

DESEMPENHO DE BOVINOS CONFINADOS COM RAÇÃO À BASE DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR AUTO-HIDROLISADO, LEVEDURA E VINHAÇA, SUB-PRODUTOS DA INDÚSTRIA DE AÇÚCAR E ALCÓOL*

M.C.F. Lacôrte**

M.L.V. Bose**

T.C.T. Ripoli***

RESUMO: O uso de levedura seca e concentrada de vinhaça, associados ao bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado (BAH) em rações de confinamento, foi testado em comparação com rações também à base de BAH, contendo farelo de algodão como fonte de proteína. Durante 122 dias foi conduzido um experimento de ganho de peso com novilhos confinados (peso vivo inicial = 316kg). As rações, formuladas para proporcionarem ganho de peso 1kg por dia, continham 50% de BAH, 12,7% da fonte de proteína (farelo de algodão ou concentrado de vinhaça ou levedura), 17,8% de milho e 12,5% de cana picada como volumoso complementar, na matéria seca (M.S.). O ganho de peso médio foi de 843, 989 e 580g/cabeça/dia para as rações contendo farelo de algodão, levedura e concentrado de vinhaça, respectivamente. As rações contendo levedura e farelo de algodão proporcionaram ganhos de peso significativamente superiores ($R \leq 0,01$) quando comparadas à ração contendo concentrado de vinhaça, não ocorrendo diferenças significativas entre as duas primeiras, nem mesmo ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

* Baseado em pesquisa para dissertação de Mestrado

** Departamento de Zootecnia da E.S.A. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo - 13.400 - Piracicaba, SP.

*** Departamento de Mecânica da E.S.A. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo - 13.400 - Piracicaba, SP.

Conclui-se que a levedura seca pode substituir totalmente o farelo de algodão em rações completas para confinamento contendo bagaço de cana auto-hidrolisado, devendo-se, entretanto, considerar os aspectos econômicos dessa substituição.

Termos para indexação: bovinos confinados, bagaço de cana hidrolisado, levedura, vinhaça, sub-produtos da indústria de açúcar e álcool.

PERFORMANCE OF FEEDLOT WITH RATION BASED ON
AUTO HYDROLYSED SUGAR CANE BAGASSE,
YEAST AND VINASSE

ABSTRACT: The use of dry yeast or concentrate of vinasse, associated to auto hydrolysed sugar cane (BAH) in rations for feedlot, was compared to BAH rations containing cotton seed meal as a protein source. A feed lot trial (initial body weight = 316kg) was carried out during a 122 day period. The rations, formulated to provide 1,0kg of weight gain per day, were composed by 50% of BAH and 12,7% of the protein source (cotton seed meal or concentrate of vinasse or yeast), 17,8% of corn and 12,5% of sugar cane stalks as roughage complement. The mean weight gain was 843, 989 and 580g/animal-day for the rations containing cotton seed meal, yeast and concentrate of vinasse, respectively. The rations containing yeast and cotton seed meal provided higher weighing gains ($P < 0,01$) when compared to the ration containing concentrate of vinasse. No significant differences were observed between the rations containing yeast and cotton seed meal, even at 5% by the Tukey test. The results have shown that the cotton seed meal be completely substituted by the dry yeast in complete rations of feedlot containing auto hydrolysed sugar cane bagasse (BAH). However, one should consider the economic aspects of such substitution.

Index terms: Feed lot performance, hydrolised sugar cane bagasse, yeast and vinasse, by products of the sugar and alcohol industry.

INTRODUÇÃO

O uso de bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado (BAH), em rações completas para confinamento anexo às indústrias de álcool e açúcar, é hoje uma realidade. Estima-se que na safra de 1989 mais de 50.000 bovinos serão confinados com rações contendo estes sub-produto como principal volumoso. Outras duas fontes potenciais de produção de alimentos para animais, nas usinas e destilarias, são a levedura e a vinhaça concentrada. O objetivo do presente trabalho é verificar o efeito do uso desses dois concentrados (levedura e concentrado de vinhaça) juntamente com o BAH, em substituição a fontes proteicas tradicionais (farelo de algodão) sobre o desempenho de bovinos confinados o que permitiria, sem dúvida, maior autonomia das indústrias de açúcar e álcool na condução de confinamentos anexos, uma vez que dependeriam de poucos insumos externos.

