo de matéria seca, ganho de peso e conversão alimentar de cordeiros terminados em confinamento com diferentes dietas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE

CORTE, III, 2007. João pessoa. **Anais...** Paraíba: caprinos e ovinos de corte, [2007] (CD-ROM).

NOCEK, J.E; RUSSEL, J.B. Protein and Energy as Integrated System. Relationship of Ruminant Protein and Carbohydrate Availability to Microbial Synthesis and Milk Production. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.2070-2107, 1987.

PROGRAMA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL A ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO-PROMATA. [2006]. **Perfil**. Disponível em: <<http://www.promata.pe.gov.br/>> acesso em 08/04/2008.

SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA SOBRINHO, A.G; BATISTA, A.M.V; SIQUEIRA, E.R. et al (Ed.). **Nutrição de Ovinos**. 1.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1996. p.119-141.

VAN SOEST, P. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

VIEIRA, R.A.M; FERNANDES, A.M. A importância de estudos quantitativos associados à fibra para a nutrição e a alimentação de ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006. João pessoa. **Anais...** Paraíba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2006] (CD-ROM).

...alimentados com Rações Contendo Diferentes Níveis de ...*harum ssp.*) em Substituição ao Feno de Tifton (*Cynodon dactylon*)¹.

**Rodrigo Mascarenhas Jordão de Vasconcelos², Francisco Fernando Ramos de
Carvalho³, Ângela Maria Vieira Batista³, Rinaldo José de Souto Maior Júnior⁴,
Paulo de Barros Sales Monteiro⁵, Marcus Augusto Santana Figueiredo⁵**

¹ Projeto financiado pelo PROMATA.

² Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFRPE. Recife-PE.

³ Departamento de Zootecnia da UFRPE. Recife-PE.

⁴ Mestre em Zootecnia da UFRPE. Recife-PE.

⁵ Graduação em Zootecnia da UFRPE. Recife-PE.

Resumo

Para avaliar o efeito da substituição do feno de tifton por cana-de-açúcar *in natura* e uréia sobre a digestibilidade e desempenho dos nutrientes, foram utilizados 32 cordeiros, machos, castrados e sem padrão racial definido. Os animais apresentaram peso vivo inicial de $21 \pm 1,38$ Kg e foram confinados em baias individuais. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos consistiram em 0, 15, 30 e 45% de cana-de-açúcar na matéria seca das dietas. Foram avaliados o ganho em peso, conversão alimentar e consumo de nutrientes. Para o ensaio de digestibilidade, foram adotados os mesmos quatro tratamentos com seis repetições, utilizando-se o método de coleta total. Para ambos os ensaios, foi realizada análise de regressão em função dos níveis de cana-de-açúcar na dieta. Houve influência linear ($P < 0,01$) da substituição do feno de tifton pela cana-de-açúcar para ganho de peso e conversão alimentar. Todavia, não houve influência sobre o consumo de matéria seca, cuja média foi 1122,1 g/dia. Os níveis de substituição do feno de tifton pela cana também não influenciaram os consumos de matéria orgânica (1056,3g/dia) e carboidratos totais (865,1g/dia). O consumo de proteína bruta (CPB) e extrato etéreo (CEE) foram influenciados pela inclusão da cana na dieta ($P < 0,01$), observando-se efeito quadrático. Enquanto que foi observado efeito linear decrescente ($P < 0,01$) para o consumo de fibra em detergente neutro (CFDN). Conclui-se que a cana-de-açúcar pode ser utilizada na alimentação de ovinos em confinamento até o nível de 45% de matéria seca da ração, melhorando o ganho de peso e a conversão alimentar, sem alterar o consumo de matéria seca.

