

DIGESTIBILIDADE E EXCREÇÃO DE NUTRIENTES DE DIETAS COM DIFERENTES TEORES DE FIBRA, COM OU SEM ADICAO DE EXTRATO PIROLENHOSO, PARA SUÍNOS EM TERMINAÇÃO

HÉLIO MOREIRA JUNIOR¹, VINICIUS R.C. PAULA¹, JOSÉ M. M. ANDRADE¹, URBANO S. RUIZ¹

¹ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo
Contato: heliomoreira.jr@usp.br / Apresentador: HÉLIO MOREIRA JUNIOR

Resumo: Os objetivos desta pesquisa foram avaliar as digestibilidades de dietas com baixo (12,5%) ou alto (24,5%) teor de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), sem ou com 30 kg de extrato pirolenhoso (EP)/ton de ração, assim como as excreções de resíduos pelas fezes de suínos em terminação, num esquema fatorial 2 x 2. Foram utilizados 96 suínos, mestiços, alojados em baias com uma fêmea e dois machos castrados, dos 75,8±8,91 aos 105,5±17,5 kg de peso vivo, por 35 dias. Os dados foram submetidos a ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05). Não foram observadas interações entre os fatores em estudo ou efeito do EP separadamente sobre os parâmetros avaliados. As digestibilidades das matérias seca (MS) e orgânica (MO) e da energia bruta (EB) das dietas com baixo teor de FDN foram superiores (P<0,05) as das com alta fibra. Consequentemente, os animais alimentados com as dietas com baixo teor de FDN excretaram menores (P<0,05) quantidades de MS, MM, MO e nitrogênio, tanto expressas no período total como em função do peso ganho pelos suínos, comparativamente aos animais que consumiram as rações com alto teor de FDN. O teor elevado de FDN nas dietas influenciou negativamente suas digestibilidades, promovendo maior excreção de nutrientes.

PalavrasChaves: Extrato pirolenhoso, Fibra alimentar, Digestibilidade.

DIGESTIBILITY OF DIETS WITH DIFFERENT FIBER CONTENT, WITH OR WITHOUT ADDITION OF PYROLENOUS EXTRACT, AND EXCRETION OF RESIDUES BY FINISHING PIGS

Abstract: The objectives of this research were to evaluate the digestibility of diets with low (12.5%) or high (24.5%) neutral detergent insoluble fiber (NDF) content, without or with 30 kg of pyroligneous extract (PE) /ton of feed, as well as excretion of residues through the feces of finishing pigs, in a 2 x 2 factorial scheme. Ninety-six crossbred pigs were used, housed in pens with one gilt and two barrows, of 75.8±8.91 at 105.5±17.5 kg of live weight, for 35 days. The data were submitted to ANOVA and the means were compared using the Tukey test (P<0.05). No interactions were observed between the factors under study or the effect of PE separately on the parameters evaluated. The digestibilities of dry matter (DM) and organic matter (OM) and gross energy (EB) of diets with low NDF content were higher (P<0.05) than those with high fiber. Therefore, animals fed diets with low NDF content excreted lower (P<0.05) amounts of DM, MM, OM and nitrogen, both expressed in the total period and as a function of the weight gained by the pigs, compared to animals fed the high NDF content diet. The high NDF content in diets negatively influenced their digestibility, promoting greater excretion of nutrients.

Keywords: Pyroligneous extract, Dietary fiber, Digestibility.

Introdução: Alimentos fibrosos sempre tiveram uso restrito na suinocultura, pois a fibra vegetal não é plenamente digerida por suínos. Entretanto, o interesse em se utilizar ingredientes ricos em fibra para suínos tem aumentado, por seu baixo custo, por modularem o consumo de ração e exercerem efeitos positivos sobre a microbiota intestinal (ZIJLSTRA et al., 2013; BACH KNUDSEN et al., 2022). O extrato pirolenhoso (EP) é um produto obtido da condensação da fumaça da carbonização da madeira, contendo ácidos orgânicos e compostos derivados da lignina que lhe conferem propriedades antimicrobianas (DE SOUZA ARAÚJO et al., 2018). O estudo de CHOI et al. (2009) mostrou que o EP melhorou a digestibilidade das dietas em suínos e o desempenho destes animais. Desta forma, o objetivo desse estudo foi a avaliar a digestibilidade de dietas com 12,5 ou 24,5% de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), com ou sem EP, e a excreção de nutrientes por suínos em terminação.