A baixa densidade e a baixa digestibilidade tem sido os fatores limitantes na utilização do bagaço de cana "in natura" em alimentação de ruminantes (CAMPOS *et alii*, 1977). O uso de elevadas proporções de bagaço "in natura" em rações prejudica o desempenho de bovinos confinados, tendo sido observada redução de 260g/dia no ganho de peso dos animais (PACOLA *et alii*, 1977). O bagaço sem nenhum tratamento só pode ser utilizado com sucesso para ruminantes desde que em pequenas proporções, 15 a 30% da M.S. de rações, tanto para produção de leite como para produção de carne, conforme demonstraram os trabalhos de RANDEL (1966, 1970a e 1970b) e JOSHI & RANGNEKAR (1979).

Como se nota, o uso do bagaço "in natura" em

formulação de rações para ruminantes é bastante limitado. Surge, portanto, a necessidade de um tratamento prévio visando elevar a digestibilidade e, conseqüentemente, o valor nutritivo. Dentre os processos conhecidos, capazes de promover alteração positiva considerável na digestibilidade do bagaço de cana, o mais utilizado hoje no país, por usinas e destilarias, é o de auto-hidrólise (que utiliza pressão de vapor), principalmente operação e conseqüentemente custos reduzidos de processamento. Esse processo vem sendo estudado com diversos resíduos lignocelulósicos desde que foi descrito por Mason, conforme MACHADO (1982), e consiste basicamente em se submeter o material lignocelulósico a elevadas pressões e temperaturas durante tempo determinado, e em seguida promover uma rápida descompressão. Os trabalhos com auto-hidrólise de bagaço de cana iniciaram-se no Brasil na Destilaria Alcídia em 1981. O método de tratamento foi intensamente estudado por BURGI (1985), que determinou os níveis de processamento no que diz respeito a pressão e tempo de tratamento, para o caso específico daquela destilaria. Sabe-se que a digestibilidade "in vitro" do material tratado aumenta com o aumento do tempo de tratamento até um ponto máximo, e depois decresce para uma pressão adotada. Além disso, tanto maiores serão os aumentos de digestibilidade "in vitro" obtidos quanto maiores forem as pressões de trabalho. Entretanto, nesse caso os patamares da curva para um bom tratamento se estreitam, o que aumenta a operação, conforme indica a Figura 1.

Comparando-se Bagaço Auto-Hidrolisado (BAH) com Bagaço "in natura", nota-se diminuição no teor de fibra detergente neutro (FDN) devido, provavelmente, ao desaparecimento de hemicelulose, ligeiro acréscimo no teor de extrato etéreo, manutenção dos níveis de celulose, lignina e proteína, redução da fibra bruta e incremento no teor de extrativo - não - nitrogenado (BURGI, 1985).

O material com as características acima denominado Bagaço Auto-Hidrolisado (BAH) - pode ser utilizado em proporções que variam de 32% a 60% da M.S. de rações

completas para ruminantes, conforme resultados obtidos por CAMPBELL *et alii* (1973), PATE (1982) e BURGI (1985). Rações completas contendo (BAH) na proporção de 60% da M.S. foram utilizados com sucesso em confinamento com ganho de peso de até 1,160kg/cabeça/dia (BURGI, 1985).

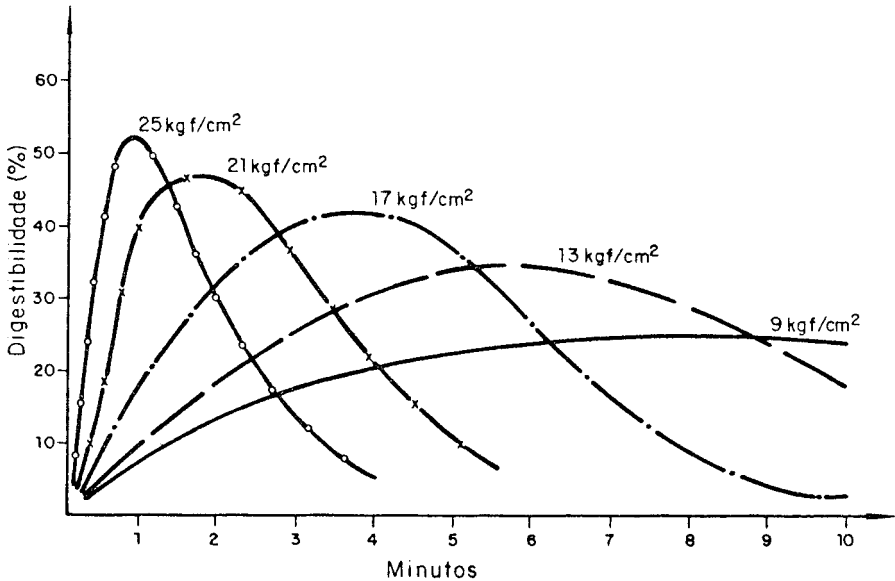


Fig. 1. Efeito da pressão e tempo de tratamento sobre a digestibilidade do bagaço de cana.