Palavras chave: consumo, cordeiros, ganho em peso, uréia.

the substitution of the tifton hay for sugarcane *in natura* and urea on the digestibility and performance of the nutrients, 32 lambs were used, males, castrated and without defined racial pattern. The animals presented initial live weight of $21 \pm 1,38$ Kg and they were confined in individual stalls. It was used a randomized block design, with four treatments and eight repetitions. The treatments consisted of 0, 15, 30 and 45% of sugarcane in the dry matter of the diets. It was considered the weight gaining, alimentary conversion and intake of nutritious. For the digestibility rehearsal, the same four treatments were adopted with six repetitions, being used the method of total collection. For both rehearsals, regression analysis was accomplished in function of the sugarcane levels in the diet. There was lineal influence ($P < 0,01$) of the substitution of the tifton hay for the sugarcane for weight gaining and alimentary conversion. Though, there was no influence on the intake of dry matter, whose average was 1122,1 g/day. The levels of substitution of the tifton hay for the cane didn't also influence the consumptions of organic matter (1056,3g/day) and total carbohydrates (865,1g/day). The consumption of rude protein (IPB) and ethereal extract (IEE) were influenced by the inclusion of the cane in the diet ($P < 0,01$), being observed quadratic effect. While lineal decreasing effect was observed ($P < 0,01$) for the fiber consumption in neutral detergent (IFDN) In conclusion, the sugarcane can be used in the lamb feeding in confinement to the level of 45% of dry matter of the ration, improving the weight gaining and the alimentary conversion, without altering the dry matter intake.

Key Words: intake, lambs, weight gain, urea

Introdução

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é notadamente uma alternativa alimentar para os ruminantes. Tem como maior atrativo o seu potencial energético, determinado pela presença de açúcares (sacarose) em grande quantidade, oscilando de acordo com a variedade, idade de corte, etc.

Vários fatores limitantes na utilização desta forrageira foram citados por Preston (1982): açúcares altamente solúveis com alta taxa de degradação no rúmen, elementos de baixa solubilidade (componentes da parede celular) e com baixa taxa de degradação ruminal pelos microrganismos, conteúdo de proteína bruta baixo, como também o baixo teor de minerais. Limitações que se completam com o pequeno aporte pós-ruminal de aminoácidos e glicose, aumento na quantidade de protozoários no rúmen e o desbalanço de minerais, referidos por Preston e Leng (1978) *apud* Lucci et al. (2003). No entanto, Magalhães et al. (2004) considera como fator limitante principal a baixa digestibilidade da fibra, podendo comprometer o consumo voluntário. O desempenho animal é dependente do consumo alimentar para crescimento, saúde, produção e reprodução, pois através dele o animal terá o aporte necessário de nutrientes, e segundo Berchielli et al. (2006), a variação na ingestão de alimentos explica de 60 a 90% o desempenho animal.

Outro fator importante para medir o desempenho animal é a digestibilidade, que pode ser medida na sua forma aparente como a proporção do que foi ingerido e o que não foi excretado nas fezes, não considerando a matéria metabólica fecal, que é representada pela contaminação por microrganismos, descamação do epitélio e secreções endógenas.

nitrogênio em forma de amônia, altamente solúvel, combinando-se com a sacarose da cana, também de alta solubilidade. Essa inclusão é para que não ocorra uma diminuição na digestibilidade dos carboidratos, que, segundo Nocek (1987), ocorre quando há uma deficiência ou ineficiência da proteína bruta presente.

Objetivou-se avaliar o desempenho de ovinos e a digestibilidade de rações contendo diferentes níveis de cana-de-açúcar e uréia em substituição ao feno de tifton.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Setor de Caprino-ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em Recife-PE, na microrregião fisiográfica do Litoral.

Foram utilizados 32 borregos SPRD (sem padrão racial definido), castrados, com idade média de oito meses e peso vivo inicial de $21 \pm 1,38$ Kg. Os ovinos foram confinados em baias individuais com dimensões de 1,0 x 2,8 m, sendo 0,80 m do piso cimentado (local do cocho) e 2,0 m em piso de chão batido, providas de comedouros e bebedouros. Todos os animais foram pesados, identificados, tratados contra ecto e endoparasitas, vacinados contra clostridiose e submetidos a um período de adaptação de 14 dias.

