

FENO DE AGUAPÉ (*EICHHORNIA CRASSIPES SOLMS*) NO ARRAÇAMENTO DE SUÍNOS NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO ⁽¹⁾

(*Water hyacinth dried (Echhiornia crassipes Solms.) on feeding for growing and finishing swines*)

DIRLEI ANTONIO BERTO ⁽²⁾, MILTON GORNI ⁽³⁾, MÁRCIO POMPÉIA DE MOURA ⁽⁴⁾, JOSÉ CARLOS DE MOURA CAMARGO ⁽⁵⁾ e ANTONIO DE OLIVEIRA LOBÃO ⁽⁶⁾

RESUMO: O experimento foi conduzido com o objetivo de estudar a viabilidade de utilização do Feno de Aguapé (FA) nas rações de suínos em crescimento-acabamento, com base no desempenho e qualidade de carcaça dos animais. Utilizaram-se 32 suínos (16 machos castrados e 16 fêmeas) da raça Landrace, os quais foram alimentados à vontade com rações contendo níveis de 0, 7, 14 e 21% de FA. Na fase de crescimento (0 a 49 dias) os animais receberam rações com 16% de PB e na fase de terminação (49 a 90 dias), com 14% de PB. O delineamento experimental utilizado foi o fatorial em blocos ao acaso (2 sexos x 4 níveis de FA). As variáveis estudadas foram consumo diário médio de ração (CDMR), ganho diário médio de peso (GDMP), conversão alimentar (CA), rendimento de carcaça (RC), comprimento de carcaça (CC), espessura do toucinho (ET), rendimento de pernil (RP), área de olho de lombo (AOL) e relação gordura/carne (G/C). A análise da variância mostrou efeito significativo ($P < 0,01$) dos níveis crescentes de FA nas rações sobre o CDMR, GDMP, CA, RC e ET. Quando a soma de quadrado de tratamento foi decomposta em seus componentes individuais de regressão, constatou-se efeito linear significativo ($P < 0,01$) dos níveis de adição de FA nas rações sobre o CDMR, GDMP, CA, RC e ET, e efeito quadrático significativo ($P < 0,05$) sobre o GDMP. Quanto ao sexo, os machos em relação às fêmeas apresentaram maior CDMR ($P < 0,05$), pior CA ($P < 0,01$), maior ET ($P < 0,01$) e maior G/C ($P < 0,05$). Concluiu-se que os níveis crescentes de FA prejudicaram o desempenho dos animais em crescimento-terminação, contudo, o seu uso na alimentação de suínos em níveis próximos de 7,0% pode ser economicamente viável.

INTRODUÇÃO

O aguapé (*Eichhornia crassipes* Solms.) é uma planta de água doce, que se difundiu da América do Sul para diversos países do globo, principalmente devido ao seu aspecto atraente e a beleza de suas flores (WOLVERTON, 1979), contudo, graças

⁽¹⁾ Projeto I.Z. n.º 018/84. Recebido para publicação em fevereiro de 1988

⁽²⁾ Do Posto de Avaliação de Suínos de Tanquinho. Bolsista do CNPq.

⁽³⁾ Da Seção de Suinocultura, Divisão de Zootecnia Diversificada.

⁽⁴⁾ Da Divisão de Zootecnia Diversificada. Bolsista do CNPq.

⁽⁵⁾ Do Posto de Suinocultura de Itapeva.

⁽⁶⁾ Bolsista do CNPq.

a sua elevada taxa de crescimento e a grande resistência às pragas e doenças, esta planta passou a ser considerada um problema em muitos locais, onde pode dificultar a navegação fluvial, obstruir canais de irrigação e mesmo causar prejuízos às usinas hidroelétricas.

Atualmente, devido aos estudos que estão sendo conduzidos principalmente nas áreas de despoluição do ambiente e alimentos alternativos, em especial para animais, o conceito do aguapé como planta daninha está sendo mudado.

O quadro 1 mostra a variação na composição química, em porcentagem, com base na matéria seca do aguapé e de suas partes constituintes. Segundo REZA & KHAN (1981), o aguapé apresenta um elevado teor de proteína bruta, particularmente nas folhas, e o seu conteúdo de matéria mineral supera àquele encontrado nas forragens, principalmente devido aos elevados teores de cálcio, potássio e outros macroelementos. De acordo com WOLVERTON & McDONALD (1979), o aguapé, dependendo do local onde é cultivado, pode ainda absorver e concentrar, principalmente em suas raízes, metais pesados como chumbo, cádmio, mercúrio, níquel, cobre, prata e crômio.

