

Avaliação da digestibilidade aparente de fenos de gramíneas e de leguminosa para eqüinos

Carlos Eduardo Furtado^{1*}, Lizete Cabrera², Nilva Aparecida Nicolao Fonseca², João Waine Pinheiro², Douglas Alexandre Aragão², Emanuelle Belinelli¹ e Chiara Albano de Araujo Oliveira¹

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.

²Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina, 86.051-990, Londrina-Paraná, Brazil. *Author for correspondence.

RESUMO. Foram utilizados 4 eqüinos adultos, em delineamento experimental de quadrado latino (4x4), submetidos aos seguintes tratamentos: FA - feno de alfafa, FC - feno de *coast cross*, FT - feno de tifton e FE - feno de estrela africana. O experimento teve duração de 65 dias, com 5 dias de período pré-experimental e 4 períodos subseqüentes de 15 dias (10 dias de adaptação e 5 dias de coleta de fezes total/diária). Os resultados apresentados pela análise de variância mostraram diferença ($P<0,05$) entre os tratamentos somente para o coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta (FA- 66,2; FT- 58,8; FC- 29,0 e FE- 52,50%). Considerando os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) quanto aos parâmetros matéria seca (MS), fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos (fenos) avaliados.

Palavras-chave: digestibilidade aparente, feno de gramíneas, feno de leguminosa, eqüinos.

ABSTRACT. Evaluation of apparent digestibility of grasses and legume hays for equines. Four adult horses were used in a trial in latin square design (4 X 4). The treatments were: AH - alfalfa hay (*Medicago sativa* L.), CH - coastcross hay (*C. dactylon* Pers) and EH - stargrass hay (*Cynodon. nensfluensis* L.). The experiment lasted 65 days, divided as following: a 5-day pre-experimental period, and 4 experimental periods of 15 days (10 days adaptation and 5 days total feces collection). The analysis of variance showed difference ($P<0.05$) between the treatments only for the crude protein digestibility coefficients, AH = 66.2; CH = 52.5; TH = 58.8 and EH = 29.0%.

Key words: alfalfa, digestibility, grasses, horses.

A mecanização da agricultura e dos meios de locomoção provocou uma diminuição drástica dos efetivos eqüinos, chegando, em um século, a reduzir em 10 vezes o número de animais. Este forte decréscimo é consequência direta da diminuição do uso do cavalo na tração. Por outro lado, o efetivo de cavalos leves vem aumentando nas últimas décadas, principalmente com relação aos cavalos de esporte e lazer, que apresentam hoje um desenvolvimento muito bem-sustentado com um aumento progressivo em seu número no mundo inteiro.

O rebanho eqüídeo nacional (6.236.607 eqüinos, 1.364.199 asininos e 2.035.039 muares) representa um setor de peso econômico importante graças ao número de empregos que gera, ao comércio de animais puros, às indústrias de alimento, aos

produtos financeiros oriundos de concursos e corridas e, secundariamente à produção de carne, sem mencionar sua função na saúde pública, como a produção de vacinas e trabalhos públicos como policiamento de parques (IBGE, 1993).

Com um número crescente de animais com função diversificada, em um setor econômico que tende a crescer, a importância de uma boa nutrição torna-se capital.

Infelizmente são poucos os trabalhos nesta área no Brasil (Manzano e Carvalho, 1978; Manzano *et al.*, 1979; Rezende *et al.*, 1986; Saint Just *et al.*, 1989). Geralmente, para o cálculo de rações são usadas tabelas de recomendações nutricionais americanas, que correspondem a alimentos produzidos nos E.U.A.

No Brasil, não há um sistema nacional de avaliação dos alimentos para eqüinos. Além disso, não existem muitos trabalhos específicos sobre digestibilidade dos diferentes alimentos (Manzano e Carvalho, 1978; Saint Just *et al.*, 1989), o que serviria de base para cálculos, com a finalidade de produzir tabelas de recomendações para eqüinos.

