

USO DE EDULCORANTE COMO PALATABILIZANTE NA DIETA DE LEITÕES DESMAMADOS¹

FABIO ENRIQUE LEMOS BUDIÑO^{2*}, LAURO LUCCHESI², IVANI POZAR OTSUK²

¹Recebido para publicação em 06/11/13. Aceito para publicação em 26/02/14.

²Instituto de Zootecnia (IZ), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), Nova Odessa, SP, Brasil.

*Autor correspondente: fbudino@iz.sp.gov.br

RESUMO: Objetivou-se determinar os efeitos da adição de um edulcorante a base de *Stevia rebaudiana* como palatabilizante em dietas de leitões desmamados sobre o desempenho (ganho diário de peso, consumo diário de ração e conversão alimentar) e a incidência de diarreia. Foram utilizados 72 leitões, homogêneos quanto à linhagem (Large White x Landrace), desmamados aos 23 dias de idade, pesando em média $7,60 \pm 0,90$ kg. Foi utilizado o delineamento em blocos completos casualizados, sendo que a unidade experimental foi constituída por dois animais, submetidos a quatro tratamentos com nove repetições cada. Os animais, em grupos de dois (macho castrado e fêmea) foram alojados em baias metálicas suspensas. O desempenho dos leitões foi avaliado no período I (23 a 37 dias de idade), período II (37 a 51 dias de idade), período III (51 a 65 dias de idade) e período total (23 a 65 dias de idade). Os tratamentos consistiram de rações contendo níveis crescentes (0,00; 0,125; 0,250 e 0,500%) de inclusão de edulcorante. Esses níveis de inclusão foram utilizados nos períodos I e II, enquanto no período III as inclusões de edulcorante foram reduzidas em 50%, ou seja, 0,00, 0,0625, 0,125 e 0,250%, respectivamente. Não ocorreram casos graves de diarreia nos primeiros 15 dias do ensaio nos tratamentos estudados. Não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) em nenhuma das variáveis de desempenho estudadas nos períodos I, II e total. Durante o período III, houve efeito quadrático tanto no ganho diário de peso ($P = 0,0158$) quanto na conversão alimentar ($P = 0,0252$). A adição de palatabilizante a base de Stevia na dieta de leitões desmamados influenciou o desempenho destes dos 51 aos 65 dias de idade, sendo que o nível ótimo calculado de inclusão do edulcorante que proporcionou melhores ganho diário de peso e conversão alimentar foi de 0,265 e 0,286%, respectivamente.

Palavras-chave: desempenho, diarreia, *Stevia rebaudiana*.

USE OF SWEETENER AS A PALATABILITY IN DIETS OF WEANED PIGLETS

ABSTRACT: This study aimed to determine the effects of adding a sweetener based upon *Stevia rebaudiana* as palatability in diets of weaned piglets evaluating performance (average daily gain, feed intake and feed conversion ratio) and diarrhea occurrence. Seventy-two piglets were used from a homogeneous strain (Large White x Landrace) weaned at 23 days of age, weighing an average of 7.60 ± 0.90 kg. The animals in groups of two (barrow and female) were housed in elevated metal pens. The performance of piglets was assessed in period I (23 to 37 days of age), period II (37 to 51 days of age), period III (51 to 65 days of age), and total period (23 to 65 days of age). The treatments were: 0.0% inclusion of the sweetener, 0.125% inclusion of the sweetener, 0.250% inclusion of the sweetener, 0.500% inclusion of the sweetener. Since these inclusion levels were used in periods I and II, period III the inclusions of the sweetener were reduced by 50%, or 0.00, 0.0625, 0.125 and 0.250%, respectively. There were no cases of severe diarrhea in the first 15 days of testing in any of the treatments. There were no significant differences ($P > 0.05$) in any of the variables studied in the periods I, II, and total. During period III the inclusion levels of sweetener showed a quadratic effect both in average daily gain ($P = 0.0158$) and in feed conversion ratio ($P = 0.0252$). The flavor addition based upon Stevia in the diet of weaned piglets influenced the performance of the 51 to 65 days old. The optimal level of inclusion of sweetener that provided better average daily gain and feed conversion ratio was 0.265 and 0.286%, respectively.