Quadro 1. Variação na composição química do aguapé e de suas partes constituintes, em porcentagem, com base na matéria seca (REZA & KHAN, 1981)

	Proteína bruta	Fibra bruta	Extrato etéreo	Matéria mineral	Extrativo não nitrogenado	Cálcio	Fósforo
Planta toda	6,8 - 16,6	16,4 - 20,1	1,6 - 1,9	15,5 - 23,0	43,7 - 48,8	1,3 - 2,1	0,3 - 0,4
Planta sem as raízes	9,2 - 19,5	16,4 - 18,3	1,9 - 2,5	15,3 - 20,0	46,1 - 54,4	1,4 - 2,6	0,4 - 0,6
Plantas sem as raízes e rizoma	8,2 - 21,2	15,7 - 18,1	2,1 - 3,0	15,0 - 17,6	43,4 - 55,8	1,4 - 2,6	0,4 - 0,5
Talos	6,1 - 13,1	17,6 - 30,5	1,7 - 2,1	15,4 - 24,3	46,1 - 57,0	1,4 - 2,8	0,4 - 0,5
Folhas	14,0 - 28,0	14,2 - 16,8	2,3 - 3,7	11,6 - 15,4	43,7 - 53,8	1,4 - 2,4	0,4 - 0,5

De acordo com o NATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH (1975), a alta concentração em minerais tais como ferro, cálcio, potássio e manganês limita a participação das plantas aquáticas no arraçoamento animal a níveis de 10 a 20% da dieta.

Outro fator a ser considerado, quando se estuda alimentos alternativos para animais monogástricos, é o teor da fibra, uma vez que os efeitos negativos de altos

níveis na ração sobre o desempenho de suínos em crescimento, tem sido demonstrado por vários pesquisadores (BOHMAN et alii; 1955; POND et alii, 1962; KASS et alii, 1980; POND et alii, 1981; FRANK et alii, 1983 e VAREL et alii, 1984), muito embora esse efeito seja variável em função da fonte de fibra utilizada na ração (FORBES & HAMILTON, 1952 e EHLE et alii, 1982), e do período de fornecimento desta ração, pois, tanto os suínos quanto as aves apre-

sentam certa capacidade de adaptação às rações com elevado teor de fibra e conseqüentemente com menor densidade, mediante a hipertrofia de seu aparelho digestivo (BOHMAN et alii, 1955; KONDRÁ et alii, 1974; KASS et alii, 1980; GARGALLO & ZIMMERMAN, 1981 e STANOGLIAS & PEARCE, 1985), e ao aumento na própria capacidade de digestão da fibra (VAREL et alii, 1984).

Na região Sul da Ásia, muitos animais não ruminantes são alimentados com dietas contendo aguapé, assim como exemplo na China e na Malásia esta planta é utilizada no arraçoamento de suínos (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1976); contudo a literatura é carente de pesquisas científicas a esse respeito.

CHAVES & SHIRLEY (1975) alimentaram ratos por três gerações sucessivas com dietas que continham 0, 10, 20 e 30% de aguapé seco observando um efeito depressivo dos níveis crescentes de aguapé no ganho de peso e no peso à desmama dos animais, assim como na taxa de parição das fêmeas na terceira geração.

SANTOS et alii (1984) conduziram um experimento com frangos de corte até 56 dias de idade, utilizando níveis de 0, 3, 6, 9, 12 e 15% de aguapé, em substituição ao milho, observando que o aumento do ní-

vel de aguapé na ração provocou uma diminuição no peso vivo médio aos 56 dias e uma piora na conversão alimentar das aves.

Entretanto, GRANDI et alii (1984b), testando os efeitos de níveis de 0; 2,5 e 5% de farelo de aguapé na ração de frangos de corte, constataram que o ganho diário de peso, a conversão alimentar, as características organolépticas e químicas da carne, o desenvolvimento das penas, o conteúdo hídrico das fezes e o estado de saúde das aves, foram similares em todos os tratamentos.

PATHAK et alii (1979), trabalhando com suínos estudaram a resposta ao crescimento e a conversão alimentar, quando era fornecido aguapé verde e picado como substituto parcial da ração balanceada; assim observaram menor ritmo de crescimento e pior conversão alimentar nos suínos que receberam aguapé. Resultados semelhantes foram encontrados por GRANDI et alii (1984a), quando estudaram o uso do farelo de aguapé em rações de suínos em crescimento-terminação.