Em um estudo visando determinar o coeficiente de digestibilidade do feno de alfafa em três formas físicas: peletizada, *waffer* e farelada, Henlein *et al.* (1966) concluíram que a forma de distribuição do feno não afetou os coeficientes de digestibilidade, com exceção da fibra bruta que apresentou um coeficiente de digestibilidade inferior para a forma peletizada em relação às outras; enquanto Manzano e Carvalho (1978b), usando éguas em crescimento, compararam a digestibilidade de uma ração distribuída em diferentes formas de apresentação (peletizada, farelada, feno) e concluíram que a forma de apresentação da ração não afetou os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes.

Knapka *et al.*, (1968) determinaram o coeficiente de digestibilidade de uma ração completa farelada, trabalhando com muare de dois e cinco anos de idade. Os resultados mostraram que a diferença de idade (dois e cinco anos) não provocou diferenças significativas nos níveis do coeficiente de digestibilidade.

Utilizando éguas P.S.I e pôneis, Slade e Hintz (1969) compararam a digestibilidade do feno de alfafa peletizado com uma ração completa peletizada. Tanto para éguas como para os pôneis, os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, extrato não nitrogenado e energia bruta da ração completa peletizada foram superiores aos da alfafa. Contudo, não houve diferença significativa entre a ração e a alfafa nos coeficientes de digestibilidade da proteína bruta e da fibra bruta.

Hintz (1969) comparou os coeficientes de digestibilidade em bovinos e eqüinos. Não observou diferenças significativas nos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes dos alimentos quando os mesmos apresentaram menos de 15% de fibra bruta na matéria seca.

Em eqüinos adultos, Shurg e Pulse (1974) estudaram a digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta, testando duas rações completas peletizadas. A ração 1 era constituída de 51% de feno de centeio mais 49% de concentrado; a ração 2 era constituída de 51% de feno de festuca mais 49% do mesmo concentrado. Os coeficientes de digestibilidade determinados revelaram uma superioridade da MS na ração 1 e da PB na ração 2.

Trabalhando com pôneis, Reitnour e Salsbury (1976) determinaram a digestibilidade dos nutrientes

de rações completas contendo diferentes fontes de proteína. Eles concluíram que os melhores coeficientes de digestibilidade são alcançados com uma ração contendo 8,5% de caseína e 17,5% de glúten de milho (associado ou não com lisina), enquanto que Shurg *et al.* (1977), usando cavalos adultos, observaram um aumento significativo da digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta ao acrescentarem 0,5kg/dia de farelo de soja a uma ração à base de milho (planta inteira aglomerada a 1,2% do peso vivo).

Sauer *et al.* (1979) verificaram que pôneis adultos, recebendo uma ração à base de farinha de alfafa com duas percentagens diferentes de cevada (40% e 65%), obtiveram os melhores coeficientes de digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta com 65% de cevada.

Em eqüinos adultos, Glade (1984) estudou a digestibilidade da matéria seca, da proteína bruta e a retenção de nitrogênio em rações com diferentes fontes de nitrogênio: farelo de soja, farinha de alfafa e uréia, e concluiu que as rações com misturas de farinha de alfafa ou alfafa peletizada, associadas com uréia, obtiveram maior digestibilidade aparente do nitrogênio, retendo significativamente mais nitrogênio que o farelo de soja, associado ou não à farinha de alfafa.

Gibbs *et al.* (1988) compararam a digestibilidade de dois fenos de alfafa *ad libitum* (18 e 15% de proteína bruta) e um feno de capim bermuda *ad libitum*. Observaram um maior coeficiente de digestibilidade e uma retenção de nitrogênio significativamente mais elevados em favor da alfafa, com 18% de proteína bruta. Estes resultados foram confirmados por Tisserand *et al.* (1991), trabalhando com pôneis adultos alimentados com dois fenos de alfafa *ad libitum* (18 e 14% de proteína bruta) e uma palha de trigo melaçada *ad libitum* (6,1% de proteína bruta).

Utilizando uma ração constituída de feno de capim e uma ração à base de farelo de trigo e milho, Meyer *et al.* (1993) não encontraram diferenças significativas nos coeficientes de digestibilidade.