As dietas experimentais, cuja relação volumoso:concentrado na matéria seca da ração, foi de 45:55, apresentaram, em média, 2,6 Mcal EM/kg de matéria seca e 14,4% de proteína bruta (PB). O volumoso foi constituído por cana-de-açúcar (*Saccharum ssp.*) substituindo em níveis de 0, 15, 30 e 45 % da matéria seca total o

... (*odon dactylon*) e constituindo-se nos tratamentos
... cana-de-açúcar utilizada foi o colmo desprovido de
folhas. O concentrado foi à base de milho moído, farelo de soja, uréia, sulfato de amônio, melação e sal mineral (Tabela 1).

As dietas foram formuladas de acordo com o NRC (1985), para atender as exigências de animais com 25 kg de peso vivo e ganho diário de 200 g/animal/dia.

Os valores de energia metabolizável (EM) foram estimados a partir dos valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) disponíveis no NRC (1985), através das fórmulas de conversão que seguem: $ED = NTD \times 4,409 / 100$ e $EM = ED \times 0,82$.

Tabela 1 ó Ingredientes e composição bromatológica das rações, na base seca

Ingredientes (% MS)	% de cana-de-açúcar na MS			
	0	15	30	45
Feno de Tifton	45	30	15	0
Cana-de-açúcar	0	15	30	45
Milho moído	34,9	33,7	31,5	30,3
Farelo de soja	9,0	10,0	12,0	13,0
Melaço	10,0	10,0	10,0	10,0
Sal mineral	0,5	0,5	0,5	0,5
Uréia + Sulfato de amônio (9:1)	0,6	0,8	1,0	1,2
Nutrientes				
Matéria seca (%)	86,2	75,4	64,5	53,8
Matéria orgânica (% na MS)	93,5	94,1	94,6	95,2
Proteína Bruta (% na MS)	13,9	13,1	14,3	15,3
EE (% na MS)	2,77	2,50	2,21	1,94
Cinzas (% na MS)	6,5	5,9	5,4	4,8
CHOT (% na MS)	75,5	76,8	77,5	79,0
FDN (% na MS)	38,6	35,3	32,0	28,7
EM (Mcal/kg) ¹	2,55	2,52	2,65	2,78

balde individuais.

Os animais permaneceram confinados recebendo os tratamentos experimentais durante 54 dias, período no qual, foram realizadas as pesagens semanais dos animais para avaliação do ganho em peso, após jejum prévio de sólidos por 16 horas. O consumo de ração foi mensurado diariamente, mediante pesagem do alimento fornecido e das sobras.

Para avaliação da digestibilidade, das rações, utilizou-se o método de coleta total de fezes. Dos 32 animais, foram sorteados seis animais de cada tratamento experimental para receberem bolsas coletoras de fezes. A coleta de fezes aconteceu 30 dias após o início do experimento, contando com uma adaptação de três dias dos animais às sacolas coletoras, e de quatro dias para coleta efetiva. Durante o período de coleta, foram pesadas e separadas amostras das fezes e sobras dos alimentos, em torno de 10%, acondicionadas em freezer com temperatura média de -15 °C para posterior análise. Foram feitas amostras compostas por animal com o total das fezes coletadas, que foram pré-secas em estufa ventilada a 65 °C por 72 horas e moídas em moinho com peneira de crivo de 1 mm para a realização das análises laboratoriais.