O presente experimento tem objetivo estudar a viabilidade de utilização do feno de aguapé nas rações de suínos em crescimento-acabamento, como fonte alternativa de alimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Posto de Avaliação de Suínos de Tanquinho, do Instituto de Zootecnia, localizado no município de Piracicaba, SP, no período de outubro de 1984 a janeiro de 1985.

O aguapé utilizado foi colhido em uma represa, localizada na região de Americana, SP. Após a colheita, separou-se as folhas e caules e descartou-se a porção radicular da planta. Posteriormente, as

folhas e caules foram secos ao sol, em local ladrilhado. No processo de secagem, o material foi revolvido três vezes ao dia, até que o teor de umidade atingisse níveis próximos a 10%, quando então foi moído, em moinho de martelo e homogeneizado com o auxílio de um misturador vertical.

O feno de aguapé assim obtido, foi amostrado e em seguida analisado quimicamente. A composição química média do feno de aguapé utilizado no ensaio pode ser vista no quadro 2.

Quadro 2. Composição química média do feno de aguapé utilizado no ensaio

Componentes	Quantidade (%)
Matéria seca	91,20
Proteína bruta	14,80
Fibra bruta	21,93
Extrato etéreo	1,49
Matéria mineral	17,92
Extrativos não nitrogenados	35,06
Cálcio	1,52
Fósforo	0,21

Foram utilizados 32 suínos da raça Landrace (16 fêmeas e 16 machos castrados) com peso médio inicial de 29,30 kg, previamente vacinados contra a peste suína clássica e tratados com vermífugo.

Os animais foram alojados em baias individuais com piso de concreto, medindo 1,20 m x 2,20 m, equipados com bebedouros automáticos tipo chupeta e comedouros.

O delineamento experimental utilizado foi o fatorial (2 x 4) em blocos ao acaso, onde os fatores eram dois sexos e quatro níveis de feno de aguapé nas rações, ou seja:

R₁ - Ração controle, baseada em milho e farelo de soja,

R₂ - Ração contendo 7,07% de feno de aguapé (FA),

R₃ - Ração contendo 14,0% de FA,

R₄ - Ração contendo 21,0% de FA.

Todos os animais receberam ração isoproteica à vontade, com 16% de proteína bruta na fase de crescimento (28,30 kg aos 59,00 kg de peso médio) e 14% de proteína bruta na fase de terminação (59,00 kg aos 97,10 kg e peso médio).

A composição das rações utilizadas pode ser vista no quadro 3.

Quadro 3. Composição percentual das rações experimentais

	Fases							
	Crescimento a				Terminação b			
	Ração 1	Ração 2	Ração 3	Ração 4	Ração 1	Ração 2	Ração 3	Ração 4
Milho	74,72	59,35	63,86	58,37	80,50	75,12	69,64	64,01
Farelo de soja	21,88	20,45	19,04	17,63	16,50	15,08	13,66	12,29
Feno de aguapé	-	7,00	14,00	21,00	-	7,00	14,00	21,00
Fosfato bicálcico	2,60	2,40	2,30	2,20	2,30	2,10	2,00	2,00
Sal	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Premix Vit. + Min.	0,40	0,40	0,40	0,40	0,30	0,30	0,30	0,30
Valores calculados								
Proteína bruta	16,00	16,00	16,00	16,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Cálcio	0,63	0,67	0,72	0,78	0,55	0,59	0,64	0,72
Fósforo	0,57	0,53	0,51	0,49	0,51	0,47	0,45	0,45
Fibra bruta	2,77	4,11	5,45	6,79	2,52	3,86	5,21	6,55

a- Ração de crescimento dos 28,30 aos 59,00 kg de peso médio.

b- Ração de terminação dos 59,00 aos 97,10 kg de peso médio.

Os suínos foram pesados a cada 14 dias e o consumo de ração por animal foi controlado. Quando os animais atingiram peso vivo em torno de 95,00 kg, foram abatidos e suas carcaças avaliadas de acordo com o Método Brasileiro de Classificação de Carcaças (ABCS, 1973).

Os dados de desempenho e características de carcaças foram submetidos a análise da variância, e as médias comparadas através de polinômios ortogonais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desempenho

Os dados médios de desempenho dos suínos nas fases de crescimento, acabamen-

to e crescimento-acabamento, são apresentados no quadro 4.

