

POLPA ÚMIDA DE TOMATE: EFEITOS SOBRE O DESEMPENHO DE BOVINOS CONFINADOS¹

Milton Luiz Moreira Lima,² Hélio Louredo da Silva²
e Deborah Clea Ruy²

ABSTRACT

Wet Tomato Pomace: Effects on Performance of Feedlot Calves

The experiment was carried out to study the effect of increasing levels of tomato pomace (TP), substituting hay, on performance of feedlot calves. Twenty crossbred calves with 161 kg of initial body weight allocated in pens in groups of five were used. The four treatments employed were: A) *Brachiaria decumbens* hay (BRAD) 100% of roughage dry matter (DM); B) BRAD 73% + TP 27%; C) BRAD 46% + TP 54% and D) BRAD 19% + TP 81%. Four concentrates, composed by soybean meal, corn grain cracked and minerals, were used to maintain isocaloric and isoproteic diets. The average daily gain (ADG) was measured in 28 days intervals. The ADG (kg/day) was not affected by treatments ($P>0,05$): A) 0,88; B) 1,07; C) 1,04 and D) 1,21. It was possible to substitute up to 80% of hay DM with TP without negative effects on ADG.

KEY WORDS: Byproducts, hay, ruminant, nutrition.

RESUMO

Este trabalho foi conduzido para avaliar os efeitos da inclusão de níveis crescentes de polpa úmida de tomate (PUT), em substituição ao feno de braquiária decumbens (*Brachiaria decumbens* Staf.), sobre o desempenho de bovinos confinados. Foram utilizados vinte bovinos mestiços E x Z com 12 meses de idade e peso inicial de 161 kg, alojados em grupos de cinco em baias de 60 m². Os quatro tratamentos empregados foram: A) Feno de braquiária decumbens (FBRAQ) 100% da matéria seca proveniente da forragem (MSF); B) FBRAQ 73% + PUT 27% da MSF; C) FBRAQ 46% + 54% PUT da MSF e D) FBRAQ 19% + 81% PUT da MSF. Quatro concentrados compostos por farelo de soja, grão de milho triturado e minerais foram usados para manter as rações isocalóricas e isoprotéicas. O ganho de peso médio diário (GMD) foi avaliado em intervalos de 28 dias. Não houve efeito dos tratamentos sobre o GMD (kg/dia): A) 0,88; B) 1,07; C) 1,04 e D) 1,21. Dessa forma, foi possível substituir até 80% da MS do FBRAQ com PUT sem efeitos negativos sobre o GMD.

PALAVRAS-CHAVE: Feno, subprodutos, ruminantes, nutrição.

1 Entregue para publicação em novembro de 1995

2 Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. C.P. 131, CEP 74.001-970. Goiânia-GO

INTRODUÇÃO

Nos países em desenvolvimento a baixa produtividade de grãos acentua o problema de competição por alimentos entre o homem e animais domésticos. Dessa forma, há nessas regiões grande ênfase em pesquisas destinadas a estudar o aproveitamento de resíduos agroindustriais para alimentação animal.

Anualmente no Brasil milhões de toneladas de subprodutos encontram-se disponíveis mas, muitas vezes por desconhecimento sobre a melhor forma de utilização, perdem-se recursos valiosos para a produção de alimentos de alto valor para o homem, como as proteínas de origem animal.

Além disso, o crescimento populacional, associado ao desenvolvimento de determinadas regiões, aumenta a demanda por alimentos e pode propiciar o crescimento de setores agroindustriais que produzem, em grandes quantidades, uma infinidade de subprodutos que podem ser utilizados para alimentação animal.

Entre esses subprodutos da agroindústria encontra-se a polpa úmida de tomate (PUT). Segundo Nardon & Leme (1987) e Manterola *et al.* (1992), a PUT é composta principalmente pela casca do fruto, fração fibrosa da polpa e por proporções variáveis de sementes. Estima-se que as indústrias que beneficiam tomate para produção de sucos e extratos no Brasil produzem em torno 450 mil toneladas de resíduos anualmente (casca/semente) (Burgi 1992).

Os dados de composição bromatológica da PUT apresentados por alguns autores (Verardino *et al.* 1985, Nardon & Leme 1987 e Manterola *et al.* 1992) indicam que há grande variação de componentes nesse subproduto, principalmente em relação às concentrações de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo. Também considerando as porcentagens de proteína, lipídios e fibra desse subproduto conclui-se que o mesmo pode ser classificado como uma fonte de múltiplos nutrientes, conforme proposto por Chandler (1993).