As determinações de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) foram efetuadas segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002). Para as determinações das frações da fibra em detergente neutro (FDN), utilizou-se a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991) e recomendada pelo fabricante do aparelho ANKOM Technogy[®], com modificações em relação aos sacos, quando se usa sacos de polipropileno (tecido-não-tecido), gramatura 100g/m².

hidratos totais (CHO), foi usada a equação proposta
100 ó (%PB + %EE + %MM). Para o cálculo dos
nutrientes digestíveis totais (NDT), utilizou-se à equação proposta por Weiss (1999):
NDT= [PBD + FDND + CNFD + (EED * 2,25)], onde PBD; FDND; CNFD e EED
significam, respectivamente, consumos de PB, FDN, CNF e EE digestíveis.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, constando de quatro
tratamentos e oito repetições para o ensaio de desempenho e quatro tratamentos e seis
repetições para o ensaio de digestibilidade. Após a análise de variância, foi realizada
análise de regressão em função dos níveis de cana-de-açúcar na dieta. Os critérios
utilizados para a escolha das equações foram: o comportamento biológico, o
coeficiente de determinação (r^2) e a significância, para os parâmetros de regressão,
obtida pelo teste t de Student, para os níveis de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Pela análise de variância percebe-se que não houve efeito dos blocos para
nenhuma das características estudadas.

Observa-se na tabela 2 que os consumos de MS, expressos em gramas por dia
(g/dia), porcentagem do peso vivo (%PV) e em unidade de tamanho metabólico
(UTM) não foram influenciados pelos níveis de substituição do feno de tifton pela
cana-de-açúcar, resultando uma média de 1122,1 g/dia, 4,04% e 83,4 g/dia,
respectivamente. Segundo o NRC (1985), as exigências de ingestão de MS para
animais com padrão de peso corporal e taxa de ganho em peso proposta no presente
trabalho, são da ordem de 1,3 kg. O valor médio observado foi cerca de 180 g de
MS/dia abaixo da recomendação do NRC (1985). Os valores médios de 4,0% de peso



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

alimentados com rações contendo diferentes níveis de...

sentam-se compatíveis com os ganhos obtidos neste

Os valores obtidos foram superiores aos encontrados por Aguiar et al. (2007), que utilizaram a ponta de cana-de-açúcar para ovinos, onde esse volumoso representou 50% da matéria seca da ração (956,8 g/dia, 3,5% PV e 80,6 g/dia para UTM) e com taxas de ganho em peso que não ultrapassaram 100 g/dia. Isso mostra o valor da cana-de-açúcar integral, sem a ponta, que se apresenta com menor teor de fibra e com maior valor energético.

Sabe-se que o nível de ingestão encontra-se diretamente relacionado com a energia disponível na ração e o balanceamento da dieta, o que pode favorecer a sua utilização pelos animais. O potencial de ganho em peso dos animais também é fator importante que pode limitar o consumo de MS. Além disso, o nível de MS da dieta poderia também influenciar o consumo. Todavia, nas dietas utilizadas, que variaram de 86,2 a 53,8% (0% e 45% de cana-de-açúcar respectivamente) de matéria seca não devem ter se constituído em um fator para reduzir o consumo de matéria seca/dia.

O nível de fibra na dieta também pode influenciar a ingestão de MS. Todavia, apesar das diferenças na composição das rações, cujos níveis de FDN foram reduzidos com o aumento da participação da cana-de-açúcar (Tabela 1), essas diferenças não se mostraram suficientes para garantir mudanças no consumo de MS.

Os consumos de MO e de CHO seguiram o comportamento do consumo de MS, não sendo influenciados, também, pelos níveis de cana-de-açúcar utilizados, resultando em valor médio de 1056,3 e 865,1 g/dia, respectivamente. Os valores de MO e CHO das dietas foram próximos, o que colaborou para o resultado observado, considerando-se que o CMS não foi influenciado pelos níveis de cana-de-açúcar da dieta.