Material e Métodos: Foram utilizados 96 suínos, mestiços, alojados em baias com uma fêmea e dois machos castrados (unidade experimental), dos 75,8±8,91 aos 105,5±17,5 kg de peso vivo, por 35 dias. O experimento foi num esquema fatorial 2 x 2, sendo dietas com baixo ou alto teor de fibra (dietas BF: 12,5% de FDN; e AF: 24,5% de FDN), sem ou com adição de 30 kg de EP/ton de ração (dietas BFEP e AFEP). Os animais consumiram ração e água à vontade e entre o 14º e o 16º dias do experimento foram coletadas amostras de fezes e de ração, para avaliação das digestibilidades dos nutrientes das dietas pelo método do indicador, 0,8% de cinza insolúvel em ácido (CIA) nas rações (ADEOLA, 2001). As amostras de ração e de fezes foram submetidas as análises das matérias seca (MS) e mineral (MM), e cálculo da matéria orgânica (MO) por diferença; nitrogênio (N) para o cálculo da proteína bruta (PB); FDN; energia bruta (EB) de acordo com a AOAC (2005) e CIA (VAN KEULEN e YOUNG, 1977). O consumo de ração (CR) e o ganho de peso (GP) dos animais foram determinados. Combinando-se o quociente entre os teores de CIA nas dietas e nas fezes dos animais com o CR foram calculadas as excreções de MO, MM e N no período total (MARAIS, 2000). Foram calculados também os coeficientes de resíduos, que consistiram na relação entre as excreções de resíduos com o GP (SANTOS, 2001). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados em função do peso inicial dos animais, com oito repetições. Os dados foram submetidos a ANOVA pelo procedimento MIXED do programa estatístico SAS e as médias comparadas pelo teste Tukey (P<0,05).

Resultado e Discussão: Não foram observadas interações entre o teor de FDN das dietas e a inclusão do EP para as avaliações de digestibilidade (tabela 1), excreção e coeficientes de resíduos (tabela 2 e 3). A inclusão de EP nas dietas não influenciou nas digestibilidades e excreções de nutrientes pelos animais. As digestibilidades da MS, MO e EB das dietas com

baixo teor de fibra foram superiores ($P < 0,05$) as das com alta fibra, entretanto, não houve diferenças nas digestibilidades da MM, PB e FDN. Esses efeitos estão ligados à retenção de nutrientes solúveis pela fibra, bem como às mudanças fisiológicas induzidas pela fibra alimentar, que impactam a velocidade de passagem e a viscosidade da digesta intestinal. Isso resulta na redução do acesso das enzimas endógenas aos nutrientes (BACH KNUDSEN et al., 2022). O fornecimento das dietas com baixo teor de fibra reduziu ($P < 0,05$) as excreções dos nutrientes pelos suínos em comparação aos animais alimentados com as dietas de alta fibra. Os animais alimentados com as dietas com baixo teor de FDN excretaram menores ($P < 0,05$) quantidades de MS, MM, MO e N para produzir uma unidade de peso vivo comparativamente aos suínos que consumiram as rações com alto teor de FDN. Esses achados podem ser atribuídos à menor digestão e absorção de nutrientes associada ao consumo de uma dieta com alto teor de fibra. Além disso, o aumento na ingestão de fibras estimula a produção de muco e secreções digestivas, o que reduz o tempo de passagem da comida pelo intestino. Isso resulta em um aumento no volume fecal e maior retenção de água. (RENTERIA-FLORES, 2006).

Tabela 1. Digestibilidades totais aparentes de dietas para suínos em terminação alimentados com rações contendo diferentes teores de fibra, com ou sem adição de extrato pirolenhoso.

Digestibilidades, %	Dietas ¹					Valores de P		
	BF	BFEP	AF	AFEP	EPM ²	FB*EP	FB	EP
Matéria seca	80,19	79,01	65,32	63,30	1,60	0,783	<0,001	0,303
Matéria mineral	39,23	35,66	33,18	30,25	3,58	0,920	0,085	0,317
Matéria orgânica	84,59	83,82	70,82	68,94	1,36	0,665	<0,001	0,308
Energia bruta	82,65	81,78	68,30	66,23	1,46	0,669	<0,001	0,300
Proteína bruta	70,87	71,76	70,29	68,29	2,35	0,490	0,348	0,763
Fibra em detergente neutro	23,20	27,74	31,44	30,98	3,29	0,464	0,101	0,549

¹BF – dieta com 12,5% de fibra em detergente neutro (FDN); BFEP – dieta BF suplementada com EP; AF – dieta com 24,5% de FDN; AFEP – dieta AF suplementada com EP. ²EPM=Erro padrão da média.