Avaliando a utilização da polpa seca de tomate na alimentação de ruminantes no estado da Flórida - EUA, Ammerman *et al.* (1965) concluíram que esse subproduto pode ser fornecido como um substituto de alimentos energéticos e de parte da forragem da dieta. Apesar do teor médio de proteína, os autores consideram que a baixa digestibilidade desse nutriente na polpa deveria ser considerada no cálculo de rações.

A utilização da polpa úmida de tomate na alimentação de ruminantes também foi estudada no Brasil por Verardino *et al.* (1985). Avaliando os efeitos da inclusão desse subproduto em dietas de bezerros sobre consumo e digestibilidade de nutrientes, os autores concluíram ser viável a utilização de até 75 % de resíduo de tomate em rações de bovinos. Entretanto, nesse trabalho não foram estudados os efeitos da polpa de tomate sobre o desempenho de bovinos.

Poucos trabalhos foram conduzidos até o presente momento para investigar os efeitos da PUT sobre o desempenho de bovinos, tanto de corte como de leite. Resumindo os resultados de dois estudos, desenvolvidos com o objetivo de avaliar a inclusão de PUT em rações de bovinos sobre o ganho de peso diário e características de carcaça, Manterola *et al.* (1992) concluíram que foi possível incluir até 50% de PUT (base da MS da ração)

em dietas de novilhos de corte sem afetar significativamente o comportamento produtivo e as características da carcaça.

Em função do número limitado de estudos sobre os efeitos da PUT sobre características produtivas de ruminantes, este trabalho teve por objetivo avaliar a inclusão de níveis crescentes de polpa úmida de tomate, em substituição ao volumoso, sobre o desempenho de bovinos confinados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento teve a duração de 105 dias e foi conduzido no estábulo experimental pertencente ao departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

Foram utilizados 20 bovinos mestiços E x Z, com peso inicial de 161 kg. Os animais foram alojados em grupos de cinco, em baias de 60 m² com piso de terra, sendo a área de alimentação coberta e a de descanso descoberta. As baias também estavam equipadas com comedouros e bebedouros. Inicialmente os animais foram dosificados com vermífugo e vacinados contra a febre aftosa.

Estudou-se a substituição, em níveis crescentes, do feno de braquiária decumbens (*Brachiaria decumbens* Stapf) por polpa úmida de tomate (Tabela 1). Para formulação das misturas concentradas, programadas para serem fornecidas na proporção de 1 % do peso vivo, foram empregados farelo de soja, milho triturado, mistura mineral comercial, calcário calcítico e cloreto de sódio, procurando-se manter as rações isonitrogenadas e isocalóricas.

O feno de braquiária decumbens foi obtido em uma área onde a gramínea apresentava-se em estágio avançado de desenvolvimento vegetativo, portanto o material colhido era de baixa qualidade e com elevada concentração de fibra em detergente neutro. Esse material foi triturado diariamente, antes do fornecimento aos bovinos, visando obter uma mistura mais uniforme com os demais componentes da ração. A polpa úmida de tomate foi doada pela Indústria Arisco - Goiânia - GO, transportada para o local do trabalho em intervalos de 3 a 5 dias e armazenada em manilhas de concreto de onde foram retiradas diariamente as quantidades necessárias para alimentação dos animais. Foi notada a presença de fungos na polpa de tomate a partir do terceiro dia de armazenamento, porém as partes deterioradas eram desprezadas antes do fornecimento aos animais.

As rações experimentais eram distribuídas duas vezes ao dia, na forma de ração completa, com controle de consumo sendo realizado todas as manhãs, pesando-se as sobras da alimentação do dia anterior. As quantidades de ração fornecidas eram ajustadas para permitir entre 5 a 10% de sobras.

Inicialmente os animais foram submetidos a um período de 21 dias para adaptação às rações e às instalações usadas durante o trabalho. Para avaliação do ganho de peso médio diário, os animais foram pesados no início do experimento e a cada 28 dias.

A polpa de tomate, o feno de braquiária e os concentrados foram analisados para determinação de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB) de acordo com a AOAC (1984); fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) de acordo com Van Soest & Robertson (1985). Para estimativa

do consumo de nutrientes, amostras de sobras foram analisadas para MS, MM, EE, PB, FDN.

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições por tratamento. Para as análises de variância foi utilizado o Sistema de Análise Estatística (SAS 1986) e para comparação entre médias foi utilizado o teste de Tukey.

Tabela 1: Proporção dos constituintes das rações experimentais (% da MS).