Keywords: performance, diarrhea, *Stevia rebaudiana*.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a indústria suinícola, em busca de maior produtividade, vem reduzindo a idade ao desmame dos leitões. Entretanto esta redução da idade ao desmame tem apresentado reflexos negativos no que diz respeito à capacidade de consumo de alimento sólido por parte destes animais. Uma das alternativas encontradas pelos técnicos, além da melhoria na qualidade das dietas, seria o uso de palatilizantes na ração de leitões recém-desmamados com o intuito de elevar o consumo de alimento neste período (MUNRO *et al.*, 2000).

Os primeiros estudos envolvendo palatilizantes foram realizados na década de 50, sendo o açúcar o mais utilizado para este fim. Denominou-se *flavor* o termo para definir a combinação de sabor e odor, os quais estimulam os receptores das cavidades oral e nasal dos animais, sendo estes tão bem integrados que, na maioria dos casos, são dificilmente diferenciáveis. Este tipo de aditivo alimentar vem sendo estudado com o intuito de estimular o consumo de alimentos pelos animais, principalmente nas categorias mais jovens. (COSTA *et al.*, 2003).

Nestesentido a indústria alimentícia, procurando diminuir seus custos, vem buscando alternativas para substituir a sacarose como palatilizante em dietas para humanos e animais. Uma destas alternativas é a Stevia, de nome científico *Stevia rebaudiana*, planta arbustiva originária do Paraguai possuindo propriedade adoçante de 250-300 vezes maior que o açúcar. O glicosídeo cristalino extraído das folhas da *S. rebaudiana* recebe o nome de steviosídeo (ATTEH *et al.*, 2011).

Objetivou-se determinar os efeitos da adição de um edulcorante a base de Stevia como palatilizante em dietas de leitões desmamados sobre o desempenho (ganho diário de peso, consumo diário de ração e conversão alimentar) e a incidência de diarreia.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento no Setor de Suinocultura do Instituto de Zootecnia em Nova Odessa/SP. Foram utilizados 72 leitões, homogêneos quanto à linhagem (Large White x Landrace), desmamados aos 23 dias de idade, pesando em média $7,60 \pm 0,90$ kg. Os animais, em grupos de dois (macho castrado e fêmea), foram alojados em baias metálicas suspensas. Os

bebedouros utilizados foram do tipo chupeta e os comedouros do tipo cocho. Cada baia (2,00 m x 1,00 m) possuía campânula elétrica de 250 watts para o aquecimento.

O desempenho dos leitões foi avaliado no período I (23 a 37 dias de idade), período II (37 a 51 dias de idade), período III (51 a 65 dias de idade) e período total (23 a 65 dias de idade). Os tratamentos consistiram de rações contendo níveis crescentes (0,00; 0,125; 0,250 e 0,500%) de inclusão de edulcorante. Esses níveis de inclusão foram utilizados nos períodos I e II. Quando os animais atingiram 51 dias de idade, os níveis do edulcorante foram reduzidos em 50%, ou seja, 0,00, 0,0625, 0,125 e 0,250%, respectivamente. Essa redução foi empregada devido ao fato de que os leitões nesta idade já não necessitam de grandes estímulos para incrementar o consumo de ração (YUANXIAO *et al.*, 2011).

As dietas experimentais (Tabela 1) foram formuladas a base de milho, farelo de soja e aminoácidos sintéticos de modo a atender as exigências nutricionais mínimas dos animais propostas pelo NRC (1998) e pela composição nutricional dos alimentos apresentada por ROSTAGNO *et al.* (2000).

Foram avaliados o consumo diário de ração (CDR), o ganho diário de peso (GDP) e a conversão alimentar (CA) dos leitões, a partir de valores obtidos nas pesagens individuais dos animais e das rações, que foram realizadas aos 23, 37, 51 e 65 dias de idade. Os animais receberam água e ração à vontade durante todo o período experimental.

