

POLPA CÍTRICA DESIDRATADA NA DIETA DE BORREGOS SUFFOLK E SANTA INÊS, EM CONFINAMENTO¹.

MAURO SARTORI BUENO², LUIZ EDUARDO DOS SANTOS², EDUARDO ANTONIO DA CUNHA², MARILDES JOSEFINA LEMOS NETO², CECÍLIA JOSÉ VERÍSSIMO²

Recebido para publicação em 01/09/04. Aceito para publicação em 29/12/04.

²Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Zootecnia Diversificada, Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Caixa postal 60, CEP 13460-000, Nova Odessa, SP. E-mail: msbueno@iz.sp.gov.br

RESUMO: Utilizaram-se 12 borregos Suffolk e 12 Santa Inês, com idade entre 80 e 90 dias, alimentados com silagem de milho a vontade e concentrado (20% de PB) com níveis crescentes de polpa cítrica desidratada (0, 36, 64, 100%) em substituição ao milho do concentrado, para avaliar o desempenho e o coeficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes da dieta. Os níveis crescentes de substituição do milho por polpa cítrica não afetaram o ganho de peso, a ingestão de alimentos, a conversão alimentar e os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da MS, da MO, da PB, do ENN, porém, resultaram em aumento ($P < 0,05$) no CDA da FB, FDN, FDA, e diminuição no do EE. Os borregos Suffolk apresentaram ganho de peso vivo diário superior ($P < 0,01$) aos da raça Santa Inês. Concluiu-se que a polpa cítrica desidratada pode substituir o milho integralmente em dietas de borregos em crescimento.

Palavras chave: conversão alimentar, desempenho, digestibilidade, ovinos.

DEHYDRATED CITRIC PULP IN THE DIET OF SUFFOLK AND SANTA INÊS FEEDLOT LAMBS

ABSTRACT: Suffolk (12) and Santa Inês (12) lambs averaging 80 to 90 days of age fed with corn silage and concentrate mixture (20% CP) with increasing levels of dehydrated citric pulp replacing maize (0, 36, 64, 100%) were utilized to evaluate performance and apparent digestibility coefficient of the diet components. The increasing levels of citric pulp did not modify weight gain, feed intake, feed conversion and the DM, OM, CP and NNE apparent digestibility coefficients, increased CF, NDF and ADF and decreased EE apparent digestibility ($P < 0,05$). The Suffolk lambs had higher daily live-weight gain ($P < 0,01$) than the Santa Inês. It was concluded that dehydrated citric pulp can replace maize on growing lambs diet.

Key words: digestibility, feed conversion, sheep performance, sheep.

INTRODUÇÃO

Dentre os sistemas de criação de ovinos para abate preconizados para as regiões sudeste e centro-oeste do Brasil, MACEDO (1995), SIQUEIRA (1996) e VERÍSSIMO *et al.* (2002) recomendam a terminação dos borregos em confinamento, com o objetivo de obter ganhos de peso e qualidade de carcaças superiores. Isso eleva o custo da alimentação, havendo necessidade de se avaliar alternativas para reduzi-lo, sem prejuízo ao desempenho dos animais.

No Brasil, o milho é a principal fonte energética de rações concentradas para ruminantes domésticos e alternativas para sua substituição podem contribuir para diminuir os custos de produção.

A citricultura brasileira produz grande quantidade de polpa cítrica desidratada (PCD), um resíduo da extração do suco de laranja que, devido à sua disponibilidade e baixo preço de mercado, além de elevado valor nutritivo (AFRC, 1993; DEPETERS *et al.*; 1997, AREGHEORE, 2000), pode representar uma

alternativa para substituição ao milho em rações concentradas para o acabamento de borregos.

Trabalhos mostram que parte do milho da dieta pode ser parcialmente substituído pela polpa cítrica em ruminantes, sem alterar o desempenho dos animais (BELIBASAKIS e TSIRGOGIANNI, 1996, MONTEIRO *et al.*, 1998, HENRIQUE *et al.*, 1998).

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho e os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas com níveis crescentes de polpa cítrica desidratada, até a substituição total do milho, em borregos.

MATERIAL E MÉTODOS

Na Unidade de Ovinos do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Zootecnia Diversificada do Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, Estado de São Paulo, Brasil, foram realizados dois experimentos para avaliar o desempenho (consumo voluntário de Matéria Seca (MS), ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar (CA)) e a digestibilidade aparente de dietas de borregos confinados com polpa cítrica desidratada em substituição ao milho.