Fonte: BURGI (1985).

Como se observa, o Bagaço Auto-Hidrolisado apresenta grande potencial de uso em rações completas para ruminantes. Esse potencial já vem sendo explorado comercialmente por diversas usinas e destilarias que, somente em 1987, já confinaram mais de 25.000 cabeças utilizando o BAH como volumoso principal (PLANO CONSULTORIA AGROPECUÁRIA, 1986).

O Concentrado de Vinhaça (levedura de vinhaça)

A vinhaça, resíduo final da produção de álcool,

foi e ainda é o motivo de maior preocupação no que diz respeito a poluição ambiental, quando se considera a possível expansão da indústria alcooleira no País.

Esse resíduo, altamente poluente, é obtido na proporção de 12 a 14ℓ por litro de álcool produzido (CAMHI, 1979).

Várias alternativas de utilização de vinhaça, cuja composição média se encontra na Tabela 1 (CAMHI, 1979), vem sendo estudadas.

Seu uso agrícola, reciclando para a lavoura, é viável sob certas condições, e já foi estudado por diversos pesquisadores (GLÓRIA *et alii*, 1972 e 1973 e GLÓRIA, 1975), sendo empregada hoje em larga escala por usinas e destilarias.

A fermentação do vinhoto, visando a produção de proteína através da atividade biológica aeróbica do levedo *Torula utilis*, ou outras espécies microbianas, é mais uma alternativa para utilização desses resíduos. Entretanto, o vinhoto é normalmente deficiente em fosfato e nitrogênio, devendo ser suplementado com sais de amônia e fósforo (CAMHI, 1979). Outra utilização possível em estudo para vinhoto é a produção de metano, através de fermentação anaeróbica (PFEFFER, 1976; LENNART, 1976), mediante condições específicas.

Embora as informações sobre o uso de vinhaça concentrada para alimentação animal sejam positivas, são escassos os trabalhos de pesquisa específicos sobre o uso desse componente, principalmente no estado seco, em rações animais, a não ser com prévio desenvolvimento de microrganismos, como citado anteriormente.

A utilização de sub-produtos líquidos (melaço e vinhaça) concentrados até 80°Brix é recomendada devido à maior facilidade de manipulação e redução de custo de transporte. A utilização desses resíduos aumentaria ainda o consumo de rações completas, permitindo maior aproveitamento dos volumosos, devido à presença de vitaminas, minerais, proteínas e energia (CROCHET, 1967).

Tabela 1. Composição das rações e consumo estimado em kg de matéria original, por cabeça por dia

Alimentos	Tratamento 1		Tratamento 2		Tratamento 3	
	kg MO/cab/dia	%MS	kg MO/cab/dia	%MS	kg MO/cab/dia	%MS
Bagaço hidrolisado	9,70	50,1	9,70	49,9	9,70	49,8
Cana-de-açúcar picada	3,80	12,5	3,80	12,5	3,80	12,5
Farelo de algodão	1,31	12,7	-	-	-	-
Levedura de sangria	-	-	1,33	12,7	-	-
Levedura de vinhaça	-	-	-	-	1,26	12,7
Milho grão	1,80	17,8	1,80	17,7	1,80	17,7
Caldo 12ºBrix	3,58	4,7	3,58	4,7	3,58	4,7
Úrêia + sulfato amônia	0,10	1,1	0,13	1,4	0,14	1,5
Mistura mineral	0,10	1,1	0,10	1,1	0,10	1,1
Total	*20,39	100,0	*20,44	100,0	*20,38	100,0
Composição da ração	MS	PB	NDT	MS	PB	NDT
Princípios nutritivos	44,7	10,8	57,9	44,7	10,7	57,8
				44,9	10,8	57,7

* As quantidades em kg de matéria original, por cabeça/dia referem-se ao início do experimento. Posteriormente, em função do consumo, as quantidades fornecidas foram aumentadas, mantendo-se a proporção entre os alimentos.