Quadro 4. Dados médios de consumo diário de ração (CDMR), ganho diário de peso (GDMP) e conversão alimentar (CA) dos suínos nas fases de crescimento, acabamento e crescimento-acabamento

Tratamentos	Fases								
	Crescimento			Acabamento			Crescimento-acabamento		
	CDMR*	GDMP*	CA	CDMR*	GDMP*	CA	CDMR*	GDMP*	CA
R ₁	2,22	0,73	3,03	2,87	0,83	3,48	2,52	0,78	3,24
R ₂	2,05	0,67	3,06	2,90	0,78	3,69	2,44	0,72	3,36
R ₃	1,93	0,62	3,09	3,00	0,77	3,89	2,42	0,69	3,50
R ₄	1,64	0,48	3,42	2,70	0,66	4,06	2,12	0,56	3,75
Machos	2,05	0,64	3,22	2,92	0,75	3,90	2,45	0,69	3,57
Fêmeas	1,87	0,61	3,08	2,80	0,77	3,66	2,29	0,69	3,36

* Dados expressos em kg.

Consumo diário médio de ração (CDMR)

A análise da variância mostrou um efeito significativo ($P < 0,01$) dos níveis crescentes de feno de aguapé (FA), sobre o CDMR nas fases de crescimento e crescimento-acabamento. Quando as médias dos tratamentos foram comparadas através de polinômios ortogonais, constatou-se efeito linear significativo ($P < 0,01$) dos níveis de FA sobre o CDMR, tanto no período de crescimento ($Y = 2,2407 - 0,0267 x$), como no período de crescimento-acabamento ($Y = 2,5529 - 0,0172 x$).

A redução no CDMR, pode ser explicado, pelo aumento do teor de fibra bruta das dietas com adição de níveis crescentes de FA, o que resultou em rações mais volumosas limitando assim a capacidade de ingestão de ração pelos suínos na fase de crescimento.

Por outro lado, na fase de acabamento, não foi constatado efeito inibitório do FA sobre CDMR, provavelmente devido a um efeito adaptativo do aparelho digestivo do suíno ao teor de fibra bruta da dieta, pois KASS et alii (1980) constataram uma

POND et alii (1962) e KASS et alii (1980), que observaram um efeito adverso dos teores de fibra na ração, sobre a espessura de toucinhos de suínos.

Quanto ao sexo, os machos em relação às fêmeas apresentaram maior espessura de toucinho ($P < 0,01$) e maior relação gordura/carne ($P < 0,05$) evidenciando assim, como já era esperado, a melhor qualidade de carcaça das fêmeas comparadas à dos machos castrados.

O aumento dos níveis de FA nas rações, causou uma redução linear ($P < 0,01$) na espessura de toucinho ($Y = 3,6826 - 0,0313x$), o que pode ser atribuída a menor ingestão diária de energia pelos animais, uma vez que, o FA substituiu ingredientes que tinham maior teor de energia como o milho e o farelo de soja. Além disso, o consumo diário médio de ração, considerando a fase de crescimento-acabamento, reduziu linearmente ($P < 0,01$) com a elevação do teor de FA. Esse resultado concorda com aqueles obtidos por BOHMAN et alii (1955).

CONCLUSÕES

Os níveis crescentes de feno de aguapé na ração, prejudicou o desempenho e levou a redução na espessura de toucinho e no rendimento de carcaça dos animais, o que, provavelmente se deve a elevação no teor de fibra das dietas.

Quanto ao sexo, as fêmeas apresentaram melhor conversão alimentar e melhor

qualidade de carcaça, que os machos castrados.

Diante dos resultados obtidos, o uso do aguapé (planta seca e isenta de raízes) na ração de suínos em nível próximo de 7%, poderá ser economicamente viável.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos são devidos ao Centro de Energia Nuclear da Agricultura (CENA, USP - Piracicaba, SP) pela colaboração na colheita do aguapé utilizado no experimento e na realização das análises bromatológicas.