Trabalhando com pôneis adultos, Cabrera (1995) comparou o efeito de diferentes modos de distribuição e forma de apresentação de rações completas sobre a digestibilidade, concluindo que a forma de apresentação e o modo de distribuição não afetaram os coeficientes de digestibilidade da matéria orgânica, da fibra bruta e da proteína bruta.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a utilização de diferentes tipos de fenos usados na alimentação de eqüinos, visando obter dados de digestibilidade que permitirão calcular os verdadeiros

valores nutricionais exigidos para esta espécie animal em nossas condições.

Material e métodos

O experimento foi conduzido nas dependências do Setor de Equíideocultura da Fazenda Experimental Iguatemi - UEM, na cidade de Maringá-PR, e as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia - UEM.

Foram utilizados quatro equinos adultos, mestiços, machos, castrados, com idades aproximadas de 5 anos e peso vivo ao redor de 400 Kg. O delineamento experimental utilizado foi o do Quadrado Latino 4x4, designado por Cochran e Cox (1967). A análise de variância dos dados foi realizada pelo Sistema para Análises Estatísticas (SAS, 1986) e a comparação de médias das diversas determinações através do teste de Tukey ($P < 0,05$).

Foram utilizados os seguintes tratamentos:

FC - Feno de *Coast cross* (*Cynodon dactylon* L. Pers.)

FE - Feno de Estrela africana (*Cynodon nenfлуensis* L.)

FT - Feno de Tifton (*Cynodon dactylon* Pers.)

FA - Feno de Alfafa (*Medicago sativa* L.)

A Tabela 1 apresenta a composição química bromatológica dos fenos utilizados no presente ensaio.

O experimento teve a duração de 65 dias, sendo 5 dias para a adaptação dos animais às condições de manejo e instalações. O período experimental foi subdividido em 4 períodos de 15 dias; durante cada período os animais receberam o tratamento designado pelo quadrado latino. Os 10 dias iniciais foram para adaptação ao tratamento e avaliação da ingestão voluntária (fornecido-sobra) e os 5 últimos para a coleta total de fezes para a determinação dos coeficientes de digestibilidade.

Durante os 10 dias iniciais (adaptação e ingestão voluntária) do experimento, os animais foram confinados, individualmente, em boxes (10m²) com piso de cimento, sem cama e providos de comedouro e bebedouro. Neste período foi determinada a ingestão voluntária diária para cada tratamento, através da relação alimento fornecido livremente e sobras. Durante o período de coleta total de fezes (5 dias), os animais permaneceram em baias individuais (0,90 x 1,30 x 2,70m²), com piso de cimento, providas de comedouro e bebedouro. Para que não houvesse sobras, os animais neste período receberam uma quantidade de alimento referente a 85% da ingestão voluntária obtida durante a fase de adaptação.

A digestibilidade aparente dos alimentos (matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, fibra em detergente

ácido e fibra em detergente neutro) foi calculada de acordo com a relação entre a quantidade digerida (ingerido-excretado) e a quantidade ingerida conforme proposto por Martin Rosset *et al.* (1984) $\Rightarrow D.A (\%) = I-E/I \times 100$, onde: D.A = digestibilidade aparente em percentagem, I = quantidade de alimento ingerido em quilos e E = quantidade de fezes excretadas em quilos.

A coleta de fezes foi realizada individualmente após cada defecação, processo feito com plantões diários de 24 horas durante os 5 dias de cada período experimental. As fezes foram pesadas, homogeneizadas e 5% do total diário retirado colocados em sacos plásticos identificados e armazenados em freezer. Ao final dos 65 dias do experimento, as amostras foram descongeladas e homogeneizadas por tratamento, sendo 10% retirado para as análises laboratoriais. Amostras dos alimentos também foram coletadas diariamente, formando amostras animal/tratamento para as análises.

As análises químicas bromatológicas (matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, cálcio e fósforo) dos alimentos e fezes foram realizadas segundo métodos recomendados pela AOAC (1970).