Na fase de desempenho foram utilizados 12 borregos inteiros da raça Suffolk e 12 Santa Inês, com idade inicial entre 80 a 90 dias, confinados em baias individuais de 1,5 m², com piso ripado suspenso, por 60 dias. Os animais foram alimentados com silagem de milho à vontade (sobra diária mínima de 10% da oferta) e ração concentrada na quantidade de 3% do peso vivo, corrigida a cada 14 dias. Os tratamentos, conforme o Quadro 1, consistiram na substituição crescente do milho da ração concentrada (0, 36, 64 e 100%) pela polpa cítrica desidratada

A composição bromatológica das rações concentradas e dos alimentos utilizados: 88,1% de matéria seca, 94,2% de matéria orgânica (MO); 6,2% de proteína bruta (PB); 11,7% de fibra bruta (FB); 22,3% de fibra em detergente neutro (FDN); 13,4% de fibra em detergente ácido (FDA); 2,0% de extrato etéreo (EE); 75,0% de extrativo não nitrogenado (ENN); 5,1% de matéria mineral (MM); 1,9% de Cálcio (Ca) e 0,16% de Fósforo (P) na MS, está no Quadro 2.

As pesagens dos animais foram realizadas no início e final do experimento e a cada quatorze dias

Quadro 1. Ingredientes utilizados no alimento concentrado

Ingrediente	Nível de Polpa Cítrica Desidratada			
	0	36	64	100
Milho Moído	60,0	38,4	21,6	0
Polpa Cítrica	0	21,6	38,4	60,0
Farelo de Soja	17,1	18,4	21,1	22,7
Farelo de Algodão	10,0	10,0	10,0	10,0
Farelo de Trigo	8,5	7,6	5,1	3,5
Uréia	0,2	0,3	0,4	0,5
Calcário	2,4	1,3	0,8	0
Sal	1,0	1,0	1,0	1,0
Mist. mineral ¹	0,8	1,4	1,6	2,3

¹-Composição por Kg do produto: Ca, 100g; P, 80g; Mg, 7,5g; S, 10g; Na, 202g; Mn, 1 000mg; Fe, 800 mg; Zn, 3 000mg; Cu, 300mg

para o ajuste da ração concentrada. Foi medido o consumo diário da matéria seca por meio da pesagem do alimento oferecido e das sobras, bem como determinado o ganho de peso vivo diário dos animais no período, com o objetivo de estimar a conversão alimentar.

Após o término da fase de desempenho, oito borregos Suffolk, com peso vivo médio de 38,1 kg, e oito Santa Inês, com 26,8 kg, foram transferidos para gaiolas de metabolismo com coletor de fezes e receberam a mesma dieta do período anterior. Foram submetidos a um período de adaptação de 10 dias ao novo ambiente e procedeu-se a coleta de fezes por sete dias. Nessa fase, o fornecimento de silagem foi restrito para evitar sobras; esta, quando houve foi pesada e amostrada para posterior análise. A relação volumoso:concentrado na matéria seca foi de 33:67. Após o período de adaptação, a produção de fezes foi medida e amostrada por sete dias.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com duas raças e quatro níveis de PCD em substituição ao milho, utilizando-se, três animais, por raça e por

Quadro 2. Composição bromatológica do concentrado, com níveis de polpa cítrica desidratada (0, 36, 64 e 100%) e do volumoso: matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), extrativo não nitrogenado (ENN), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), cálcio (Ca) e fósforo (P), utilizados na alimentação dos cordeiros

Alimento	MS	PB	FB	EE	MM	ENN	FDN	FDA	Ca	P
	%					% da MS				
0	85,8	20,2	6,2	5,1	7,5	61,0	16,2	7,8	1,49	0,53
36	87,3	20,7	8,2	4,4	9,4	57,2	17,9	13,2	1,45	0,55
64	87,6	20,3	9,5	3,7	10,7	55,8	24,9	18,3	1,37	0,51
100	85,8	21,1	12,0	2,8	10,5	52,7	30,3	23,6	1,43	0,49
Silagem de milho	29,2	8,2	22,8	2,8	4,7	61,5	42,4	29,5	0,35	0,29

tratamento, para o ensaio de desempenho. Para o estudo da digestibilidade, como não houve interação entre raças e níveis de PCD, a mesma foi retirada da análise de variância, considerando-se 8 repetições para cada variável.