SUMMARY: Thirty two Landrace breeders, were utilized to study the effects of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) on the feeding of growing and finishing swines. The experiment consisted of the following treatments: a) control ration, based in the corn and soybean meal; b), c) and d) rations with 7.0, 14.0 and 21.0% of the water hyacinth dried respectively. It is deduced that high levels of water hyacinth, decrease swine performance, however its use on animal feeding up to 7.0% will may be economically viable.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS (ABCS). Método brasileiro de classificação de carcaças. Estrela, RS, 1973. 16 p. (Publicação Técnica, 2).
- BOHMAN, V. R.; HUNTER, J. E. & McCORMICK, J. The effect of graded levels of alfalfa and aureomycin upon growing-fattening swine. J. Anim. Sci., Albany, NY, 14(2):499-506, May, 1955.
- CHAVEZ, M. L. & SHIRLEY, R. L. Dietary hyacinths fed rats during three generations. J. Anim. Sci., Champaign, ILL, 41(1):332, July, 1975.
- EHLE, F. R.; JERACI, J. L.; ROBERTSON, J. B. & VAN SOEST, P. J. The influence of dietary fiber on digestibility, rate of passage and gastrointestinal fermentation in pigs. J. Anim. Sci., Champaign, ILL, 55(5):1071-1081, Nov. 1982.
- FORBES, R. M. & HAMILTON, T. S. The utilization of certain cellulosic materials by swine. J. Anim. Sci., Albany, NY, 11(3):480-90, Aug. 1952.
- FRANK, G. R.; AHERNE, F. X. & JENSEN, A. H. A study of the relationship between performance and dietary component digestibilities by swine fed different levels of dietary fiber. J. Anim. Sci., Champaign, ILL, 57(3):645-54, Sept. 1983.
- GARGALLO, J. & ZIMMERMAN, D. R. Effects of dietary cellulose levels on intact and cecectomized pigs. J. Anim. Sci., Champaign, ILL, 53(2):395-402, Aug. 1981.
- GRANDI, A.; MARZETTI, P. & ANGELIS, A. Use of dried water hyacinth in diets for pigs. Riv. Suinicolt., Bologna, 25(7):45-8, 1984a.
- ; ————— & BLAST, F. Recherche sull'impiego della farina di giacinto d'acqua (*Eichhornia crassipes*) nell'alimentazione del pollo da carne. Zootec. Nutr. Anim., Bologna, 10(4):299-307, Ago 1984a.
- KASS, M. L.; VAN SOEST, P. J.; POND, W. G.; LEWIS, B. & McDOWELL, R. E. Utilization of dietary fiber from alfalfa by growing swine. I. Apparent digestibility of diet components in specific segments of the gastrointestinal tract. J. Anim. Sci., Champaign, ILL, 50(1):175-91, Jan. 1980.
- KONDRA, P. A.; SELL, J. L. & GUENTER, W. Response of meat and eggtype chickens to a high fiber diet. Can. J. Anim. Sci., Ottawa, 54(4):651-8, Dec. 1974.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Making aquatic weeds useful: some perspectives for developing countries. Washington, DC, 1976. 174 p.

- NATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH. Aquatic weed management: some prospects for the Sudan and the Nile basin. Sudan, 1975. 57 p.
- PATHAK, N. N.; SRIVASTAVA, S. K. & RANJHAK, S. K. Note on growth response and feed conversion efficiency for weaned Landrace pigs fed "ad lib" water-hyacinth (Eichhornia crassipes) and limited conventional feeds during growing-finishing periods. Indian J. Anim. Sci., New Delhi, 49(12):1108-10, Dec. 1979.
- POND, W. G.; LOWREY, R. S. & MANER, H. H. Effect of crude fiber level on ration digestibility and performance in growing-finishing swine. J. Anim. Sci., Albany, NY, 21(4):692-6, Nov. 1962.
- ; YEN, J. T.; LINDVALL, R. N. & HILL, D. Dietary alfalfa meal for genetically obese and lean growing pigs: effect on body weight gain and on carcass and gastrointestinal tract measurements and blood metabolites. J. Anim. Sci., Champaign, ILL, 51(2):367-73, Aug. 1981.
- REZA, A. & KHAN, J. Water-hyacinth as cattle feed. Indian J. Anim. Sci., New Delhi, 51(7):702-6, July, 1981.
- SANTOS, M. W.; FONSECA, J. B.; ROSTAGNO, H. S.; SANT'ANA, R. & SILVA, M. A. Aguapé (Eichhornia crassipes) na alimentação de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21., Belo Horizonte, 1984. Anais... Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1984. p. 230.
- STANOGIAS, G. & PEARCE, G. R. The digestion of fiber by pigs. 3. Effects of the amount and type of fibre on physical characteristics of segments of the gastrointestinal tract. Br. J. Nutr., Cambridge, 53(3):537-48, May, 1985.
- VAREL, V. H.; POND, W. G. & YEN, J. T. Influence of dietary fiber on the performance and cellulose activity of growing-finishing swine. J. Anim. Sci., Champaign, ILL, 59(2):388-93, Aug. 1984.
- WOLVERTON, B. C. The water hyacinth; mazingira: the world forum for environment and development. Oxford, scp, 1979. p. 59-63.
- & McDONALD, R. C. The water hyacinth: from prolific pest to potential provider. AMBIO, 8(1):2-9, 1979.