Foram realizadas, durante os primeiros 15 dias de experimento, observações das fezes dos leitões com o objetivo de avaliar a incidência de diarreia conforme procedimento descrito por VASSALO *et al.* (1997). Foi verificada diariamente pela manhã a ocorrência de diarreia, utilizando-se o seguinte critério para os escores fecais: 0 - fezes com consistência normal; 1 - fezes moles; 2 - fezes pastosas e 3 - fezes aquosas. Posteriormente, os escores 0 e 1 foram considerados como ausência de diarreia e os 2 e 3 como presença de diarreia.

Foi utilizado o delineamento em blocos completos casualizados para controlar diferenças iniciais de peso, sendo a unidade experimental constituída por dois animais (macho castrado e fêmea), submetidos a quatro tratamentos com nove repetições cada. Para a análise de variância foi utilizado o procedimento GLM (SAS, Inst. Inc., Cary, NC). Foram realizadas análises de regressão sendo avaliados os efeitos linear e quadrático. O nível de significância adotado para todas as análises foi de 5%.

Tabela 1. Composição percentual e níveis nutricionais das dietas basais: Pré-inicial (23 a 37 dias de idade - Período I), Inicial 1 (37 a 51 dias de idade - Período II) e Inicial 2 (51 a 65 dias de idade - Período III)

Ingredientes	Período I	Período II	Período III
Milho (8%)	50,500	54,400	62,190
Farelo de Soja (46%)	20,000	25,000	28,000
Sucedâneo do Leite	19,200	10,500	-
Bolacha triturada	5,000	5,000	5,000
Calcário (37%)	0,735	0,735	0,705
Fosfato Bicálcico (45%)	1,500	1,500	1,500
L-Lisina (98%)	0,295	0,185	0,300
L-Treonina (98%)	0,285	0,175	0,105
DL-Metionina (99%)	0,165	0,085	0,050
Óxido de Zinco	0,540	0,540	-
Óleo de Milho	1,000	1,000	1,200
Suplemento Vitamínico ¹	0,400	0,400	0,400
Suplemento Mineral ²	0,100	0,100	0,100
Sal comum	0,280	0,380	0,450
TOTAL	100,00	100,00	100,00
<i>Valores Calculados</i>			
Energia digestível (kcal/kg)	3.488	3.441	3.402
Lactose (%)	8,93	5,58	-
Proteína bruta (%)	17,30	18,44	18,70
Lisina Total (%)	1,40	1,30	1,20
Metionina Total (%)	0,49	0,42	0,36
Treonina Total (%)	0,91	0,85	0,79
Triptofano Total (%)	0,21	0,23	0,22
Cálcio (%)	0,76	0,76	0,73
Fósforo disponível (%)	0,43	0,42	0,39

¹Quantidade por kg de ração: Vitamina A-5.000UI; Vit. D₃-1.000UI; Vit. E-15mg; Vit. K₃-2mg; Vit. B₁₂-3,6mg; Vit. B₁₂-14µg; Pantotenato de Cálcio-6mg; Niacina-20mg; Biotina-0,1mg; Colina-100mg; Antioxidante-50mg.

²Quantidade por kg de ração: Fe - 80 mg; Cu - 70 mg; Mn - 40 mg; Zn - 80mg; Co - 720 µg; I - 1,68 mg; Se - 240 µg.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à incidência de diarreia não foram realizadas análises, pois não ocorreram casos graves (escores 2 e 3) nos primeiros 15 dias do ensaio em nenhum dos tratamentos estudados. Isto provavelmente ocorreu pelo baixo nível de desafio sanitário presente nas instalações experimentais. Por outro lado, existem pesquisas *in vitro* que demonstram que a Stevia e seus extratos possuem propriedades antibacterianas que podem influenciar a população de microorganismos do intestino (VIDALES *et al*, 2013). WANG *et al* (2014) observaram efeito quadrático ($P < 0,001$) na incidência de diarreia em leitões desmamados alimentados com dietas contendo steviosídeo (0, 100, 150, 200, 250 e

300 mg/kg), sendo que o nível ótimo de inclusão calculado foi de 251,49 mg/kg. Os autores atribuem este efeito à atividade bactericida e antirotavírus da *S. rebaudiana*. Menores taxas de incidência de diarreia em leitões também foram verificadas em dietas com inclusão de 0,4% de stevia em relação a dieta controle e dieta com extrato de orégano a 0,06% (VIDALES *et al*, 2013).