MS = matéria seca

PB = proteína bruta

NDT = nutrientes digestíveis totais

Fornecendo 1,5kg por cabeça/dia de vinhaça concentrada em rações para bovinos, Rudimitriku, citado por CAMPOS (1977), obteve ganhos de peso vivo da ordem de 0,940kg/dia. Em outro trabalho, substituindo-se melaço por vinhaça concentrada, não se observaram diferenças entre as digestibilidades da matéria seca e proteína bruta das dietas que continham melaço e vinhaça combinados, ou somente vinhaça concentrada. O consumo da ração contendo apenas vinhaça concentrada foi menor que o das outras duas, contendo melaço e melaço mais vinhaça, sendo que estas proporcionaram consumos equivalentes. Conclui-se que a viabilidade de substituição do melaço pela vinhaça concentrada, em rações para bovinos, é possível, sem redução no consumo, até níveis de 33 a 66%. Palatabilidade parece ser o fator preponderante na limitação da substituição (PIEKARSKI, 1983).

A Levedura de Sangria

O uso das leveduras como alimento já é conhecido há muito tempo, e sua produção pode ser considerada uma atividade opcional dentro do complexo industrial de açúcar e álcool.

Hoje em dia existe uma linha de pensamento comum a muitos técnicos ligados ao setor sucroalcooleiro de que é possível sangrar parte da levedura reciclada no processo fermentativo, sem prejuízo das fermentações. Algumas empresas que já utilizaram o processo consideram ser possível sangrar até 5% do leite de levedo.

As leveduras e o farelo de algodão tem teores de proteína e carboidratos semelhantes, porém neste último grande parte dos carboidratos está na forma estrutural (MACHADO, 1982).

Ensminger, citado por MACHADO (1983), ressaltou não somente o elevado teor protéico das leveduras como também as classificou entre as melhores fontes protéicas de origem vegetal. A qual a qualidade da proteína das leveduras aproxima-se das de origem animal, atribuindo a aquelas um valor biológico de 87%. O valor

biológico da proteína das leveduras foi comparado por McNAUGHT *et alii* (1954) ao dos protozoários e bactérias do rúmem, em trabalhos com ratos. Os valores encontrados foram 81, 80 e 72, respectivamente para as proteínas de bactérias, protozoários e levedura. Os autores determinaram também as digestibilidades verdadeiras, que foram de 74; 91; e 84% na mesma ordem. Com base nesses resultados, os autores concluíram ser interessante para o hospedeiro a conversão da proteína de levedura em proteína bacteriana ou de protozoários.

As pesquisas considerando que o uso da levedura em rações para ruminantes tem abrangido tanto a pecuária de corte como a pecuária de leite.

Utilizando rações isoprotéicas e isocalóricas, REICHERT *et alii* (1984) substituíram o farelo de semente de algodão por levedura desidratada de cana-de-açúcar na alimentação de vacas em lactação. Todas as vacas recebiam 0,33kg de concentrado por litro de leite produzido, e tinham acesso a pastagem seca de inverno. Os autores não observaram diferença estatística entre os tratamentos que continham até 33% de levedura seca no concentrado. Em trabalhos em que se comparou levedura seca com farelo de algodão, em dietas contendo como volumoso bagaço de cana de palha de milho mais sabugo, PACOLA *et alii* (1985) não observaram diferença quanto aos ganhos de peso.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Município de Presidente Venceslau (SP), na Destilaria de Álcool Caiuã S.A., entre junho e dezembro de 1985, com 122 dias de duração. A destilaria não dispunha ainda do equipamento para hidrólise, e o bagaço hidrolisado foi fornecido periodicamente pela Destilaria Alcídia S.A., tendo sido armazenado na forma de silagem. Seguindo a metodologia utilizada por BURGI (1985), foram realizados vários tratamentos englobando diversas combinações

de tempo e pressão. De cada tratamento foram tomadas amostras para determinação da digestibilidade "in vitro" da M.S.. Com base em análises, estabeleceu-se a curva de operação do equipamento que indicava a pressão de 17kgf/cm² e o tempo de 5 minutos (BAH 17/kg) como a melhor condição de tratamento para início da safra na Destilaria Alcídia S.A. O bagaço assim obtido foi utilizado para o experimento.