nas dietas de ovinos em função do nível de cana-de-açúcar e uréia

Consumo	Nível de cana-de-açúcar (%MS)				CV (%)	Equação de Regressão	r ²
	0,0	15,0	30,0	45,0			
MS, g/dia	1041,0	1194,4	1138,5	1114,4	13,34	=1122,06ns	-
MS, %PV	3,84	4,14	4,06	4,10	10,18	=4,04ns	-
MS/kg PV _{0,75} /dia	80,39	86,87	84,24	82,12	10,1	=83,4ns	-
MO, g/dia	976	1125	1069	1056	13,4	=1056,3ns	-
PB, g /dia	163,9	181,0	163,6	148,3	13,5	=165,74+1,19CA-0,036**CA ²	0,21
EE, g/dia	30,3	31,0	26,2	22,6	12,6	=30,645+0,017CA-0,005CA ² *	0,45
FDN, g /dia	450,1	444,2	355,9	290,2	13,1	=470,30-3,786CA*	0,63
FDN,% PV	1,66	1,54	1,27	1,07	9,48	=1,69-0,0136CA*	0,76
CHO, g/dia	782,4	913,0	879,6	885,5	13,38	=865,1ns	-
NDT, g/dia	729,9	837,5	798,3	781,4		= 786,6ns	-

CA = nível de cana-de-açúcar;

* s = Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste t_õ;

ns Não significativo;

Houve um efeito quadrático (P<0,01) para o consumo de PB (Tabela 2). Embora tenha havido uma pequena variação nos níveis de proteína bruta das dietas, que aumentaram com a inclusão de uréia nas rações com maiores níveis de cana-de-açúcar, ela não foi capaz de garantir níveis de consumo de PB maiores para as rações com mais altos níveis desse nutriente, ficando o ponto de máximo em 16,5% de participação da cana-de-açúcar na dieta.

A substituição do feno de tifton pela cana-de-açúcar também influenciou (P<0,01), de modo quadrático (Tabela 2), o consumo de extrato etéreo (EE). As dietas tiveram redução dos teores de extrato etéreo com o aumento da cana-de-açúcar.

FDN pode ser explicada pela redução nos teores de FDN nas dietas com a substituição do feno de tifton pela cana-de-açúcar, que possui menor teor de FDN. Todavia, é importante ressaltar que valores de FDN de 1,66% do peso vivo até 1,07% não foram capazes de alterar o consumo de matéria seca (Tabela 2).

O consumo de NDT não foi influenciado pela substituição do feno pela cana-de-açúcar, embora os valores de NDT, resultantes do ensaio de digestibilidade aumentaram linearmente com o nível de cana.

Não houve influência do feno de tifton pela cana-de-açúcar sobre os coeficientes de digestibilidade da PB e da FDN ($P < 0,01$) (Tabela 3), com médias de 75,47% e 56,80%, respectivamente. Embora a PB tenha aumentado e a FDN diminuído, a qualidade da proteína (uréia) e da fibra da cana são fatores que contribuíram para que não se observasse alterações nos coeficientes de digestibilidade desses nutrientes.

Para os coeficientes de digestibilidade da MS, MO e CHO, houve resposta positiva ($P < 0,01$) da influência da substituição do feno pela cana-de-açúcar. O aumento linear ($P < 0,01$) observado para o coeficiente de digestibilidade da matéria seca (Tabela 3) pode ser justificado pela diminuição do consumo de FDN nas dietas com maior nível de substituição do tifton pela cana. Outro efeito, já relatado por Lucci *et al* (2003), é observado ao aumentar os níveis de uréia adicionados à cana-de-açúcar, que pode resultar em aumento na digestibilidade aparente da forrageira. Este efeito é explicado pela interação da amônia, disponibilizado a partir da uréia, com os carboidratos de alta fermentação provindos da cana. A diminuição da FDN também

Tabela 3 - Coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes e nutrientes digestíveis totais (NDT) por ovinos em função dos níveis de inclusão de níveis de cana-de-açúcar e uréia nas rações