Não foram verificadas diferenças significativas ($P > 0,05$) em nenhuma das variáveis de desempenho estudadas nos períodos I, II e Total (Tabela 2). Apesar disso, verifica-se que no período I os animais que receberam o tratamento com 0,125% de edulcorante apresentaram GDP 6,25, 3,03 e 3,03% numericamente superior ao tratamento controle e aos outros dois tratamentos,

Tabela 2. Médias e coeficiente de variação do ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR) e conversão alimentar (CA) dos leitões de acordo com os tratamentos no período I (23 a 37 dias de idade), período II (37 a 51 dias de idade), período III (51 a 65 dias de idade) e período total (23 a 65 dias de idade)

	Nível de edulcorante (%)				Regressão		CV (%)
	0,000	0,125	0,250	0,500	L ¹	Q ²	
Período I							
GDP (g)	320	340	330	330	ns	ns	16,84
CDR (g)	351	377	345	345	ns	ns	21,36
CA	1,11	1,12	1,06	1,06	ns	ns	15,43
Período II							
GDP (g)	540	500	540	470	ns	ns	28,76
CDR (g)	860	882	920	881	ns	ns	20,57
CA	1,58	1,77	1,69	1,86	ns	ns	17,28
Período III ³							
GDP (g)	540	660	660	580	ns	*	25,34
CDR (g)	1099	1171	1201	1149	ns	ns	16,93
CA	2,04	1,76	1,82	1,99	*	*	16,09
Período Total							
GDP (g)	480	510	500	470	ns	ns	21,08
CDR (g)	840	850	830	810	ns	ns	14,68
CA	1,76	1,66	1,65	1,73	ns	ns	15,42

¹Efeito linear. ²Efeito quadrático. ³A partir do período III as inclusões de edulcorante foram reduzidas em 50%, ou seja, 0,0; 0,0625; 0,125 e 0,250%, respectivamente. ns, não significativo (P>0,05). *, significativo (P<0,05).

respectivamente. Os animais também apresentaram CDR 7,40, 9,27 e 9,27% numericamente superior ao tratamento controle e aos outros dois tratamentos, respectivamente.

Durante o período III, quando ocorreu redução de 50% nos níveis de inclusão do edulcorante, verificou-se efeito quadrático tanto no GDP ($Y = 0,546846 + 0,977422x - 1,846105x^2$ $R^2=0,94$; $P=0,0158$) quanto na CA ($Y = 2,114448 - 1,782670x + 3,119757 x^2$ $R^2 = 0,89$; $P=0,0252$). O nível ótimo calculado de inclusão do edulcorante que proporcionou melhores GDP e CA foi de 0,265 e 0,286%, respectivamente.

COSTA *et al.* (2003) não observaram diferenças significativas no desempenho de leitões alimentados com dietas contendo palatabilizantes (200 g/t de sacarina e 300 g/t de dextrose). K^oNev e EVTIMOVA (1978) e KORNEGAY *et al.* (1979) também não constataram influência dos palatabilizantes no desempenho de leitões. Entretanto, resultados favoráveis ao uso de palatabilizantes, nos quais estes aditivos melhoraram o desempenho, são descritos por ALIMOV *et al.* (1993), evidenciando que a literatura científica é contraditória sobre o assunto.

MUNRO *et al.* (2000), trabalhando com leitões desmamados dos 24 aos 45 dias de idade, avaliaram

os seguintes tratamentos: ração basal (RB), RB + 5% de sacarose, RB + 83,3 mg/kg de Stevia, RB + 167 mg/kg de Stevia e RB + 334 mg/kg de Stevia. Os autores observaram que não houve diferenças significativas no desempenho dos leitões alimentados com dietas contendo Stevia, 5% de sacarose ou controle. Comparando isoladamente a dieta controle versus a dieta com 5% de sacarose esta última teve melhores resultados de desempenho. Os autores sugerem que, provavelmente, o efeito adoçante da Stevia não seja tão bem percebido pelos leitões, diferentemente da percepção dos humanos.