As variáveis avaliadas foram submetidas à análise de variância, efetuando-se a análise de regressão com os níveis de PCD em substituição ao milho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os borregos da raça Suffolk apresentaram peso final maiores ($P < 0,01$) que os da raça Santa Inês, apesar das idades semelhantes. Os ganhos de peso dos animais, total no período e diário, não sofreram efeito dos níveis crescentes de polpa cítrica em substituição ao milho, todavia, mostraram valores mais elevados ($P < 0,01$) para a raça Suffolk. Os valores de ganho de peso diário, 322,8 gramas, são semelhantes aos obtidos por CUNHA *et al.* (2001) para borregos Suffolk alimentados com dietas a base de silagem de milho e ração concentrada. Os borregos Santa Inês mostraram capacidade de ganho de peso inferior aos animais Suffolk, o que é devido, segundo BUENO *et al.* (2000), ao fato de ser uma raça com formação recente e pouco melhorada para esta característica.

A ingestão de MS pelos animais, quando expressa em porcentagem do peso vivo, não foi afetada

pelos tratamentos, mostrando que quantidades elevadas de polpa cítrica não prejudicaram esta variável (Quadro 3), observando-se, todavia, efeito de raça com maior ingestão pelos animais Santa Inês ($P < 0,05$), provavelmente devido às diferenças de peso vivo observados entre os animais das diferentes raças. KLEIBER (1972) concluiu que o consumo de alimento, expresso como porcentagem do peso vivo, é inversamente proporcional ao peso vivo dos animais, e sugeriu o uso do peso metabólico (peso vivo^{0.75}) para corrigir estas diferenças. Os valores médios de ingestão de MS, entre 4,12 e 4,70% foram elevados, podendo serem considerados adequados segundo o NRC (1985).

A utilização do peso metabólico parece ter sido apropriada, pois retirou o efeito da diferença no peso vivo dos animais, e assim, não foi observado diferença estatística significativa na variável (Quadro 3). Essa variável apresentou valores elevados e mostrou que a substituição do milho pela da PCD não alterou.

A ingestão de MS foi mais elevada do que os valores preconizados pelo AFRC (1993) de 3,3 a 4% do PV e pelo NRC (1985) de 4,3% do PV, e contribuiu para os ganhos de peso encontrados.

A conversão alimentar foi semelhante entre raças e não foi afetada pelos tratamentos (Quadro 3), o que demonstra que a substituição do milho por polpa cítrica resulta em aproveitamento similar das

Quadro 3. Desempenho ponderal: peso vivo (PV), peso inicial (PI) e peso final (PF), ganho de peso no período (GPT), ganho de peso diário (GPD), ingestão diária de matéria seca (MS) e conversão alimentar (CA) de cordeiros Suffolk (n=12) e Santa Inês (n=12)

Tratamento	PI	PF	GPT	GPD	Ingestão diária de MS		CA
	kg			g dia ⁻¹	kg MS kg ⁻¹ PV ^{0.75}	% PV	kg MS kg ⁻¹ ganho
0	25,2	41,1	15,85	264,5	101,60	4,28	5,38
36	25,0	40,1	15,15	252,0	105,55	4,45	5,69
64	25,1	40,8	15,70	262,0	105,40	4,43	5,51
100	25,3	42,9	17,55	292,5	107,10	4,46	5,16
Santa Inês	19,1	31,9	12,75	212,8	105,78	4,70	5,65
Suffolk	31,1	50,5	19,38	322,8	104,05	4,12	5,22
C.V. (%)	18,4	17,5	13,2	16,7	12,5	16,9	12,3
Raça	**	**	**	**	ns	*	ns
Regressão	-	-	ns	ns	ns	ns	ns

*-(P<0,05), **-(P<0,01), ns-(P>0,05), C.V.-coeficiente de variação.

dietas. Os valores encontrados são maiores do que os achados por MONTEIRO *et al.* (1998) com borregos, que cita a possibilidade de substituição de até 45% do milho da dieta pela polpa cítrica, sem alteração no desempenho de borregos confinados, enquanto neste trabalho observou-se igualdade, mesmo na substituição total.

Os dados de ingestão e os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes obtidos nas gaiolas metabólicas encontram-se no Quadro 4. Os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) da matéria seca e matéria orgânica das dietas foram altos devido à elevada proporção de ração concentrada na dieta. Não houve efeito da substituição do milho por PCD nessas variáveis, assim como da raça dos borregos.

O CDA da proteína bruta (PB) não foi afetado pela substituição do milho por polpa cítrica desidratada, nem pela raça dos animais e denota a eficiente utilização da fração nitrogenada em todas as dietas.