Coeficiente de digestibilidade, %	Níveis de cana-de-açúcar (%)				CV (%)	Equação de Regressão	r ²
	0,0	15,0	30,0	45,0			
MS	77,17	74,76	80,66	82,32	5,50	Y=75,53+0,1423**x	0,23
MO	78,31	75,96	80,94	82,51	5,23	Y=76,79+0,1172**x	0,19
PB	78,28	73,58	77,76	72,28	7,14	Y=75,47	-
EE	90,66	88,16	86,69	82,54	6,68	Y=90,89-0,1723**x	0,23
FDN	61,03	51,66	58,39	56,12	17,86	Y=56,80	-
CHOT	78,20	76,47	81,89	85,18	5,03	Y=76,48+0,1758**x	0,35
NDT	70,12	69,50	72,80	76,88	4,55	Y=68,79+0,1572**x	0,40

*^s = Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste t₀;

^{ns} Não significativo;

Pode-se inferir em que o aumento nos coeficientes de digestibilidade da MS e CHO contribuíram para o aumento no teor de energia (Tabela 2) das rações com a participação da cana-de-açúcar.

Para a digestibilidade do EE, houve influência dos níveis de cana-de-açúcar das dietas, com diminuição linear (P<0,01) na digestibilidade desse nutriente. Essa resposta se deveu à diminuição no consumo de EE com a participação da cana nas rações, por ter essa forrageira menor teor de gordura do que o feno de tifton. Essa redução no teor de EE contribuiu para aumentar a fração endógena de extrato etéreo sobre a digestibilidade aparente desse nutriente.

Observa-se que a substituição do feno de tifton pela cana-de-açúcar não influenciou o peso ao abate (Tabela 4), com média de 31,9 kg, que se trata de peso de abate comum na região Nordeste. Todavia, o ganho de peso total, o ganho de peso

alimentados com rações contendo diferentes níveis de...

foram influenciados linearmente ($P < 0,01$) pela
-açúcar.

A influência da cana-de-açúcar sobre a melhoria no ganho de peso e conversão alimentar está associada ao valor energético da cana-de-açúcar, pois a substituição do feno pela cana-de-açúcar melhorou a digestibilidade da energia da ração, expresso pelo teor de NDT das dietas (Tabela 3). A cana-de-açúcar integral, fornecida picada e sem folhagem, mostrou-se capaz de garantir maior valor energético da dieta do que o feno de tifton, tornando-se uma opção importante para utilização na alimentação de ovinos em confinamento, pois permitiu ganho de até 190 gramas/dia quando a cana-de-açúcar substituiu 100% do feno, compondo 45% da matéria seca da ração.

Tabela 4 ó Desempenho de ovinos em função da substituição de feno de tifton por cana-de-açúcar e uréia

Variável	Níveis de cana-de-açúcar (%MS)				CV (%)	Equação de Regressão	r ²
	0,0	15,0	30,0	45,0			
PV inicial, kg	23,8	24,8	23,9	21,9	-	-	-
PV abate, kg	30,4	33,0	32,1	32,2	7,5	Y=31,90 ns	-
Ganho em peso total, Kg	6,58	8,16	8,21	10,26	17,4	Y=6,64+0,074CA*	0,44
Ganho em peso diário, g/dia	121,0	150,7	151,3	190,0	18,2	Y=122,04+0,014CA*	0,42
Conversão Alimentar, kg MS/kg GPD	8,94	8,08	7,61	5,92	17,9	Y=9,07-0,064 CA*	0,40

CA = nível de cana-de-açúcar;

* s = Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste α ;

ns Não significativo;

O valor de ganho em peso diário obtido pelo tratamento com 45,0% de substituição (190 g/dia) foi superior ao obtido por Ochove et al. (2006), trabalhando com níveis de 60,0% de cana-de-açúcar, na matéria seca (119g/dia), e inferior ao nível de 40,0% (237,5 g/dia) do referido trabalho. Melhores ganhos em peso, obtidos por esses autores, com maiores porcentagens de uso da cana-de-açúcar, estão associados,

do. Os animais utilizados neste estudo eram animais com características e idade, média de oito meses ao início do experimento, também devem ter colaborado para os ganhos em peso obtidos.