O aparelho utilizado para o tratamento foi produzido pela CALDEMA - Calderaria e Máquinas Agrícolas, e consistia basicamente de uma câmara de pressão. Foram utilizados 36 novilhos de corte mestiços zebu-europeu, com idade entre 18 a 30 meses e peso médio inicial de 316,5kg. Por ocasião da separação dos lotes e início da adaptação, todos os animais receberam vermífugo, vacina contra a febre aftosa, foram implantados com Ralgro, identificados com brincos plásticos e receberam vitaminas A, D e E. Foram utilizados 3 piquetes de piso de terra com 300m² cada, e uma área de 20m²/cabeça. Durante a adaptação havia 15 animais por piquete, sendo 3 animais de reserva em cada tratamento, não utilizados no experimento. Semanalmente, era realizado rodízio dos animais pelos piquetes, de modo que todos permaneceram o mesmo número de dias em cada piquete, passando por todos os tratamentos. O período de adaptação teve a duração de 10 dias. Durante esse período os animais receberam rações com menores proporções de BAH e maiores percentuais de cana picada. As proporções de BAH e uréia foram aumentadas gradativamente até o início do período experimental propriamente dito.

O período experimental teve início em 04-07-1985. Nesse dia os novilhos foram pesados e separados, de acordo com o peso inicial, em 3 lotes de 12 animais, e os tratamentos sorteados aos lotes. O período experimental estendeu-se até 24-10-1985, com a duração de 112 dias.

Tratamentos Utilizados

- T.1. Ração com farelo de algodão - ração completa com 50% de BAH (17/5), 12,7% de farelo de algodão 17,8% de milho grão e 12,5% de cana integral picada, na M.S.
- T.2. Ração com levedura de sangria - ração completa 50% de BAH (17/5), 12,7% levedura de sangria (seca), 17,8% de milho grão e 12,5% de cana integral picada, na M.S.
- T.3. Ração com concentrado de vinhaça - ração completa com 50% de BAH (17/5), 12,7% de concentrado de vinhaça, 17,8% de milho grão e 12,5% de cana integral picada, na M.S.

As rações completas (Tabela 1) eram fornecidas pela manhã, e as sobras pesadas no dia seguinte antes do novo fornecimento. O fornecimento era mantido em níveis capazes de proporcionar sobras da ordem de 10%. As medidas de fornecimento e sobras e, conseqüente, de consumo, eram tomadas em relação ao lote, uma vez que os piquetes eram coletivos.

Todos os animais foram pesados individualmente no início do experimento, no início do período de comparação e sucessivamente a cada 14 dias até o final do experimento, sempre com jejum prévio de 14 horas.

O delineamento estatístico foi do tipo casualizado, com 3 tratamentos e 12 repetições. Os dados de peso vivo inicial (P.V.I.), peso vivo final (P.V.F.) e ganho de peso diário (G.P.D.) foram submetidos a análise de variância, e as médias de G.P.D. foram comparadas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os animais tiveram comportamento normal durante o experimento, não se observando qualquer problema

clínico e nenhuma alteração na consistência das fezes. Com relação ao preparo das rações completas, observou-se que o concentrado de vinhaça era mais higroscópico do que a levedura seca e o farelo de algodão. Esse fato é coerente com dados de PUPO (1981), que atribuiu ao concentrado de vinhaça um efeito aglutinador de partículas de ração, em função da absorção de umidade pelos outros alimentos. As rações foram formuladas realizando-se os ajustes de proteína às custas de alterações nos teores de uréia dos tratamentos 2 e 3 (levedura e vinhaça) em relação a 1 (algodão).

As análises bromatológicas das rações completas confirmaram que as formulações foram adequadas, uma vez que praticamente não diferiam com relação aos teores de princípios nutritivos estimados.

Observa-se também que a digestibilidade das 3 rações não diferiu, fato este que indica as boas condições de tratamento e armazenamento do bagaço auto-hidrolisado empregado.

Os consumos médios apresentados em todo o período experimental foram de 21,9; 22,5 e 19,5; 10,21kg de Matéria Original (M.O.) por cabeça por dia, e de 9,85; e 8,65kg de MS/cabeça por dia, respectivamente para os tratamentos 1 (algodão), 2 (levedura) e 3 (vinhaça). Esses resultados são semelhantes aos obtidos por BURGI (1985), que também trabalhando com rações completas, contendo 40, 50 e 60% de BAH na Matéria Seca e 60% de bagaço "in natura" na Matéria Seca e farelo de algodão como fonte de proteína, observou consumos de 9,92; 10,00; 10,13 e 6,71kg de MS/cab/dia, respectivamente para as 4 rações utilizadas nos tratamentos. A evolução dos consumos durante o período experimental pode ser observada na Tabela 2.