	Feno de Brachiaria	Polpa de Tomate	Concentrado
Tratamento A	62	0	38
Tratamento B	45	17	38
Tratamento C	28	34	38
Tratamento D	11	51	38

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de composição bromatológica das rações experimentais e polpa úmida de tomate encontram-se na Tabela 2. Houve uma grande variação na porcentagem de matéria seca da PUT durante o estudo, com valores oscilando entre 13 e 19%, o que está de acordo com as observações de Manterola *et al.* 1992. Entretanto, o valor médio de 17,6% de matéria seca é inferior aos 25,8% encontrados por Nardon & Leme (1987).

A baixa porcentagem de matéria seca da PUT determina um maior custo de transporte e susceptibilidade à deterioração. Nas condições observadas neste trabalho, havia um intenso crescimento de fungos após três dias de armazenamento do subproduto, podendo levar à perda de valor nutricional e a riscos de intoxicação dos animais.

As rações não foram isoprotéicas conforme planejado possivelmente pela dificuldade em se estabelecer uma porcentagem fixa de PUT nas rações experimentais. Isso foi devido a grandes oscilações na porcentagem de MS desse subproduto. Entretanto, para todos os tratamentos os consumos diários de proteína bruta sempre estiveram acima do requerimento mínimo para o ganho diário obtido, conforme pode ser observado na Tabela 3.

A porcentagem de nutrientes digestíveis totais da PUT (59,2%), calculada a partir da concentração de fibra em detergente ácido (Chandler 1990), foi inferior ao valor de 73,0% proposto por Verardino *et al.* (1985), porém superior aos 46,5% encontrados por Nardon & Leme (1987), que atribuíram ao grau de moagem da PUT o baixo valor de NDT por eles observado. Também fica evidenciada, a partir dos resultados de composição bromatológica da Tabela 2, a baixa qualidade do feno de braquiária usado neste trabalho.

Em todos os tratamentos (principalmente os que incluíam PUT), as ingestões de MS, PB e EM foram superiores aos requerimentos mínimos propostos por Boin (1988) para novilhos mestiços, apresentando ganho compensatório (Tabela 3). Além disso, o consumo médio de FDN em porcentagem do peso vivo nos diferentes tratamentos (1,81% do PV) foi superior ao nível máximo proposto por Mertens (1988) para regulação física de consumo (1,2%±0,1 do PV) (Tabela 3).

A substituição do volumoso pela polpa úmida de tomate não afetou significativamente ($P < 0,05$) o ganho médio diário (Tabela 4). Entretanto, houve uma tendência para ganhos mais elevados e melhor eficiência de conversão alimentar nos tratamentos que incluíam PUT, principalmente no nível mais elevado de substituição do feno por subproduto.

De forma semelhante, Porte *et al.* (1992), citados por Manterola *et al.* (1992), também não observaram aumentos significativos no ganho médio diário quando incluíram PUT em níveis crescentes em rações de novilhos Hereford. Porém, houve uma tendência para ganhos mais elevados e uma superioridade na conversão alimentar quando a PUT foi incluída na ração nos níveis de 30 e 40% da matéria seca total.

A tendência para ganhos mais elevados nos tratamentos B, C e D pode ser explicada pela maior ingestão de matéria seca e nutrientes observada nesses tratamentos. O elevado coeficiente de variação para ganho de peso diário encontrado neste trabalho responde em parte pela ausência de efeitos significativos para tratamentos.

Tabela 2: Composição bromatológica média das rações experimentais e polpa úmida de tomate¹.

	MS (%)	PB (%MS)	EE (%MS)	FDN (%MS)	NDT (%MS)	EM (Mcal/kg)
Trat. A (0% PUT)	86,5	13,3	3,9	55,2	63,3	2,29
Trat. B (17% PUT)	54,5	14,6	4,8	54,1	63,1	2,28
Trat. C (34% PUT)	40,0	15,6	6,9	51,3	62,4	2,25
Trat. D (51% PUT)	31,8	15,8	8,4	48,7	64,2	2,32
Polpa de Tomate	17,6	20,0	13,8	64,5	59,2	2,14
Feno Braquiária	95,8	2,6	3,0	83,3	35,2	1,27

1 - Valor de NDT para polpa de tomate estimado através da equação $NDT = 81,41 - (0,48 \times \%FDA)$ (CHANDLER 1990) e $EM = NDT \times 4,409 \times 0,82$.

Tabela 3: Consumo de nutrientes nas rações experimentais.