O CDA da fibra bruta (FB) (Y_{FB}) mostrou acréscimo linear significativo (P<0,05) com o aumento da substituição do milho por polpa cítrica desidratada

(X), descrito pela equação $Y_{FB} = 44,0 + 0,416X$ ($r^2=0,53$). Isto se deve, provavelmente, à maior concentração de FB digestível presente na polpa cítrica desidratada. A mesma tendência de aumento linear (P< 0,01) foi averiguado para os CDA da FDN e da FDA.

O CDA do extrato etéreo (EE) (Y_{EE}) mostrou efeito quadrático significativo (P<0,01) com o aumento da substituição do milho por polpa cítrica desidratada (X), descrito pela equação $Y_{EE} = 90,0 + 0,056X - 0,0011X^2$ ($r^2=0,64$), devido, possivelmente, às diferenças nas concentrações desta fração no milho e na polpa cítrica. O valor encontrado é elevado e denota sua utilização eficiente pelos animais como fonte de energia.

O CDA do extrativo-não-nitrogenado (ENN) não mostrou efeito com a substituição do milho por polpa cítrica, demonstrando que esta fração apresentou utilização semelhante pelos animais, em todos os tratamentos.

Os valores de NDT das dietas foram altos, devido à elevada proporção de ração concentrada na dieta dos animais e não apresentaram efeito da fonte energética utilizada, o que denota uma eficiente

utilização da PCD. Segundo o NRC (1985), os valores encontrados são adequados para borregos com elevado potencial de ganho de peso.

CONCLUSÕES

A polpa cítrica desidratada pode substituir integralmente o milho na dieta de borregos, em sistemas intensivos de produção.

O uso de dietas de alto valor energético, seja a base de milho ou de polpa cítrica desidratada, possibilita a obtenção de elevados índices de ganho de peso.

Os animais da raça Suffolk apresentaram maior ganho de peso em relação aos animais da raça Santa Inês.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. Energy and protein requirements of ruminants. Wallington, UK: CAB International, 1993.
- AREGHEORE, E.M. Chemical composition and nutritive value of some tropical by-product feedstuffs for small ruminants-in vivo and in vitro digestibility. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.85, p.99, 2000.
- BELIBASAKIS, N.G.; TSIRGOGIANNI, D. Effects of dried citrus pulp on milk yield, milk composition and blood components of dairy cows. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, v.60, p.87, 1996.
- BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. Santa Inês sheep breed in the intensive lamb meat production in the southeast region of Brazil. In: GLOBAL CONFERENCE ON CONSERVATION OF DOMESTIC ANIMAL GENETIC RESOURCES, 5., Brasília, 2000. (CD-ROM)
- CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E. et al. Desempenho e características de carcaças de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. *Ci. Rural.*, Santa Maria, v.31, n.6, p.671- 676, 2001.
- DePETERS, E.J.; FADEL, J.G.; AROSENA, A. Digestion kinetics of neutral detergent fiber and chemical composition within some selected by-product feedstuffs. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.67, p.127, 1997.
- HENRIQUE, W.; LEME, P.R.; LANNA, D.P.D. et al. Efeito de diferentes fontes de polpa cítrica peletizada e níveis de concentrado na dieta de novilhas confinadas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, 1998. Anais... Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v.1, p. 344
- KLEIBER, M. Bioenergética: el fuego de la vida. Trad. de Enrique Sánchez-Vizcaíno J. Norberto Smilg Manasse. Zaragoza: Acribia, 1972.
- MACEDO, F. A. Recria e terminação de cordeiros confinados. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA., 4, Campinas, 1995. Anais... Campinas: CATI, 1995. p. 50
- MONTEIRO, A.L.G.; GARCIA, C.A.; NERES, M.A. et al. Efeito da substituição do milho pela polpa cítrica no desempenho e características das carcaças de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA., 35, Botucatu, 1998. Anais... Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v.1. p.95.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requirement of Sheep. 6.ed. Washington,DC: National Academy Press, Washington, D.C, 1985.
- SIQUEIRA, E.R. Recria e terminação de cordeiros em confinamento. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; BATISTA, A M.V.; SIQUEIRA, E.R.; ORTOLANI, I.; SUSIN, J.F.C.; TEIXEIRA, J.C.; BORBA, M.F.S. (Eds.). Nutrição de Ovinos. Jaboticabal: FUNEP, 1996. p.175
- VERÍSSIMO, C.J.; CUNHA, E.A.; BUENO, M.S. et al. Sistema intensivo de produção de ovinos. *Agropec. Catarin.*, Florianópolis, v.15, p.37, 2002.