O trabalho de Lallo et al (1991), citados por Susin (1996), com ganhos de 240 g/dia em cordeiros confinados alimentados com cana-de-açúcar e Moreno (2007), que relatou índices de desempenho satisfatório em ovinos alimentados com 40% de cana-de-açúcar, com conversão alimentar (2,75), ganho em peso diário (299,6g) e período de confinamento (59,6 dias), foram superiores em todos esses aspectos aos valores observados neste trabalho.

O incremento da cana-de-açúcar em substituição ao feno de tifton influenciou significativamente a conversão alimentar, o que vem corroborar a melhoria que esse alimento pode proporcionar em dietas de animais em confinamento, quando comparado a fontes de volumosos, como os fenos de gramíneas, bastante utilizados em confinamentos.

Conclusões

A cana-de-açúcar pode ser utilizada na alimentação de ovinos em confinamento até o nível de 45% de matéria seca da ração.

A utilização da cana-de-açúcar não altera o consumo de matéria seca, mas melhora a sua digestibilidade.

Para a pecuária da zona da mata a cana-de-açúcar é uma alternativa de volumoso em substituição ao feno de tifton.

Literatura Citada

- AGUIAR, S.R; FERREIRA, M.A; BATISTA, A.M.V; et al. Desempenho de ovinos em confinamento, alimentados com níveis crescentes de levedura e uréia. **Acta Scientiarum Animal Science**, vol.29, n.4, p.411-416, 2007.
- BERCHIELLI, T.T; GARCIA, A.V; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T; PIRES, A.V; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) **Nutrição de Ruminantes**. 1. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 397-418.
- LUCCI, C.S; VALVASORI, E; LOPES, R; et al. Cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum*) in natura ou ensilada, adicionadas ou não de uréia, em dietas para ruminantes. Digestibilidade aparente. **Boletim Indústria Animal**, Nova Odessa, v.60, n.1, p.47-53, 2003.
- MAGALHÃES, A.L.R; CAMPOS, J.M.S; VALADARES FILHO, S.C; et al. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: Desempenho e viabilidade econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.33, n.5, p.1292-1302, 2004.
- MORENO, G.M.B; SILVA SOBRINHO, A.G; LEÃO, A.G; et al. Consumo de matéria seca, ganho de peso e conversão alimentar de cordeiros terminados em confinamento com diferentes dietas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, III, 2007. João pessoa. **Anais...** Paraíba: Simpósio internacional sobre caprinos e ovinos de corte, [2007] (CD-ROM).
- NOCEK, J.E; RUSSEL, J.B. Protein and Energy as Integrated System. Relationship of Ruminant Protein and Carbohydrate Availability to Microbial Synthesis and Milk Production. **Journal of Dairy Science**, v.71, p2070-2107, 1987.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL ó NRC. Nutrient requirements of sheep. 6. ed. Washington: National Academy Press . 1985. 99p.
- OCHOVE, V.C.C; CABRAL, L.S; JESUS, L.F; et al. Desempenho de ovinos em confinamento alimentados com dietas à base de cana forrageira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006. João pessoa. **Anais...** Paraíba: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2006] (CD-ROM).
- PRESTON, T.R. Nutritional limitations associated with the feeding of tropical forages. **Journal of Animal Science**, v.54, p877-884, 1982.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C.; **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG:UFV. 2002, 165p.



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

alimentados com rações contendo diferentes níveis de...

J.D.; VAN SOEST, P.J. A net carbohydrate and
cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability.
v. 70, p.3562-3557, 1992.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber,
neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal
nutrition. **Journal of Animal Science**, v.74, p. 3583-3597, 1991.

WEISS, W. Energy prediction equation for ruminant. In: CORNELL NUTRITION
CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61, 1999, Ithaca.
Proceedings Ithaca: Cornell University, 1999. p. 176-185.