Os animais foram vermifugados 30, 60 e 90 dias antes do início do experimento.

Resultados e discussão

A Tabela 2 apresenta os valores de coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos fenos de alfafa, tifton, estrela e *coast cross*.

Os resultados apresentados pela análise de variância mostraram diferença significativa ($P < 0,05$) somente para o coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta. Os valores foram de 66,25; 58,75; 29,00 e 52,50%, respectivamente, para os fenos de alfafa, tifton, estrela e *coast cross*. O menor valor de digestibilidade para o feno de estrela pode estar relacionado com seu menor teor protéico e maior valor apresentado para o nível de fibra bruta em sua composição, conforme relatado por Cymbaluck e Christensen (1986).

Os resultados apresentados pela análise de variância não mostraram diferenças ($P > 0,05$) entre o coeficiente de digestibilidade da matéria seca, fibra bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido entre os fenos avaliados. Entretanto, o feno de estrela apresentou tendência de menores valores para os respectivos coeficientes de digestibilidade aparente, podendo estar relacionado com maiores teores de fibra bruta, FDA e FDN em sua composição bromatológica.

Tabela 1. Composição química bromatológica dos fenos utilizados no experimento¹

Tratamento	MS (%)	Proteína (%)	Fibra Bruta (%)	FDN ² (%)	FDA ² (%)	Cálcio (%)	Fósforo (%)
Feno de Alfafa	89,87	16,50	37,85	57,33	23,75	0,85	0,20
Feno de Tifton	90,65	13,92	33,53	75,68	20,43	0,15	0,12
Feno de Estrela	92,80	6,80	41,44	81,64	26,58	0,16	0,10
Feno de <i>Coast cross</i>	92,33	9,51	34,95	75,76	22,53	0,13	0,14

¹ Dados com base na matéria seca; ²FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido

Tabela 2. Coeficientes médios de digestibilidade aparente dos nutrientes dos fenos utilizados no experimento (%)

Tratamento	CDAMS ¹	CDAPB	CDAFB	CDAFDN	CDAFDA	CDACa	CDAP
Feno de Alfafa	59,75 ^a	66,25 ^a	53,50 ^a	52,75a	53,00a	41,75a	16,50a
Feno de Tifton	59,00 ^a	58,75 ^a	61,00 ^a	62,50a	55,75a	18,75a	35,50a
Feno de Estrela	45,50 ^a	29,00b	52,25 ^a	49,00a	46,50a	34,25a	28,50a
Feno de <i>Coast cross</i>	56,50 ^a	52,50ab	55,25 ^a	55,75a	49,25a	28,50a	28,00a

a,b - Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05); ¹ MS: matéria seca, PB: proteína bruta, FB: fibra bruta, FDN: fibra em detergente neutro, FDA: fibra em detergente ácido, Ca: cálcio e P: fósforo

Os valores de CDAMS, CDAPB, CDAFDN e CDAFDA do feno de alfafa obtidos no presente trabalho foram comparados aos obtidos por outros autores (72,9; 43,5; 61,1 e 40,2%), considerando os mesmos parâmetros para o feno de alfafa, respectivamente (Wolter *et al.*, 1979; Cymbaluck e Christensen, 1986; Tosi *et al.*, 1989 e Cuddeford *et al.*, 1992). Observa-se que no presente trabalho, os valores obtidos de CDAFDA e CDAPB foram superiores, enquanto que para o CDAMS e CDAFDN os valores apresentados foram ligeiramente inferiores aos dos autores anteriormente citados.

Trabalhando com fenos de gramíneas na alimentação de equinos, Cymbaluck e Christensen (1986), Tosi *et al.* (1989), Harbers *et al.* (1981), Ferreira *et al.* (1995), Pearson e Merritt (1991), Clutter e Rodiek (1992) e Cuddeford *et al.* (1992) relataram valores de CDAMS variando de 29,8 a 68%, CDAPB de 36,0 a 67%, CDAFDN de 32,7 a 46% e CDAFDA de 25,0 a 42,0%. Os fenos de gramíneas avaliados no presente trabalho apresentaram valores de CDAMS e CDAPB similares aos obtidos pelos autores supra citados, enquanto que os valores de CDAFDN e CDAFDA foram superiores aos relatados pelos autores anteriormente citados.