YUANXIAO *et al.* (2011) observaram melhores CDR e GDP em leitões alimentados com ração contendo Stevia (70, 100 e 200 g/t) em relação ao grupo controle, além de relatarem melhor aproveitamento da energia, proteína bruta, extrato etéreo, cálcio e fósforo em leitões submetidos aos tratamentos com 100 e 200 g/t. Mais recentemente, WANG *et al.* (2014) verificaram aumento linear ($P\leq 0,05$) no GDP em leitões desmamados alimentados com dietas contendo steviosídeo (0, 100, 150, 200, 250 e 300 mg/kg), acompanhado de aumento linear ($P<0,05$) no CDR e decréscimo linear ($P<0,05$) na CA.

CONCLUSÃO

A adição de palatabilizante a base de Stevia na dieta de leitões desmamados influenciou o desempenho dos 51 aos 65 dias de idade, sendo que o nível ótimo calculado de inclusão do edulcorante que proporcionou melhores GDP e CA foi de 0,265 e 0,286%, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- ALIMOV, T.; KONTSEVENKO, V; KOZYR, Z. Supplements to diet for piglets. **Nutrition Abstracts and Reviews**, v.63, p.571, 1993.
- ATTEH, J; ONAGBESAN, O.; TONA, K.; BUYSE, J.; DECUYPERE, E.; GEUNS, J. Potential use of *Stevia rebaudiana* in animal feeds. **Archivos de Zootecnia**, v.60, p.133-136, 2011.
- COSTA, L.L.; LIMA, J.A.D.F.; FIALHO, E.T.; OLIVEIRA, A.I.G.D.; MURGAS, L.D.S.; FILGUEIRAS, E. P. Palatabilizantes em dietas para leitões de 6 a 18kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1633-1638, 2003.
- K'NEV, M.; EVTIMOVA, M. Starting feeds without or with sweetening agents in the diet of early weaned piglets. **Nutrition Abstracts and Reviews**, v.48, p.479, 1978.
- KORNEGAY, E.T.; TINSLEY, S.E.; BRYANT, K.L. Evaluation of rearing systems and feed flavours for pigs weaned at two to three weeks of age. **Journal of Animal Science**, v.48, p.999-1006, 1979.
- MUNRO, P.J.; LIRETTE, A.; ANDERSON, D.M.; JU, H.Y. Effects of a new sweetener, Stevia, on performance of newly weaned pigs. **Canadian Journal of Animal Science**, v.80, p.529-531, 2000.
- NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirement of Swine**. 10th Ed. Washington, National Academic Science, 1998, 189 p.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.D.; LOPES, D. C.; BARRETO, S.D. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: UFV, 2000, 141p.
- VASSALO, M.; FIALHO, ET.; OLIVEIRA, A.I.G.; TEIXEIRA, A.S.; BERTECHINI, A.Z. Probióticos para leitões dos 10 aos 30 kg de peso vivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.131-138, 1997.
- VIDALES, G.; BÉRÈTERBIDE, J.; DUVERNE, L.; ECHEVARRIA, L.; MAZIERES, J. Evaluación de lós parâmetros de producción em lechones destetados alimentados com raciones adicionadas com *Origanum sp* y *Stevia rebaudiana*. **Revista Computadorizada de Producción Porcina**, v.20, p. 326-331, 2013.
- WANG, L.S.; SHI, Z.; SHI, B.M.; SHAN, A.S. Effects of dietary stevioside/rebaudioside A on the growth performance and diarrhea incidence of weaned piglets. **Animal Feed Science and Technology**, v.187, p.104-109, 2014.
- YUANXIAO, W.; GENLAI, Z.; ZHIYONG, L. Study on the application of stevioside in weaned piglets. **Chinese Journal of Animal Science**, v.04, 2011. Disponível em: en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-SLGGZ201104010.htm. Acesso em: 31 jul. 2013.