Como se observa na Tabela 2 o consumo da ração nº 3 (vinhaça) foi muito irregular, o que acarretou resultados inferiores em ganho de peso. Os consumos das rações nº 1 e 2 mantiveram-se, por sua vez, muito próximos entre si, o que refletiu sobre os ganhos de peso

Tabela 2. Consumos das rações completas, médias/semanas/tratamento

Semanas	Consumo kg/cab/dia								
	Lote 1			Lote 2			Lote 3		
	MO	MS		MO	MS		MO	MS	
1	04 a 10/07	16,3	7,3	15,7	7,0		14,5		6,5
2	11 a 17/07	18,8	8,4	19,7	8,8		17,8		8,0
3	18 a 24/07	20,4	9,1	19,7	8,8		20,4		9,1
4	25 a 31/07	20,9	9,3	20,7	9,2		19,0		8,5
5	01 a 07/08	22,4	10,0	22,2	9,9		21,9		9,8
6	08 a 14/08	21,2	9,5	22,1	9,9		19,1		8,6
7	15 a 21/08	23,0	10,8	24,0	10,7		20,3		9,1
8	22 a 28/06	21,9	9,8	22,5	10,0		18,8		8,4
9	29/08 a 04/09	22,9	10,2	23,4	10,4		21,1		9,5
10	05 a 11/09	22,9	10,2	22,0	9,8		19,1		8,6
11	12 a 18/09	24,3	10,9	25,0	11,2		22,1		9,9
12	19 a 25/09	22,4	10,0	23,7	10,6		19,5		8,7
13	26/09 a 02/10	22,4	10,0	24,1	10,8		19,6		8,8
14	03 a 09/10	21,8	9,7	22,9	10,2		19,4		8,7
15	10 a 16/10	24,1	10,8	26,0	11,6		20,3		9,1
16	17 a 23/10	24,5	10,9	25,7	11,5		20,0		9,0
Média		21,9	9,8	22,5	10,0		19,5		8,8
MO = Matéria Original				MS = Matéria Seca					

observados, também próximos.

O baixo consumo obtido com a ração contendo concentrado seco de vinhaça está de acordo com os resultados obtidos por PIEKARSKI (1983), o qual, trabalhando com vinhaça concentrada em substituição ao melaço, em rações contendo milho desintegrado com palha e sabugo 65% da (MS), notou redução de consumo. Considerou possível a substituição apenas parcial do melaço pela vinhaça em níveis de 33 a 66%, que correspondem, respectivamente, a 10,99% de vinhaça na M.S. das rações completas. PUPO (1981) também observou redução no consumo de M.S. em rações contendo vinhaça concentrada substituindo melaço. Esse fato foi atribuído à baixa palatabilidade da vinhaça sem entretanto, ocorrerem efeitos tóxicos. Essa redução na palatabilidade das rações contendo vinhaça concentrada poderia ser atribuída às proporções de potássio nela existente, o que estaria de acordo com os trabalhos de NEATHERY *et alii* (1980), que observaram reduções na palatabilidade de rações ao utilizarem determinadas fontes de potássio em quantidade que proporcionaram mais que 2% do elemento na dieta. Entretanto, os baixos teores de matéria mineral total encontrados na vinhaça seca concentrada, e principalmente o baixo teor de potássio (1,1% de K_2O total), não justificam a redução do consumo com base nesse fato, pois nos trabalhos de NEATHERY *et alii* (1980) não ocorreram alterações de consumo para nenhuma fonte de K utilizada até o nível de 2% da dieta. O outro resultado que conduz à idéia de não ser o potássio responsável pela redução de consumo é o fato da ração com levedura ter sido a mais consumida, e nela o teor de K_2O total ter sido de 3,0%, praticamente o dobro do encontrado na ração contendo vinhaça.

Como se observa na Tabela 3, foram encontradas diferenças significativas no ganho de peso dos animais que receberam as rações 1 e 2 quando comparadas com a 3, não ocorrendo diferenças significativas entre as duas primeiras nem mesmo ao nível de 5% pelo teste Tukey. Esses resultados indicaram ser possível a substituição

Tabela 3. Ganho de peso diário (GPD) médio - 112 dias

Tratamento	Peso vivo (kg)		GPD* (kg) médias 112 dias
	inicial	final	
1. Algodão	318,75 ± 8,26	413,17 ± 9,79	0,843 ± 0,047 a
2. Levedura	316,25 ± 7,33	427,08 ± 8,69	0,989 ± 0,040 a
3. Vinhaça	314,50 ± 12,00	379,50 ± 16,61	0,580 ± 0,051 b

Obs.: Na coluna referente aos ganhos de peso, médias com letras diferentes (a, b, c) diferem entre si (pelo teste de Tukey) ao nível de 1% de significância).