As diferenças encontradas entre alguns resultados deste experimento e os da literatura podem ser explicados pelos diversos fatores que afetam a digestão de equinos, como: individualidade, composição química do alimento, quantidade de alimento ingerido, forma física do alimento, esforço físico, teor de água e procedimentos analíticos utilizados (Hintz, 1969).

Considerando as condições e alimentos utilizados no presente trabalho, conclui-se que os fenos de alfafa, de *coast cross* e de tifton constituem-se, igualmente, excelentes alimentos volumosos para

equinos. O feno de estrela apresentou menor CDAPB dentre os fenos avaliados e tendência de menores valores para os demais CDA avaliados, sugerindo ser um alimento volumoso de qualidade inferior para equinos.

Referências bibliográficas

- Anuário Estatístico do Brasil. *Secretaria de Planejamento da Presidência da República*. Rio de Janeiro, Fundação do IBGE, 43:904, 1993.
- A.O.A.C. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 11.ed. Washington, 1970, 1015p.
- Cabrera, L. *Contribution a l'étude de l'utilisation de l'azote alimentaire chez Equus caballus: effet de la source azotée. du mode de distribution et de la forme de presentation du regime sur l'aminocidémie et sur l'urémie*. Dijon, 1995. (Doctoral Thesis in Zootechny) - Université de Bourgogne.
- Cochran, W.G.; Cox, G.M. *Experimental designs*. New York: John Wiley and Sons, 1967. 617p.
- Clutter, S.H.; Rodiek, A.V. Feeding value of diets containing almond hulls. *J. Eq. Vet. Sci.*, 12(2):99-102, 1992.
- Cuddeford, D.; Woodhead, A.; Muirhead, R. A comparison between the nutritive value of short-cutting cycle, high temperature-dried alfafa and timothy hay for horses. *J. Eq. Vet. Sci.*, 24(2):84-89, 1992.
- Cymbaluck, N.F.; Christensen, D.A. Nutrient utilization of pelleted and unpelleted forages by ponies. *Can. J. Anim. Sci.*, 66:247-244, 1986.
- Ferreira, S.C.; Gonçalves, L.C.; Rezende, A.S.C.; Mauricio, R.M. Avaliação do consumo e da digestibilidade do capim elefante picado e do feno de guandu desintegrado em equinos. *Arq. Brasil. Med. Vet. Zoot.*, 47(2):239-248, 1995.
- Gibbs, P.G.; Potter, G.D.; Shilling, G.L.; Kreider, J.L.; Boyd, C.L. Digestion of hay protein in different segments of the equine digestive tract. *J. Anim. Sci.*, 66(8):400-406, 1988.