	MS (kg)	PB (kg)	FDN (kg)	NDT (kg)	EM (Mcal/dia)
Trat. A O ¹	6,42	0,913	3,42	4,10	14,79
P ²	5,69	0,732	2,35		13,69
(O/P) x 100 ³	113,0	124,6	145,5		108,0
Trat. B O	7,12	1,115	3,76	4,56	16,48
P	5,93	0,786	2,47		13,46
(O/P) x 100	120,0	142,0	152,2		122,4
Trat. C O	7,40	1,190	3,58	4,53	16,35
P	5,71	0,778	2,35		13,23
(O/P) x 100	130,0	153,0	152,3		123,6
Trat. D O	7,38	1,182	3,46	4,71	17,02
P	5,69	0,814	2,33		14,22
(O/P) x 100	129,7	145,2	148,5		119,7

1 - O = Consumos observados; ² - P = Requerimentos calculados de acordo com BOIN (1988); ³ - (O/P) x 100 = Consumos relativos dos valores observados em relação aos valores calculados.

Tabela 4: Resultados de desempenho, consumo e conversão alimentar de bovinos confinados recebendo níveis crescentes de polpa úmida de tomate.

	Trat. A	Trat. B	Trat. C	Trat. D	C.V. (%)
Desempenho					
Peso inicial(kg)	163,6	169,4	160,4	152,4	5,5
Peso final (kg)	224,5	243,4	232,4	235,8	8,9
GMD (kg/dia)	0,88	1,07	1,04	1,21	21,9
Consumo					
Consumo (%PV)	3,38	3,44	3,56	3,66	
Consumo (g/UTM)	0,129	0,131	0,156	0,13	5,7
Conversão alimentar	7,8	6,84	7,57	5,77	26,8

CONCLUSÕES

A inclusão de polpa úmida de tomate, substituindo em níveis crescentes o feno de braquiária, não afetou de forma significativa nenhum dos parâmetros de desempenho estudados. Dessa forma, foi possível substituir até 80% da MS do feno de *Brachiaria decumbens* por polpa úmida de tomate sem efeitos negativos sobre o consumo de matéria seca e ganho de peso diário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Association of official analytical of chemists. 1984.** Official methods of analysis. 14th ed. AOAC, Washington, D.C.
- Ammerman, C. B., R. H. Harms, R. A. Dennison, L. R. Arrington & P. E. Loggins. 1965.** Dried tomato pulp, its preparation and nutritive value for livestock and poultry. Agricultural Experiment Stations, University of Florida, 19p. (Bulletin 691).
- Boin, C. 1988.** Formulação de rações para bovinos de corte em confinamento In Peres, F. C. & P. V. Marques. Manual de cálculo de rações de custo mínimo, FEALQ, Piracicaba, SP., p. 141-66.
- Burgi, R. 1992.** Equipamentos para manejo e tratamento de resíduos agrícolas e agroindustriais. In Simpósio sobre Utilização de Subprodutos Agroindustriais e Resíduos de Colheita na Alimentação de Ruminantes, 1992, São Carlos. EMBRAPA, UEPAE, São Carlos, 351 p. Anais...
- Chandler, P. 1990.** Energy prediction of feeds by forage testing explored. Feedstuffs, 62: 12.
- Chandler, P. 1993.** All factors should be considered prior to use of alternative feeds. Feedstuffs, 65 (25): 13.
- Manterola, H. B., D. A. Cerda, E. F. Porte, L. A. Sirhan, W. T. Caro & J. J. Mira. 1992.** Valor nutritivo y uso de subproductos agroindustriales y forrages toscos en la alimentacion de bovinos. In Simpósio sobre Utilização de Subprodutos Agroindustriais

e Resíduos de Colheita na Alimentação de Ruminantes, EMBRAPA, UEPAE São Carlos, 351 p. Anais...

Mertens, D. R. 1988. Balancing carbohydrates in dairy rations. Proc. of Large Herd Dairy Mgmt. Conf. Department of Animal Science. Cornell University. 150-61.

Nardon, R. F. & P. R. Leme. 1987. Digestibilidade do subproduto do processamento do tomate por bovinos. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, SP, 44 (1): 41-47.

S. A. S. Statistical Analysis System S.A. 1986. User's guide; statistics. Ed. Cary, NC.

Van Soest P. & J. G. Robertson. 1985. Analysis forages and fibrous foods. A Laboratory Manual for Animal Science 613, Cornell University.

Verardino, M., P. Andrade, A. A. M. Sampaio, M.D.S. Oliveira, L.C.A. Rosa & A.T. Andrade. 1985. Estudo do consumo e digestibilidade de rações contendo diferentes níveis de resíduo industrial de tomate. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 14 (1): 39-44.