*GPD = ganho de peso diário

do farelo de algodão por levedura de sangria, em rações completas para confinamento, utilizando bagaço hidrolisado, conferindo assim maior autonomia às usinas e destilarias. São compatíveis com os resultados obtidos por PACOLA *et alii* (1985), que não encontraram diferenças entre o ganho de peso de bovinos alimentados com concentrado contendo levedura em substituição ao farelo de algodão e os obtidos por MACHADO (1983), que trabalhando com vacas em lactação, não observou efeitos sobre a produção e composição do leite, ao substituir o farelo de algodão por rações completas à base de silagem de milho. O autor atribuiu, ainda, a um melhor balanceamento de aminoácidos na levedura a elevação da produção de leite com esse tratamento em relação ao período de depleção.

O resultado inferior de Ganho de Peso Diário (GPD) dos animais do tratamento 3 (concentrado de vinhaça) era esperado devido à irregularidade no consumo durante o período experimental. Esse fato pode ser atribuído à baixa palatabilidade de concentrado de vinhaça, estando de acordo com os resultados obtidos por PUPÓ (1981), que também observou reduções no consumo de MS e GPD de bovinos alimentados com vinhaça concentrada em substituição ao melaço, limitando o uso da vinhaça concentrada em até 7% da MS.

Além da baixa palatabilidade, pode-se associar os baixos níveis de consumo, no tratamento contendo vinhaça, à maior higroscopicidade desse alimento, o que provocava a formação de grumos na ração completa, dificultando sua preensão e mastigação.

Pode-se acrescentar ainda que embora possível do ponto de vista nutricional substituir o farelo de algodão pela levedura de sangria, devem ser considerados os aspectos econômicos dessa substituição ano a ano. No ano de 1985, em que se realizou o experimento, ficou clara a superioridade do farelo de algodão em relação à levedura em termos de resultados econômicos, pois o mesmo foi adquirido a Cr\$ 350,00/kg (0,00075 OTN/kg) contra Cr\$ 800,00/kg (0,0190 OTN/kg) da levedura. O lote

alimentado com farelo de algodão proporcionou um lucro líquido de 362 OTNs (Cr\$ 22.981.000 nov./85) e uma rentabilidade de 23% ao mês contra um lucro líquido de 338 OTNs (Crz\$ 21.482,239 nov/85) e rentabilidade de 21,5% ao mês na operação do confinamento do lote com levedura.

CONCLUSÕES

1^a) no nível testado (12,7% da MS), a levedura de sangria pode substituir o farelo de algodão em rações completas para confinamento de bovinos contendo 50% de bagaço auto-hidrolisado, sem prejuízo de consumo, do ganho de peso e da conversão alimentar;

2^a) os resultados de consumo e conversão alimentar para a ração com levedura de sangria foram satisfatórios, o que justifica sua utilização como fonte de proteína em rações de confinamento de bovinos;

3^a) devem ser considerados os aspectos econômicos da substituição do farelo de algodão por levedura, pois em função dos preços desses alimentos o resultado econômico pode ser negativo, como ocorreu no experimento.

4^a) os resultados obtidos confirmaram ser possível o uso de bagaço de cana auto-hidrolisado em rações completas para confinamento de bovinos, na proporção de 50 a 60% da MS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURGI, R. Produção de bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado e avaliação do seu valor nutritivo para ruminantes. Piracicaba, 1985. 61p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- CAMHI, J.D. Tratamento do vinhoto subproduto da destilação de álcool. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro

(1):18-23, 1979.