- Glade, M.L. The influence of dietary fiber digestibility on the nitrogen requirements of mature horses. *J. Anim. Sci.*, 58(10):638-646, 1984.
- Harbers, R.S.; McNally, L.K.; Smith, W.H. Digestibility of three grass hays by the horse and scanning electron microscopy of undigested leaf remnants. *J. Anim. Sci.*, 53(6):1671-1677, 1981.
- Henlein, G.F.W.; Holdren, R.D.; Yoon, Y.M. Comparative response of horses and sheep to different physical forms of alfalfa hay. *J. Anim. Sci.*, 25(6):740-743, 1966.
- Hintz, H.F. Comparison of digestion coefficient obtained with cattle, sheep, rabbits and horse. In: Robinson, D.W.; Slade, L.M. The current status of knowledge on the nutrition of equines. *J. Anim. Sci.*, 30(12):1045-1066, 1969.
- Knapka, J.J.; Barth, K.M.; Brown, D.G. Late effects of whole irradiation on nutrients digestibility by the donkey. *J. Anim. Sci.*, 27(5):656-659, 1968.
- Martin-Rosset, W.; Andrieu, J.; Vermorel, M.; Dulphy, J.P. Valeur nutritive des aliments pour le cheval. In: Jarrige, R.; Martin-Rosset, W., (eds). Le cheval. Paris: Inra, 1984. p.209-238.
- Mazano, A.; Carvalho, R.T.L. Digestibilidade aparente de uma ração peletizada e do arraçoamento tradicional em eqüinos. *Pesq. Agropec. Brasil.*, 13(1):73-80, 1978.
- Manzano, A.; Novaes, N.J.; Haddad, C.M.; Haddad, M.L. Feno de capim de rhodes (*Chloris gayana* Kunt) e capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) var. napier picado na alimentação de eqüinos. *Rev. Brasil. Zootec.*, 8(4):642-653, 1979.
- Meyer, H.; Stadermann, B.; Radicke, S.; Kienzle, E.; Nyaria, A. Investigations on amount and composition of the gastrointestinal tract and postprandial parameters in blood and urine according to type of feed. In: EUROPÄISCHE KONFERENZ ÜBER DIE ERNÄHRUNG DES PFERDES, 2. Hanover: Pferdeheilkunde, 1993. p.15-25.
- Pearson, R.A.; Merritt, J.B. Intake, digestion and gastrointestinal transit time in resting donkeys and ponies and exercised donkeys given ad libitum hay and straw diets. *Eq. Vet. Sci.*, 23(5):339-343, 1991.
- Reitnour, C.M.; Salbury, R. Utilization of proteins by the equine species. *Am. J. Vet. Res.*, 37(10):1065-1067, 1976.
- Rezende, A.S.C.; Veloso, J.A.F.; Val, L.J.L.; Sampaio, I.B.M. Efeito do nível protéico do concentrado suplementar sobre o crescimento de potros da raça mangalarga marchador. *Arq. Brasil. Med. Vet. Zootec.*, 38(6):927-941, 1986.
- Saint Just, C.A. *Digestibilidade de nutrientes de rações contendo milho e sorgo em éguas gestantes*. São Paulo, 1989. (Master's Thesis in Animal Nutrition and Forages) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- Sauer, W.X.; Devlin, T.J.; Parker, R.J.; Stanger, N.E.; Stothers, S.C.; Wittenberg, K. Effect of cecotomy on digestibility coefficients and nitrogen balance in ponies. *Can. J. Anim. Sci.*, 59(2):145-151, 1979.
- Shurg, W.A.; Frei, D.L.; Cheeke, P.R.; Holtan, D.W. Utilization of whole corn plant pellets by horses and rabbits. *J. Anim. Sci.*, 45(11):1317-1321, 1977.
- Shurg, W.A.; Pulse, R.S. Grass straw and alternative roughage for horses. *J. Anim. Sci.*, 38(10):1330, 1974 (abstract).
- Slade, L.M.; Hintz, H.F. Comparison for digestion in horses, ponies, rabbits and guinea pigs. *J. Anim. Sci.*, 28(8):842-843, 1969.
- Statistical Analysis System. *SAS system for linear models*. Cary: SAS Institute, 1986. 211p.
- Tisserand, J.L.; Faurie, F.; Toure, M. A comparative study and pony digestive physiology. In: *Donkeys, mules and horses in tropical agricultural development*. Edinburg: University of Edinburg, 1991. p. 67-72.
- Tosi, H.; Favoretto, V.; Jesus, W.R.; Vieira, P.F.; Silveira, A.C. Valor nutritivo de fenos de gramíneas e de leguminosas forrageiras através de ensaio de digestibilidade com eqüinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 19, 1989, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: SBZ, 1989. p. 260-262.
- Wolter, R.; Durix, A.; Letorneau, J.C.; Carcelen, M. Evaluation chez le poney de la digestibilité du maïs-fourrage deshydraté, des pulpes seches de betterave, de la luzerne deshydraté, du son de blé, de la paille de blé et des pulpes de raisins. *Ann. Zootech.*, 28(1):93-100, 1979.

Received on June 29, 1999.

Accepted on August 27, 1999.