Tabela 2. Excreção de resíduos por suínos em terminação alimentados com dietas contendo diferentes teores de fibra, com ou sem adição de extrato pirolenhoso.

Item, g	Dietas ¹					Valores de P		
	BF	BFEP	AF	AFEP	EPM ²	FB*EP	FB	EP
Nitrogênio	0,539	0,489	0,680	0,768	0,06	0,210	<0,001	0,723
Matéria mineral	2,979	2,798	3,540	3,741	0,27	0,332	<0,001	0,957
Matéria orgânica	13,36	12,48	20,94	22,65	1,39	0,256	<0,001	0,717

¹BF – dieta com 12,5% de fibra em detergente neutro (FDN); BFEP – dieta BF suplementada com EP; AF – dieta com 24,5% de FDN; AFEP – dieta AF suplementada com EP. ²EPM=Erro padrão da média.

Tabela 3. Coeficiente de resíduos de suínos em terminação alimentados com dietas contendo diferentes teores de fibra, com ou sem adição de extrato pirolenhoso no período total.

Item, g	Dietas ¹					Valores de P		
	BF	BFEP	AF	AFEP	EPM ²	FB*EP	FB	EP
Matéria seca	0,453	0,454	0,919	0,974	0,04	0,519	<0,001	0,501
Nitrogênio	0,015	0,015	0,025	0,028	0,001	0,399	<0,001	0,505
Matéria mineral	0,086	0,088	0,134	0,139	0,007	0,760	<0,001	0,589
Matéria orgânica	0,390	0,393	0,796	0,844	0,03	0,536	<0,001	0,484

¹BF – dieta com 12,5% de fibra em detergente neutro (FDN); BFEP – dieta BF suplementada com EP; AF – dieta com 24,5% de FDN; AFEP – dieta AF suplementada com EP. ²EPM=Erro padrão da média.

Conclusão: A inclusão de EP nas dietas não interferiu na digestibilidade e nas excreções dos nutrientes. O uso da fibra alimentar insolúvel influenciou negativamente na digestibilidade das dietas, promovendo maior excreção de nutrientes pelos animais.

Agradecimentos: Ao Programa Unificado de Bolsas (PUB-USP) pela concessão da bolsa.

Referências Bibliográficas: ADEOLA, O. Digestion and balance techniques in pigs. Em: Swine Nutrition. [s.l.] CRC press, 2000. p. 923–936. AOAC, C. A. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemists International. Official Methods: Gaithersburg, MD, USA, 2005. CHOI, J. Y. et al. Effect of wood vinegar on the performance, nutrient digestibility and intestinal microflora in weanling pigs. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, v. 22, n. 2, p. 267–274, 2009. DE SOUZA ARAÚJO, E. et al. Antibacterial and antifungal activities of pyrolytic acid from wood of Eucalyptus urograndis and Mimosa tenuiflora. Journal of Applied Microbiology, v. 124, n. 1, p. 85–96, 2018. KNUDSEN, K. E. B.; LÆRKE, H. N.; JØRGENSEN, H. Carbohydrates and carbohydrate utilization in swine. Sustainable Swine Nutrition, p. 151–187, 2022. MARAIS, J. P. Use of markers. Farm animal metabolism and nutrition: critical reviews. Wallingford: CAB International, p. 255–277, 2000. RENTERIA-FLORES, J. Effect of soluble and insoluble fiber on diet digestibility and sow performance. St. Paul: University of Minnesota, 2006. SANTOS, T. M. B. DOS. Balanço energético e adequação do uso de biodigestores em galpões de frangos de corte. 2001. VAN KEULEN, J.; YOUNG, B. A. Evaluation of Acid-Insoluble Ash as a Natural Marker in Ruminant Digestibility Studies. Journal of Animal Science, v. 44, n. 2, p. 282–287, 1 fev. 1977. ZIJLSTRA, R. T.; BELTRANENA, E. Swine convert co-products from food and biofuel industries into animal protein for food. Animal Frontiers, v. 3, n. 2, p. 48–53, 2013.