- CAMPBELL, C.M.; WAYMAN, O.; STANLEY, R.W.; KAMSTRA, L. S.; OLBRICH, S.E.; HO-A, E.B.; NAKAYAMA, T. Effects of pressure treatment of sugar cane bagasse upon nutrient utilization. *Proceedings of the Western Section of the American Society of Agricultural Engineering*, St. Joseph, 24:178-84, 1973.
- CAMPOS, O.F.; SILVA, J.F.C.da; VILELA, H.; SOUZA, A.A. de. Valor nutritivo da raspa de mandioca e do bagaço de cana para ruminantes. *Revista Ceres*, Viçosa, 24(135):521-9, 1977.
- CROCHET, S.L. Blackstrap molasses is a major economic factor in cattle operation at U.S. Sugar Corp. *The Sugar Journal*, New Orleans, 29(8):40-3, 1967.
- GLÓRIA, N.A.da. Utilização agrícola da vinhaça. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 86(5):11-7, 1975.
- GLÓRIA, N.A.da; SANTA ANA, A.G.; BIAGI, E. Composição dos resíduos de usina de açúcar e destilarias. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 81(6):78-87, 1973.
- GLÓRIA, N.A.da; SANTA ANA, A.G.; MONTEIRO, H. Composição dos resíduos de usina de açúcar e destilarias de álcool durante a safra canavieira. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, 80(5):38-44, 1972.
- JOSHI, A.L. & RANGNEKAR, D.V. Sugarcane bagasse based feed for growing cross-bred cattle. *Indian Veterinary Journal*, Madras, 56:53-7, 1979.
- LENNART, H. Methane production from Cassava Destillery Stillage with the Sorigona WWTS. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE TRATAMENTO DO VINHOTO, 4., Rio de Janeiro, 1976. Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Tecnologia, 1976. p.39-44.
- MACHADO, O.L.T. Descompressão rápida como pré-tratamento de madeira para a hidrólise enzimática. Rio de Janeiro, 1982. 80p. (Mestrado - Universidade Federal do Rio de Janeiro).

- MACHADO, P.F. Valor nutritivo de levedura, resíduo da produção do álcool, para vacas em lactação. São Paulo, 1983. 110p. (Doutorado - Faculdade de Ciências Farmacêuticas/USP).
- McNAUGHT, M.L.; OWEN, E.C.; HENRY, K.M.; KRON, S. The utilization of non-protein nitrogen in the bovine rumen. *Biochemical Journal*, London, 56:151-6, 1954.
- NEATHERY, M.W.; PUGH, D.G.; MILLER, W.J.; GENTRY, R.P.; WHITLOCK, R.H. Effects of sources and amounts of potassium on feed palatability and on potassium toxicity in Dairy Calves. *Journal of Dairy Science*, Urbana, 63:82-5, 1980.
- PACOLA, L.J.; RAZOOK, A.G.; LIMA, F.P. Aproveitamento do bagaço de cana-de-açúcar na engorda de bovinos confinados. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, 34(1):25-8, 1977.
- PACOLA, L.J.; CAIELLI, E.L.; MATTOS, J.C.A.; BOIN, C.; CAMPOS, B.E.S.de. Levedura desidratada, bagaço de cana-de-açúcar e palha mais sabugo de milho na engorda de bovinos. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, 42(2):149-53, 1985.
- PATE, F.M. Value of treatment bagasse with steam under pressure for cattle feed. *Tropical Agriculture*, Trinidad, 59(14):293-7, 1982.
- PFEFFER, J.T. Methane fermentation of stillage. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE TRATAMENTO DO VINHOTO, 4., Rio de Janeiro, 1976. Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Tecnologia, 1976. p.13-38.
- PIEKARSKI, P.R.B. Valor nutritivo da vinhaça concentrada e do melaço na alimentação de bovinos em confinamento. Viçosa, 1983. 49p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).
- PLANO CONSULTORIA AGROPECUÁRIA. Relatórios Técnicos Finais de Confinamentos Comerciais. Viçosa, 1986.
- PUPO, N.I.H. Substituição do melaço pela vinhaça concentrada na alimentação de novilhos de corte em

regime de confinamento. Viçosa, 1981. 49p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).

RANDEL, P.F. Feeding lactating dairy cows concentrates and sugar-cane bagasse as compared with a conventional ration. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, Rio Piedras, 50(4):255-69, 1966.

RANDEL, P.F. *Ad Libitum* feeding of either a complete ration based on sugarcane bagasse or a conventional concentrates mixture to dairy cows. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, Rio Piedras, 43(3):429-43, 1970a.

RANDEL, P.F. Dairy beef production from mixtures of sugarcane bagasse and concentrates. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, Rio Piedras, 54(2):237-46, 1970b.

REICHARDT, R.H.; VELLOSO, L.; PACOLA, L.J.; PINOTTI, R.; PROCKNOR, M. Utilização da levedura desidratada de cana-de-açúcar na alimentação de vacas leiteiras. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, 41:73-7, 1984.

Entregue para publicação em: 10/07/89

Aprovado para publicação em: 13/02/90